

Performances
contrôlées
Résultats rapides
Test simple

Méthodes de test
FAQ
Information produit

Substance de référence à tester

Dessiccateurs halogènes

METTLER TOLEDO

Informations sur le produit SmartCal

Nom du produit :	cSmartCal, SmartCal
Substance :	Tamis moléculaire (Zéolite) Cette substance n'est pas classée comme dangereuse. Ne pas ingérer. Pour de plus amples renseignements, consultez la fiche de données de sécurité des matériaux (FDSM) à cette adresse Internet : ► www.mt.com/msds
Utilisation appropriée :	Substance de référence pour la vérification des performances des dessiccateurs. Non adapté pour les dessiccateurs à micro-ondes.
Stockage :	Stocker à température ambiante. Ne pas ouvrir la plaquette avant emploi.
Mise au rebut :	Peut être jeté avec les déchets ménagers, Respecter les réglementations environnementales locales et nationales.
Durée de conservation :	La date d'expiration est imprimée sur la tablette et la dosette. Si elle est stockée correctement, l'efficacité de SmartCal est garantie jusqu'à cette date (ex. : Exp08/2013).
Certificat :	Le certificat d'analyse de cSmartCal et le certificat de production de SmartCal sont disponibles au format PDF à cette adresse : ► www.mt.com/smartcal-certificate
Informations relatives à la commande :	cSmartCal, jeu de 24 : 30005791 cSmartCal, jeu de 12 : 30005793 SmartCal, jeu de 24 : 30005790 SmartCal, jeu de 12 : 30005792 StarterPac cSmartCal : 30005918 StarterPac SmartCal : 30005917 Poids étalon certifiés de 50 g (pour HG/HR), Classe F1 : 11119530 Poids étalon certifiés de 20 g (pour HB), Classe F1 : 11119529 Poids étalon certifiés de 100 g (pour HX/HS), Classe F1 : 11119531 Kit de réglage de la température certifié, HA-TCC : 00214528 HX/HS Moisture Analyzer 30020851

Sommaire

1. Introduction	4
2. Principe de fonctionnement de SmartCal	6
2.1 Tests de routine des dessiccateurs	6
2.2 SmartCal vérifie les performances de l'instrument près du point d'utilisation	6
2.3 SmartCal fonctionne comme une loupe	7
2.4 Comparaison avec des échantillons réels	8
2.5 cSmartCal – une sécurité à la hauteur des exigences	8
3. Procédure de test avec SmartCal	9
3.1 Prérequis	9
3.2 Réglages de l'instrument (paramètres de la méthode)	9
3.3 Réaliser les mesures	10
3.4 Après les mesures (10 minutes)	10
3.5 Évaluation	11
4. Limites de contrôle	12
5. Interprétation des résultats du test SmartCal	14
5.1 Exemples de résultats de test et d'écart types	14
5.2 Raisons potentielles des valeurs aberrantes	18
6. Comment obtenir de meilleurs résultats avec SmartCal	20
6.1 Réglage correct du dessiccateur	20
6.2 Prérequis au test SmartCal	21
6.3 Normalisation aux conditions ambiantes	21
1. Exemples de normalisation	22
2. Normalisation à l'aide d'un thermo-hygromètre	23
3. Calcul de la teneur en humidité normalisée (TH _N)	23
6.4 Améliorer la reproductibilité des résultats du test SmartCal	26
7. Conditions de test recommandées	27
7.1 Fréquence des tests	27
7.2 Température de test	27
8. Comparaison avec d'autres substances de test	28
9. Foire aux questions (FAQ)	29

Le SmartCal StarterPac inclut :

- Un jeu de 12 cSmartCal ou SmartCal
- Un thermo-hygromètre
- Un guide d'utilisation SmartCal

- Un CD comprenant
 - Un guide d'utilisation SmartCal
 - Un mode d'emploi abrégé SmartCal
 - Des rapports de mesures Excel®
 - Un tableau de normalisation
 - SOP

1. Introduction

Les dessiccateurs offrent une détermination de la teneur en humidité rapide, précise et fiable. Un taux d'humidité incorrect a un impact direct sur les processus de production et la qualité du produit final.

Par conséquent, il est essentiel de vérifier régulièrement l'appareil de mesure pour garantir la validité des résultats et maintenir un certain niveau de qualité. Dans le cas du dessiccateur, il convient généralement de contrôler la balance et le module de chauffage séparément à l'aide d'un poids et d'un thermomètre. Tandis que ces tests permettent de vérifier le bon fonctionnement de chacun de ces composants, le processus s'avère long et fastidieux. Il n'est donc pas rare que les opérateurs espacent les calibrages, conduisant à une mauvaise surveillance de l'instrument, susceptible de mettre la qualité en péril.

Afin de garantir la qualité des taux d'humidité enregistrés, METTLER TOLEDO propose SmartCal. Cette substance unique sensible à la température et à la teneur en humidité connue permet de réaliser un seul et même test, rapidement et facilement, pour vérifier le bon fonctionnement général de l'instrument. Le test SmartCal s'appuie sur des mesures régulières effectuées avec un dessiccateur. SmartCal contient un taux précis d'humidité, ce qui en fait la substance de référence idéale pour les vérifications de dessiccateurs.

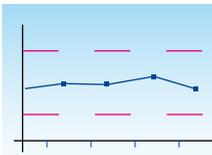
Grâce à SmartCal, vous...



- savez clairement si votre instrument fonctionne conformément aux spécifications du fabricant et s'il est donc prêt à réaliser des mesures de routine.



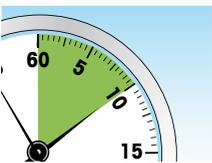
- accédez à des résultats de test documentés sur les performances de votre instrument, venant appuyer votre documentation qualité lors des audits.



- visualisez en un clin d'œil la tendance des performances de votre instrument.



- pouvez effectuer une simple procédure de test de votre instrument, à la portée des opérateurs non qualifiés.



- obtenez des résultats rapidement, le test ne prenant que 10 minutes.



- avez accès à une substance de test certifiée et parfaitement traçable (cSmartCal).

SmartCal – le test de routine pour la validation du dessiccateur.

2. Principe de fonctionnement de SmartCal

2.1 Tests de routine des dessiccateurs

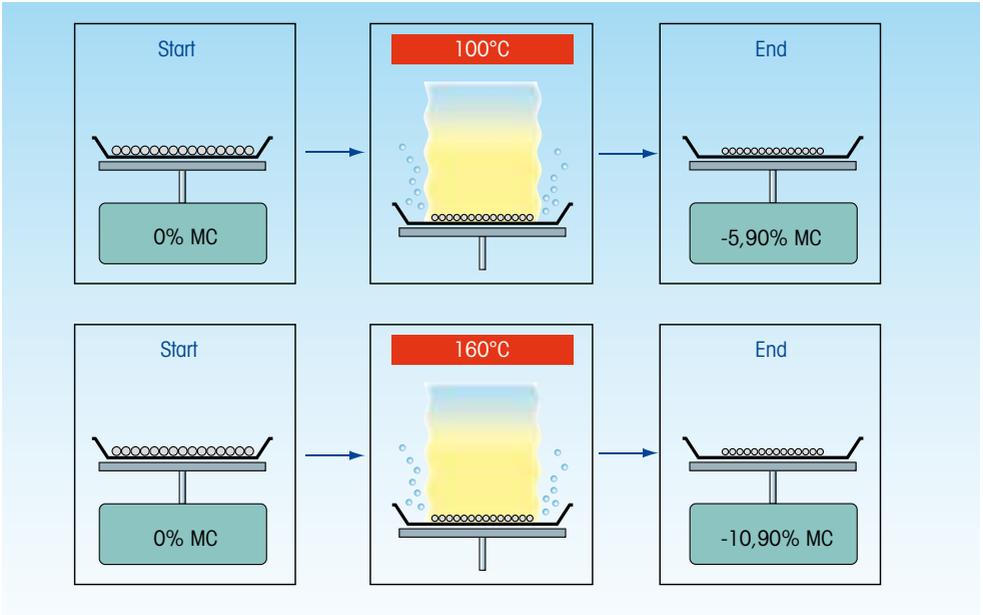
Le résultat d'une mesure thermogravimétrique (perte à la dessiccation) dépend de la précision de l'instrument de pesage et de la capacité de l'appareil de chauffage à atteindre une certaine température de séchage. En vue de garantir la validité des résultats, il est crucial de s'assurer que les deux appareils (la balance et le module de chauffage) fonctionnent correctement. Et seul un étalonnage régulier de ces appareils de mesure peut le garantir.

Pour calibrer ce type d'instrument, il convient d'utiliser un poids étalon, ainsi qu'un kit de calibrage de la température. Toutefois, cette procédure est longue et fastidieuse. SmartCal a été conçu pour résoudre ce problème. Il s'agit d'une substance de référence innovante et facile à utiliser qui permet de vérifier rapidement le bon fonctionnement de l'ensemble de l'instrument. La substance étalon se manipule de la même façon qu'un échantillon réel. Toutefois, en utilisant une substance à la teneur en humidité connue (voir chapitre 4. « Limites de contrôle »), la procédure de test fournit une méthode de vérification de l'instrument directe, pratique et rapide.

2.2 SmartCal vérifie les performances près du point d'utilisation

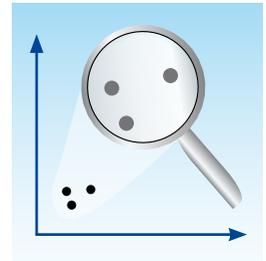
Lorsque vous devez déterminer la teneur en humidité d'un produit à l'aide d'un dessiccateur, le résultat dépend, dans la plupart des cas, de la température de séchage sélectionnée, comme pour toute autre mesure thermogravimétrique. C'est pourquoi il est essentiel que la température de séchage soit atteinte et que l'instrument soit vérifié au point d'utilisation habituel (température de séchage) ou à un point s'y rapprochant le plus possible.

Comme nous l'avons vu, SmartCal contient un taux d'humidité bien précis et une quantité définie d'humidité se libère en fonction de la température de séchage (voir chapitre 4. « Limites de contrôle »). C'est cette caractéristique qui fait de SmartCal la substance de référence idéale pour la vérification de performances des dessiccateurs. METTLER TOLEDO propose des limites de contrôle pour le SmartCal proches des températures de séchage généralement utilisées, à savoir 70 °C, 100 °C, 130 °C et 160 °C.



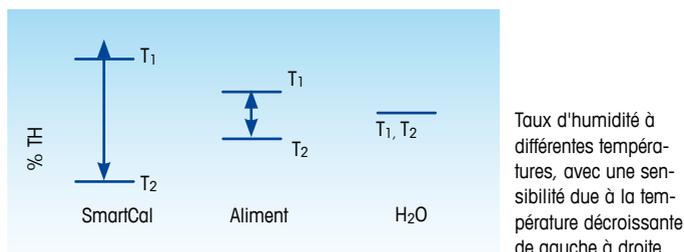
2.3 SmartCal fonctionne comme une loupe

Comme le moindre changement de l'instrument doit être détecté, la substance de test doit révéler un grand écart de teneur en humidité, même lorsque les caractéristiques de l'instrument changent à peine. SmartCal peut être comparé à une « loupe », puisqu'elle met en exergue les changements de l'instrument les plus infimes en faisant apparaître des taux d'humidité sensiblement différents.



2.4 Comparaison avec des échantillons réels

Les échantillons ne sont pas aussi sensibles que SmartCal aux variations de la température de séchage. L'illustration ci-dessous présente l'effet loupe de SmartCal, qui dispose d'une plage d'humidité bien plus étendue.



2.5 cSmartCal – une sécurité à la hauteur des exigences

Deux versions de SmartCal sont disponibles. Une version SmartCal accompagnée d'un certificat de production de METTLER TOLEDO et la version cSmartCal qui est testée et certifiée par un institut national de test agréé et indépendant (BAM - Institut fédéral de recherche et de test des matériaux, Allemagne), qui présente une traçabilité totale par rapport aux unités SI (kg) et comprend une déclaration d'incertitude. cSmartCal est destiné aux entreprises qui ont besoin du niveau de sécurité maximum. Tous les certificats d'analyse (cSmartCal) et certificats de production (SmartCal) sont archivés et classés par numéro de lot sur www.mt.com/smartcal-certificate.



3. Procédure de test avec SmartCal

Ce chapitre décrit la procédure de mesure élémentaire utilisée pour le test SmartCal. Le chapitre 6 « Comment obtenir de meilleurs résultats avec SmartCal » explique quelle est la meilleure pratique de test avec SmartCal et aborde des points comme le réglage du dessiccateur, les prérequis au test du SmartCal ou l'amélioration de la reproductibilité.

3.1 Prérequis

- Installez correctement l'instrument (pas de courants d'air, pas de soleil direct, emplacement stable).
- Réglez-le selon les conditions de fonctionnement.
- Laissez le dessiccateur s'acclimater aux conditions de la pièce de mesure et branchez-le sur le secteur pendant au moins une heure.
- Laissez la chambre de chauffage refroidir.
- Laissez le kit SmartCal s'acclimater aux conditions de l'environnement de travail.
- Laissez le thermo-hygromètre s'acclimater aux conditions de l'environnement de travail.

Ce sont-là les prérequis les plus importants pour garantir la bonne utilisation du SmartCal. Si vous devez améliorer la reproductibilité et la précision du test SmartCal, veuillez consulter le chapitre 6 « Comment obtenir de meilleurs résultats avec SmartCal ».

3.2 Réglages de l'instrument (paramètres de la méthode)

- Temps d'arrêt : 10 minutes
- Séchage standard
- Affichage : % TH
- Température de séchage : 70, 100, 130 ou 160 °C
(sélectionner la température la plus proche de la température de séchage utilisée habituellement)

3.3 Réaliser les mesures

- Placez le porte-cupelle et la coupelle en aluminium dans l'instrument avant de le tarer.
- Détachez une dosette SmartCal de la plaquette, ouvrez-la et versez l'ensemble de son contenu de façon uniforme sur la coupelle (en la tournant et la penchant délicatement jusqu'à ce qu'elle soit totalement recouverte de granulés si nécessaire).
- Commencez les mesures immédiatement.

3.4 Après les mesures (10 minutes)

- Saisissez le taux d'humidité indiqué (% TH) dans l'historique des mesures. Les historiques des mesures Excel® à différentes températures de séchage sont disponibles sur le CD-ROM fourni avec le SmartCal StarterPac ou à l'adresse www.mt.com/SmartCal. Le CD-ROM contient également des historiques de mesures que vous pouvez imprimer et remplir manuellement.
- Saisissez la température ambiante et l'humidité relative dans l'historique de mesures.
- Normalisez le taux d'humidité (nécessaire si la température ambiante n'est pas de 20 °C et si l'humidité relative n'est pas de 50 %). La normalisation s'effectue automatiquement si vous utilisez l'historique de mesures Excel®. Pour procéder à une normalisation manuelle, veuillez suivre les instructions du tableau à la page 28. Ce tableau se trouve également dans le CD-ROM accompagnant le StarterPac. Saisissez le taux d'humidité normalisé (% TH_N) dans l'historique des mesures.

CONSEIL : Pour plus d'informations concernant l'intérêt de la normalisation, le moment et la façon de la réaliser, consultez la section 6.3 « Normalisation aux conditions ambiantes ».

3.5 Évaluation

Comparez le taux d'humidité normalisé aux limites de contrôle (voir page 12) :

- Si la valeur se situe dans la plage de tolérances, l'instrument a réussi le test fonctionnel ;
- Si la valeur est en dehors de la plage de tolérances, il est possible que votre instrument soit défectueux ou que les conditions du test n'aient pas été respectées.

Lorsqu'un résultat est en dehors des limites de contrôle :

1. Identifiez les causes éventuelles de ces valeurs aberrantes (voir section 5.2 « Raisons potentielles des valeurs aberrantes »).
2. Corrigez le problème.
3. Recommencez les mesures SmartCal (important : laissez l'instrument refroidir avant de procéder au prochain test SmartCal).
4. Si les résultats dépassent toujours les limites, réglez l'instrument à l'aide d'un kit d'étalonnage de la température et du poids (important : laissez l'instrument refroidir avant de commencer les réglages).
5. Recommencez les mesures SmartCal (important : laissez l'instrument refroidir avant le test).

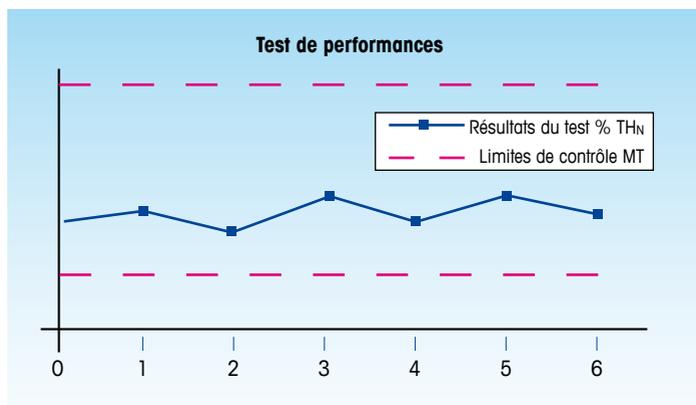
Le service METTLER TOLEDO se tient à votre disposition pour plus de support. Pour obtenir d'autres suggestions d'évaluation des résultats du test, consultez la section 5.1 « Exemples de résultats de test et d'écart types ».

4. Limites de contrôle

SmartCal permet de vérifier le bon fonctionnement de l'instrument grâce à une procédure de mesure de routine. Si l'instrument est correctement installé et configuré, tous les résultats du test SmartCal doivent se situer dans les limites de contrôle indiquées pour la température de test sélectionnée.

Remarque : ces limites de contrôle couvrent toutes les gammes de dessiccateurs halogènes METTLER TOLEDO et s'appliquent uniquement à ces instruments.

Limites de contrôle
METTLER TOLEDO
(lignes roses).



Si le dessiccateur fonctionne correctement, les résultats du test SmartCal doivent certes se situer dans les limites de contrôle, mais pas nécessairement au milieu de la plage spécifiée.

Température de test [°C]	Limites de contrôle cSmartCal [% TH _N]	Limites de contrôle SmartCal [% TH _N]
70	3.3 - 4.3	3.2 - 4.4
100	5.3 - 6.3	5.2 - 6.4
130	7.5 - 8.7	7.4 - 8.8
160	10.0 - 11.6	9.9 - 11.7

Limites de contrôle du cSmartCal et du SmartCal à 4 températures de test différentes. Valables pour les dessiccateurs halogènes METTLER TOLEDO. TH_N : normalisé à 20 °C et à 50 % HR.

La plage correspondant à des températures de test plus basses est plus étroite. La marge d'erreur relative de la température cible est toujours la même : l'erreur absolue est plus faible pour des températures inférieures et plus élevée pour des températures supérieures. Les échantillons qui nécessitent des températures de test plus élevées présentent généralement une sensibilité à la température inférieure, c'est pourquoi il est acceptable de définir une marge de tolérance plus importante.

Mesures réalisées dans un environnement particulier ou avec une manipulation inhabituelle

Les limites de contrôle SmartCal sont fondées sur les résultats de dessiccateurs utilisés dans des situations de travail standard (voir section 3.1 et 6.2 « Prérequis au test SmartCal »). Lorsque le dessiccateur est utilisé dans un environnement particulier (ex. : exposition à des courants d'air provoqués par une hotte aspirante) ou de façon inhabituelle (ex. : l'opérateur travaille sans porte-coupelle ou avec un instrument chaud), les valeurs SmartCal risquent de dépasser les limites de contrôle. Cependant, si les conditions de test restent toujours identiques, SmartCal peut tout de même être utilisé pour évaluer les performances de l'instrument au cours du temps. Des limites de contrôle correspondantes peuvent être établies si besoin.

CONSEIL : test SmartCal avec un dessiccateur chaud (si constamment utilisé)

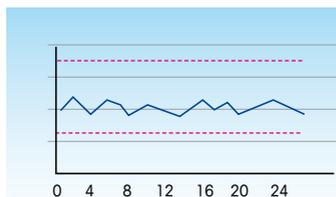
Comme pour un réglage ou un étalonnage traditionnel, vous devez réaliser le test SmartCal à l'aide d'un instrument froid. C'est à cette condition que vous êtes assuré d'avoir des conditions identiques et des résultats reproductibles dans les limites de contrôle*. Si toutefois l'instrument est constamment utilisé et qu'il vous est impossible d'attendre que le dessiccateur refroidisse pour procéder au test, vous pouvez toujours effectuer les mesures, mais les valeurs indiqueront une teneur en humidité plus élevée. Pour obtenir les résultats les plus répétables, nous recommandons de conserver des conditions de démarrage d'analyse aussi similaires que possible. Les conditions de démarrage d'analyse dépendent de l'utilisation précédente de l'instrument (température de séchage, temps de séchage, temps écoulé depuis la dernière mesure).

* Si une durée fixe est utilisée comme critère d'arrêt, le taux d'humidité dépend davantage de l'état initial de l'appareil.

5. Interprétation des résultats de test SmartCal

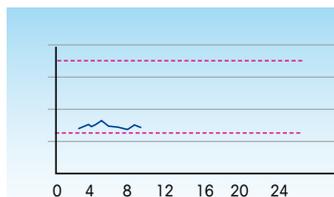
5.1 Exemples de résultats de test et d'écart types

Cette section présente certains résultats SmartCal typiques pour vous aider à évaluer le résultat du test et à savoir ce que vous devez faire en cas d'écart. L'interprétation s'appuie sur les hypothèses élaborées à partir des règles de Westgard¹.



Cas

Situation normale : toutes les mesures du test SmartCal sont comprises dans les limites de contrôle



Cas

Toutes les mesures du test sont très proches de la limite de contrôle supérieure ou inférieure

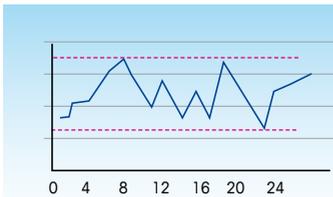
Description

Bien que les valeurs ne doivent pas nécessairement se situer au milieu de la plage spécifiée, les valeurs à proximité des limites extrêmes peuvent être un signe d'erreur systématique (ex. : installation de l'instrument, prérequis, mesures du test SmartCal ou normalisation).

Mesure corrective

Pour ramener les valeurs SmartCal vers le centre de la plage, reportez-vous au chapitre 6. « Comment obtenir de meilleurs résultats avec SmartCal ».

¹ www.westgard.com/westgard-rules



Cas

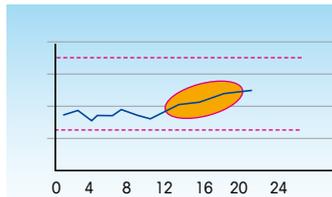
Toutes les mesures du test SmartCal sont comprises dans les limites de contrôle, mais varient considérablement

Description

En règle générale, une variation importante des mesures est le signe de conditions de test instables, comme une exposition à des courants d'air, une mauvaise manipulation ou l'utilisation d'un instrument chaud.

Mesure corrective

Pour améliorer la répétabilité, reportez-vous à la section 6.4 « Améliorer la reproductibilité des résultats du test SmartCal ».



Cas

Les résultats du test SmartCal montrent une tendance

Description

Plusieurs mesures consécutives montrent une tendance à la hausse.

En voici les raisons possibles :

- Normalisation mal effectuée.
- La vitre de protection est contaminée.
- Le réflecteur est contaminé.
- Le capteur de température est défectueux ou contaminé.
- L'instrument est défectueux.

Mesure corrective

- Vérifiez que la normalisation a été réalisée correctement.
- Étalonnez le module de chauffage, ainsi que la balance et réglez-les si nécessaire.
- Nettoyez la vitre de protection ou changez-la.
- Changez le réflecteur.
- Changez le câble/capteur de température (par un technicien METTLER TOLEDO).

A : en dehors des limites de contrôle



B : dans les limites de contrôle, mais présente un écart significatif par rapport aux mesures précédentes



Cas

Un seul écart de mesure

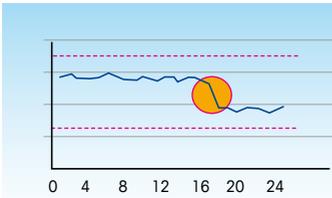
Description

Une seule mesure est en dehors des limites de contrôle (A) ou présente un écart significatif par rapport aux mesures précédentes (B). Cela indique généralement une erreur de manipulation ou de contrôle des conditions de test et ne signifie pas forcément que l'instrument est défectueux.

Mesure corrective

Si une valeur est en dehors de la plage spécifiée, recommencez la mesure avec une nouvelle substance de test. Reportez-vous à la section 5.2 « Raisons potentielles des valeurs aberrantes », et assurez-vous d'avoir pris en considération toutes les causes éventuelles avant de procéder aux nouvelles mesures.

Observez attentivement les mesures suivantes. Si les résultats du test sont semblables aux premières mesures, considérez l'écart comme un simple faux pas et concluez-en que l'instrument fonctionne toujours correctement. Si la nouvelle mesure est encore une fois en dehors des limites ou qu'elle s'écarte sensiblement des autres valeurs et que toute source d'erreur peut être exclue, cela signifie que vous devez contrôler l'instrument.



Cas

Les valeurs mesurées montrent un décrochement

Description

Un écart important sépare la première série de mesures de la deuxième, mais toutes deux présentent une bonne reproductibilité et sont dans les limites de contrôle.

Ce décalage, ainsi que le bon niveau de reproductibilité avant et après cet écart sont le signe d'un changement significatif des conditions de mesure.

- L'instrument a été déplacé.
- Les conditions ambiantes ont changé (courant d'air, climatisation).
- Les réglages de l'instrument ont été modifiés.
- Les paramètres de la méthode de test ont changé.
- Tolérances de production de SmartCal

Mesure corrective

- Calibrez le dessiccateur halogène et réglez-le si nécessaire.
- Vérifiez les paramètres de la méthode de test utilisés.
- Si l'instrument a été réglé correctement et que cela explique le décrochement, il n'est pas nécessaire de prendre de mesures correctives.

CONSEIL : si vous devez vérifier uniquement l'état actuel de l'instrument, il est conseillé de réaliser un simple étalonnage. Il est recommandé de procéder au réglage de l'instrument seulement si l'étalonnage est hors tolérance.



Cas

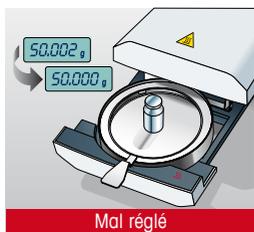
Différences entre deux dessiccateurs

Description

Lorsque deux instruments ou plus sont testés avec SmartCal, chacun d'eux affiche sa propre plage de taux d'humidité SmartCal, même si tous les instruments sont réglés correctement. En effet, SmartCal est une substance de test très sensible, qui amplifie les écarts de production les plus infimes, ainsi que les différences de conception et de gamme des instruments (HR, HG ou HB) (voir également le chapitre 4. « Limites de contrôle »). En outre, certaines modifications de l'environnement de travail, telles que des courants d'air, peuvent provoquer des différences de résultats du test SmartCal entre les instruments.

5.2 Raisons potentielles des valeurs aberrantes

Installation et maintenance



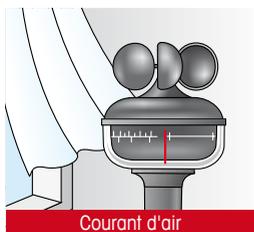
- L'instrument n'a jamais été réglé, n'a pas été réglé correctement ou n'a pas été réglé conformément aux conditions d'utilisation.
- Les valeurs correctives du kit de calibrage de la température (HA-TCC) n'ont pas été appliquées correctement.
- Le kit de calibrage de la température est défectueux.
- L'instrument a changé d'emplacement depuis le dernier réglage / calibrage.
- L'instrument est exposé aux courants d'air (fenêtre ouverte, ventilateur, climatisation, hotte aspirante).



- La vitre de protection, le réflecteur ou le capteur de température est contaminé ou cassé.
- La température ambiante a changé sensiblement depuis le dernier réglage / étalonnage.

Pour garantir une bonne installation du système, reportez-vous à la section 6.1 « Réglage correct du dessiccateur » et au guide sur l'humidité

► www.moisture-guide.com.



Manipulation

- Les mauvais réglages ont été utilisés pour cette méthode.
- La normalisation aux conditions ambiantes n'a pas été faite ou a été mal faite (se référer à la section 6.3 « Normalisation aux conditions ambiantes »).
- L'instrument n'était pas complètement refroidi au début du test.
- Le test n'a pas commencé immédiatement après l'ouverture de la dosette SmartCal.
- L'ensemble du contenu de la dosette SmartCal n'a pas été versé sur la coupelle.
- L'échantillon n'a pas été distribué uniformément sur la coupelle.
- La coupelle était déformée.
- La coupelle touche le porte-coupelle ou la vitre de protection, ou la vitre de protection n'était pas correctement centrée.
- L'instrument n'a pas pu s'acclimater aux conditions ambiantes ou n'est pas resté branché sur le secteur suffisamment longtemps.
- Le porte-coupelle n'est pas utilisé.



Distribution uniforme



Distribution non uniforme

Substance de test

- La dosette ou le scellage était abîmé.
- SmartCal n'a pas été stocké selon les recommandations (voir chapitre 10. « Informations sur le produit SmartCal »).
- La durée de conservation de SmartCal était expirée.



Distribution non uniforme

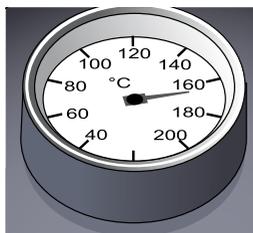
6. Comment obtenir de meilleurs résultats

Le principe de mesure de l'humidité avec un dessiccateur repose sur le séchage d'un échantillon associé à une procédure de pesage très précise. Aussi la précision et la répétabilité sont-elles étroitement liées à la qualité de l'installation de l'instrument. Une bonne installation suppose de bien choisir l'emplacement et l'environnement de l'instrument et de régler soigneusement la balance et l'appareil de chauffage.

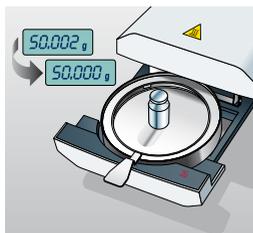
SmartCal est une substance de référence qui vous indique si votre dessiccateur est correctement installé et s'il fonctionne conformément aux spécifications du fabricant.

Veuillez respecter les consignes suivantes pour que vos résultats SmartCal soient dans les limites de contrôle et présentent une bonne répétabilité.

6.1 Réglage correct du dessiccateur



- Vous devez régler la balance et le module de chauffage :
 - si vous utilisez le dessiccateur pour la première fois ;
 - après chaque déplacement de l'instrument ;
 - après toute variation de la température ambiante ;
 - après chaque mise à niveau de la balance.
- Réglez le dessiccateur dans les conditions réelles d'utilisation.
- Préférez les poids et les kits de calibrage de la température certifiés (HA-TCC) et n'oubliez pas d'appliquer la valeur corrective du thermomètre (indiquée dans le certificat).
- Le thermomètre, le poids et le dessiccateur doivent tous être froids, ou plus exactement à température ambiante, avant de procéder au réglage /étalonnage. Attendez au moins une heure après toute détermination de l'humidité avant d'étalonner ou de régler le dessiccateur.



Pour plus d'informations concernant l'installation de votre dessiccateur

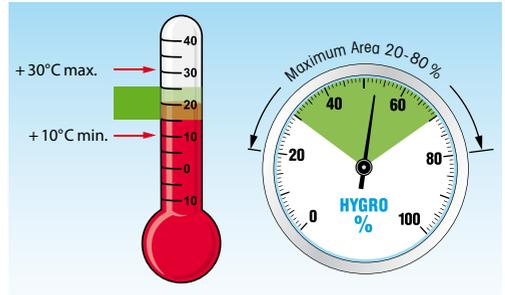
► www.moisture-guide.com

6.2 Prérequis au test SmartCal

- Le compartiment de chauffage doit être à température ambiante. Après toute détermination de l'humidité, veuillez attendre environ 1 heure qu'il refroidisse complètement avant de lancer la mesure SmartCal.
- Utilisez le porte-coupelle.
- Évitez les courants d'air (fenêtres ouvertes, ventilateur, climatisation).
- Laissez le dessiccateur s'acclimater aux conditions ambiantes.
- Branchez l'instrument sur le secteur pendant une heure environ.
- Laissez le thermo-hygromètre utilisé pour la normalisation s'acclimater aux conditions ambiantes.

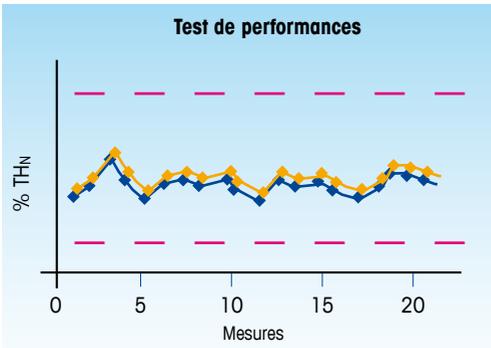
6.3 Normalisation aux conditions ambiantes

Les spécifications SmartCal correspondent aux mesures réalisées dans les conditions standard, c'est-à-dire 20 °C et 50 % d'humidité relative (HR). Si le test SmartCal est effectué dans des conditions autres, le résultat du test (% TH) sera différent de celui obtenu dans les conditions standard, mais il pourra être normalisé (% TH_N) grâce à une valeur corrective. Cette valeur corrective est déterminée en fonction des conditions ambiantes lors de la mesure du test.

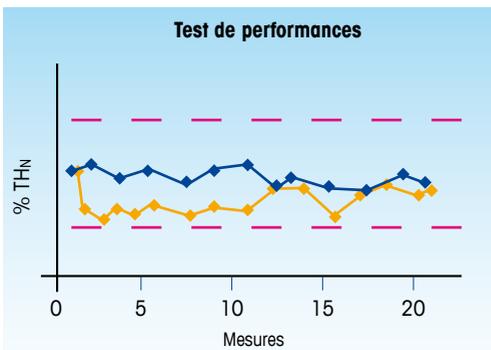


1. Exemples de normalisation

Les deux exemples ci-dessous expliquent quel est l'intérêt d'une normalisation et quand vous pouvez vous en passer ou non.



Ces mesures ont été prises dans des conditions ambiantes stables. La température ambiante variait entre 19 et 21 °C et l'humidité relative entre 47 et 53 % tout au long des mesures. Les mesures normalisées (ligne bleue) et non normalisées (ligne jaune) sont quasiment identiques. En d'autres termes, si vous travaillez dans un environnement aux conditions climatiques relativement stables (20 °C, 50 % HR) tout au long de l'année, vous n'avez pas véritablement besoin de normaliser les résultats de taux d'humidité SmartCal.



Si toutefois votre environnement de travail ne correspond pas aux conditions standard ou si les conditions ambiantes varient beaucoup, vous devez normaliser vos taux d'humidité comme nous le verrons dans cet exemple. Ici, les mesures ont été réalisées à des températures comprises entre 16 et 22 °C pour une humidité relative située entre 23 et 79 %. Les deux courbes divergent en raison des variations des conditions ambiantes. Cependant, les mesures normalisées (ligne bleue) présentent une bonne répétabilité de l'instrument.

2. Normalisation à l'aide d'un thermo-hygromètre

Pour calculer les valeurs correctives, vous devez enregistrer la température et l'humidité relative à l'aide d'un thermo-hygromètre. Le SmartCal StarterPac contient un thermo-hygromètre adapté, vous permettant de commencer immédiatement le contrôle des performances de votre dessiccateur avec SmartCal. Si vous avez besoin d'un thermo-hygromètre certifié, nous vous recommandons ces deux fournisseurs internationaux :

Elpro-Buchs AG : www.elpro.com

Rotronic AG : www.rotronic-humidity.com

3. Calcul de la teneur en humidité normalisée (TH_N)

Une fois la mesure SmartCal terminée, vous pouvez afficher la normalisation de la teneur en humidité soit manuellement, soit à l'aide du rapport de mesures Excel®.

Normalisation manuelle

La normalisation consiste à ajouter la valeur corrective fournie dans le tableau de normalisation (voir tableau à la page suivante) au résultat de la mesure SmartCal.

$$\% \text{ TH}_N = \% \text{ TH} + \text{valeur corrective}$$

Enregistrez les conditions ambiantes à l'aide du thermo-hygromètre, puis sélectionnez la valeur corrective correspondante. Vous trouverez ce tableau de normalisation sur le CD fourni avec le StarterPac ou sur www.mt.com/smartcal.

		Température ambiante [°C]						
		10	15	20	25	30	35	40
	20	-0,31	-0,28	-0,24	-0,18	-0,12	-0,03	0,07
	25	-0,29	-0,25	-0,20	-0,13	-0,05	0,06	0,19
	30	-0,27	-0,22	-0,16	-0,08	0,02	0,16	0,31
	35	-0,24	-0,19	-0,12	-0,03	0,09	0,24	0,42
	40	-0,22	-0,16	-0,08	0,03	0,16	0,33	0,54
Humidité rel. [%]	45	-0,20	-0,13	-0,04	0,08	0,23	0,42	0,66
	50	-0,18	-0,10	0,00	0,13	0,30	0,51	0,77
	55	-0,16	-0,07	0,04	0,18	0,37	0,60	0,89
	60	-0,14	-0,04	0,08	0,24	0,44	0,69	1,01
	65	-0,12	-0,01	0,12	0,29	0,51	0,78	1,12
	70	-0,09	0,02	0,16	0,34	0,58	0,87	1,24
	75	-0,07	0,04	0,20	0,39	0,64	0,96	1,36
	80	-0,06	0,07	0,24	0,45	0,71	1,06	1,47

Valeurs correctives pour les résultats SmartCal par rapport aux conditions standard.

Le tableau de normalisation présente les valeurs par incrément de 5 °C et de 5 % HR. Si les valeurs correspondant aux conditions ambiantes se situent entre deux incréments, il est possible d'estimer la valeur corrective.

Exemple 1 :	
% TH des mesures SmartCal	5,56 %
Humidité relative	55 %
Température ambiante	25 °C
Valeur corrective pour 55 % HR et 25 °C	+0,18 %
% TH_N = % TH + valeur corrective	5,74 %

 -5,56 % → 5,56 %

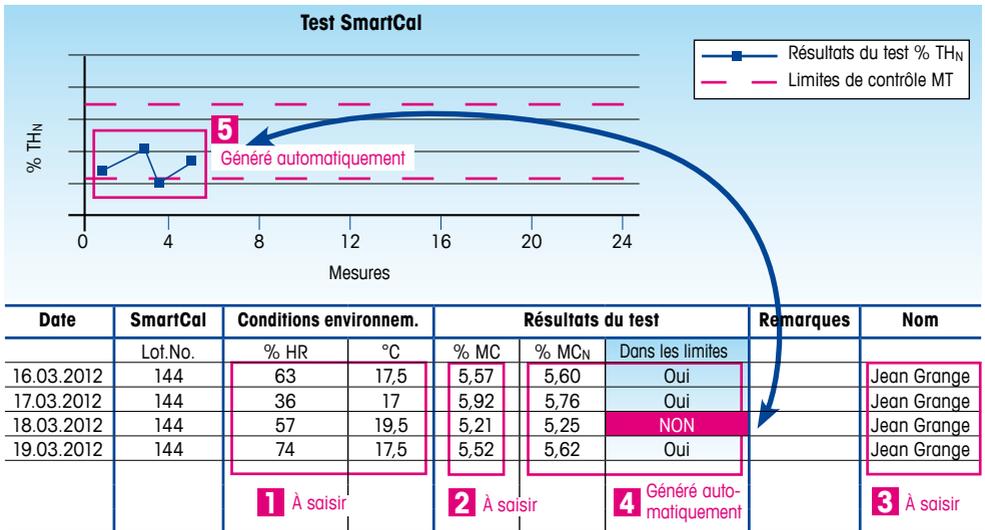
Exemple 2 :	
% TH des mesures SmartCal	5,92 %
Humidité relative	36 %
Température ambiante	17 °C
Valeur estimée pour 36 % HR et 17 °C	-0,15 %
% TH_N = % TH + valeur corrective	5,77 %

 -5,92 % → 5,92 %

Normalisation à l'aide du rapport de mesures électronique

Le SmartCal StarterPac contient un CD avec un rapport de mesures électronique basé sur Excel® (voir illustration ci-dessous). Il existe un rapport Excel® pour chaque température de test SmartCal. Saisissez les conditions ambiantes (étape n° 1), puis la teneur en humidité obtenue grâce à la mesure SmartCal (étape n° 2). Excel® calcule ensuite automatiquement la teneur en humidité normalisée (TH_N) et compare le résultat avec les limites de contrôle de chaque température de test (étape n° 3). Enfin vous pouvez consulter les résultats dans un graphique qui s'affiche automatiquement (étape n° 4). Veuillez utiliser un rapport de mesure par instrument.

Rapport de mesure Excel® SmartCal pour une température de test de 100 °C.



6.4 Améliorer la reproductibilité des résultats du test SmartCal

La reproductibilité des résultats SmartCal dépend de facteurs comme la manipulation de l'échantillon SmartCal, la diminution des interférences externes ou le respect des prérequis au test SmartCal (voir section 6.2 « Prérequis au test SmartCal »).

Manipulation de SmartCal

- Utilisez le porte-coupelle.
- Utilisez une coupelle en aluminium.
- Après avoir ouvert la dosette SmartCal, versez-en le contenu en veillant à le répartir uniformément sur l'ensemble de la coupelle.
- Utilisez tout le contenu de la dosette (poids cible de 8,5 g).
- Commencez les mesures immédiatement.

Diminution des interférences externes

- Évitez les courants d'air (ex. : fenêtres ou portes ouvertes). Si le test SmartCal est réalisé dans un environnement exposé aux courants d'air, le résultat sera moins reproductible et pourra dépasser les limites de contrôle (généralement au-dessus).
- Effectuez le test SmartCal dans des conditions environnementales comprises entre 10 et 30 °C et entre 20 et 80 % HR. Nous vous recommandons d'utiliser SmartCal entre 15 et 25 °C et entre 30 et 70 % HR.

7. Conditions de test recommandées

7.1 Fréquence des tests

Pour des recommandations personnalisées, rendez-vous sur

► www.mt.com/smartcal-frequency-recommendation

De façon générale, il est impossible de conseiller une fréquence de test particulière, puisque cette fréquence dépend des risques associés aux processus impliquant l'application. Les principaux facteurs qui influencent la fréquence des tests sont les répercussions éventuelles de mesures incorrectes sur le processus d'entreprise, le consommateur ou l'environnement et le caractère critique du procédé ou de l'échantillon. Selon ces facteurs, la fréquence des tests peut varier de quotidienne à trimestrielle.

Étalonnage et maintenance

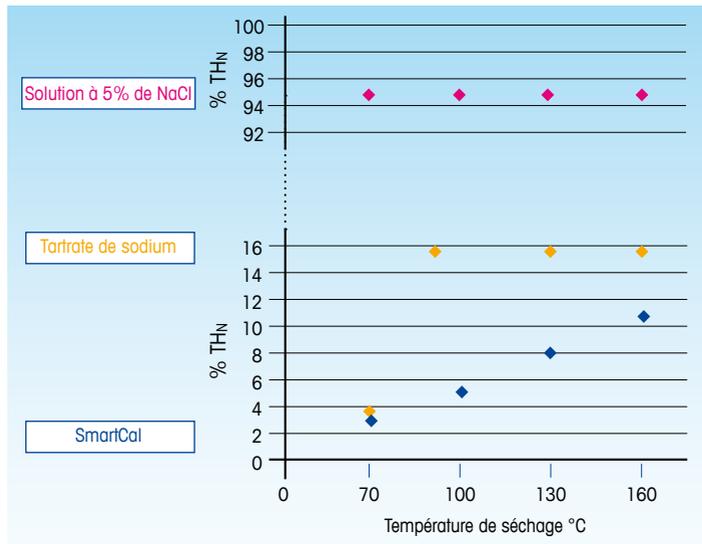
SmartCal est une vérification de performances qui facilite le contrôle de la qualité des résultats de mesure. Cependant, ce test rapide ne remplace pas la maintenance préventive, le réglage de l'instrument ni les tests de fonctionnement. Vous devez procéder à un étalonnage régulier à l'aide de poids et de kits d'étalonnage certifiés pour garantir la traçabilité et le bon fonctionnement de tous les composants.

7.2 Température de test

Il est recommandé de vérifier l'instrument dans les conditions réelles d'utilisation ou dans des conditions s'en approchant. C'est pour cette raison que vous devez choisir la température de test SmartCal (70 °C, 100 °C, 130 °C, 160 °C) qui se rapproche le plus de vos températures de séchage, et notamment pour les substances sensibles à la température.

8. Comparaison avec d'autres substances

Le tartrate de sodium est une substance qui contient une concentration chimique stable d'eau cristalline (15,66 %). Toutefois, le tartrate de sodium permet de vérifier uniquement le système de pesage. Une détermination du taux d'humidité du tartrate de sodium à 130 ou à 160 °C donnera à peu près le même résultat (env. 15,66 %, voir illustration). Comme cette substance ne permet pas de déceler d'écarts entre la température de séchage sélectionnée et la température réelle, elle ne convient pas à la vérification des performances de l'appareil de chauffage. Ce principe s'applique à toutes les substances qui ne sont pas sensibles à la température (ex. : solution de chlorure de sodium). Contrairement à elles, SmartCal est un système de test sensible à la température : plus la température de séchage est élevée, plus la teneur en humidité mesurée sera élevée (voir illustration).



9. Foire aux questions (FAQ)

1. Pourquoi mes résultats du test SmartCal ne sont-ils pas au milieu de la plage définie par les limites de contrôle ?

Les résultats du test SmartCal d'un instrument correctement installé et réglé ne se situent pas obligatoirement au centre de la plage. La valeur moyenne de cette plage est la valeur moyenne de toute la gamme de dessiccateurs halogènes METTLER TOLEDO et ne constitue pas une valeur cible pour chaque instrument.

2. Puis-je commencer les mesures à chaud avec SmartCal ?

En principe, il est possible de réaliser les tests SmartCal avec un instrument chaud si les conditions initiales restent les mêmes. L'important lors d'un test de mesure est, comme pour le calibrage et le réglage de la température, de conserver les mêmes conditions initiales pour obtenir la meilleure reproductibilité. Le démarrage des tests à froid est conseillé.

Dans le cadre d'une détermination réelle de l'humidité, le critère d'arrêt généralement utilisé est la perte de poids par unité de temps (mg/s). Le taux d'humidité correspond alors au niveau de dessiccation de l'échantillon et dépend moins de l'état initial de l'instrument. Si une durée fixe est utilisée comme critère d'arrêt, le taux d'humidité dépend davantage de l'état initial de l'appareil.

3. Si, à la suite d'un réglage, les valeurs SmartCal dépassent toujours les limites de contrôle, cela signifie-t-il que mon instrument est défectueux ?

Si le dessiccateur est réglé correctement (section 6.1 « Réglage correct du dessiccateur ») et que toutes les autres causes (section 5.2 « Raisons potentielles des valeurs aberrantes ») peuvent être écartées, les résultats fournis par le dessiccateur devraient se situer dans la plage des limites de contrôle.

Précisions complémentaires :

- Le kit de calibrage de la température affiche-t-il la bonne température ?
- Appelez un technicien METTLER TOLEDO.

4. Pourquoi les résultats SmartCal varient-ils davantage que les résultats d'un véritable échantillon ?

La substance de référence est très sensible à la température de séchage. Cette caractéristique fait d'elle la substance idéale pour réaliser une vérification des performances, notamment le contrôle de la température de séchage (voir chapitre 2. « Principe de fonctionnement »).

5. Pourquoi la substance de test n'a-t-elle pas totalement séché lors du contrôle des performances ?

Il n'est pas nécessaire de laisser sécher complètement la substance de test pour obtenir un contrôle de performances fiable et reproductible en 10 minutes.

6. Comment sont fixées les limites de contrôle ?

Nous avons effectué de nombreuses mesures à toutes les températures de séchage SmartCal sur divers dessiccateurs halogènes. La valeur moyenne de la plage correspond à la valeur moyenne de l'ensemble des gammes de dessiccateurs halogènes METTLER TOLEDO.

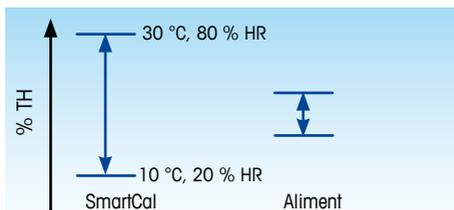
7. Puis-je utiliser SmartCal avec d'autres dessiccateurs ?

En principe, il est possible d'utiliser SmartCal sur tous les instruments, même s'il ne s'agit pas d'un dessiccateur halogène METTLER TOLEDO (mais pas pour les dessiccateurs à micro-ondes). Cependant, les taux d'humidité obtenus ne correspondront pas à nos limites de contrôle en raison d'une conception ou de technologies différentes.

Les limites de contrôle et les valeurs de normalisation fournies sont valables uniquement pour les dessiccateurs halogènes METTLER TOLEDO.

8. Dois-je normaliser les mesures de mes échantillons aux conditions ambiantes ?

En règle générale, les échantillons typiques ne sont pas aussi sensibles que SmartCal aux conditions ambiantes. Comme l'illustration suivante nous le montre, SmartCal présente une plage bien plus étendue que les substances habituelles. C'est pourquoi, dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de normaliser les mesures d'échantillons réels.



9. Puis-je utiliser une coupelle en acier ?

Il est recommandé d'utiliser une coupelle en aluminium. Toutefois, vous pouvez également utiliser une coupelle en acier de 6 mm. Mais vous devez toujours utiliser la même coupelle.





www.mi.com/smartcal

Pour plus d'informations

Mettler-Toledo AG

Laboratory & Weighing Technologies

CH-8606 Greifensee, Suisse

Téléphone +41-44-944 22 11

Fax +41-44-944 30 60

Sous réserve de modifications techniques

© 11/2012 Mettler-Toledo AG

Imprimé en Suisse 30005936a