



<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>1 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

## Développement de la charge d'essai de produit

## Références

Manuel de l'inspecteur — Appareils de pesage à fonctionnement non automatique  
Manuel de l'inspecteur — Appareils de pesage à fonctionnement automatique

## Objet

Il est préférable d'utiliser, pour l'inspection de certains types d'appareils ou de systèmes de pesage, des charges d'essai constituées de quantités connues du même produit que celui pour lequel l'appareil a été conçu. Les essais menés pendant l'inspection se nomment essais de produit ou essais matières. La quantité connue de produit établie pour réaliser ces essais est la charge d'essai de produit ou la charge d'essai de matière. Pour être certain que l'incertitude de la charge d'essai de produit n'influence pas significativement les résultats de l'essai, cette charge d'essai doit être établie soigneusement à l'aide de la méthode suivante.

## Généralités

Les charges d'essai de produit sont normalement constituées d'une marchandise en vrac représentative du type de produit qui sera pesé par l'appareil. Lorsque l'inspecteur n'a pas à sa disposition le même produit, il doit soigneusement choisir un produit qui présente la même masse volumique et les mêmes caractéristiques d'écoulement que le produit qui sera mesuré.

Le poids de la charge d'essai peut être déterminé au préalable ou constituer une quantité inconnue de matière qui est mesurée par le système, récupérée et puis pesée. Dans l'un ou l'autre cas, la quantité de matière nécessaire pour réaliser un essai satisfaisant peut être très grande et des dispositions appropriées devront être prises pour déplacer cette matière sur le site.

Dans le cas d'une charge d'essai pesée avant l'essai, il est important qu'elle soit entreposée de manière à garantir que la totalité de la charge d'essai pesée avant l'essai, sans ajout de matière, est mesurée par l'appareil soumis à l'essai (ASE).

Dans le cas d'une charge d'essai pesée après l'essai, il est important de faire en sorte que la totalité de la matière mesurée par l'ASE soit comptabilisée dans la charge d'essai finale. S'il faut utiliser plusieurs camions ou wagons pour recevoir la matière, des pertes peuvent assez facilement se produire au cours du processus.

Dans les deux cas, il faut prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter toute perte de produit pendant le déroulement de l'essai, car cela invaliderait les résultats. Il faut déterminer la charge d'essai de produit immédiatement avant ou après l'essai. Le produit utilisé comme charge d'essai doit être protégé des intempéries et ne doit pas absorber ni perdre d'importantes quantités d'humidité entre le moment où la charge d'essai est établie et celui de l'essai comme

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>2 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

tel. Des précautions spéciales doivent être prises les jours de pluie, de neige, de chaleur extrême ou de vent.

Dans certains cas, la charge d'essai de produit consistera en un certain nombre d'articles discrets contrairement à des marchandises en vrac. Ces charges d'essai sont normalement utilisées pour évaluer le rendement d'appareils de pesage à fonctionnement automatique d'articles de poids variables. Même s'il est plus facile de peser et de comptabiliser des articles discrets, il faut prendre soin de s'assurer que chaque article est associé à la bonne valeur pondérale. C'est essentiel lorsque de nombreux articles ont des valeurs pondérales semblables. La façon la plus facile d'y arriver est d'identifier chaque article utilisé comme charge d'essai, ce qui permettra de l'associer à la bonne valeur pondérale.

Un essai de produit est utilisé pour déterminer la précision d'un appareil ou d'un système de pesage qui ne peut être adéquatement évalué au moyen d'étalons de masse. L'essai de produit peut être le seul essai auquel est soumis l'appareil ou il peut être utilisé en plus des essais réalisés avec des étalons de masse.

Les charges utilisées pour l'essai de produit sont normalement établies sur une balance de référence distincte plutôt que sur l'ASE. Habituellement, la balance de référence aura une précision et une résolution supérieure à celles de l'ASE. Cependant, dans certaines circonstances exceptionnelles, il pourrait être possible d'utiliser une balance de référence avec un échelon identique à l'échelon de l'appareil soumis à l'essai ( $d_{REF} = d_{ASE}$ ). Dans de très rares cas, lorsqu'une balance de référence adéquate n'est pas disponible, l'ASE peut être utilisé comme appareil de référence sous réserve d'un rendement acceptable. Le rendement de la balance de référence doit être déterminé avant et après avoir établi la charge d'essai de produit à l'aide d'étalons connus et de la méthode d'essai normalisée (MEN) appropriée.

Comme les coûts en ressources et équipement peuvent être assez élevés, il faut bien planifier et organiser les inspections avant de commencer. Avant de se rendre sur les lieux pour effectuer les essais, l'inspecteur doit s'assurer de :

- disposer du type approprié de produit en quantité suffisante pour mener l'essai de produit, et déterminer et mettre en place des moyens adéquats pour entreposer, protéger, déplacer et éliminer le produit d'essai;
- disposer d'une balance de référence adéquate et inspectée pour peser le produit d'essai au préalable avant qu'il soit mesuré par l'appareil soumis à l'essai, ou pour peser le produit reçu après qu'il soit mesuré par l'appareil. Lorsque des marchandises en vrac sont utilisées pour déterminer la charge d'essai de produit et que la balance de référence n'est pas à proximité de l'appareil soumis à l'essai, il faut prendre des mesures pour s'assurer que le poids du véhicule qui transporte la charge ne change pas entre les pesées nettes et brutes;
- disposer de tout autre matériel d'essai nécessaire, de la quantité et du type appropriés d'étalons locaux (voir le bulletin M-05), du produit d'essai approprié et d'équipement pour déplacer le produit d'essai entre l'appareil soumis à l'essai et la balance de référence. L'inspecteur doit aussi s'assurer d'avoir à sa disposition le personnel et les opérateurs nécessaires;

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>3 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### **Développement de la charge d'essai de produit**

- l'accessibilité de l'appareil afin que tout le matériel d'essai puisse être apporté sur les lieux et utilisé pour l'inspection de la balance. S'il faut charger le produit sur l'appareil, ou recevoir le produit de ce dernier, de manière inhabituelle, il pourrait être nécessaire de modifier le fonctionnement normal de l'appareil pour en faciliter l'inspection. Par ailleurs, l'inspecteur doit veiller à ce que les modifications apportées ne nuisent pas aux caractéristiques opérationnelles de l'appareil soumis à l'essai. Normalement, il devrait être interdit d'apporter des modifications entre l'appareil et le point de transfert fiduciaire.

L'inspecteur doit au préalable se familiariser avec l'appareil soumis à l'essai, la balance de référence et tout autre matériel et instrument qui pourrait être nécessaire à l'essai. Les caractéristiques de l'appareil, son mode de fonctionnement et son installation, de même que l'utilisation prévue, sont certains des éléments que l'inspecteur doit connaître avant de procéder aux essais. Dans le cas d'un système de pesage totalisateur en continu (SPTC), de grandes quantités de produits peuvent être nécessaires et il faudra prendre des dispositions pour enlever le produit après utilisation. On recommande que l'inspecteur suive le trajet du produit pour la livraison, depuis le point de chargement jusqu'au point de déchargement, pour repérer tous les endroits pouvant poser problème (produit dévié, produit renversé ou autre perte).

### **Charge d'essai de produit**

Les charges d'essai de produit peuvent être établies avant ou après avoir été mesurées l'ASE. Les particularités de l'installation détermineront quelle méthode est la plus appropriée. Dans chaque cas, la méthode de base demeure la même. Il est extrêmement important de veiller à ce que la totalité de la charge d'essai passe sur l'ASE et qu'aucun produit ne soit perdu, renversé ou dévié. Même si c'est moins courant, il est aussi important de veiller à ce qu'aucun produit ne soit ajouté pendant les essais.

### **Balance de référence**

On obtiendra le poids de la charge d'essai de produit par une méthode statistique sur une balance de référence dont la précision a été démontrée et qui respecte la marge de tolérance prescrite. La balance de référence doit être vérifiée conformément aux Normes applicables aux appareils de pesage à fonctionnement non automatique et au moyen d'étalons adéquats. Si une erreur est repérée, la balance de référence devrait être étalonnée avant son utilisation pour déterminer la charge d'essai de produit. S'il n'est pas possible d'effectuer l'étalonnage, ou si une erreur demeure après l'étalonnage, cette erreur doit être prise en compte pendant le développement de la charge d'essai de produit.

La charge d'essai peut être pesée sur toute balance de référence adéquate. Normalement on utilise une trémie de pesage de vrac, un pont-bascule routier ou un pont-bascule ferroviaire pour peser des marchandises en vrac. L'accessibilité et le rendement seront les facteurs déterminants dans le choix d'une balance de référence adéquate.

Toute erreur inhérente à la balance de référence doit être indiquée, documentée et prise en compte pendant le développement de la charge d'essai de produit. Il faut calculer l'incertitude de la charge d'essai associée à la balance de référence et la comptabiliser.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>4 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

## Développement de la charge d'essai de produit

Les erreurs de fidélité attribuables à la balance de référence doivent être définies et comptabilisées pendant le développement de la charge d'essai de produit. Lorsque des pesées multiples sont utilisées pour déterminer la charge d'essai, il faut prendre soin de s'assurer que chaque pesée est effectuée à peu près au même endroit sur la balance de référence. On réduira ainsi les incertitudes associées aux erreurs d'excentricité.

## Méthode

### Établissement de la charge d'essai de produit (marchandises en vrac)

Les marchandises en vrac sont destinées à être pesées sur un système de pesage totalisateur. Le poids total de chaque charge d'essai de produit sera déterminé soit par une pesée simple, soit par une accumulation de plusieurs pesées, lorsque la taille de la charge d'essai souhaitée est supérieure à la capacité de la balance de référence. Les charges d'essai de produit peuvent être pesées directement (poids net) ou peuvent être pesées dans un véhicule de transport adéquat (poids brut). Les méthodes utilisées dans chacune de ces situations sont légèrement différentes.

### Choix de la balance utilisée pour déterminer la charge d'essai

1. Déterminer la taille de la charge d'essai de produit nécessaire au moyen de la MEN appropriée à l'ASE.

### Essai de la balance utilisée pour déterminer la charge d'essai

1. Inspecter la balance de référence au moyen de la MEN appropriée et d'étalons. Pour une balance de référence de grande portée, il se pourrait que les étalons ne soient pas disponibles jusqu'à la capacité maximale. Il faudra alors procéder à des essais par charge de contrainte ou par substitution pour évaluer le rendement de la balance de référence.
  - a. Étalonner la balance de référence au besoin. Il faut faire tout ce qui est nécessaire pour éliminer toutes les erreurs de la balance de référence avant de commencer les essais. La balance de référence doit fonctionner linéairement sur toute l'étendue de pesage.
  - b. Consigner et enregistrer toute erreur réelle résiduelle de la balance de référence<sup>1</sup> aux étendues de pesage prévues.

On calcule le taux d'erreur en divisant la valeur réelle des étalons par la valeur indiquée ( $\bar{x}$ ) de la charge. Ce taux doit être utilisé pour corriger les indications subséquentes de la balance de référence pendant le développement de la charge d'essai.

<sup>1</sup> Toutes les erreurs définies doivent être comptabilisées dans la valeur totale de la charge d'essai de produit, y compris les erreurs qui sont à l'intérieur de la marge de tolérance admissible de la balance de référence.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>5 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

$$\text{taux d'erreur} = \text{réelle} \div \text{indiquée}$$

L'erreur réelle peut aussi être calculée. Elle est égale à la différence entre la valeur réelle des étalons posés sur la balance et la valeur indiquée. Elle peut se calculer en pourcentage de la charge appliquée :

$$\text{Pourcentage d'erreur (Err\%)} = [(\text{indiquée} - \text{réelle}) \div \text{réelle}] \times 100$$

- c. Déterminer l'erreur de la balance de référence à la capacité de pesage requise. Si des étalons pouvant atteindre la capacité requise ne sont pas disponibles, alors l'erreur à la capacité requise doit être estimée à partir de l'erreur identifiée avec les étalons sur la balance. Si l'erreur de la balance de référence n'est pas linéaire, l'appareil ne devrait pas être utilisé pour déterminer des charges d'essai. On peut estimer l'erreur comme suit :

$$\text{Erreur} = (\text{indiqué} \times \text{erreur avec étalons}) \div \text{étalons}$$

Exemple : Si une erreur de 10 kg est déterminée avec 10 000 kg d'étalons sur la balance de référence, on présume que, avec une charge d'essai de 100 000 kg, l'erreur sera de 100 kg. Cette présomption est fondée sur l'hypothèse que la balance de référence a un rendement linéaire :

$$\text{Erreur} = (100\,000\text{ kg} \times 10\text{ kg}) \div 10\,000\text{ kg} = 100\text{ kg}$$

2. Calculer l'incertitude des résultats. Consigner et enregistrer l'erreur de fidélité associée à la balance de référence sur l'étendue de pesage prévue (brut et net) pour quatre à huit pesées ( $4 \leq n \leq 8$ ). Dans le cas d'un pont-bascule routier, il est important de stationner le véhicule à peu près au même endroit pour chaque pesée. On peut utiliser un essai aux points limites pour réduire l'incertitude globale.<sup>2</sup>
- a. Si aucune erreur de fidélité n'est présente, l'incertitude est égale à  $d_{REF}$ .  $u = d_{REF}$
- b. Si une erreur de fidélité est présente, l'incertitude est la suivante :
- i. Si le nombre de pesées est six ou plus, l'incertitude totale pour la charge d'essai est alors égale à l'écart-type de l'échantillon obtenu par les résultats de l'essai de fidélité :

$$u = s = \sqrt{\left[ \left( \sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2 \right) \div (n - 1) \right]}$$

<sup>2</sup> Si des points limites sont utilisés pour simuler une valeur  $d_{REF}$  plus petite, cette nouvelle valeur doit être utilisée comme la valeur  $d_{REF}$  aux fins du calcul des incertitudes.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>6 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

- ii. Si le nombre de pesées est inférieur à six, l'incertitude totale pour la charge d'essai est égale à la moitié de la valeur maximale indiquée (max) moins la valeur minimale indiquée (min) obtenue pendant l'essai de fidélité :

$$u = |\max - \min| \div 2$$

### Détermination des charges d'essai

1. Déterminer la charge d'essai de produit. Appliquer la charge d'essai de produit sur la balance de référence au même endroit environ que les étalons d'essai et la charge de contrainte ou la charge de substitution qui a été appliquée.
  - a. Dans le cas d'un pont-bascule routier, il est important de stationner le véhicule à peu près au même endroit pour chaque pesée. Toute incertitude résiduelle attribuable à l'excentricité sera comptabilisée pour calculer l'incertitude associée à la fidélité.
  - b. Dans le cas d'une trémie de pesage, d'une balance-réservoir ou d'une autre balance qui ne présente aucune erreur d'excentricité notable, l'endroit où l'on applique la charge n'est pas pertinent.
  - c. Consigner et enregistrer la valeur  $d_{REF}$ . Dans le cas d'un appareil à échelons multiples, consigner la valeur  $d_{REF}$  pour chaque pesée.
2. Calculer la valeur totale de la charge d'essai de produit et de l'incertitude. Pour chaque pesée ( $i$ ) :
  - a. Consigner et enregistrer le poids net indiqué de la charge d'essai de produit ( $i$ ) en corrigeant le poids indiqué pour chaque erreur réelle de la balance de référence définie au préalable. Si aucune erreur réelle de la balance de référence n'a été définie :  $NetTL_i = Net_i$ .  
 $NetTL_i = Net_i \times \text{taux d'erreur}$   
Ou  
 $NetTL_i = Net_i \times (Err_i\%) \div 100$
  - b. Si la charge nette est établie au moyen du poids brut et de la tare, la charge nette doit être calculée en soustrayant la tare du poids brut. Toute erreur de la balance de référence doit être comptabilisée dans le poids brut et le poids de la tare. Le poids réel de la tare doit être déterminé pour chaque pesée brute. Les valeurs de tare enregistrées, marquées ou estimées ne doivent pas être utilisées.

$$Net_i = Brut_i - Tare_i$$

La formule avec correction de l'erreur se présente comme suit :

$$NetTL_i = (Brut_i \times \text{taux d'erreur}) - (Tare_i \times \text{taux d'erreur}) \text{ ou,}$$

$$NetTL_i = [Brut_i \times (Err_i\%) \div 100] - [Tare_i \times (Err_i\%) \div 100]$$

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>7 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

où

$NetCE_i$  = Charge d'essai pour la pesée  $i$

Le pourcentage d'erreur ( $Err\%$ ) est propre à chaque charge appliquée (brute, tare ou nette) sur la balance de référence.

- c. Répéter les étapes ci-dessus le nombre de fois nécessaire pour déterminer une charge d'essai adéquate. Additionner chaque charge d'essai partielle ( $NetCE_i$ ) pour obtenir la charge d'essai totale.

$$Charge\ d'essai\ totale = NetCE_1 + NetCE_2 + \dots + NetCE_i$$

- d. Calculer l'incertitude totale. Les incertitudes individuelles ont été calculées ci-dessus.
- i. Si la charge nette est établie au moyen du poids brut et du poids de la tare, l'incertitude totale pour chaque charge nette doit inclure les incertitudes associées à chacune des deux pesées (brute et tare) et être calculée à l'aide de la racine carrée de la somme des carrés des incertitudes :

$$u_{Net} = \sqrt{(u_{Brut})^2 + (u_{Tare})^2}$$

où

$u_{Net}$  = incertitude associée à la charge nette

$u_{Brut}$  = incertitude associée à la pesée de la charge brute

$u_{Tare}$  = incertitude associée à la pesée de la tare

- ii. Additionner toutes les incertitudes associées à la charge nette et multiplier par la racine carrée du nombre de charges nettes ( $n$ ) pour obtenir l'incertitude totale associée à la charge d'essai. Ne pas compter chaque charge brute et tare, mais plutôt seulement le nombre de charges nettes pour obtenir  $n$  :

$$u_{Total} = \left( \sum (u_{Net}) \right) \times \sqrt{n}$$

- iii. Calculer l'incertitude élargie pour la charge d'essai totale. Utiliser un facteur d'élargissement ( $k$ ) de 2 pour un intervalle de confiance de 95 % :

$$u_{Elargie} = \left( \sum (u_{Net}) \right) \times k$$

3. Comparer l'incertitude totale à la marge de tolérance applicable à l'ASE. Si l'incertitude élargie totale ( $u_{Elargie}$ ) est supérieure au tiers de la marge de tolérance applicable à l'ASE, la charge d'essai de produit n'est pas adéquate et il faut déterminer une nouvelle charge d'essai de produit.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>8 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

Nota : Si des points limites sont utilisés pour simuler une valeur  $d_{REF}$  plus petite, cette nouvelle valeur doit être utilisée comme la valeur  $d_{REF}$  aux fins du calcul des incertitudes.

Si une charge d'essai de produit est jugée inadéquate en raison des incertitudes qui sont supérieures au tiers de la marge de tolérance applicable à l'ASE, plusieurs méthodes existent pour déterminer une charge d'essai de produit plus adéquate.

- Une meilleure balance de référence pourrait être nécessaire :
  - Une balance de référence avec une valeur  $d$  plus petite réduira l'incertitude totale de chaque pesée.
  - Une balance de référence avec une erreur de fidélité plus petite réduira l'incertitude totale pour chaque pesée.
- On peut utiliser des points limites<sup>3</sup> (le cas échéant) pendant le développement de la charge d'essai de produit pour simuler une balance de référence ayant une valeur  $d$  plus petite.
- Si l'on réduit le nombre de pesées nécessaires pour déterminer la charge d'essai de produit, on réduit par le fait même l'incertitude globale.
- Si l'on augmente la charge d'essai de produit, on peut augmenter la marge de tolérance applicable à l'ASE. Cela pourrait être suffisant pour respecter l'exigence relative au tiers de la marge de tolérance.

### Charge déterminée avant le mesurage par l'appareil soumis à l'essai

Une fois qu'une charge d'essai de produit a été déterminée, il faut la protéger. La matière qui forme la charge d'essai doit être comptabilisée dans sa totalité pour que la charge complète soit mesurée par l'ASE. De plus, il est impératif d'empêcher l'ajout de matière à la charge pendant l'essai.

### Charge déterminée après le mesurage par l'appareil soumis à l'essai

Dans les cas où le poids de la charge d'essai de produit est déterminé après le mesurage par l'ASE, il est important que tout le produit soit pesé et comptabilisé. Cela peut parfois être difficile, car la quantité de produit d'essai peut dépasser la capacité d'un camion ou d'un wagon ferroviaire. S'il y a une perte de produit, l'essai doit être rejeté. Il est relativement facile de perdre du produit, particulièrement lorsqu'il s'agit de longues courroies transporteuses. Le système au complet devrait être inspecté avant et après son utilisation pour s'assurer qu'aucun produit n'a été perdu.

<sup>3</sup> Voir le Manuel de l'inspecteur, Préparation à l'inspection, annexe III, pour la méthode appropriée des points limites permettant de simuler un échelon (ou intervalle) plus petit.



<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>9 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

## Développement de la charge d'essai de produit

### Établissement de la charge d'essai de produit (marchandises individuelles)

Les marchandises individuelles sont destinées à être pesées sur un système de pesage à valeur discrète où chaque pesée doit être déterminée avec exactitude. Ce type de système se nomme appareils de pesage à fonctionnement automatique d'articles de poids variables. Les charges d'essai de produit sont normalement aussi pesées comme des charges discrètes et ne sont pas calculées en fonction du poids brut et de la tare. (Nota : la charge brute peut inclure le poids d'une tare préenregistrée qui est calculée par le système de pesage. La valeur de la tare n'est pas requise pour faire l'essai de l'appareil.) Puisque ces charges tendent à être plus petites, on suppose qu'une balance de référence adéquate et des poids étalons pouvant atteindre la capacité de l'appareil seront disponibles. Pour cette raison, cette méthode est en quelque sorte plus simple que la méthode précédente de pesage des marchandises en vrac. Si ce n'est pas le cas, on peut plutôt utiliser la méthode de pesage des marchandises en vrac.

### Choix de la balance utilisée pour déterminer la charge d'essai

1. Déterminer les charges d'essai en utilisant de préférence une balance de référence (balance de référence) distincte à fonctionnement non automatique. L'échelon réel ( $d$ ) de la balance de référence doit être inférieur ou égal à l'échelon réel de l'appareil soumis à l'essai (ASE).

$$d_{REF} \leq d_{ASE}$$

2. Sous réserve des critères de rendement, utiliser l'ASE en mode statique si une balance de référence adéquate n'est pas disponible.

### Essai de la balance utilisée pour déterminer la charge d'essai

1. Inspecter et vérifier l'ASE en mode statique si ce dernier est utilisé pour déterminer les charges d'essai. Si une balance de référence distincte est utilisée pour déterminer les charges d'essai, il faut aussi la soumettre à des essais statiques en suivant la MEN appropriée à l'ASE.
2. Placer les étalons, de poids égal au poids de la charge d'essai souhaitée, sur la balance de référence. Les enlever et les replacer huit fois<sup>4</sup> ( $n = 8$ ), en consignnant les résultats chaque fois, préférablement à une résolution d'au moins  $0,1 d_{ASE}$ .
  - a. Si l'ASE est utilisé pour peser des articles se trouvant dans une étroite plage de valeurs pondérales (c.-à-d. écart  $\leq \pm 5\%$  environ), l'erreur de mesure de la balance de référence peut être établie une fois à cette charge.
  - b. Si l'ASE est utilisé pour peser des articles dont les valeurs pondérales varient significativement, déterminer l'erreur de mesure de la balance de référence au poids le plus grand.

<sup>4</sup> D'autres valeurs peuvent être acceptables. Consulter le spécialiste régional en gravimétrie pour plus de détails.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>10 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

- c. Pour réduire au minimum les erreurs de fidélité attribuables à l'excentricité, placer les étalons et les charges d'essai à peu près au même endroit sur l'élément récepteur de charge.
- d. L'indication pondérale devrait être consignée à une résolution d'au moins  $0,1 d_{ASE}$ . Si  $d_{REF}$  est assez petit, l'indication pondérale peut être lue directement; si  $d_{REF}$  est trop gros, il faudra utiliser des points limites pour la déterminer.

Nota : Peu importe si l'ASE ou une balance de référence distincte est utilisé pour déterminer les charges d'essai, pour que la balance soit considérée comme étant adéquate pour déterminer les charges d'essai, l'incertitude élargie associée à  $d_{REF}$  et la fidélité des huit pesées doivent être à l'intérieur du tiers de la marge de tolérance applicable de l'ASE pour la plus petite charge d'essai à préparer (voir l'étape 5 de la procédure pour le développement des charges d'essai).

3. Calculer la moyenne ( $\bar{x}$ ) des huit pesées déterminées comme ci-dessus :

$$\bar{x} = \left( \sum_{i=1}^n (x_i) \right) \div n$$

4. Le taux d'erreur est égal à la valeur réelle de l'étalon divisée par la moyenne des valeurs indiquées ( $\bar{x}$ ). Ce taux doit être utilisé pour corriger les indications subséquentes de la balance de référence pendant le développement de la charge d'essai.

$$\text{Taux d'erreur} = \text{réelle} \div \text{indiquée}$$

Par ailleurs, si le poids réel du produit est connu et uniforme, l'erreur réelle peut être calculée en valeur absolue :

$$\text{erreur absolue} = (\text{indiquée} - \text{réelle})$$

### Détermination des charges d'essai

1. Déterminer le nombre total de charges d'essai individuelles requises à l'aide de la MEN appropriée à l'ASE.
2. Peser chaque charge d'essai ( $i$ ) sur la balance de référence. Les mesures doivent être prises à  $0,1 d_{ASE}$  à l'aide de la méthode des petits poids, si nécessaire. Consigner les résultats ( $CE_i$ ).
3. Corriger le poids indiqué de la charge d'essai ( $CE_i$ ) pour inclure toute erreur de mesure déterminée ci-dessus. La nouvelle valeur sera la charge d'essai ajustée ( $CEA_i$ ).

$$CEA_i = CE_i \times \text{taux d'erreur}, \text{ ou}$$

$$CEA_i = CE_i + \text{erreur absolue}$$

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>11 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

#### Développement de la charge d'essai de produit

4. Déterminer l'incertitude pour chacune des charges d'essai ajustées (CEA<sub>i</sub>) :
- Si la valeur de  $d_{REF}$  est au moins dix fois plus petite que  $d_{ASE}$  ou la marge de tolérance applicable à l'ASE, pour toutes les charges d'essai, alors l'incertitude ( $u_{d_{REF}}$ ) associée à la valeur de  $d_{REF}$  peut être considérée comme étant non significative. Dans ce cas, l'incertitude associée à la valeur de  $d_{REF}$  est égale à zéro ( $u_{d_{REF}} = 0$ ). Procéder à l'étape 4.b.

Si la valeur de  $d_{REF}$  est plus grande que celle notée dans le paragraphe précédent, alors l'incertitude ( $u_{d_{REF}}$ ) associée à la valeur de  $d_{REF}$  doit être prise en compte. Dans ce cas, l'incertitude associée à la valeur de  $d_{REF}$  est égale à  $d_{REF}$  ( $u_{d_{REF}} = d_{REF}$ ) Procéder à l'étape 4.b.

- L'incertitude associée à la fidélité ( $u_{Fidélité}$ ) pour la charge d'essai est un tiers de la valeur maximale indiquée (max) moins la valeur minimale indiquée (min) en comparant les huit pesées obtenues pendant l'essai de fidélité de la balance de référence :

$$u_{Fidélité} = |\max - \min| \div 3, \text{ Procéder à l'étape 5.}$$

5. L'incertitude combinée totale est la somme de la valeur déterminée dans l'étape 4.a et la valeur déterminée dans l'étape 4.b.

$$u_{Combinée} = u_{d_{REF}} + u_{fidélité}$$

Pour obtenir le degré de confiance requis, il faut multiplier la valeur de l'incertitude combinée par un facteur d'élargissement de deux ( $k = 2$ ), ce qui donnera l'incertitude élargie.

$$u_{Élargie} = u_{Combinée} \times k$$

6. Comparer l'incertitude élargie totale obtenue dans l'étape 5 à la marge de tolérance applicable à l'ASE pour la charge d'essai. Si l'incertitude élargie totale n'est pas supérieure au tiers de la marge de tolérance applicable à l'ASE, la plage des poids dynamiques acceptables pour la charge d'essai peut être déterminée tel que décrit dans l'étape 7. Si l'incertitude élargie totale est supérieure au tiers de la marge de tolérance applicable à l'ASE, la charge d'essai n'est pas adéquate et il faut déterminer une nouvelle charge d'essai de produit.

Nota : Si une charge d'essai de produit est jugée inadéquate en raison des incertitudes élargies qui sont supérieures au tiers de la marge de tolérance applicable à l'ASE, plusieurs méthodes existent pour déterminer une charge d'essai de produit plus adéquate.

- Une meilleure balance de référence pourrait être nécessaire :
  - Une balance de référence avec une valeur  $d$  plus petite réduira l'incertitude totale de chaque pesée.

<b>Manuel de l'inspecteur</b>	Partie :	Section :	Page : <b>12 de 12</b>
<b>Appareils de pesage à fonctionnement automatique et non automatique</b>	Émis : <b>2016-10-01</b>		Révision numéro : <b>1</b>

### Développement de la charge d'essai de produit

- Une balance de référence avec une erreur de fidélité plus petite réduira l'incertitude totale pour chaque pesée.
  - On peut utiliser des points limites<sup>5</sup> (le cas échéant) pendant le développement de la charge d'essai de produit pour simuler une balance de référence ayant une valeur  $d$  plus petite.
  - Si l'on augmente la charge d'essai de produit, on peut augmenter la marge de tolérance applicable à l'ASE. Cela pourrait être suffisant pour respecter l'exigence relative au tiers de la marge de tolérance.
7. Pour faciliter les essais de l'ASE, déterminer la plage des poids dynamiques acceptables pour chaque charge d'essai. Ces valeurs sont fondées sur la marge de tolérance (MT) applicable spécifiée aux articles 176 ou 177 du *Règlement sur les poids et mesures*, selon le cas, pour chacune des charges d'essai, soit :
- a. *La valeur supérieure acceptable indiquée par l'ASE (dynamiquement) pour une charge d'essai = charge d'essai ajustée ( $CEA_n$ ) +  $[MT (R176/R177) + \frac{1}{2} d_{ASE}]$*
  - b. *La valeur inférieure acceptable indiquée par l'ASE (dynamiquement) pour une charge d'essai = charge d'essai ajustée ( $CEA_n$ ) -  $[MT (R176/R177) + \frac{1}{2} d_{ASE}]$*
8. Suivre les étapes ci-dessus pour chacune des charges d'essai de produit.

### Interprétation des résultats

Dans le cas des marchandises en vrac, la charge d'essai de référence déterminée sur une balance de référence est considérée comme étant la charge d'essai connue utilisée pour évaluer le rendement de l'ASE.

Dans le cas des articles individuels, chaque charge d'essai doit se trouver entre la valeur supérieure et la valeur inférieure acceptables établies dans la présente méthode.

### Révision

Révision 1 - Modifications d'ordre rédactionnelles et modifications majeures à la procédure pour la détermination de la charge d'essai de produit pour les marchandises individuelles.

<sup>5</sup> Voir le Manuel de l'inspecteur, Préparation à l'inspection, annexe III, pour la méthode appropriée des points limites permettant de simuler un échelon (ou intervalle) plus petit.