

Industry 4.0 à l'épreuve des faits Utilité du pesage pour le contrôle qualité

Une nouvelle machine de démonstration Industry 4.0 présente une production individualisée avec une taille de lot 1, une fabrication flexible et des concepts innovants en matière d'intégration informatique. Les tests montrent que ce module de pesage haute résolution est la solution idéale pour un contrôle qualité simple, fiable et souple de ces produits individualisés.

La SmartFactory^{KL}®, fondée par le centre allemand de recherche en intelligence artificielle (DFKI), a développé une machine de démonstration entièrement fonctionnelle pour la fabrication discrète, afin de présenter Industry 4.0 (également appelé l'Internet des objets). La SmartFactory^{KL}® et l'institut ont reçu le soutien de 50 entreprises leaders dans les secteurs de l'automatisation et des logiciels.

Une production individualisée de masse est possible

Pour réaliser une production individualisée avec une taille de lot 1, l'usine SmartFactory^{KL}® produit des porte-cartes personnalisés de différentes couleurs. Le porte-cartes possède une « mémoire produit » sous la forme d'une étiquette RFID

(identification par radiofréquence). Cette étiquette RFID contient toutes les informations nécessaires relatives à la fabrication, comme la liste des pièces, l'état de production, le nom à graver ainsi que les paramètres de qualité. Grâce aux données enregistrées sur l'étiquette RFID, les porte-cartes permettent une gestion active de leur propre production. Chaque porte-cartes peut ainsi être produit sans contrôle supplémentaire, ce qui est le prérequis d'une production de masse flexible et individualisée avec une taille de lot 1.

La fabrication flexible facilite les changements rapides

Les nouveaux concepts de fabrication doivent être flexibles pour s'adapter efficacement aux nouveaux produits et être



déplacés dans de nouveaux environnements. Pour cela, la SmartFactory^{KL}® se compose de neuf modules mobiles. Ces modules sont alimentés en électricité et en air comprimé via un seul câble, qui assure également la connexion pour l'échange de données. Les modules sont ainsi entièrement indépendants les uns des autres, ce qui permet à l'équipe de production de changer l'ordre des modules si nécessaire, ou même d'en retirer.

Cette indépendance permet une mise en service et des changements de formats efficaces pour différents produits. Les modules correspondent au modèle d'architecture de référence (RAMI 4.0), qui décrit les équipements de production conformes à la norme Industry 4.0. Ils représentent l'élément « Station », qui inclut les « Dispositifs de commande » et les « Dispositifs de terrain ».

Absence de systèmes d'exécution de la fabrication

La SmartFactory^{KL}® n'a pas besoin d'un système d'exécution de la fabrication pour guider le produit tout au long du processus. L'échange de données via le protocole OPC UA entre les modules se limite à la reconnaissance mutuelle pour clarifier l'adéquation ou non du module adjacent avec la prochaine étape de fabrication.

Modèle d'architecture de référence RAMI 4.0

Voici une présentation de l'application SmartFactory^{KL}® affichée selon le modèle RAMI 4.0 d'Industry 4.0 (Internet des objets).

1 Couches

- 1.1 Économique : distribution aux visiteurs du salon professionnel
- 1.2 Fonctionnel : cartes de visite portant le nom du propriétaire
- 1.3 Informations : toutes les données sur le produit. Garantie de l'intégrité des données

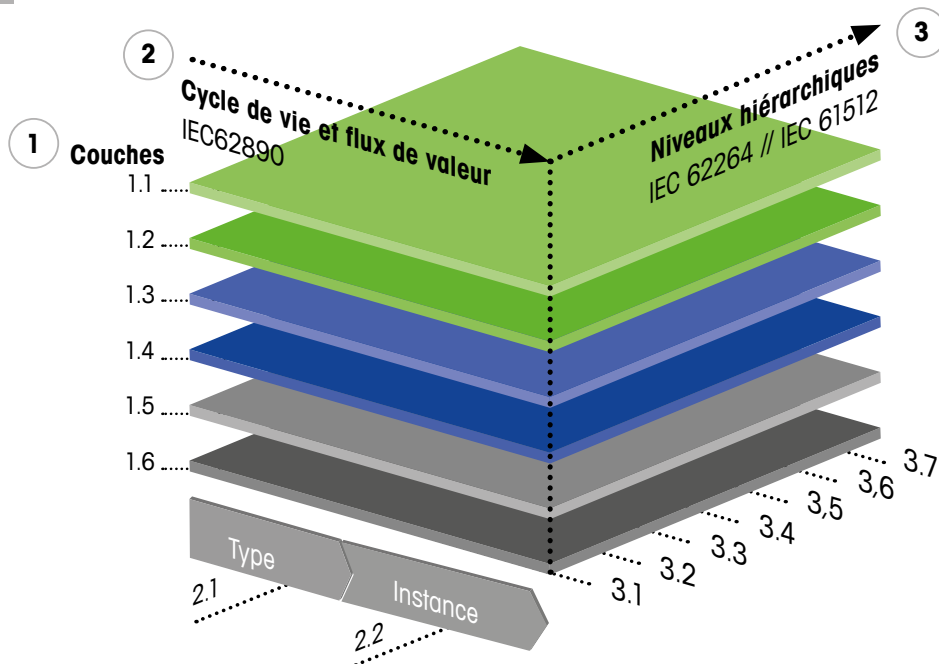
- 1.4 Communication : format de données
- 1.5 Intégration : étiquette RFID
- 1.6 Actif : composant physique. Porte-cartes

2 Cycle de vie et flux de valeur

- 2.1 Type : développement et maintenance du produit
- 2.2 Instance : individualisation avec couleur et nom du propriétaire

3 Niveaux hiérarchiques

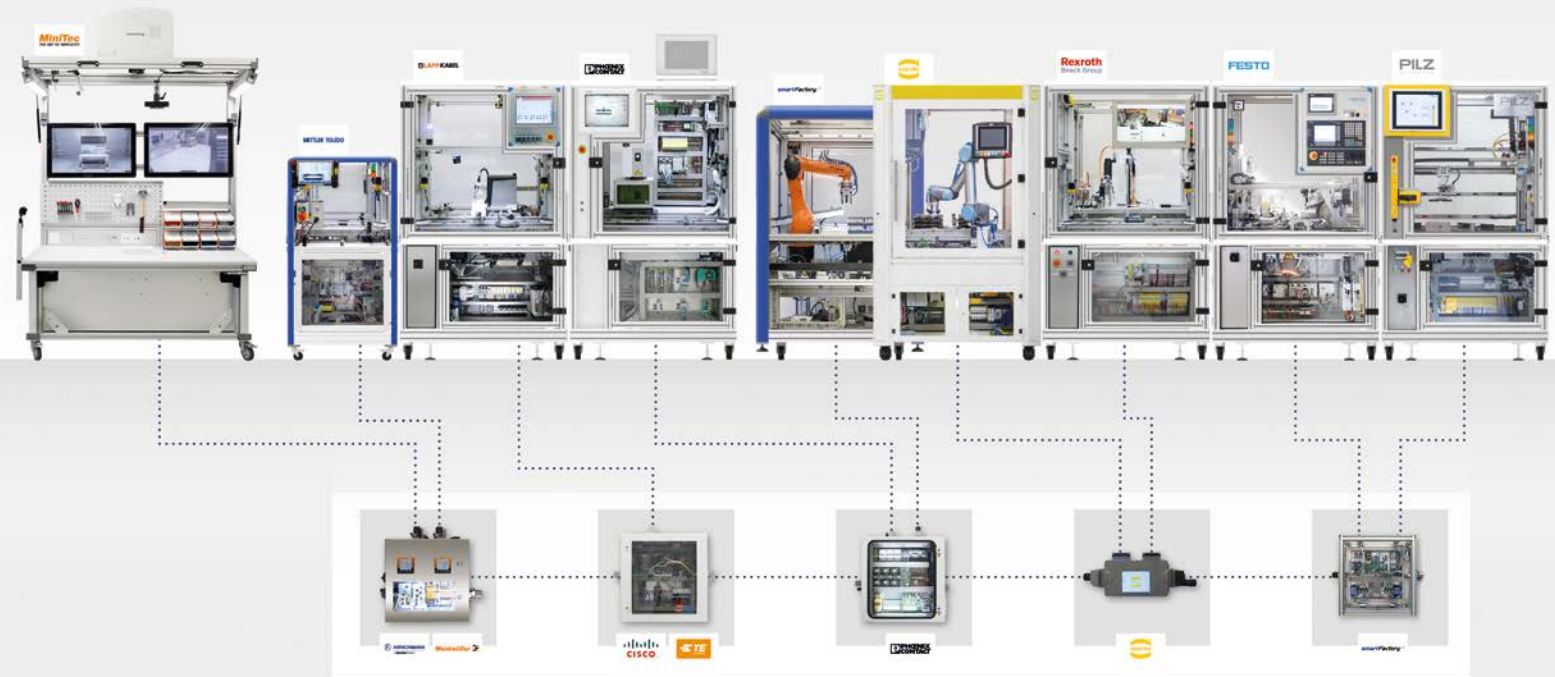
- 3.1 Produit : porte-cartes
- 3.2 Dispositif de terrain : moteurs et convoyeurs
- 3.3 Dispositif de commande : balance pour le contrôle qualité
- 3.4 Station : module avec API, moteurs, convoyeurs, balance et autres capteurs
- 3.5 Centre de travail : chaîne de production
- 3.6 Entreprise
- 3.7 Monde connecté



Éditeur/Production

Mettler-Toledo GmbH
Industrial Division
Heuwinkelstrasse
CH-8606 Nänikon
Suisse

Sous réserve de modifications techniques
© 02/2017 Mettler-Toledo GmbH



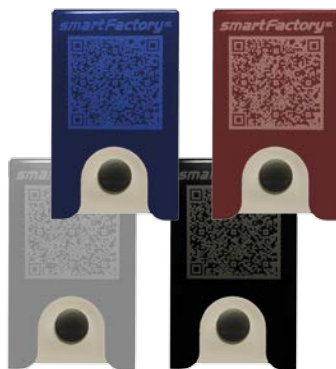
fourni par SmartFactory^{KL}

La bonne solution : le pesage

Un processus de fabrication incluant des modules automatiques et manuels ne garantit pas forcément une qualité parfaite. Les porte-cartes sont donc pesés à des fins de contrôle qualité, à l'aide d'un module de pesage haute précision WMS. Leur poids est alors comparé au poids

cible spécifique enregistré dans l'étiquette RFID. La mesure du poids avec un module de haute précision permet de détecter avec certitude les composants défectueux, manquants ou en excès, même si une partie du produit n'est pas visible de l'extérieur.

► www.mt.com/IND-4-0-oe



Porte-cartes

Porte-cartes personnalisés de différentes couleurs et portant le nom du propriétaire gravé. Chaque porte-cartes est doté d'une étiquette RFID où sont stockés tous les détails sur le produit.

Module de pesage WMS

Ce module de pesage haute précision pour le contrôle qualité détecte des écarts à l'échelle un pour quatre millions, avec une portée de 400 g et une précision d'affichage répétable de 0,1 mg.

► www.mt.com/WMS-oe



Contrôle qualité basé sur le poids



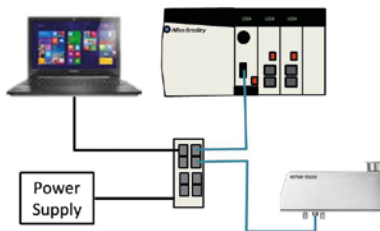
Le présent livre blanc décrit les avantages et fournit des conseils applicatifs pour le contrôle qualité basé sur le poids dans l'automatisation.

► www.mt.com/ind-wp-wbqc-oe

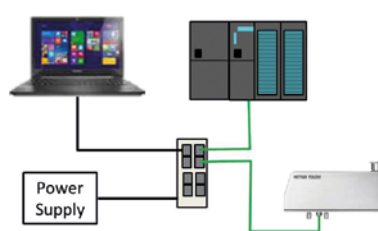
Intégration du pesage à un API en moins de 5 minutes

Les fichiers de description d'appareil entièrement révisés pour les API Siemens et Allan-Bradley vous permettent d'intégrer simplement les dispositifs de pesage via un glisser-déposer dans des outils de programmation populaires. Une fois le câblage terminé et tous les appareils en fonctionnement, il faut généralement moins de 5 minutes pour transférer les valeurs de poids dans le registre d'entrée de l'API.

Connectivité directe pour Siemens S7 via PROFINET IO RT



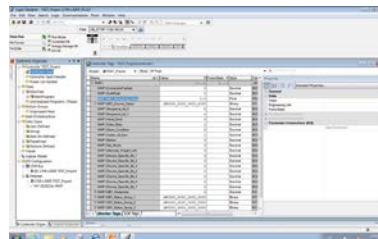
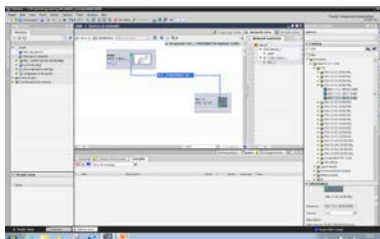
Connectivité directe pour Allan Bradley via EtherNet/IP



Deux topologies de réseau classiques pour PROFINET IO RT ou EtherNet/IP incluant un API Siemens ou Allan Bradley et un ordinateur pour la programmation, un commutateur, une alimentation et un dispositif de pesage.



L'intégration de l'API peut se faire facilement via le TIA Portal bien connu de Siemens ou l'outil de programmation Studio 5000 d'Allan Bradley.



Le fichier préparé de description du dispositif peut être importé dans l'outil de programmation de l'API par un glisser-déposer. Toutes les données de l'image d'E/S de l'API sont préconfigurées. Le programmeur n'est pas obligé de donner des noms symboliques pour simplifier la programmation ; c'est déjà fait.

Dans les environnements de production, les technologies de réseau actuelles et futures sont et seront basées sur la norme IE (Industrial Ethernet). PROFINET IO RT et EtherNet/IP sont les solutions les plus courantes ayant recours à ces technologies. Les capteurs et actionneurs conformes à ces normes s'intègrent aisément dans les systèmes API si les fournisseurs proposent des outils adaptés et des produits conçus pour faciliter l'installation.

Connectivité de pointe

METTLER TOLEDO propose une gamme complète de transmetteurs, de modules de pesage, de balances et de plateformes de pesage, conçus pour une intégration simple aux machines et aux instruments. La gamme de produits offre des portées allant de 100 g à plusieurs centaines de tonnes, avec une précision d'affichage jusqu'à 0,1 mg. Tous les modèles peuvent être connectés à PROFINET IO RT et



EtherNet/IP directement ou via une passerelle en option et facile à installer.

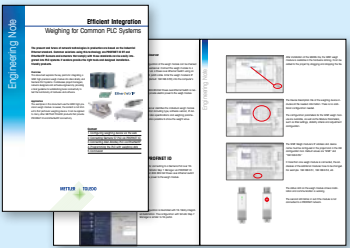
Image d'E/S standardisée de l'API pour plus de flexibilité

Tous les dispositifs de pesage METTLER TOLEDO intégrant la connectivité à PROFINET IO RT et EtherNet/IP disposent des mêmes données dans leur image d'E/S à l'intérieur de l'API. Cela

simplifie la standardisation des équipements de pesage pour le fabricant de machines, car les dispositifs de pesage sont interchangeables sans modifier la programmation de l'API. Les fabricants sont ainsi totalement libres de sélectionner les dispositifs de pesage appropriés.

► www.mt.com/ind-connect-PLC-oe





**Note technique :
Connectivité aux API**

Cette note technique explique et démontre la simplicité de connexion d'une gamme complète de dispositifs de pesage METTLER TOLEDO aux systèmes d'API les plus courants.

► www.mt.com/ind-connect-PLC-oe

2018 : Révision de la réglementation ISO 9001

Nouvelle opportunité pour les fabricants de machines

La conformité avec la révision 2015 de la norme ISO 9001 nécessite une approche basée sur les risques. Afin de respecter la norme révisée, vos clients doivent évaluer l'équipement de pesage installé dans les machines que vous leur fournissez. Nous aidons les fabricants de machines à conseiller leurs clients et nous effectuons les étalonnages sur site.

La plupart de vos clients sont sans doute certifiés ISO 9001. La récente révision de cette norme leur impose d'évaluer leur processus de vérification des performances de leur équipement de mesure d'ici 2018.

Cette évaluation est requise pour les équipements de pesage intégrés aux machines et aux instruments.

Convertir les exigences en opportunités

Vos clients vont donc vous contacter afin d'évaluer l'étalonnage de l'équipement de pesage que vous avez installé auparavant. Ces conseils représentent une opportunité de vente de services, car les services de réétalonnage sont une amélioration de vos services de maintenance préventive préexistants.

Collaboration pour le bénéfice de tous

Nos experts s'appuient sur la méthodologie Good Weighing Practice™ (GWP®) pour évaluer et recommander des processus d'étalonnage selon une approche basée sur les risques. Avec cette méthode, vous recevez un document contenant toutes les informations nécessaires, y compris les résultats de notre évaluation



Des experts au service des fabricants de machines et de leurs clients

Les experts de METTLER TOLEDO aident les fabricants de machines et leurs clients à effectuer l'analyse des risques, et à déterminer les poids de test et les intervalles d'étalonnage adaptés, sans oublier la documentation nécessaire.



Disponibilité de poids de test certifiés dans la classe appropriée

Toutes les équipes de services de METTLER TOLEDO possèdent des poids de test certifiés dans la classe de précision qui correspond aux tolérances de procédé de l'application de votre client.



Good Weighing Practice™ inclut l'analyse des risques

Good Weighing Practice™ peut s'appliquer à tout équipement, quels que soient son âge et son fabricant, afin de choisir, étalonner et utiliser l'équipement de pesage selon une approche basée sur les risques.



des risques et les intervalles de réétalonnage recommandés pour la conformité avec les nouvelles exigences.

Nous pouvons assurer la vérification de votre équipement de pesage sur le site de votre client, sous forme de service GWP

Vérification. Nous pouvons également effectuer l'étalonnage en votre nom. Ce partenariat vous permet d'assurer votre activité, même si vos propres techniciens et poids de test ne sont pas disponibles.

► www.mt.com/OEM-Service-oe



Afin de répondre aux demandes de nos clients dans le monde entier, METTLER TOLEDO s'appuie sur l'un des plus vastes réseaux de vente et de services, et travaille avec plus de 5 000 spécialistes des ventes et de l'assistance. Cette organisation profite aux fabricants de machines, qui peuvent collaborer avec nos experts et nos techniciens afin de mieux servir leurs propres clients.

Les nouvelles exigences de la norme ISO 9001 prendront effet en 2018



La révision 2015 de la norme ISO 9001 introduit des changements majeurs. La combinaison de l'approche du processus basée sur les risques et du cycle « Plan-Do-Check-Act » à tous les niveaux de l'entreprise est pertinente pour les applications de pesage qui sont importantes pour la qualité des produits. Les entreprises ont jusqu'à septembre 2018 pour mettre à jour leurs procédés.

Une nette amélioration de l'efficacité

Conseils d'expert : dosage de solides en flux continu

Si la fabrication en flux continu de médicaments solides administrés par voie orale procure des avantages considérables en matière d'efficacité et de qualité, elle peut néanmoins complexifier grandement le développement de procédés. Le docteur Ralf Weinekötter, expert du mélange et du dosage en flux continu, dévoile de précieuses informations sur les capacités et les limites de tels systèmes.

De quelle manière un fabricant de comprimés peut-il profiter d'une approche en flux continu ?

En tant que telle, une presse à comprimer peut déjà être considérée comme un système en flux continu. Toutefois, le mélange de comprimés a de tout temps été préparé suivant un mode de traitement par lots. Aussi, le fait d'exécuter l'ensemble du procédé en flux continu per-

met d'améliorer l'efficacité opérationnelle et la qualité des produits.

Quel est le rôle du mélange et du dosage dans ce procédé ?

Le module de mélange-dosage en flux continu constitue une composante essentielle de la fabrication de médicaments solides administrés par voie orale fondée sur une telle approche. Il se compose généralement de doseurs gravimétriques pour les substances actives et les excipients, ainsi que d'une unité de mélange qui alimente directement la presse à comprimer, le broyeur ou l'extrudeuse. Très compact, ce type de système réduit fortement les délais de développement/validation en éliminant toute extrapolation. Les solutions actuelles sont capables de traiter entre 50 g et 250 kg par heure.

Quels aspects doivent être pris en compte au moment de basculer vers un procédé en flux continu ?

La qualité des produits est principalement déterminée par l'exactitude et la cohérence des procédés de dosage gravimétrique situés en amont. La moindre erreur se traduira par le non-respect des critères de qualité établis. Par ailleurs, l'homogénéité du mélange est influencée par la conception de la palette et de la chambre



Docteur Ralf Weinekötter
Directeur général de Gericke AG, Suisse

Le docteur Weinekötter a étudié l'ingénierie chimique à l'Institut de technologie de Karlsruhe, en Allemagne, et à l'ENSIC de Nancy, en France. Il a obtenu son doctorat à l'École polytechnique fédérale de Zurich, en Suisse, sur le thème du « mélange de solides fins en flux continu ». Le docteur Weinekötter est réputé pour ses nombreux articles et ouvrages (dont *Mélange de solides*) publiés par le groupe d'édition allemand Springer Verlag.



de mélange, la fréquence de rotation (vitesse de cisaillement) et la distribution des temps de séjour. Les procédés en flux continu présentent en outre un risque de ségrégation limité par rapport aux mélangeurs en mode lot dans la mesure où le produit est directement intégré au procédé suivant, sans le recours à des bacs intermédiaires.

De leur côté, les propriétés des matériaux peuvent également poser des difficultés. C'est par exemple le cas des matériaux cohésifs, qui nécessitent une technicité particulière en vue d'assurer un mélange et un dosage précis.

Pourquoi la technologie de pesage est-elle indissociable des doseurs en flux continu ?

Le dosage de microcomposants, tels que les substances actives, requiert un degré d'exactitude que seuls les doseurs gravimétriques sont capables d'atteindre. Les autres technologies dédiées au dosage de poudre, telles que les débitmètres, sont bien moins précises.

Quelles sont les spécifications importantes des cellules de pesée au sein de ces systèmes ?

Une alimentation précise passe par un pesage avancé, un distributeur à vis de pointe et un contrôleur sophistiqué qui analyse les données des cellules et sélectionne la meilleure configuration possible pour assurer un débit constant.

La cellule de pesée doit être une puissante combinaison de haute exactitude et de forte portée. Ce dernier aspect est essentiel, car elle doit supporter le poids du dis-

tributeur avec la trémie d'alimentation, laquelle contient la substance à doser. Hormis METTLER TOLEDO, peu de spécialistes du pesage sont à même de proposer des cellules capables d'offrir ce savant mélange technologique. Mais ce n'est pas tout. La cellule doit également afficher une fréquence élevée de mise à jour des mesures couplée à un transfert rapide des données à destination du contrôleur. Il est donc nécessaire de contrôler précisément le distributeur à vis et de veiller à maintenir un débit constant.

Les procédés en flux continu sont-ils l'avenir du secteur de la fabrication de préparations pharmaceutiques ?

Ces procédés constituent des atouts inestimables dans les domaines de l'efficacité, de la qualité et de la sécurité. Nous avons atteint un point où les entreprises peuvent désormais s'appuyer sur des systèmes adaptés afin de faciliter leur transition vers le mode de fabrication en flux continu. Et nous avons toutes les raisons de croire que les prochaines années seront très prometteuses.

www.gericke.net



Principaux avantages :

Traitement des solides en flux continu

- **Meilleure qualité** : l'intégration aisée aux procédés en aval (par exemple, la compression des comprimés) réduit le risque de ségrégation.
- **Efficacité accrue** : la fabrication en flux continu repose sur un procédé automatisé exploitant des technologies de contrôle ainsi que des instruments de mesure en ligne sophistiqués pour garantir des formulations exactes.
- **Commercialisation plus rapide** : l'extrapolation des procédés du laboratoire vers l'usine pilote est désormais inutile. Il suffit d'augmenter le temps de fonctionnement du module pilote pour atteindre le rendement normal.
- **Encombrement minimal** : un module de mélange-dosage en flux continu présente un format ultracompact de seulement 2 x 2 x 2 m.

► www.mt.com/ind-continuous-dosing-oe

Vous faites confiance à votre équipement ? Attention aux illusions de sécurité

Les tolérances spécifiques à votre procédé de fabrication ont pu changer depuis l'installation. Vos anciens équipements de mesure, malgré des réétalonnages fréquents, ne respectent peut-être pas les exigences de précision actuelles. Notre vérification professionnelle facilite votre mise en conformité.

La plupart des fabricants de machines ont recours au pesage dans leur procédé de production, à des fins logistiques, de formulation ou de contrôle qualité. Les balances utilisées sont souvent anciennes et ne sont plus assez précises, car les tolérances de procédé ont changé. Cela peut se produire même si les balances sont régulièrement vérifiées à l'aide de poids test dans le cadre du processus de contrôle qualité.

Les nouvelles réglementations peuvent nécessiter une action

La révision 2015 de la norme ISO 9001 impose une évaluation basée sur les risques des équipements de mesure. Elle peut aussi nécessiter une réévaluation des équipements existants.

Audit sur une base installée

Nos techniciens peuvent vous aider à respecter cette révision de la norme

ISO, grâce à la méthode Good Weighing Practice™ (GWP®). Celle-ci inclut l'évaluation des risques et débouche sur une attestation d'adéquation ou non de la balance pour l'application à laquelle elle est destinée.

En outre, l'utilisateur reçoit une recommandation relative aux intervalles d'étalonnage et aux poids de test appropriés.



Pesage et comptage de pièces efficaces

Les balances de table compactes pour un pesage ou un comptage de pièces simple, avec scanner et imprimante, vous permettent d'imprimer efficacement des étiquettes personnalisées. La connectivité à un système ERP permet une gestion des données de pointe.



Flexibilité grâce aux balances mobiles

Pour améliorer l'efficacité de la fabrication ou en raison des produits, la disposition des usines change souvent. Les balances mobiles ou les ponts-bascules pour palettes offrent la flexibilité nécessaire pour s'adapter rapidement et facilement aux nouvelles situations futures.



Balances au sol pour un pesage simple dans les applications logistiques et de production

Différentes tailles de plateforme, incluant des rampes et des cadres de fosse en acier au carbone peint, voire en acier inoxydable 316 avec indice de protection IP69k, offrent une solution pour n'importe quels environnements et applications.



Méthode de sélection scientifique

La méthodologie GWP® est applicable à tous les équipements de pesage neufs ou existants, quel qu'en soit le fabricant. Elle fournit une méthodologie scientifique normalisée pour une sélection, un étalonnage et une exploitation sûrs de l'équipe-

ment de pesage. Cette méthodologie fournit la documentation requise, y compris une évaluation des risques, pour des résultats de pesage reproductibles, conformément aux normes de qualité actuellement en vigueur dans les laboratoires et les usines.

► www.mt.com/GWP-oe



Terminaux de pesage pour une multitude d'applications

Les terminaux de pesage basés sur Windows associent le pesage aux applications PC standard ou aux logiciels spécifiques du client. Dotés d'un indice de protection IP69k, y compris pour les connecteurs de câbles, ils s'adaptent aux environnements difficiles.

Good Weighing Practice™ Certificat



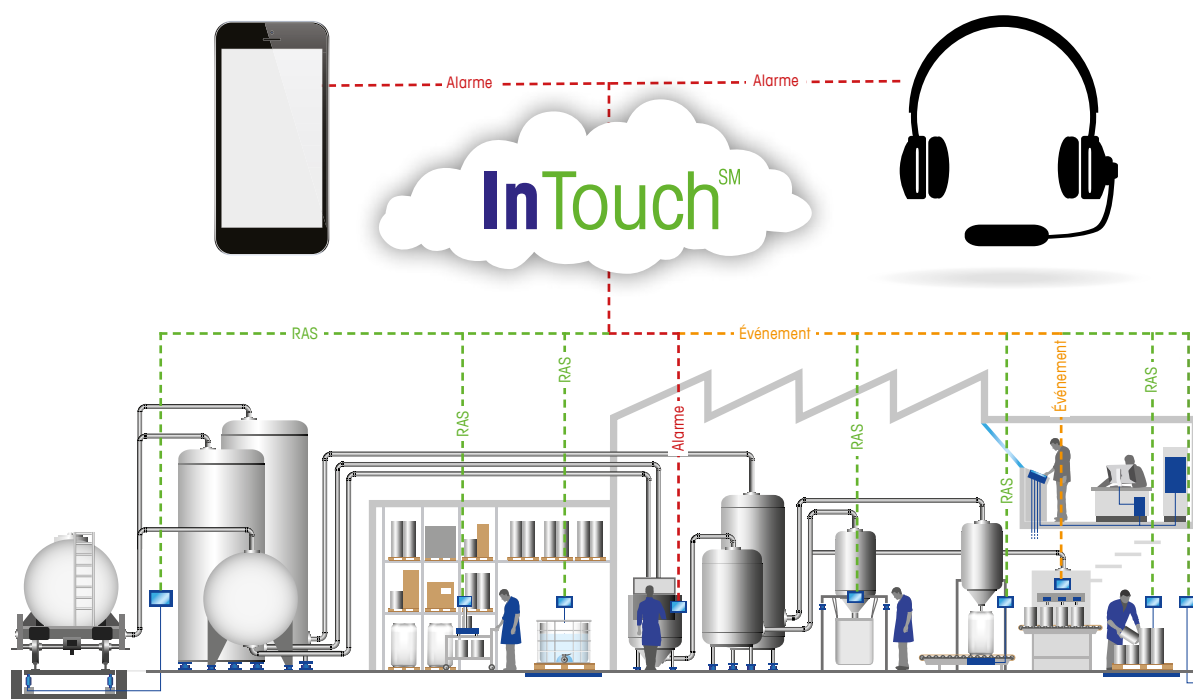
Gardez une trace de l'évaluation de vos équipements neufs et existants. Un certificat documente la performance de chaque balance par rapport aux exigences du procédé, sur la base d'un étalonnage. La plage de pesée sûre affichée dans le certificat indique la sécurité de pesage et le risque spécifiques à chaque balance.

► www.mt.com/gwp-oe

Maintenance prédictive

Services à distance

Les services à distance InTouchSM sont une solution prête à l'emploi et basée sur le cloud qui facilite la maintenance et élimine les temps d'arrêt, pour les entreprises de toute taille. Les fabricants de machines peuvent faire bénéficier leurs clients des avantages de la maintenance prédictive InTouch et de la surveillance.



Outre un avantage concurrentiel, InTouch vous apporte des informations précieuses sur les performances de votre équipement pendant la période de garantie et plus tard, sous forme de service payant.

Pour plus d'informations sur la surveillance des performances à distance, consultez le site :

► www.mt.com/ind-intouch-remote-oe

Mettler-Toledo GmbH
Industrial Division
CH-8606 Nänikon, Suisse

Contact local : www.mt.com/contacts

MTSI 30321444

www.mt.com/ind-oe

Pour plus d'informations

