

# Directives d'étalonnage EURAMET

## instruments à fonctionnement automatique

Les instruments de pesage à fonctionnement automatique aussi appelés IPFA, tels que les trieuses pondérales et les balances dynamiques, assurent un contrôle qualité critique dans les processus rapides. Découvrez comment la mise en œuvre de la dernière directive d'étalonnage EURAMET n° 26 (CG-26) peut assurer la précision et la reproductibilité de ces instruments importants afin d'optimiser la vitesse de traitement, la rentabilité et la conformité.



### Contenu :

1. Comment cette directive aidera-t-elle mon entreprise ?

---

2. EURAMET et cohérence des mesures

---

3. Processus d'étalonnage
  - 3.1. Préparer l'étalonnage

---

  - 3.2. Réalisation de l'étalonnage

---

  - 3.3. Résultats d'étalonnage

---

  - 3.4. Émission du certificat d'étalonnage

---

4. Comment utiliser vos résultats d'étalonnage

---

5. Conclusion : étalonner en toute confiance

---

- Annexe : applications IPFA

---

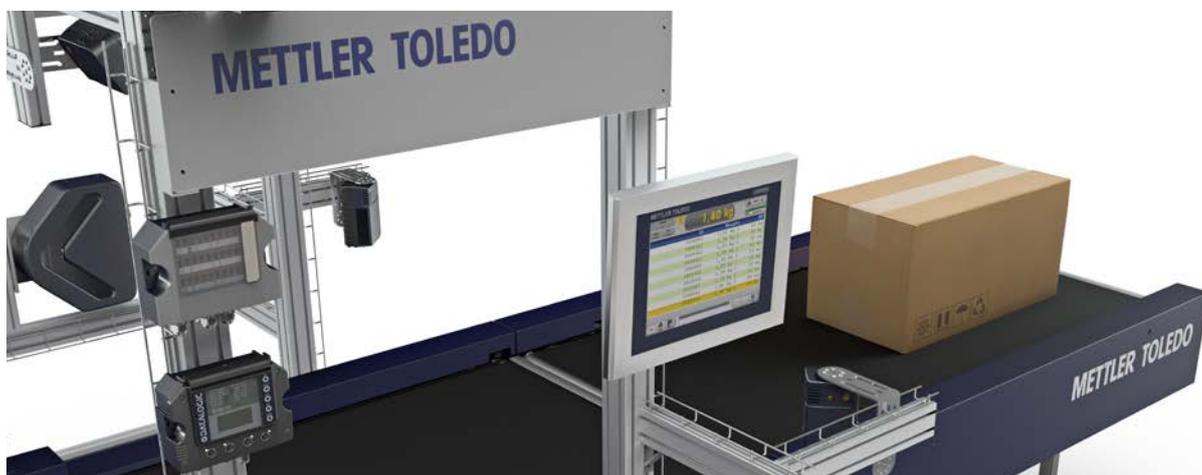
## 1 Comment cette directive aidera-t-elle mon entreprise ?

Lors de l'utilisation d'un instrument de pesage automatique aussi appelé IPFA, il est essentiel de vérifier qu'il fonctionne correctement et fournit des résultats précis. Des mesures imprécises rendent l'instrument de pesée dynamique inefficace, ce qui peut entraîner des problèmes potentiels pour l'utilisateur. Il est donc essentiel de connaître la précision de l'appareil et de s'assurer qu'il fonctionne correctement.

L'EURAMET a récemment publié la directive CG-26 pour répondre au besoin croissant d'étalonnage des instruments de tri pondéral automatiques. L'objectif de cette directive est de fournir une méthodologie normalisée pour l'étalonnage de tout IPFA. Cependant, avant d'aborder les spécificités de cette directive, il est important de définir les types d'IPFA pertinents.

### Balances dynamiques/Trieuse pondérale

Les balances dynamiques déterminent la masse de colis en mouvement choisis au hasard dans des secteurs tels que la distribution et l'expédition express des colis. Le poids de ces colis est utilisé pour garantir une détermination exacte des coûts et peut également être pris en compte dans le calcul du poids des conteneurs afin de se conformer aux réglementations nationales et internationales.



Un système de balance dynamique METTLER TOLEDO

Les trieuses pondérales, quant à elles, déterminent et comparent la masse des produits en mouvement par rapport à une référence. Ces instruments sont généralement utilisés dans des secteurs tels que la production pharmaceutique/biotechnologique, agroalimentaire, chimique et métallurgique, ainsi que la production de métaux, plastiques et composants électroniques (MPE) lors de la fabrication et du conditionnement.



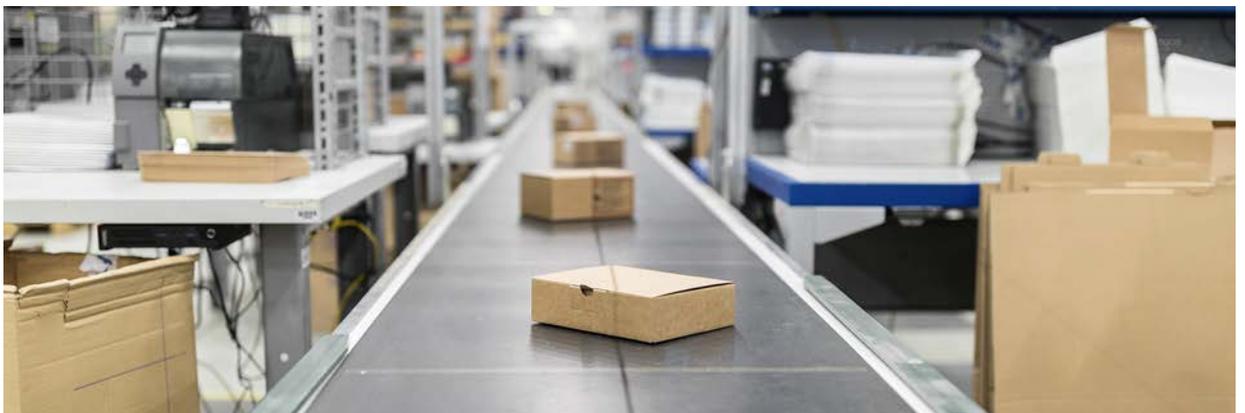
Un système de tri pondéral METTLER TOLEDO

Les constructeurs d'équipements, de machines et d'ingénierie peuvent tirer parti des deux types d'IPFA dans la conception de systèmes pour aider leurs clients à améliorer leur productivité et à respecter les exigences en matière de conformité :

- en optimisant l'exhaustivité des colis ;
- en réduisant les coûts de transport ;
- en évitant les rétrofacturations et les reconditionnements ;
- en s'assurant que chaque produit respecte les normes de qualité.

### Améliorer vos procédés

En bref, le tri pondéral permet d'améliorer la production de revenus et la planification des itinéraires. Les trieuses pondérales permettent de réduire le surremplissage, ce qui entraîne la diminution des pertes sèches de produit. De même, elles veillent à ce que les produits inspectés respectent les limites légales ou que le contenu des colis de médicaments, d'aliments ou de produits chimiques respecte les limites spécifiées. La précision de l'utilisation de l'un ou l'autre type d'IPFA est essentielle pour garantir la rentabilité et la conformité.



La mise en œuvre de l'étalonnage dans le cadre du système de gestion de la qualité, ainsi que des procédures de maintenance, peut aider à garantir que les processus répondent à des exigences internes et externes, telles que :

- les réglementations sur les poids et mesures ;
- les limites légales de remplissage ;
- les réglementations relatives à la sécurité ; et
- les marges de fabrication.

Garantir la précision des IPFA en suivant les nouvelles directives d'étalonnage peut vous aider à réduire les dépenses inutiles liées aux questions réglementaires ou aux produits mal fabriqués, afin d'améliorer votre vitesse de traitement et vos résultats généraux.

### Pourquoi normaliser l'étalonnage ?

Un étalonnage conforme aux directives EURAMET peut vous aider à :

- optimiser vos processus ;
- augmenter votre chiffre d'affaires lié aux expéditions ;
- réduire les dépenses liées au reconditionnement et au gaspillage ; et à
- améliorer votre rentabilité et votre conformité.

## 2. EURAMET et cohérence des mesures

EURAMET signifie **E**uropean **A**ssociation of National **M**etrology Institutes (Association européenne des instituts nationaux de métrologie). Il s'agit d'une alliance composée d'organisations métrologiques nationales des États membres de l'Union européenne et de l'Association européenne de libre-échange. L'EURAMET s'est toujours souciee de créer des directives d'étalonnage pour les instruments de pesage utilisés dans les laboratoires, bien que les directives sur l'étalonnage des instruments de tri pondéral automatiques montrent une extension de leur champ d'application pour inclure davantage d'instruments de pesage industriel. EURAMET a travaillé en étroite collaboration avec les fabricants de ces IPFA, y compris METTLER TOLEDO, pour développer ces nouvelles directives.



### Pourquoi normaliser l'étalonnage ?

Le fait de disposer d'un processus normalisé pour l'étalonnage facilite la vie des organismes de réglementation gouvernementaux, qui disposent d'un ensemble de directives que les fabricants doivent respecter. De plus, si un utilisateur final sait qu'un prestataire de service respecte les directives EURAMET, il peut être sûr que les résultats d'un étalonnage sont mesurés et calculés d'une manière acceptée par son gouvernement local et ses partenaires commerciaux internationaux. Il est également possible de comparer les résultats entre différentes lignes de production, même dans différents pays. Cela permet d'évaluer la configuration des lignes et d'identifier les points à améliorer.

Par le passé, les prestataires de services devaient développer leurs propres directives et formules d'étalonnage, ce qui signifiait que les résultats étaient finalement difficiles à comparer avec d'autres méthodologies. Quand un prestataire de service utilise un ensemble de directives unifiées et approuvées, cela rend les comparaisons plus fiables et permet aux utilisateurs finaux de prouver plus facilement la qualité, la traçabilité et la conformité.

### Qu'est-ce que l'étalonnage pour un IPFA ?

Tous les instruments de pesage présentent une incertitude de mesure inhérente, qui est évaluée lors de l'étalonnage. L'incertitude de mesure fait référence à la plage d'erreurs ou d'écart potentiels susceptibles de se produire pendant le processus de pesage, ce qui crée à son tour une incertitude dans le résultat mesuré.

L'étalonnage constitue un ensemble d'activités réalisées sur un instrument de mesure en vue de comprendre son comportement en établissant une relation entre les valeurs connues et les valeurs mesurées associées. L'étalonnage périodique définit l'incertitude de mesure afin de vous fournir une base de comparaison des résultats d'un processus donné dans le temps pour un instrument donné et entre les différents sites de production afin de disposer d'une base sur laquelle comparer et optimiser les résultats du processus.

Lorsqu'on parle spécifiquement d'un IPFA, l'étalonnage consiste à :

1. déterminer la valeur de référence de la masse des charges de contrôle dynamiques spécifiées ;
2. appliquer les charges de contrôle à l'instrument dans des conditions spécifiques ;
3. déterminer l'erreur de mesure et de la variation des indications, évaluée par :
  - a. la détermination de la répétabilité ;
  - b. la reproductibilité,
  - c. l'effet de l'excentration de charges.
4. évaluer l'incertitude de mesure à attribuer aux résultats.

Le résultat est un nombre qui peut être utilisé pour évaluer la précision d'un instrument de pesage.

L'étalonnage ne fournit que ce chiffre. Il ne comprend pas de vérification des limites légales ou spécifiées par le client. Cependant, les résultats d'étalonnage sont essentiels pour vérifier qu'un instrument de pesage répond aux normes de traitement internes et externes. Ils constituent également une base pour les activités commerciales permettant de réaliser des économies, telles que la production de revenus et l'amélioration des processus.

Certains secteurs sont soumis à des réglementations gouvernementales concernant la précision du poids ou de la quantité affichée sur les produits, et il est essentiel de définir la précision d'un instrument de pesage pour garantir la conformité. La norme ISO 9001, par exemple, identifie l'étalonnage comme un moyen d'établir la traçabilité des appareils de mesure. La traçabilité des appareils de mesure permet d'améliorer le niveau de confiance dans la validité de ses mesures.



## 3 Processus d'étalonnage

L'étalonnage est effectué par un prestataire de service réputé dans des conditions spécifiques à l'aide de matériaux spécifiques. Les conditions et les matériaux permettant l'analyse d'un IPFA sont définis dans le document EURAMET CG-26 comme suit.

### 3.1 Préparer l'étalonnage

L'étalonnage d'un IPFA repose sur des conditions uniformes pour s'assurer que toute variance observée provient du système lui-même et non de facteurs environnementaux externes. Par conséquent, une grande partie de la directive est consacrée à la préparation d'un système en vue d'un étalonnage.

La chose la plus importante à garantir lors de l'étalonnage d'un IPFA est qu'il se déroule dans ce que les directives appellent des conditions normales d'utilisation. Cela signifie que le flux d'air, la stabilité du système et les éventuelles vibrations ambiantes doivent être constants au cours d'un cycle de production.

En outre, la directive exige que les fonctions de l'instrument soient exemptes d'effets de contamination ou de dommages avant l'étalonnage. Cela signifie qu'avant le processus d'étalonnage, votre prestataire de service doit effectuer une procédure de maintenance préventive standard sur l'IPFA pour s'assurer que tout fonctionne correctement avant de continuer.

D'autres facteurs, que les directives abordent plus en détail, doivent également être pris en compte. Toutefois, ils se résument tous à la même idée de base : l'IPFA à étalonner doit être installé et fonctionner de la même manière que dans un scénario de production normal. L'étalonnage peut commencer si l'IPFA fonctionne correctement.

### 3.2 Réalisation de l'étalonnage

#### L'instrument de contrôle

La directive spécifie qu'un instrument de contrôle ayant une résolution meilleure ou égale à l'IPFA testé doit être utilisé pour déterminer la valeur de référence de la masse des charges de contrôle dynamiques. Il s'agit soit d'une balance statique, soit de l'IPFA lui-même s'il dispose d'un mode de pesage statique. La directive recommande également de s'appuyer sur l'IPFA comme méthode privilégiée, si possible, car cela garantit que la résolution de l'appareil à étalonner et celle de l'instrument de contrôle sont identiques.

#### Charges de contrôle dynamiques

Des charges de contrôle dynamiques d'un poids donné sont utilisées pour tester l'appareil. Il convient de s'assurer que l'instrument est utilisé dans des conditions de fonctionnement normales et que les charges de contrôle dynamiques « sont de préférence du type d'article(s) normalement pesé(s) sur l'instrument étalonné » (EURAMET, Directives sur l'étalonnage des instruments de tri pondéral automatiques, section 4.3).

En utilisant les produits normalement observés pendant la production, les fabricants ont une meilleure idée de la variation (c'est-à-dire de l'écart) à laquelle s'attendre pour leurs produits particuliers. Toutefois, si cela s'avère impossible pour quelque raison que ce soit, les directives établissent cinq caractéristiques des charges de contrôle à prendre en compte :

1. L'adéquation à l'usage prévu de l'instrument.
2. La forme, le matériau et la composition de la charge de contrôle doivent permettre une manipulation aisée.
3. La forme, le matériau et la composition de la charge de contrôle doivent permettre une estimation facile de la position du centre de gravité.
4. La masse de la charge de contrôle doit rester constante tout au long de la période pendant laquelle la masse de contrôle est utilisée pour l'étalonnage.
5. La charge de contrôle doit être constituée d'un matériau non hygroscopique, non électrostatique et non magnétique. (ibid.)

### Considérations supplémentaires sur la charge de contrôle

La directive recommande fortement que le poids de la charge de contrôle soit déterminé au moment et à l'endroit de l'étalonnage. Si l'étalonnage a lieu ailleurs, par exemple dans un laboratoire permanent, deux facteurs supplémentaires doivent être pris en compte :

1. La masse volumique de la charge de contrôle doit être facile à estimer et indiquée dans le compte rendu d'étalonnage.
2. Les charges de contrôle de faible masse volumique peuvent nécessiter une attention particulière en raison de la poussée d'Archimède. Il peut être nécessaire de surveiller la température et la pression atmosphérique tout au long de la période d'utilisation des charges pendant l'étalonnage. (ibid.)

Ce dernier point fait de l'utilisation d'un instrument de pesage à étalonner en mode statique un excellent moyen de garantir que ces exigences sont respectées, bien que les directives incluent des calculs pour compenser les différences de température, le cas échéant.

### Détermination de la reproductibilité

S'agissant des IPFA, des effets supplémentaires peuvent influencer les résultats de l'étalonnage, tels que l'ajustement de la bande ou l'hystérésis mécanique qui peut résulter de l'arrêt et du démarrage des convoyeurs du système.

Pour résoudre ce problème, l'IPFA est interrompu entre chaque pesée par l'arrêt et le démarrage du système de transport de charge. Plus le nombre de mesures prises au cours d'un cycle est élevé, meilleure est l'estimation de la reproductibilité. Voici le nombre minimal de répétitions requis tel que défini dans la directive d'étalonnage :

Masse nominale en mg de la charge de contrôle	Nombre minimal de répétitions, n
mg ≤ 20 kg	5
20 kg < mg	3

Cette procédure est répétée pour tous les points d'étalonnage ayant les mêmes charges de contrôle.

### Détermination des erreurs et de la répétabilité

La directive établit un ensemble de règles simples pour le pesage à proprement parler. Cela inclut l'activation de tout équipement situé à proximité de l'appareil afin de s'assurer que toutes les vibrations ou la chaleur causées pendant le fonctionnement sont les mêmes. La charge de contrôle est ensuite soumise à une série de pesages consécutifs sur l'IPFA et les valeurs de poids sont enregistrées. Après chaque cycle, l'appareil doit être remis à zéro.

Comme pour tout calcul statistique, il est toujours préférable de disposer du plus grand nombre d'échantillons possible. Les directives reconnaissent que le pesage de plusieurs charges de contrôle importantes prend plus de temps. C'est pourquoi, pour s'assurer que le processus d'étalonnage ne met pas l'équipement hors ligne trop longtemps, elles fournissent un graphique qui indique plusieurs pesées à effectuer en fonction de la masse de la charge de contrôle :

Masse nominale en mg de la charge de contrôle	Nombre minimal de répétitions, n
mg ≤ 10 kg	20
10 kg < mg ≤ 20 kg	15
20 kg < mg	10

Cette procédure est répétée pour tous les points d'étalonnage ayant les mêmes charges de contrôle.

### Détermination de l'effet de l'excentration de charges

Le test d'excentration dynamique permet d'évaluer l'IPFA sur l'ensemble de la surface de pesage, comme les rails de guidage. Idéalement, les charges de contrôle sont guidées sur le convoyeur à l'aide du dispositif de manutention existant. Cependant, s'il n'existe aucun système de manutention des produits, un test d'excentration de charge est nécessaire. Le convoyeur est divisé en une moitié avant et une moitié arrière, et la charge de contrôle est effectuée un nombre égal de fois sur les moitiés arrière et avant.

Comme pour les pesées d'essai normales, le poids de la charge de contrôle détermine le nombre de répétitions, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Masse nominale en mg de la charge de contrôle	Nombre minimal de répétitions, n
mg ≤ 10 kg	6
10 kg < mg ≤ 20 kg	5
20 kg < mg	3

Cette procédure est répétée pour tous les points d'étalonnage ayant les mêmes charges de contrôle.

### 3.3. Résultats d'étalonnage

Une fois que les résultats des pesées et toutes les autres mesures environnementales, y compris la température, ont été collectés, le calcul de l'incertitude des mesures peut commencer.

Selon le Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM), l'incertitude de mesure est une estimation caractérisant la plage de valeurs dans laquelle se situe la valeur réelle d'un mesurande. Selon la directive d'étalonnage EURAMET CG-26, l'incertitude de mesure d'un IPFA est calculée à partir des éléments suivants :

- Incertitude standard de l'erreur de mesure ;
  - Incertitude standard de l'indication de l'instrument de pesage automatique ;
  - Incertitude standard de la valeur de référence de la masse.
- Incertitude étendue lors de l'étalonnage ;
- Incertitude standard d'un résultat de pesage ;
  - Incertitude standard d'une lecture en cours d'utilisation ;
  - Incertitude standard due aux influences environnementales.
- Incertitude étendue d'un résultat de pesage.
  - Erreurs prises en compte par la correction ;
  - Erreurs incluses dans l'incertitude.

Plusieurs valeurs doivent être calculées à l'aide des formules de la directive. Certains des calculs requis sont répertoriés ci-dessous.

#### Erreur de mesure pour les charges de contrôle

Pour chaque charge de contrôle  $L_{Tj}$ , l'erreur de mesure  $E$  est calculée comme suit :

$$E = \bar{I} - m_{ref}.$$

Lorsque la valeur moyenne de plusieurs indications,  $\bar{I}$  est calculée comme suit :

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i$$

Et que  $m_{ref}$  est la masse de valeur de référence, c'est-à-dire la quantité, qui sera utilisée en lien avec la charge de contrôle pour quantifier les performances de la balance dynamique.

#### Répétabilité

À partir des indications  $n, I_i$  pour une charge de contrôle donnée  $L_{Tj}$ , l'écart-type  $s(I)$  est calculé :

$$s(I) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}$$

Lorsque la valeur moyenne des indications,  $\bar{I}$  est calculée comme suit :

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i$$

### Reproductibilité

À partir des cinq (5) indications  $I_i$ ,  $1 \leq i \leq 5$ , pour une charge de contrôle donnée  $L_{Tj}$ , la différence maximale entre les indications  $\Delta I_{rpd,max}$  est calculée comme suit :

$$\Delta I_{rpd,max} = I_{i,max} - I_{i,min}$$

## 3.4. Émission du certificat d'étalonnage

Après l'étalonnage, les résultats sont enregistrés et un certificat d'étalonnage complet est délivré par le technicien de maintenance ou le laboratoire effectuant l'étalonnage.

Un certificat d'étalonnage officiel est divisé en trois sections : informations générales, informations sur le processus d'étalonnage et résultats de mesure. Les informations présentées dans chaque section sont détaillées ci-dessous.

### Informations générales

Cette section indique le nom du laboratoire d'étalonnage ou du prestataire de service qui effectue l'étalonnage, y compris les informations d'accréditation, la date d'émission du certificat et les signatures du personnel d'analyse autorisé. Cette section inclut également des informations sur le client, le fabricant du système et le modèle à étalonner.

### Informations relatives au processus d'étalonnage

Cette section comprend toutes les informations relatives au processus d'étalonnage, à commencer par la date à laquelle les mesures ont été prises et le site d'étalonnage (y compris les conditions environnementales au moment de l'étalonnage). Les paramètres complets de l'IPFA sont également répertoriés, ainsi que (au minimum) l'endroit où trouver des informations sur la manière dont la masse de référence de la charge de contrôle a été déterminée, ainsi qu'une description complète de la charge de contrôle.

### Résultats des mesures

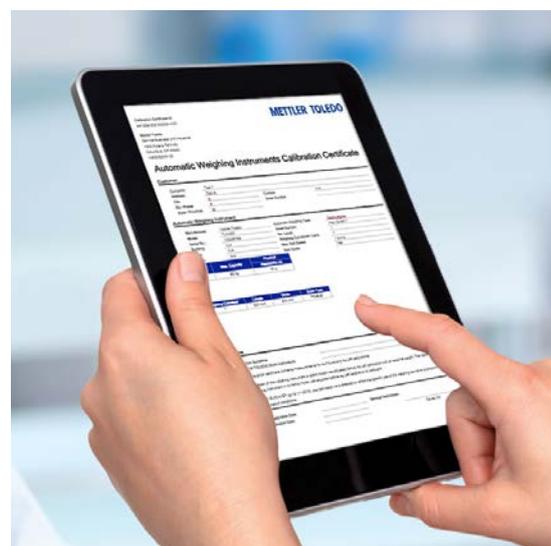
Cette dernière section comprend des entrées distinctes pour :

- la valeur de référence de la masse ;
- la valeur moyenne des indications ; et
- les erreurs moyennes d'indication pour les charges de contrôle appliquées.

Il inclut aussi les rubriques suivantes :

- le nombre total de répétitions pour chaque mesure ;
- les détails de chaque procédure de mesure ;
- les écarts-types déterminés à partir de l'analyse ; et (le cas échéant)
- les mêmes informations pour toute l'analyse d'excentration.

Si des indications ou des erreurs ne sont pas déterminées par une lecture standard, c'est-à-dire une lecture effectuée conformément aux directives d'étalonnage, un avertissement indiquant que l'incertitude signalée est inférieure à une lecture normale doit être affiché.



Exemple : certificat d'étalonnage partiel.

## 4 Comment utiliser vos résultats d'étalonnage

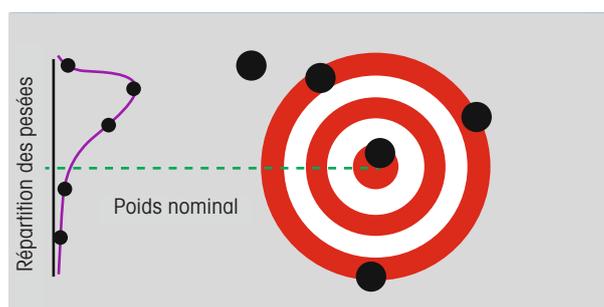
Une fois l'étalonnage terminé et que l'incertitude de mesure devient une quantité connue, la question est de savoir comment utiliser ces informations. Il appartient à l'utilisateur final de l'équipement d'utiliser ce chiffre, c'est-à-dire de tirer les conclusions sur ce que le chiffre implique ou de décider si des ajustements de l'équipement ou des processus de production doivent être effectués. Bien que les directives EURAMET sur l'étalonnage représentent un grand pas en avant, il est important de noter que l'étalonnage présente également certaines limites. Plusieurs aspects doivent être pris en compte afin d'optimiser sa valeur, comme l'application de réglages, la réalisation de tests après intervention, la vérification par rapport aux tolérances ou l'analyse de fonctionnalité du système.

### Améliorer la rentabilité et la conformité

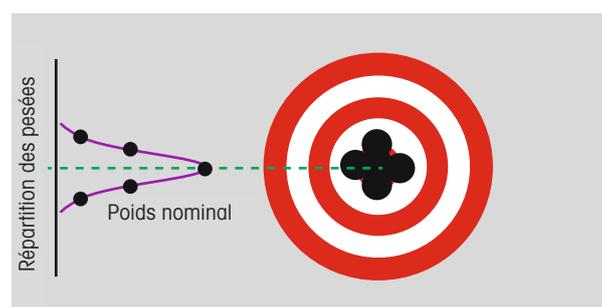
Comme indiqué, l'un des principaux avantages de la définition de l'incertitude de mesure via l'étalonnage pour les balances dynamiques et les trieuses pondérales est de garantir la conformité aux limites internes ou externes, telles que les réglementations sur les poids et mesures. Ces réglementations existent pour s'assurer que les clients obtiennent la quantité de produit qu'ils ont payée, mais chaque réglementation a sa propre plage de valeurs acceptables, telle que définie dans OIML, NIST ou autre. Bien que non requise par la norme d'étalonnage, la vérification par rapport aux tolérances est fortement recommandée afin d'améliorer la valeur et la facilité d'utilisation des données d'étalonnage. Pour les balances dynamiques, l'intérêt le plus important peut provenir de la capacité à déterminer avec précision le coût des articles distribués, ce qui peut améliorer les marges bénéficiaires.

Les instruments de pesage modernes peuvent fournir des résultats très précis, ce qui permet aux fabricants d'économiser de l'argent. Par exemple, un écart de pesage de quelques dixièmes de gramme peut être autorisé en vertu des réglementations sur la vente d'un produit. Une trieuse pondérale présentant une incertitude de mesure d'un dixième de gramme est donc acceptable. De même, pour l'expédition, des poids exacts peuvent garantir que les frais d'expédition sont exacts pour tenir compte de la consommation de carburant et d'autres dépenses de traitement.

La Figure ABC présente un IPFA dont les résultats sont très imprécis et ne présentent aucune répétabilité. Les résultats ne sont ni regroupés, ni proches du centre de la cible. En règle générale, un tel résultat signifie qu'une partie du processus est défectueuse et que celui-ci requiert donc d'être étudié sans délai. La Figure XYZ présente une trieuse pondérale dont les résultats sont précis et répétables. Tous les résultats sont étroitement regroupés autour du centre de la cible :



Graphique ABC : imprécis et non répétable  
Écart-type élevé, erreur moyenne élevée



Graphique XYZ : précis et répétable  
Écart-type bas, erreur moyenne faible

L'étalonnage identifie ce comportement de pesage, qui sert de base à la détermination d'actions correctives. Cela permet d'obtenir des pesages plus précis et peut faire économiser de l'argent aux producteurs en termes de conformité aux réglementations de remplissage ou aux expéditeurs en termes de production de revenus précise.

### Gérer les performances/la durée de vie de l'équipement

Un niveau d'incertitude de mesure particulièrement élevé peut indiquer qu'une maintenance plus régulière de l'IPFA est nécessaire ou qu'il est nécessaire de le remplacer par un instrument plus fiable. Les prestataires de services expérimentés sont en mesure de fournir ce contexte et peuvent même inclure une comparaison des résultats avec les réglementations locales ou mondiales en matière de poids et mesures. Ils peuvent également fournir des comparaisons avec d'autres équipements utilisés dans un secteur donné. Une meilleure planification de la maintenance via des exercices d'étalonnage fiables peut également prolonger la durée de vie des IPFA. Les temps d'arrêt excessifs (et coûteux) peuvent être évités, et le remplacement opportun des pièces d'usure et des instruments eux-mêmes peut vous éviter une perte de revenus due à un pesage imprécis ou à des produits non conformes aux spécifications.

### Exploiter les résultats d'étalonnage

L'objet de l'étalonnage pour les IPFA est l'indication de l'instrument en réponse à une charge appliquée avec la valeur de référence de la masse de la charge de contrôle et son interprétation. Plusieurs tests sont réalisés pour déterminer les erreurs d'indications, la répétabilité des indications et l'effet de l'application excentrée d'une charge sur l'indication. Bien que la directive elle-même n'exige pas de comparer les mesures avant et après intervention, il peut être intéressant, pour des raisons de mesure et de gestion de la qualité, de collecter les résultats de la machine en l'état avant de procéder à la maintenance et à la réparation, puis de collecter les résultats de l'étalonnage ou de la vérification, dits les « Après intervention ». L'utilisation des informations d'étalonnage en l'état permet d'ajuster les facteurs de correction et d'autres paramètres pour optimiser les résultats d'étalonnage après intervention afin d'améliorer la conformité et les performances de l'IPFA.



## 5 Conclusion : étalonner en toute confiance

En fin de compte, l'exécution correcte d'un étalonnage et la vérification des résultats nécessitent un prestataire de service expert dans le processus. Un étalonnage mal exécuté n'offrira pas les avantages escomptés. N'oubliez jamais qu'un étalonnage standard présente certaines limites qui doivent être prises en compte afin d'optimiser sa valeur, comme la vérification des résultats ou l'analyse des fonctionnalités du système. Pour les trieuses pondérales, cela peut être assuré par une vérification des performances.

L'étalonnage prend également du temps. Un prestataire de service qualifié et expérimenté travaillera avec vous pour planifier la maintenance de manière à minimiser toute interruption de la production/du traitement. Il travaille également de manière efficace pour réduire au minimum les temps d'arrêt.

En tant que premier fabricant mondial d'équipements de pesage et de dispositifs de mesure, METTLER TOLEDO dispose des connaissances, de l'expérience et des capacités nécessaires pour offrir une expérience d'étalonnage optimisée. Grâce à notre vaste gamme d'instruments et à nos connaissances approfondies issues de plus de 100 années d'expérience dans le domaine de la métrologie, nous sommes la ressource qu'il vous faut pour l'étalonnage et la maintenance de la quasi-totalité des instruments de mesure. De plus, grâce à notre réseau de prestataires de services agréés, un technicien expérimenté formé en usine est disponible pour se rendre sur les sites de production/traitement à peu près partout où vous opérez.

Les techniciens de maintenance METTLER TOLEDO et les prestataires de maintenance agréés sont équipés d'outils spécialisés et appropriés parfaitement adaptés pour étalonner vos instruments et maintenir leur précision et leur exactitude tout au long de leur durée de vie. Vous recevrez toujours une documentation d'étalonnage détaillée qui vous fournira les données de mesure et les résultats de test nécessaires de manière structurée et facile à utiliser. Les certificats entièrement traçables satisferont votre auditeur et fourniront les informations dont vous avez besoin pour gérer les performances de l'équipement.

En bref, METTLER TOLEDO Service vous aide à vous assurer que vos processus :

- fournissent des données précises ;
- maintiennent des performances optimales ;
- garantissent une excellente conformité ;
- augmentent votre chiffre d'affaires ;
- vous permettent d'éviter des amendes et des rappels ;
- vous donnent une tranquillité d'esprit.

## Annexe : applications et avantages des instruments de pesage à fonctionnement automatiques (IPFA)

### Pesage dynamique

#### Centres de distribution

Les centres de distribution doivent gérer des processus complexes de gestion des stocks, d'exécution des commandes et d'expédition. Un tri pondéral automatisé précis permet une formulation précise des produits, optimise les contrôles d'exhaustivité, réduit les coûts de transport et améliore l'efficacité de la logistique. Les colis peuvent être automatiquement triés et dirigés vers le support correct afin de réduire les erreurs et d'augmenter la productivité, ce qui se traduit par des livraisons plus rapides et plus fiables. Des IPFA correctement étalonnés peuvent aider les centres de distribution à :

- optimiser l'exhaustivité des colis ;
- réduire les coûts de transport ;
- éviter les ajustements de facturation ;
- préserver les marges ;
- améliorer la rentabilité ; et
- allonger la durée de vie utile de vos équipements.

#### Expéditeurs express de colis

La gestion des colis implique une livraison efficace des colis sur plusieurs sites. Le pesage dynamique précis permet une mesure précise des colis. Cela garantit que les poids calculés sont corrects, ce qui se traduit par une tarification et des frais de livraison plus précis. En particulier lorsqu'il est associé à la capture dimensionnelle automatisée, le pesage dynamique précis peut aider les expéditeurs express à :

- rationaliser les opérations ;
- mieux planifier les itinéraires ;
- réduire les coûts de livraison ;
- augmenter la production de revenus ; et
- améliorer la satisfaction client.

### Tri pondéral

#### Producteurs d'aliments et de boissons

Les trieuses pondérales alimentaires évitent que des colis insuffisamment ou trop remplis n'arrivent jusqu'aux clients. La technologie de tri pondéral automatique des aliments renforce le contrôle qualité, ce qui peut garantir une libération opportune des lots et aider les fabricants à respecter des délais de production serrés tout en préservant la sécurité des consommateurs. Les trieuses pondérales automatisées peuvent aider les fabricants de produits alimentaires à :

- améliorer l'efficacité du traitement ;
- réduire les pertes de produit et les frais d'élimination ;
- contrôler l'exhaustivité des colis ;
- éviter les amendes et les rappels ; et
- garantir la satisfaction des clients.

**Fabrication chimique**

À l'instar des fabricants de produits alimentaires, les fabricants de produits chimiques sont soucieux de l'homogénéité, des performances et de la sécurité de leurs produits. Les trieuses pondérales automatisées et précises peuvent aider les fabricants de produits chimiques à :

- garantir la sécurité dans les environnements de production difficiles ;
- respecter les directives réglementaires ;
- garantir un remplissage précis des substances caustiques ;
- limiter l'exposition des opérateurs aux ingrédients dangereux ; et
- réduire ou éliminer les erreurs pouvant entraîner des situations dangereuses pour les employés ou les clients.

**Producteurs et conditionneurs pharmaceutiques et biotechnologiques**

Les trieuses pondérales pharmaceutiques sont des systèmes sophistiqués et automatiques qui pèsent et rejettent les produits ou colis non conformes. Nos trieuses pondérales pharmaceutiques sont suffisamment précises pour détecter le moindre changement de poids, ce qui aide les fabricants pharmaceutiques à :

- éviter que les marchandises soient trop ou trop peu remplies ;
- réduire le risque que des produits dangereux ne parviennent aux consommateurs ;
- maintenir la conformité aux normes industrielles telles que la norme 21 CFR de la FDA ;
- éliminer les amendes et les rappels ; et
- protéger l'image de marque.

**Producteurs de métaux, plastiques et composants électroniques (MPE)**

Qu'ils travaillent avec des métaux, des plastiques ou des composants électroniques, les fabricants d'équipements de base dépendent tous de la précision des poids des marchandises entrantes et sortantes pour gérer les stocks de production. Les composants intermédiaires ou les produits finaux doivent parfois être pesés individuellement ou par lot. Il peut également être nécessaire d'inspecter les colis pour vérifier qu'ils sont complets. Les IPFA sont parfois associés à d'autres appareils d'inspection pour aider les fabricants MPE à :

- garantir l'exhaustivité des produits/emballages ;
- vérifier les revêtements ou les cavités dans les pièces fabriquées ;
- s'assurer que les spécifications sont respectées sur l'ensemble des sites de production ;
- déterminer si les pièces fonctionnent dans le contexte prévu ; et
- réduire les coûts liés au gaspillage et au reconditionnement.

**Constructeurs d'équipements, de machines et d'ingénierie (EME)**

Les constructeurs EME mettent en œuvre des solutions IPFA adaptées aux besoins uniques de leurs clients afin que les systèmes qu'ils produisent soient précis et conformes. En intégrant les systèmes de pesage à d'autres technologies telles que la gestion des entrepôts/stocks, les systèmes de transport et les équipements d'inspection de processus, ces spécialistes aident leurs clients à :

- optimiser la capacité de charge ;
- garantir l'exactitude des mesures ;
- minimiser les interventions manuelles ;
- réduire les erreurs de manipulation ;
- offrir un meilleur service aux clients ; et
- garder une longueur d'avance sur la concurrence.

### À propos de METTLER TOLEDO

METTLER TOLEDO est l'un des plus grands fabricants mondiaux d'instruments de précision. L'entreprise est le premier fabricant et fournisseur mondial d'instruments de pesage destinés aux applications industrielles, de laboratoire et de commerce alimentaire. La société détient également trois positions dominantes pour plusieurs instruments analytiques et elle est l'un des principaux fournisseurs des systèmes de chimie automatisés utilisés dans la recherche et le développement de médicaments et de composés chimiques. Pour plus d'informations au sujet de METTLER TOLEDO, reportez-vous au site Web [www.mt.com](http://www.mt.com).

### Équipement d'inspection de produits – Trieuses pondérales

METTLER TOLEDO est leader dans le domaine de la technologie de tri pondéral automatisé. Nos solutions renforcent l'efficacité des processus de fabrication tout en favorisant la conformité aux normes et réglementations industrielles. Nos systèmes permettent également d'améliorer la qualité des produits, ce qui contribue à protéger la santé des consommateurs et la réputation des fabricants.



C31 StandardLine



C33 PlusLine



C35 AdvancedLine



C35 AdvancedLine Pharma

### Équipement industriel – Balances dynamiques

METTLER TOLEDO est également leader dans le domaine de la technologie de pesage dynamique automatisé. Nos solutions optimisent les contrôles d'exhaustivité des colis, réduisent les coûts de transport et améliorent l'efficacité logistique pour les entrepôts, les centres de distribution et les transporteurs express de colis.



TLW360



TLW450



Balance XS100 DualScale



TLX Advanced

### Avis de non-responsabilité

Les informations figurant dans cette publication sont fournies « en l'état » et ne font l'objet d'aucune garantie. METTLER TOLEDO décline toute responsabilité, explicite ou implicite, et ne formule aucune garantie quant à la précision ou à la mise en pratique des informations figurant dans le présent document. Elle ne saurait être tenue pour responsable de tout dommage, blessure ou décès résultant de la mise en pratique de ces informations.

Il est interdit de reproduire ou de distribuer toute partie de cette publication, dans quelque but que ce soit, sans autorisation écrite de METTLER TOLEDO.

#### METTLER TOLEDO Group

Division Industrie  
Contact local : [www.mt.com/contacts](http://www.mt.com/contacts)

[www.mt.com/service](http://www.mt.com/service)

Pour plus d'informations