

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'économie et des finances

Décision n° 17.00.695.001.3 du 20 février 2017 relative aux instruments destinés à mesurer la charge à l'essieu de trains en mouvement

Le ministre de l'économie et des finances

Vu le décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure ;

Vu l'arrêté du 31 décembre 2001 fixant les modalités d'application de certaines dispositions du décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure ;

Vu l'arrêté du 8 mars 2002 relatif aux commissions techniques spécialisées des instruments de mesure ;

Vu l'arrêté du 10 janvier 2006 relatif aux instruments de pesage à fonctionnement automatique, en service ;

Vu l'avis de la commission technique spécialisée « mesurage des masses » rendu le 12 octobre 2016 ;

Considérant que le faible nombre d'instruments envisagé à ce jour ne justifie pas l'adoption d'un arrêté ministériel dans l'immédiat,

Décide :

Article 1^{er}

Cette décision s'applique aux instruments de pesage à fonctionnement automatique destinés à déterminer la charge à l'essieu de trains en mouvement dans le cadre de l'interopérabilité du système ferroviaire. Ces instruments comportent des rails pour l'acheminement des véhicules ferroviaires.

Seule l'indication de la charge par essieu est couverte par la certification en application de la présente décision. Toutefois l'instrument peut délivrer d'autres indications à condition qu'elles ne prêtent pas à confusion avec les indications contrôlées métrologiquement.

Article 2

Les instruments destinés à mesurer la charge à l'essieu de trains en mouvement définis à l'article 1^{er} sont soumis aux opérations de contrôles suivantes :

- examen de type ;
- vérification primitive des instruments neufs et réparés ;
- vérification périodique par organisme agréé.

Article 3

Le Laboratoire national de métrologie et d'essais est autorisé à délivrer des certificats d'examen de type d'instruments destinés à mesurer la charge à l'essieu de trains en mouvement conformes au cahier des charges annexé à la présente décision.

Article 4

Outre les caractéristiques de l'instrument, le certificat d'examen de type définit les conditions d'installation et d'utilisation, ainsi que les essais métrologiques qui doivent être réalisés lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Article 5

La validité des certificats d'examen de type est limitée à trois ans. Ils pourront être renouvelés après réexamen conformément à l'article 6 du décret du 3 mai 2001 susvisé.

Article 6

Les modalités de réalisation des opérations de vérifications primitive et périodique sont celles définies dans l'arrêté du 10 janvier 2006 susvisé complétées par celles de la présente décision et celles du certificat d'examen de type.

Article 7

Les obligations des utilisateurs sont celles définies dans l'arrêté du 10 janvier 2006 relatif aux instruments de pesage à fonctionnement automatique, en service.

Article 8

Toute modification du cahier des charges mentionné à l'article 3 doit être soumise, par le Laboratoire national de métrologie et d'essais, à l'avis préalable de la direction générale des entreprises.

Article 9

Le directeur général des entreprises est chargé de l'exécution de la présente décision qui sera publiée au *Bulletin officiel* de l'administration centrale des ministères économiques et financiers.

Fait le 20 février 2017

Pour le ministre et par délégation :
La cheffe du bureau de la métrologie,

Signé

Corinne LAGAUTERIE

Annexe à la décision n° 17.00.695.001.3 :
Cahier des charges pour la certification nationale d'un IPFA permettant la détermination des charges par essieu d'un train en mouvement

0 Terminologie

T.0 Instrument pour la détermination des charges par essieu d'un train en mouvement

Instrument de pesage à fonctionnement automatique comportant des rails pour l'acheminement des véhicules ferroviaires et qui permet de déterminer la charge par essieu pour tous les essieux d'un train complet en pesant en mouvement.

T.1 Dispositif de mise à zéro

Dispositif permettant de mettre à zéro l'indicateur en l'absence de charge sur le récepteur de charge.

a/Dispositif semi-automatique de mise à zéro

Dispositif de mise à zéro fonctionnant automatiquement après une commande manuelle.

b/Dispositif automatique de mise à zéro

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

T.2 Indication primaire

Indication, signal ou symbole qui est soumis aux exigences techniques de cette annexe.

T.3 Conditions assignées de fonctionnement

Conditions d'utilisation donnant les étendues des grandeurs d'influence pour lesquelles les caractéristiques métrologiques sont supposées rester à l'intérieur des limites d'erreurs maximales tolérées spécifiées.

T.4 Conditions de référence

Conditions d'utilisation prescrites pour évaluer les performances d'un instrument de mesure ou pour faire une inter-comparaison des résultats de mesure.

Note : Les conditions de référence incluent en général des valeurs de référence ou des intervalles de référence pour des grandeurs d'influence ayant un effet sur l'instrument de mesure. [OIML V 2-200 - Edition 2012 paragraphe 4.11]

T.5 Conditions normales de fonctionnement

Conditions d'utilisation prescrites pour le fonctionnement de l'instrument, y compris l'installation sur site, la maintenance et les méthodes de pesage.

T.6 Défaut

Différence entre l'erreur d'indication et l'erreur intrinsèque d'un instrument de pesage (principalement, un défaut est le résultat d'une modification non désirée des données contenues dans ou transitant par un instrument électronique).

T.7 Défaut significatif

Valeur maximale tolérée pour un défaut.

Note : les défauts suivants ne sont pas significatifs, même s'ils dépassent la valeur définie précédemment :

- défauts provenant de causes simultanées et mutuellement indépendantes dans l'instrument ou son équipement de contrôle ;
- défauts rendant impossible l'accomplissement de toute mesure ;
- défauts transitoires provenant de variations momentanées de l'indication, qui ne peuvent pas être interprétées, mémorisées ou transmises comme résultat de mesure ;

- défauts suffisamment importants pour ne pas manquer d'être remarqués par ceux qui sont intéressés par le mesurage.

T.8 Tension minimale de fonctionnement

Tension de fonctionnement la plus basse possible avant la mise hors tension automatique de l'instrument.

T.9 Stabilité de la pente

Aptitude d'un instrument à maintenir dans des limites spécifiées la différence entre l'indication de masse à la portée maximale et l'indication à zéro après un certain temps d'utilisation.

T.10 Paramètre spécifique au dispositif

Paramètre à caractère légal dont la valeur dépend de l'instrument pris individuellement.

De tels paramètres comprennent des paramètres d'étalonnage (par ex. réglages de pente ou corrections) et des paramètres de configuration (par ex. portée maximale, portée minimale, unités de mesure, etc.).

Ils ne peuvent être ajustés ou sélectionnés que dans un mode de fonctionnement spécial de l'instrument et peuvent être classés soit comme paramètres qui devraient être sécurisés (non modifiables), soit comme paramètres accessibles (paramètres configurables) par une personne autorisée.

T.11 Echelon

L'échelon d'un instrument au sens du présent texte est la valeur exprimée en masse de la différence entre deux indications consécutives. Il est noté « e » dans la suite.

Remarque : le concept d'échelon de vérification usuellement applicable dans le domaine du pesage n'est pas retenu dans le cas présent car il n'intervient pas dans la définition des erreurs maximales tolérées (EMT) qui sont directement dérivées du mode de fonctionnement de l'instrument (voir au paragraphe 2).

T.12 Nombre minimal de capteurs par rail

Nombre de capteurs (noté n dans la suite du texte) au-dessous duquel l'instrument ne délivrera pas de résultat de mesure exploitable (notamment en cas de capteur(s) défectueux). Par exemple, si un type d'instrument est constitué de 2*16 capteurs et que l'instrument peut délivrer des résultats tant que le nombre de capteurs « valides » reste supérieur à 10, la valeur de n est 10. La valeur de n est définie par le fabricant.

1. Généralités

Ce document s'applique aux instruments définis au paragraphe T.0 exclusivement destinés à une utilisation dans le cadre de l'interopérabilité du système ferroviaire.

Ce champ d'application ne couvre pas les ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique pour le pesage de wagons ou de trains ni le pesage par roue des essieux d'un train.

La conception d'un instrument doit être adaptée aux véhicules ferroviaires, au site et à la méthode de fonctionnement auxquels il est destiné, et permettre la réalisation des contrôles en service.

Cette catégorie d'instrument est répartie en 5 classes d'exactitude désignées par 0,5 – 1 – 2 – 3 et 5.

2. Exigences métrologiques

Un instrument est considéré comme satisfaisant aux exigences s'il subit avec succès l'examen du respect des exigences de ce document et les essais spécifiés décrit au point A relatif aux essais.

Conditions assignées de fonctionnement

Un instrument doit être conçu et fabriqué de telle sorte qu'il ne dépasse pas les erreurs maximales tolérées dans les conditions assignées de fonctionnement.

Perturbations

Un instrument doit être conçu et fabriqué de telle sorte que, lorsqu'il est exposé à des perturbations :

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

Note : un défaut égal ou inférieur à la valeur spécifiée au paragraphe 2.3 est autorisé quelle que soit la valeur de l'erreur d'indication.

2.1 Echelon

La valeur de l'échelon, e , doit être appropriée pour établir les erreurs de mesure.

Elle doit être de la forme 1×10^k , 2×10^k ou 5×10^k unités dans lesquelles le résultat est exprimé ; l'exposant, k , est un nombre entier positif, négatif ou égal à zéro.

Sa valeur doit être inférieure à 1/5 de la plus petite valeur de l'ensemble des EMT applicables à l'instrument et aux modules.

2.2 Erreurs maximales tolérées pour le pesage en mouvement

Les erreurs maximales tolérées sur la valeur de la charge d'un essieu en pesage en mouvement doivent être telles que spécifiées dans le Tableau 1.

Tableau 1

Classe	Validation de la conception Instrument neuf et réparé	Contrôle en service
0,5	$\pm 0,25$ % de la charge testée	$\pm 0,5$ % de la charge testée
1	$\pm 0,5$ % de la charge testée	± 1 % de la charge testée
2	± 1 % de la charge testée	± 2 % de la charge testée
3	$\pm 1,5$ % de la charge testée	± 3 % de la charge testée
5	$\pm 2,5$ % de la charge testée	± 5 % de la charge testée

2.3 Facteurs d'influence

Du fait de la complexité de réaliser les essais autres que pour le pesage en mouvement, les essais de facteurs d'influence sont réalisés en mode statique sur des parties d'instruments – modules – désignés également par équipements sous test (E.S.T).

Les modules sont spécifiés dans le dossier de demande. Ils sont définis au regard du paragraphe T.2.2 de la norme harmonisée NF EN 45501:2015.

L'erreur maximale tolérée pour les essais de facteurs d'influence est égale aux valeurs fixées dans le tableau 2 suivant où p_i représente le coefficient de répartition des erreurs relatif au module tel que défini dans la norme EN 45501:2015 – 3.10.2.1.

Ces valeurs sont dérivées du mode de fonctionnement de l'instrument. La charge par essieu est la somme des charges des 2 roues incluses dans l'essieu (pour chaque roue, il s'agit de la composante verticale de la force mesurée lors du passage de cette roue sur la portion de rail située sur un capteur).

La charge pour une roue est obtenue par un calcul basé sur les mesures effectuées sur plusieurs capteurs placés en série sur chaque rail (par exemple $2 * 8$ capteurs).

L'EMT à appliquer à un module pour une classe et une charge données est donc dérivée de l'erreur maximale tolérée pour le pesage en mouvement d'un essieu en validation de la conception (tableau 1) :

- divisée par $\sqrt{2}$ du fait que le module se rapporte à une roue et que 2 roues sont nécessaires pour obtenir la charge d'un essieu ;
- multipliée par la racine carrée du nombre minimal de capteurs par rail.

Tableau 2

Classe	EMT (n se rapporte à la définition donnée en T.12)
0,5	$\pm ((0,25\% * \text{charge testée} * \sqrt{n}) / \sqrt{2}) * p_i$
1	$\pm ((0,5 \% * \text{charge testée} * \sqrt{n}) / \sqrt{2}) * p_i$
2	$\pm ((1 \% * \text{charge testée} * \sqrt{n}) / \sqrt{2}) * p_i$
3	$\pm ((1,5 \% * \text{charge testée} * \sqrt{n}) / \sqrt{2}) * p_i$
5	$\pm ((2,5 \% * \text{charge testée} * \sqrt{n}) / \sqrt{2}) * p_i$

Température

Il appartient au demandeur d'indiquer les limites de température de fonctionnement. Par défaut, l'intervalle de -20 °C à $+60\text{ °C}$ constitue l'intervalle des températures de fonctionnement. Une limite inférieure plus faible et/ou une limite supérieure plus élevée sont permises. Un intervalle plus restreint doit faire l'objet d'une justification.

L'équipement sous test doit respecter les EMT définies au tableau 2 à l'intérieur des limites de température de fonctionnement spécifiées.

Humidité

- Humidité sans condensation

Un équipement sous test doit respecter les EMT définies au tableau 2 à un taux d'humidité relative de 85 % à la limite supérieure de l'étendue de température de l'instrument.

- Humidité avec condensation

Une variation cyclique de température est appliquée à l'équipement sous test avec un niveau de sévérité correspondant à la classe H2 prévue dans le document OIML D11:2013.

Après application du facteur d'influence et récupération, un équipement sous test doit respecter les EMT définies au tableau 2.

Tension d'alimentation électrique

Un équipement sous test doit respecter les EMT définies au tableau 2 en cas de variation de la tension d'alimentation par rapport à la tension nominale, U_{nom} (si une seule tension est marquée sur l'instrument), ou par rapport à l'étendue de tensions, U_{min} , U_{max} , marquée sur l'instrument, dans les conditions suivantes :

- alimentation électrique par réseau alternatif (AC) :
 - * limite inférieure = $0,85 U_{nom}$ ou $0,85 U_{min}$;
 - * limite supérieure = $1,10 U_{nom}$ ou $1,10 U_{max}$;
- alimentation électrique par dispositif périphérique ou enfichable (AC ou DC), y compris par batterie rechargeable si une (re)charge complète de la batterie peut être effectuée pendant le fonctionnement de l'instrument :

- * limite inférieure = tension minimale de fonctionnement ;
- * limite supérieure = $1,20 U_{nom}$ ou $1,20 U_{max}$;
- alimentation électrique par batterie non rechargeable (DC), y compris par batterie rechargeable si une (re)charge de batteries pendant le fonctionnement de l'instrument n'est pas possible :
 - * la limite inférieure est la tension minimale de fonctionnement ;
 - * la limite supérieure est U_{nom} ou U_{max} .

2.4 Perturbations

La valeur du défaut significatif est égale à la valeur absolue de l'EMT définie au tableau 2, le coefficient p_i étant égal à 1. Cette valeur ne doit pas être dépassée lors de l'application des essais de perturbations.

Pour chacun des essais décrits au point A.2.4, les sévérités d'essai sont au minimum celles prévues dans le document OIML D11:2013 pour la classe d'environnement électromagnétique E1 ou E2.

2.5 Temps de chauffage

Un équipement sous test doit respecter les exigences suivantes.

L'erreur d'indication initiale à zéro, E_{0i} , reste inférieure ou égale à $\frac{1}{4}$ de l'EMT définie au tableau 2, le coefficient p_i étant égal à 1.

Après chaque intervalle de temps réparti sur le temps de chauffage, la variation de l'erreur à zéro ($E_0 - E_{0i}$) reste inférieure ou égale à $\frac{1}{4}$ de l'EMT définie au tableau 2 et l'erreur de pente reste inférieure ou égale à l'erreur maximale tolérée définie au tableau 2.

2.6 Stabilité de la pente (voir T.9)

L'écart maximal toléré des erreurs d'indication ne doit pas dépasser la moitié de la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée du tableau 2 pour la charge appliquée, le coefficient p_i à appliquer étant ici égal à 1.

Si les différences entre résultats montrent une tendance supérieure à la moitié de la variation acceptable du paragraphe précédent, l'essai doit se poursuivre jusqu'à ce que la tendance disparaisse ou se renverse, ou jusqu'à ce que l'erreur dépasse l'écart maximal toléré.

3 Sécurité de fonctionnement

3.1 Utilisation frauduleuse

Un instrument ne doit pas présenter de caractéristiques susceptibles de faciliter son utilisation frauduleuse.

3.2 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 leurs effets en soient facilement détectables.

3.3 Verrouillages

Des verrouillages (matériels ou logiciels) doivent empêcher ou signaler le fonctionnement de l'instrument en dehors des conditions spécifiées pour :

- la tension minimale de fonctionnement (T.8) ;
- la reconnaissance du train ;
- l'étendue des vitesses de fonctionnement ;
- le nombre minimal de capteurs installés sur un rail (T.12).

3.4 Vitesse de fonctionnement

La vitesse de fonctionnement doit être déterminée par l'instrument comme la vitesse moyenne du véhicule ferroviaire se déplaçant sur le récepteur de charge. L'indication fournie pour un pesage en mouvement doit inclure, soit la vitesse, en km/h, à laquelle le véhicule ferroviaire complet a été pesé en mouvement, soit un avertissement qu'une anomalie de la vitesse est détectée.

3.5 Ajustage de la pente

Un instrument peut être muni d'un dispositif d'ajustage de la pente. Ce dispositif doit être incorporé dans l'instrument. Toute action extérieure sur ce dispositif doit être impossible, lorsque le dispositif de scellement a été installé.

3.6 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 se produit.

3.7 Procédure de mise sous tension

Si la défaillance d'un élément d'affichage de l'indicateur peut entraîner une indication de masse erronée, l'instrument doit être muni d'un système de test d'affichage qui est automatiquement activé à la mise sous tension (dans le cas d'instruments électroniques raccordés en permanence au réseau d'alimentation électrique, à la mise sous tension du dispositif indicateur) de telle sorte, par exemple, que tous les signes respectifs de l'indicateur en modes actif et non actif puissent être facilement observés par l'opérateur pendant un temps suffisant.

Cette procédure n'est pas applicable pour des afficheurs non segmentés sur lesquels les défaillances sont clairement visibles, par exemple écrans d'affichage, afficheurs matriciels, etc.

3.8 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 mesurage et le fonctionnement automatique doit être impossible.

3.9 Interfaces

Un instrument peut être équipé d'interfaces de communication permettant le raccordement de l'instrument à des équipements périphériques et des interfaces utilisateurs afin que des échanges d'information entre un opérateur et l'instrument soient possibles. Lorsqu'une interface est utilisée, l'instrument doit continuer à fonctionner correctement et ses fonctions métrologiques (y compris tous les paramètres et le logiciel à caractère métrologique) ne doivent pas être perturbées.

3.10 Alimentation électrique par réseau alternatif (AC)

En cas de coupure de l'alimentation électrique, l'instrument doit conserver les informations métrologiques contenues dans l'instrument au moment de la coupure pendant au moins 24 heures. Le branchement à une alimentation de secours ne doit pas provoquer de défaut significatif.

3.11 Tension d'alimentation par réseau continu ou par batterie rechargeable (DC)

Un instrument fonctionnant à partir d'une alimentation par réseau continu (DC) ou par batterie rechargeable doit, chaque fois que la tension chute en dessous de la tension minimale de fonctionnement (T.8), soit continuer à fonctionner correctement ou indiquer un message d'erreur, soit être automatiquement mis hors service.

4 Dispositifs de mise à zéro

Un instrument peut être équipé d'un dispositif non automatique, semi-automatique et/ou automatique de mise à zéro.

L'effet d'un dispositif de mise à zéro ne doit pas modifier la portée maximale de l'instrument.

Le fonctionnement d'un dispositif non automatique ou semi-automatique de mise à zéro doit être impossible lors du passage d'un train.

Un dispositif automatique de mise à zéro peut fonctionner au début d'une phase de fonctionnement automatique d'un cycle de pesage automatique ou après un intervalle de temps programmable.

Une description du fonctionnement du dispositif automatique de mise à zéro (par ex. l'intervalle de temps maximal programmable) doit figurer dans le certificat d'examen de type délivré après évaluation.

Lorsque le dispositif automatique de mise à zéro fonctionne lors de tout cycle de pesage automatique, il doit être impossible de désactiver ce dispositif ou d'en programmer le fonctionnement à certains intervalles de temps.

Lorsque le dispositif automatique de mise à zéro fonctionne après un intervalle de temps programmable, le fabricant doit spécifier la durée maximale de cet intervalle de temps. L'intervalle de temps maximal programmable réel du dispositif automatique de mise à zéro doit être spécifié en tenant compte des conditions réelles de fonctionnement de l'instrument. Le dispositif automatique de mise à zéro doit soit mettre l'instrument à zéro automatiquement à l'issue du temps alloué, soit entraîner l'arrêt de l'instrument afin de permettre une opération de mise à zéro ou de pouvoir générer une information destinée à attirer l'attention sur le retard de la mise à zéro.

5 Résultats de pesage

Les résultats doivent être indiqués par affichage ou sous forme de copie imprimée ou sous forme de stockage électronique sécurisé. Cependant un afficheur doit être disponible pour les opérations de contrôle prévues à l'article 2 de la présente décision.

S'il n'y a qu'un afficheur, l'instrument doit enregistrer par un moyen durable (dispositif de stockage de données ou impression) le résultat du mesurage accompagné d'informations permettant d'identifier l'opération en question.

L'indication de tout résultat doit être claire et non ambiguë ; elle doit être accompagnée des marques et inscriptions nécessaires pour informer l'utilisateur de la signification du résultat.

5.1 Qualité de l'indication

La lecture des indications primaires (voir T.2) doit être fiable, claire et non ambiguë en conditions normales de fonctionnement (voir T.5) :

- les chiffres, unités et désignations constituant les indications primaires doivent être d'une taille, d'une forme et d'une clarté suffisantes pour rendre la lecture facile et ;
- les échelles, la numérotation et l'impression doivent permettre une lecture par simple juxtaposition des chiffres constituant les résultats, sans nécessiter de calcul.

5.2 Dispositif imprimeur

Lorsqu'un dispositif imprimeur équipe un instrument, l'impression doit être claire et permanente compte tenu de l'usage prévu. Les chiffres imprimés doivent mesurer au minimum 2 mm de haut.

En cas d'impression, le nom ou le symbole de l'unité de mesure doit figurer soit à droite de la valeur, soit au-dessus d'une colonne de valeurs.

5.3 Indications relatives au pesage en mouvement

Les données imprimées et/ou stockées doivent indiquer au moins la date et l'heure, la vitesse de passage, si applicable les messages d'erreur ou d'anomalie (par exemples vitesse maximale de fonctionnement dépassée, passage du convoi dans le mauvais sens si un sens de passage est spécifié), l'identification du convoi, l'identification de l'instrument et la charge pour chaque essieu du convoi.

Note : les messages d'erreur et d'anomalie s'appliquent en particulier dans les cas où la valeur mesurée se situe en dehors de l'étendue de mesure ou dans les cas où la valeur mesurée correspond à une vitesse en dehors de l'étendue de vitesses spécifiée

Des indications supplémentaires, telles que les charges par roue, peuvent être disponibles à condition qu'elles soient identifiées par un message empêchant toute confusion avec un résultat à caractère légal.

Les résultats doivent préciser le nom ou le symbole de l'unité de masse appropriée, c'est-à-dire le kilogramme (kg) ou la tonne (t).

Une fraction décimale doit être séparée de son nombre entier par un signe décimal (virgule ou point), l'indication affichant au moins un chiffre à gauche de ce signe et tous les chiffres se trouvant à sa droite. Le signe décimal doit être aligné avec la partie inférieure des chiffres (exemple : 0,305 kg).

5.4 Dispositif de stockage de données

Les données de mesure à caractère métrologique doivent être stockées dans une mémoire de l'instrument en vue d'une utilisation ultérieure (par ex. prise de décision sur le trajet du convoi).

Les données stockées doivent bénéficier d'une protection adéquate contre toute modification, intentionnelle ou non intentionnelle, pendant le processus de transmission et/ou de stockage des données et doivent contenir toutes les informations pertinentes nécessaires pour reconstituer un mesurage antérieur.

6 Indications signalétiques

Les instruments doivent porter les indications de base suivantes au niveau de chaque dispositif indicateur de masse :

- marque d'identification ou nom du fabricant ;
- marque d'identification ou nom de l'importateur (le cas échéant) ;
- désignation de l'instrument ;
- numéro de série de l'instrument ;
- référence du certificat ;
- classe d'exactitude ;
- charge maximale par essieu : Max ... kg ou ... t ;
- charge minimale par essieu : Min ... kg ou ... t ;
- échelon : e ... kg ;
- nombre de cellules de pesées par rail ;
- nombre minimal de cellules de pesées par rail ;
- étendue des vitesses de fonctionnement : ... km/h à ... km/h ;
- sens de pesage (le cas échéant) ;
- tension d'alimentation électrique : ... V ;
- fréquence du réseau alternatif (le cas échéant) ... Hz ;
- étendue de température : ... °C à ... °C ;
- identification du logiciel.

Les modules équipant un instrument complet doivent porter au moins la marque ou le nom du producteur ainsi que la désignation et le numéro de série du module.

6.1 Indications supplémentaires

Suivant l'usage particulier de l'instrument, une ou plusieurs indications supplémentaires peuvent, lors de l'évaluation, être exigées par l'organisme délivrant le certificat d'examen de type.

6.2 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 de fonctionnement de l'instrument.

Elles doivent être groupées en un emplacement nettement visible sur l'instrument, sur une plaque signalétique ou une étiquette adhésive fixée de façon permanente sur une partie non amovible de l'instrument.

Dans le cas d'une plaque ou d'une étiquette qui peut être enlevée sans être détruite, un moyen de sécurisation doit être prévu, par exemple l'application d'un scellement revêtu de la marque d'identification du fabricant.

7 Marques de vérification

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 de modification des qualités métrologiques de l'instrument ;
- les marques doivent être visibles lorsque l'instrument est en service.

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. Le type et la méthode de scellement doivent être définis.

8 Logiciel

L'examen des aspects liés au logiciel est à réaliser par application du guide Welmec 7.2 : 2015.

La classe de risque applicable au regard de ce guide est la classe « C » définie dans ce guide.

En complément au paragraphe 3.4 des exigences techniques du guide précité, un examen de l'instrument au regard des blocs d'exigences de l'extension -L du guide doit être effectué.

Les autres extensions possibles prévues par le guide (-T, -S, -D) sont à examiner si elles sont pertinentes au regard des dossiers de demande de certification.

9 Conditions d'installation

9.1 Généralités

Les instruments doivent être fabriqués et installés de telle sorte que les effets indésirables de l'environnement d'installation soient réduits au minimum.

La distance du récepteur de charge par rapport au sol doit être telle que toutes les parties couvertes du récepteur de charge soient protégées de tous débris ou autres matières susceptibles d'affecter l'exactitude de l'instrument.

Si le mécanisme de pesage est contenu dans une fosse, un dispositif de drainage (par ex. pompe d'assèchement automatique) doit être prévu pour éviter qu'une partie de l'instrument soit immergée, même partiellement, dans de l'eau ou dans tout autre liquide.

9.2 Conditions particulières d'installation

Les conditions particulières décrites ci-dessous doivent être respectées :

- installation sur un emplacement tel que les vitesses de passage des trains soient inférieures ou égales à 100 km/h ;
- installation à au moins 100 m d'une zone de freinage ou d'accélération identifiée par des restrictions de circulation ;
- le rayon de courbure du tracé au niveau du lieu d'installation doit être suffisamment important ; un rayon de courbure d'au moins 5000 m déterminé sur plan est acceptable
- installation à au moins 100 m d'une courbe de transition ;
- installation à au moins 100 m d'un passage à niveau ou d'aiguillages ;
- installation hors zone de circuits de voies courts utilisés pour les passages à niveau ;
- installation à au moins 50 m d'un ouvrage d'art ;
- installation à au moins 50 m de tout autre instrument de mesure ;
- installation à au moins 100 m d'un signal d'arrêt ;
- installation sur un emplacement tel que les trains ne soient pas exposés à des vents latéraux excessifs de nature à affecter les mesures ;
- l'alignement des voies ne doit pas comporter de variation visible ;
- les ballasts, traverses, sous-structure et terrassement doivent être de même type et en bon état sur une distance d'au moins 50 m autour du lieu d'installation ;
- les rails au moment de l'installation doivent être dans un état satisfaisant sur une distance proche de l'installation.
- les fixations et semelles doivent être présentes et en bon état sur une distance d'au moins 20 m autour du lieu d'installation.

Le certificat d'examen de type devra inclure les conditions d'installation des instruments.

A. ESSAIS

A.1 Essais sur un instrument complet entièrement opérationnel

Les essais consistent à faire passer un train spécialement préparé pour constituer l'ensemble des charges d'essai sur le système à tester dans les conditions prévues ci-dessous. Ce train est désigné par *train d'essai*.

A.1.1 Composition d'un train d'essai

Un train d'essai comporte une locomotive (par exemple type CC 72000) et plusieurs wagons. Le nombre minimal de wagons est de 4.

Ces wagons sont à charger de manière à permettre une répartition des charges par essieu dans l'étendue de mesure souhaitée et de manière à ce que ces charges restent fixes sur le wagon. Les wagons peuvent par exemple être chargés respectivement à 40 t, 56 t, 72 t et 90 t.

A.1.2 Evaluation de la charge de référence par essieu des essieux du train d'essai

Lorsque le train d'essai est défini, la détermination de la charge de référence par essieu consiste à peser en mode statique stabilisé chaque essieu des wagons du train d'essai au moins à 4 reprises sur plusieurs châssis de pesée de manière à obtenir au moins 8 résultats par essieu.

Cette charge de référence par essieu est à déterminer avec une incertitude inférieure au tiers de l'erreur maximale tolérée à cette charge prévue dans le tableau 1.

Les séquences des pesées s'organisent de manière à ce que chaque essieu soit pesé en accédant au récepteur de charge dans les 2 sens lorsqu'applicable.

Pour un essieu donné, la charge de référence par essieu est obtenue par la moyenne des résultats obtenus.

Pour chaque essieu, la charge de référence est enregistrée.

Le train d'essai est destiné à circuler pour atteindre le ou les différents sites d'essai.

Afin d'assurer que la charge de référence n'a pas subi de variation supérieure à celle définie par l'organisme de certification, une nouvelle évaluation de la charge de référence par essieu est à réaliser après réalisation des essais sur site(s).

A.1.3 Essais sur site

Réaliser des passages du train d'essai sur l'instrument complet opérationnel.

Réalisation des essais :

a) Lors d'une validation de la conception (examen de type), trois passages sur un instrument sont à réaliser : à vitesse maximale, à vitesse minimale et à une vitesse alternative située de préférence au milieu de l'étendue de vitesses spécifiée si possible, sinon à une vitesse à déterminer lors des essais.

b) Lors d'une validation de fabrication (vérification primitive d'un instrument neuf), au minimum un passage à vitesse maximale et un passage à la vitesse minimale sont à réaliser ;

Dans les 2 cas, ces passages se font dans le sens usuel de circulation au niveau de la zone dans laquelle se trouve l'instrument.

Le sens de circulation testé devra être tracé dans les enregistrements d'essais relatifs à l'instrument.

c) Pour le contrôle en service, les modalités des essais sur site sont précisées dans le certificat. Au minimum un passage à la vitesse maximale de l'étendue de vitesses spécifiée est à réaliser dans le ou les sens usuels de circulation au niveau de la zone dans laquelle se trouve l'instrument.

Lors de chaque passage les valeurs de charges par essieu indiquées par l'instrument sont enregistrées pour chacun des essieux des wagons du train d'essai.

Traitement des résultats :

L'erreur obtenue pour chaque essieu est la différence entre la charge à l'essieu indiquée par l'instrument testé et la charge de référence pour cet essieu obtenue lors de la procédure indiquée en A.1.2.

Lors de l'examen de type, il doit être possible de disposer de chaque résultat délivré par chaque capteur pour une roue de manière à évaluer les erreurs obtenues par calcul en se basant sur le nombre minimal de capteurs par rail défini par le fabricant (voir T.12).

Après chaque passage toutes les erreurs obtenues pour chacun des essieux du train d'essai doivent être inférieures ou égales aux erreurs maximales tolérées définies au tableau 1.

A.2 Autres essais

Les principes de l'approche modulaire pouvant être appliqués, les exigences d'essais applicables aux modules sont celles prévues dans les annexes appropriées de la norme NF EN 45501:2015 (C, D, E et F). Cette approche modulaire n'engendre cependant pas de certification pour le ou les modules évalués. Seuls des instruments complets peuvent faire l'objet de certificats qui sont des certificats d'examen de type.

Les résultats d'un rapport d'essai relatif à un module destiné à équiper un instrument délivré par un laboratoire d'essais d'un organisme notifié pour la directive 2014/31/UE peuvent être pris en compte lorsqu'ils permettent d'assurer la conformité du module aux spécifications relatives aux essais prévus dans ce document.

Parmi les modules identifiés au paragraphe T.2.2 de la norme NF EN 45501:2015, ceux qui sont possibles sont :

- cellule de pesée à sortie analogique applicable notamment aux capteurs à jauges de déformation (désignés aussi par capteurs à jauges de contrainte) – (NF EN 45501:2015-T.2.2.1) ;
- cellule de pesée à sortie numérique, pouvant notamment s'appliquer aux capteurs à fibre optique – (NF EN 45501:2015-T.2.2.1) ;
- indicateur – (NF EN 45501:2015-T.2.2.2) ;
- unité de traitement de données analogiques – (NF EN 45501:2015-T.2.2.3) ;
- unité de traitement de données numériques – (NF EN 45501:2015-T.2.2.4) ;
- terminal – (NF EN 45501:2015-T.2.2.5) ;
- afficheur primaire – (NF EN 45501:2015-T.2.2.6).

La décomposition d'un instrument en modules est à examiner au regard de chaque demande.

Les configurations d'équipements pour les essais sont à examiner au regard de chaque demande.

A.2.1 Essais de facteurs d'influence

Les modules unité de traitement de données numériques (NF EN 45501:2015-T.2.2.4), terminal (NF EN 45501:2015-T.2.2.5) et afficheur primaire (NF EN 45501:2015-T.2.2.6) ne sont pas soumis aux essais de facteurs d'influence.

A.2.1.1 Température

La procédure d'essai est telle que décrite :

- dans la norme NF EN 45501:2015 aux paragraphes A.5.3 (A.5.3.1 et A.5.3.2), C.3.1 et C.3.3 pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3).
- dans la recommandation OIML R60:2000 au paragraphe A.4.1 pour les modules cellules de pesée à sortie analogique et à sortie numérique (NF EN 45501:2015-T.2.2.1).

A.2.1.2 Humidité

La procédure d'essai est telle que décrite :

- dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.2 pour une humidité sans condensation pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3) ;
- dans le document OIML D11:2013 au tableau 9 pour une humidité avec condensation pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3) ;
- dans la recommandation OIML R60:2000 aux paragraphes A.4.6 (humidité sans condensation) et A.4.5 (humidité avec condensation) pour les modules cellules de pesée à sortie analogique et à sortie numérique (NF EN 45501:2015-T.2.2.1).

A.2.1.3 Tension d'alimentation électrique

La procédure d'essai est telle que décrite :

- dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe A.5.4 pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3) ;
- dans la recommandation OIML R60:2000 au paragraphe A.4.7.3 pour les modules cellules de pesée à sortie analogique et à sortie numérique (NF EN 45501:2015-T.2.2.1).

A.2.2 Essai du temps de chauffage

Les modules unité de traitement de données numériques (NF EN 45501:2015-T.2.2.4), terminal (NF EN 45501:2015-T.2.2.5) et afficheur primaire (NF EN 45501:2015-T.2.2.6) ne sont pas soumis aux essais de temps de chauffage.

La procédure d'essai est telle que décrite

- dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe A.5.2 pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3) ;
- dans la recommandation OIML R60:2000 au paragraphe A.4.7.2 pour les modules cellules de pesée à sortie analogique et à sortie numérique (NF EN 45501:2015-T.2.2.1).

A.2.3 Essai de stabilité de la pente

L'essai consiste à observer les variations de l'erreur de l'E.S.T dans des conditions ambiantes suffisamment constantes (conditions raisonnablement constantes dans un environnement de laboratoire normal) à différents moments, avant, pendant et après que l'E.S.T ait été soumis à plusieurs des essais décrits précédemment en incluant au minimum l'essai de température et l'essai de chaleur humide.

Les modules unité de traitement de données numériques (NF EN 45501:2015-T.2.2.4), terminal (NF EN 45501:2015-T.2.2.5) et afficheur primaire (NF EN 45501:2015-T.2.2.6) ne sont pas soumis aux essais de stabilité de la pente.

La procédure d'essai est telle que décrite :

- dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.4 pour les modules unité de traitement de données analogiques et indicateur (NF EN 45501:2015-T.2.2.2 et T.2.2.3) ;
- dans la recommandation OIML R60:2000 au paragraphe A.4.7.8 pour les modules cellules de pesée à sortie analogique et à sortie numérique (NF EN 45501:2015-T.2.2.1).

A.2.4 Essais de perturbations

Les modules unité de traitement de données numériques (NF EN 45501:2015-T.2.2.4), terminal (NF EN 45501:2015-T.2.2.5) et afficheur primaire (NF EN 45501:2015-T.2.2.6) peuvent avoir subi des essais de conformité à la directive CEM présentant au moins les mêmes niveaux de sévérité que ceux prévus pour la classe d'environnement électromagnétique indiquée au paragraphe 2.3.

Ces essais ne sont alors pas à réaliser.

A.2.4.1 Creux de tension et coupures brèves de l'alimentation

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.1 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.

A.2.4.2 Salves

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.2 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.

A.2.4.3 Surtensions

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.3 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.

A.2.4.4 Décharges électrostatiques

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.4 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.

A.2.4.5 Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.5 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.

A.2.4.6 Immunité aux champs radiofréquence induits

La procédure d'essai est telle que décrite dans la norme NF EN 45501:2015 au paragraphe B.3.6 pour tous les modules auxquels cet essai est appliqué.