

Metrohm NIRSystems



Solutions proche infrarouge dédiées

 Metrohm

Pourquoi la spectroscopie proche infrarouge ?

02

La spectroscopie proche infrarouge (NIR, near infrared) est une technique d'analyse polyvalente et très répandue dans l'industrie pour réaliser des analyses rapides et non-destructives dans des matrices d'échantillons diverses.

Dans l'industrie pharmaceutique et chimique, la spectroscopie NIR est utilisée avec succès depuis de nombreuses années. Si les applications initiales concernaient uniquement le contrôle des matières premières, l'accent a récemment été mis sur le suivi en ligne de la

production (IPC, in-process control) et sur l'inspection de la qualité du produit fini, sous forme solide ou liquide. En production pharmaceutique, la spectroscopie NIR est ainsi un outil majeur de la technologie d'analyse des process (PAT, Process Analytical Technology). Dans l'industrie chimique également, le NIR fournit des informations en temps réel pour surveiller et contrôler les process de fabrication mais aussi les opérations de recyclage des solvants.

Avantages de la spectroscopie NIR



Des temps d'analyses plus courts, un lancement plus rapide du produit sur le marché

- Résultats disponibles en quelques secondes
- Aucune préparation d'échantillon nécessaire : l'analyse se fait à partir des échantillons d'origine
- Mesures simultanées de plusieurs paramètres



Retour sur investissement plus important et plus rapide

- Ni réactif, ni déchet : analyses au coût réduit, pas d'étape de traitement des déchets
- Technique polyvalente : de nombreuses applications possibles



Une qualité produit et une production optimisées

- Contrôle de la qualité du produit à toutes les étapes de la production
- Analyses rapides et en temps réel pour une productivité et une capacité du process améliorées

Les appareils de Metrohm NIRSystems sont utilisés tout au long de la chaîne de ligne du process ; jusqu'à l'inspection ultime du produit fini avant expédition.



Metrohm NIRSystems

Technologie NIR optimale éprouvée

- 50 brevets détenus par NIRSystems
- Plage spectrale étendue, du Visible (400 nm) jusqu'au début de l'infrarouge (2500 nm)

Un savoir-faire applicatif complet

- 50 ans d'expérience en analyse NIR
- Compétences applicatives en laboratoire et en process
- Leader mondial des méthodes d'analyse de référence

Logiciel reconnu et dédié au NIR

- Le logiciel Vision permet l'acquisition des données, le développement des méthodes et les analyses de routine

Un service et une assistance d'excellence

- Représenté en exclusivité dans plus de 80 pays, dont plus de 40 avec ses propres filiales Metrohm
- Service de support technique et centres de support régionaux

Aperçu pratique de l'analyse NIR et informations complémentaires

Notre monographie vous propose un aperçu complet de la spectroscopie NIR et de la chimiométrie. Les bases théoriques sont illustrées d'astuces pratiques dans ce document téléchargeable sur simple demande :

<http://www.metrohm-nirs.com/Applications/>



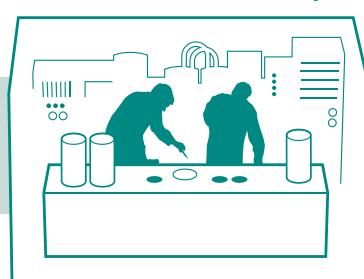
Numéro de commande
Metrohm :
8.108.5026

la production : du contrôle à réception des matières premières ; au suivi en

Laboratoire de contrôle
Qualité



Emballage



Offline, en Laboratoire

Offline, Atline



Produits pharmaceutiques

La spectroscopie NIR est utilisée depuis de nombreuses années dans l'industrie pharmaceutique et est référencée par les pharmacopées internationales comme la United States Pharmacopeia (USP, pharmacopées des États-Unis), la Pharmacopée européenne (Ph. Eur) et la pharmacopée japonaise (JP). Les applications NIR peuvent être intégrées à toutes les étapes clés des process pharmaceutiques : du contrôle des matières premières à réception jusqu'à la vérification du produit fini, en passant par le suivi en ligne et en temps-réel de la production.

Contrôle des matières premières

Contrôle de chaque contenant de matières premières selon les bonnes pratiques de fabrication (BPF).

- Identification des matières premières entrantes
- Analyse de conformité des matières premières

Contrôle qualité des produits intermédiaires

Moins de Batch hors spécifications, moins de traitement en aval.

- Contrôle de l'homogénéité des mélanges
- Calcul des temps de granulation optimaux
- Suivi en temps réel des process de séchage

Assurance qualité du produit fini

Des résultats plus rapides et sans préparation d'échantillon pour une charge de travail réduite par rapport aux méthodes de référence.

- Test d'uniformité de teneur
- Analyse de l'humidité résiduelle dans les produits lyophilisés directement à travers le récipient
- Détermination des principes actifs
- Détection des contrefaçons médicamenteuses





Chimie

La spectroscopie NIR est sensible aux liaisons fortement polaires, comme O-H, N-H, C-H et S-H. La teneur en eau et la concentration en fonctions hydroxyles sont ainsi des applications très répandues du NIR. Le suivi NIR du process fournit des résultats en temps réel permettant de contrôler la production et de déterminer les fins de réaction optimales.

De nombreuses applications mesurant des propriétés physiques comme la viscosité peuvent aujourd'hui être contrôlées par NIR. La transposition est possible dans la mesure où le paramètre physique est lié à des caractéristiques chimiques intrinsèques, telles que la longueur de chaîne ou la réticulation.

Exemples d'applications NIR

- Teneur en eau
- Indice d'acide
- Indice d'hydroxyde
- Teneur en liant
- Antioxydants
- Teneur en inhibiteurs UV
- Solidification, indice de fusion
- Teneur en mélamine
- Détection de l'alcool
- Détection de résidus de solvant

Polymères

L'analyse spectroscopique NIR ne nécessitant aucune préparation échantillon et étant non-destructive, de nombreuses caractéristiques des polymères peuvent être déterminées rapidement. Les applications peuvent être Atline ou Inline, et exprimées sous forme de résultats qualitatifs et/ou quantitatifs. Le contrôle des matières synthétiques thermoplastiques, de la pureté des matières premières et de la détermination de la teneur en eau sont ainsi des applications fréquentes du NIR.

Contrôle qualité des matières premières

Contrôle dès la première étape pour une meilleure maîtrise du process

- Indice d'hydroxyde
- Indice d'acide, indice d'amine
- Identification des matériaux adaptés (HDPE/LDPE par ex.)

Contrôle de la polymérisation

Optimiser les temps de fabrication en standardisant le process

- Détermination du point final de la réaction
- Suivi de la teneur en eau, du taux NCO, ...

Détermination des propriétés physiques

Plusieurs paramètres mesurés en même temps

- Poids moléculaire
- Degré de ramification
- Viscosité
- Tacticité
- Point de fusion
- Vérification de la taille des particules
- Densité





Pétrochimie

En pétrochimie, le contrôle des opérations de mélange par spectroscopie NIR permet de réaliser d'importantes économies grâce à la détermination en moins d'une minute de paramètres clés comme la teneur en eau, la densité, la viscosité, la teneur en additifs et l'indice d'hydroxyle.

Le NIR est utilisé pour des applications diverses dans les process pétrochimiques : du contrôle du pétrole brut jusqu'à l'inspection ultime du produit fini tout en vérifiant en temps réel les opérations de mélange.

Paramètres de l'essence

- Indice d'octane recherche (RON, ASTM D 2699)
- Indice d'octane moteur (MON, ASTM D 2700)
- Indice d'octane route (RdON)
- Pourcentage du volume ou pourcentage molaire de la paraffine
- Isoparaffines, aromates, naphtènes et oléfines ; PIANO

Paramètres fréquents du diesel

- Densité relative
- Viscosité
- Point éclair
- Seuil de filtrabilité (Cold filter plugging point, CFPP)
- Point d'écoulement
- Point de trouble
- Indice de cétane



Formation et R&D

Même si la spectroscopie NIR est majoritairement rencontrée dans des applications industrielles, son utilisation en recherche et développement s'est largement développée. Ces dernières années, les services R&D de la pharmaceutique utilisent fréquemment le NIR sur des pilotes industriels pour évaluer les procédés et assurer le passage complexe du développement à la fabrication (scale-up).

Paramètres R&D fréquents

- Teneur en eau
- Épaisseur d'enrobage
- Dureté lors du compactage par cylindres
- Uniformité des mélanges
- Granulation
- Taille des particules
- Profil de libération du principe actif





Et bien plus ...

Applications courantes du NIR

Industrie pharmaceutique	Chimie	Pétrochimie	Polymères	Autres : Cellulose et papier, textile, encres et peintures, etc.
Contrôle des matières premières <ul style="list-style-type: none"> • Principes actifs • Excipients • Solvants • Emballage 	Contrôle qualité des matières premières <ul style="list-style-type: none"> • Substrats • Agents de remplissage • Additifs • etc. 	Contrôle qualité des matières premières	Analyse des polyols	Détermination de la lignine dans les pulpes de bois
Identification de contrefaçons médicamenteuses, détermination des produits finis	Mesures de la teneur en eau et des résidus de solvants dans des échantillons liquides et solides	Suivi en ligne de la composition des flux de process en pétrochimie et raffinerie	Détermination des additifs dans les granulés de polymères	Détermination de la fraction de bois dur/bois tendre dans les produits en bois
Détermination de la teneur en principe actif	Contrôle qualité des produits de chimie fine	Analyse des graisses à base d'huile de pétrole	Analyse des fractions de copolymères dans les granulés de polymères	Détermination des vernis sur les fibres de nylon
Analyse de l'humidité résiduelle dans les compositions pharmaceutiques lyophilisées	Contrôle des procédés en temps réel pour détermination du point final optimal de la réaction	Analyses de carburant	Détermination des vernis sur les fibres de nylon	Contrôle des process de fermentation
Test de conformité des formes galéniques solides : comprimés, gélules	Détermination chimique des bains de nettoyage, de décapage et d'attaque dans l'industrie des semi-conducteurs			

Les spécialistes Application de Metrohm NIRSystems ont rassemblé une sélection de bulletins et de notes d'applications présentant les bénéfices apportés par le NIR dans divers secteurs industriels : Analyse rapide et non destructive, aucune préparation d'échantillon et pas de réactif coûteux, toxique et difficile à traiter.

Cette documentation peut être téléchargée à l'adresse suivante :

<http://www.metrohm-nirs.com/Applications/>

Un choix judicieux pour des applications réussies

08

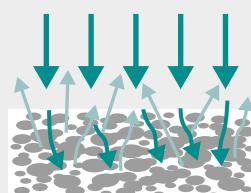
La spectroscopie NIR est utilisée pour analyser une grande variété d'échantillons. Le mode de mesure, le système d'échantillonnage et les accessoires doivent être judicieusement choisis pour développer des méthodes NIR robustes.

Types d'échantillons



Procédé de mesure NIR

Réflexion diffuse



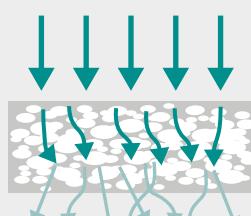
Crèmes, pâtes, granulés, poudres fines

La lumière NIR pénètre dans l'échantillon et entre en interaction avec celui-ci. Suite à d'importants effets de diffusion, l'énergie NIR non absorbée est réfléchie vers les détecteurs.

- Convient pour analyser les échantillons solides sans préparation d'échantillons



Transmission diffuse



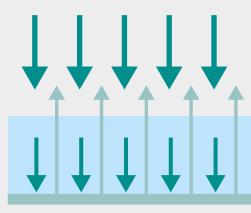
Comprimés et gélules

La lumière NIR pénètre dans l'échantillon et entre en interaction avec celui-ci. En raison de la taille des particules importantes, la lumière est diffusée dans tout l'échantillon. La lumière NIR non absorbée traverse l'échantillon pour atteindre le détecteur.

- Convient pour analyser les formes galéniques sans préparation d'échantillon



Transflexion



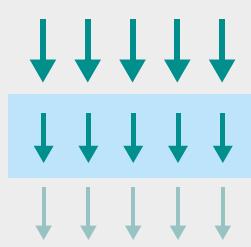
Liquides, gels

Cette méthode de mesure associe la transmission et la réflexion. Un réflecteur est placé derrière l'échantillon et réfléchit la lumière NIR non absorbée vers le détecteur. Permet de mesurer à la fois l'énergie réfléchie et transmise.

- Convient pour analyser les échantillons liquides



Transmission



Liquides

L'échantillon est placé entre la source de lumière NIR et le détecteur. La lumière NIR traverse l'échantillon. En l'absence de particules de taille significative, l'énergie NIR non absorbée est transmise directement vers le détecteur sans subir de déviation.

- Convient pour analyser des liquides, suspensions et solutions claires

Quel mode de mesure et quel système d'échantillonnage pour mon application ?

Les instruments modulaires de Metrohm NIRSystems permettent une analyse optimale de tous types d'échantillons.



NIRS XDS RapidContent, MultiVial et

NIRS DS2500 Analyzer

Mesures en réflexion diffuse

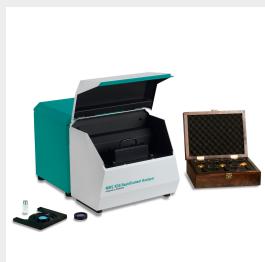
- Le NIRS XDS RapidContent Analyzer associé au module Solids permet d'analyser tous types de matières solides.
- Le NIRS XDS MultiVial Analyzer permet l'analyse automatisée d'une série d'échantillons placé dans des flacons
- Le NIRS DS2500 peut analyser des échantillons dans des sachets ou des coupelles, et propose une fonction de rotation pour les poudres hétérogènes.



NIRS XDS MasterLab Analyzer

Mesures en transmission diffuse

- Le NIRS XDS MasterLab Analyzer effectue des analyses automatisées en transmission et en réflexion d'une série de plusieurs comprimés. La mesure d'une série d'échantillons placés dans différents types de flacons est également possible.
- Ajustement de la taille du faisceau d'illumination intégré pour optimiser la mesure en fonction de l'échantillon



NIRS XDS SmartProbe, OptiProbe et RapidContent Analyzer

Mesures en transflexion

- Le NIRS XDS RapidContent Analyzer associé au kit d'échantillon liquide permet d'analyser des liquides à l'aide de réflecteurs Or.
- Le NIRS XDS Interactance OptiProbe et le NIRS XDS SmartProbe sont équipés d'une sonde à immersion pour l'analyse des liquides sans perte de signal.



NIRS XDS RapidLiquid et Transmission OptiProbe Analyzers

Mesures en transmission

- Le NIRS XDS RapidLiquid Analyzer réalise des analyses en transmission et permet de stabiliser la température de l'échantillon jusqu'à 65 °C.
- Le NIRS XDS Transmission OptiProbe Analyzer a été conçu pour l'analyse de liquides à l'échelle laboratoire. Le module optionnel Vial Heater permet de mesurer jusqu'à 200 °C des échantillons difficiles comme les pétroles bruts.

Vue d'ensemble des NIRSystems

10

Analyseurs de laboratoire et Atline

Les analyseurs de laboratoires de Metrohm NIRSystems, équipés d'un monochromateur breveté, sont utilisés dans les laboratoires de contrôle qualité, de production et de recherche et développement. Les accessoires modulaires d'échantillonnage permettent l'analyse de poudres, granulés, matières solides, boues, gels, pâtes et de liquides turbides ou clairs.

Les analyseurs de Metrohm NIRSystems de conception brevetée offrent des performances inégalées et délivrent des résultats reproductibles qui garantissent le transfert direct des méthodes entre instruments. Les développements de modèles et leurs intégrations en routine sont également facilités par les hautes performances analytiques des instruments.

Série NIRS XDS

La dernière génération de la technologie NIR offre une grande flexibilité de mesure grâce à ses nombreux modules facilement interchangeables. Sans même éteindre l'instrument ni attendre un délai de stabilisation, il est possible de modifier la configuration pour s'adapter rapidement à une matrice d'échantillon différente.

NIRS DS2500 Analyzer

Le NIRS DS2500 effectue des mesures dans la même gamme de longueurs d'onde que le XDS (400 à 2500 nm) mais se présente sous la forme d'un système unique et

Avantages

- Hautes performances analytiques
- Transférabilité directe des méthodes
- Mise en place rapide
- Robuste et fiable



Des systèmes NIR dédiés pour des performances inégalées

Type d'échantillon	Analyseurs de laboratoire et atline								
	XDS Rapid Content Analyzer	XDS Rapid Content Solid Analyzer	XDS MultiVial Analyzer	XDS MasterLab Analyzer	XDS RapidLiquid Analyzer	XDS SmartProbe Analyzer	XDS Interactance OptiProbe Analyzer	XDS Transmission OptiProbe Analyzer	DS2500 Analyzer
Poudres	●	●	●	●		●	●		●
Granulés / particules grossières		●	●	●		●	●		●
Matières solides/revêtements/papier	●	●	●	●					●
Comprimés/gélules en réflexion	●	●	●	●					
Comprimés/gélules en transmission					●				
Liquides opaques	●	●	▲	▲		●	●		●
Pâtes/crèmes	▲	▲	▲	▲		●	●		▲
Liquides visqueux/gels	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	
Liquides clairs	▲	▲	▲	▲	●	▲	▲	●	▲

- Systèmes dédiés ▲ Avec option Transflexion ● Régulateur de température jusqu'à 65 °C ● Régulateur de température optionnel jusqu'à 200 °C

Caractéristiques des instruments Metrohm

- Gamme variée de module d'échantillonnage pour des applications dédiées
- Modules facilement interchangeables pour une grande flexibilité et un champ d'application étendu
- L'excellente reproductibilité de la mesure entre instruments garantit le transfert direct de méthodes qualitatives et quantitatives
- Accès direct au process
- Des environnements variés: atline, offline, inline et online
- Un niveau de performance constant et fiable inégalé ; des fonctions de diagnostics de routine intégrées
- Analyse dans des conditions industrielles difficiles

Analyseurs process

Les analyseurs process de Metrohm NIRSystems délivrent des informations en temps réel et dans des conditions de production parfois des plus difficiles. L'interface avec le process est conditionnée par la nature de l'échantillon et les contraintes de production. Metrohm NIRSystems propose deux types d'analyseurs process avec plusieurs modules d'échantillonnage.

NIRS XDS Process Analyzer

Le XDS Process Analyzer est disponible dans de nombreuses configurations avec un, quatre ou neuf points de mesure. Selon les propriétés de l'échantillon, les systèmes Single Fiber ou Microbundle Fiber sont proposés. L'utilisation de fibres optiques permet d'installer l'instrument en dehors des zones classées à risques et permet donc de réduire les coûts d'installation et de fonctionnement.

NIRS Analyzer PRO

Le NIRS Analyzer PRO est un analyseur process basé sur la technologie à barrettes de diodes à haute résolution. Trois configurations sont disponibles selon le process à contrôler : contact direct, fibres optiques et sans contact.



Prototype	Analyseurs process					
	XDS Process Analyzer			NIRS Analyzer PRO		
	SingleFiber	MicroBundle	DirectLight/ NonContact	Window reflectance	Fiber	DirectLight
Poudres		▲	●	●	▲	●
Granulés / particules grossières		▲	●	●	▲	●
Matières solides/revêtements/papier		▲	●	●	▲	●
Comprimés/gélules en réflexion						
Comprimés/gélules en transmission						
Liquides opaques	▲	▲			▲	
Pâtes/crèmes	▲	▲		●	▲	
Liquides visqueux/gels	▲	▲			▲	
Liquides clairs	▲	▲			▲	

- Systèmes dédiés ▲ Différentes sondes en fibres optiques disponibles

Logiciel NIRSystems

12

Logiciel Vision

Le logiciel avancé et convivial Vision peut être géré par le réseau et permet de développer facilement des méthodes d'identification, de qualification et de quantification.

Des analyses précises et répétables sont disponibles par simple pression sur une touche du clavier ou par un clic de souris.

Besoins dédiés

- Différentes versions mono ou multi-utilisateurs (gestion réseau) sont disponibles ; Communication directe ou via le réseau avec l'instrument.
- Disponible en version de base ou en version Pharmaceutique pour répondre aux exigences de la profession

Logiciel tout-en-un

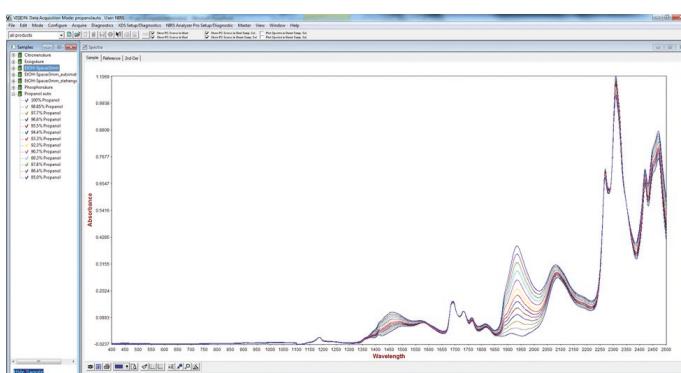
- Logiciel complet comprenant tous les modules nécessaires : acquisition spectrale, développement de méthodes et analyses de routine
- Logiciel identique pour toute la gamme produits NIRSystems : analyseurs de laboratoire, atline et process

Résultat tout-en-un

- Des résultats variés à partir du même spectre NIR : l'identification d'un échantillon ou la concentration d'un constituant peuvent être obtenues en même temps.

Validation complète et conformités aux réglementations

- Version pharmaceutique peut être validée intégralement et satisfaire ainsi à la réglementation 21 CFR Partie 11



Routine Analysis

Date: 02.10.2013
Time: 15:55:12
Author/Operator: user A
Instrument Model: NIRSystems XDS
Serial number: 3010-1664

Library: Raw materials
Output Project: Pharma Test

Date	Time	Sample ID	Library	Selected	ID as	ID Result	P/F	Qual Rslt	P/F	Constituent	Value	Units
02.10.2013	15:28:31	Unknown ID1	Raw materials	unknown	Calcium Stearate	0.998	Pass	0.990	Pass	Moisture	0.560	%
02.10.2013	15:34:16	C_ID2013_1	Raw materials	Calcium Stearate	Calcium Stearate	0.999	Pass	0.992	Pass	Moisture	0.490	%
02.10.2013	15:42:32	C_ID2013_2	Raw materials	Calcium Stearate	Calcium Stearate	0.984	Pass	0.991	Pass	Moisture	0.490	%
02.10.2013	15:48:15	M_ID2013_1	Raw materials	Mg Stearate	Mg Stearate	0.998	Pass	0.990	Pass	Moisture	1.020	%
02.10.2013	15:50:56	M_ID2013_2	Raw materials	Mg Stearate	Mg Stearate	0.999	Pass	0.988	Pass	Moisture	1.230	%
02.10.2013	15:52:14	L_ID2013_1	Raw materials	Lactose	Lactose	0.997	Pass	0.992	Pass	Moisture	1.150	%
02.10.2013	15:55:30	L_ID2013_2	Raw materials	Lactose	Lactose	0.999	Pass	0.991	Pass	Moisture	1.146	%

Standards de référence NIRSystems et conformité à la réglementation

Pour satisfaire aux exigences réglementaires concernant l'étalonnage, la qualification et la vérification des instruments utilisés pour des mesures et le contrôle qualité, les analyseurs NIR XDS intègrent une fonction de certification

des performances de l'instrument (IPC™). En accord avec recommandations industrielles, tous les contrôles sont réalisés avec des standard NIST traçables placés directement sur la même interface que l'échantillon de routine.

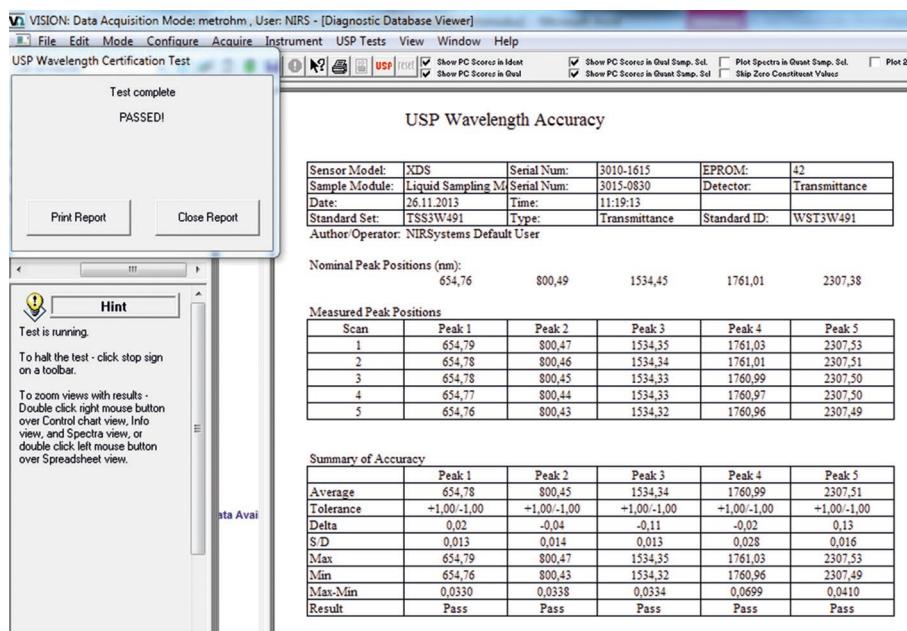
- Traçabilité des standards
- Disponible depuis 1995 pour les utilisateurs du secteur pharmaceutique
- Satisfait aux exigences IQ/OQ actuellement en vigueur
- Enregistrement complet des tests



Conforme aux recommandations de l'USP et de la Ph. Eur.

Metrohm NIRSystems propose des tests adaptés aux recommandations des pharmacopées USP et Ph. Eur. pour qualifier l'instrument NIR : précision et répétabilité de l'enregistrement en longueur d'onde, linéarité photomé-

trique et bruit spectroscopique. Le logiciel et les standards NIST traçables font partie de l'ensemble destiné au secteur pharmaceutique.



Assistance

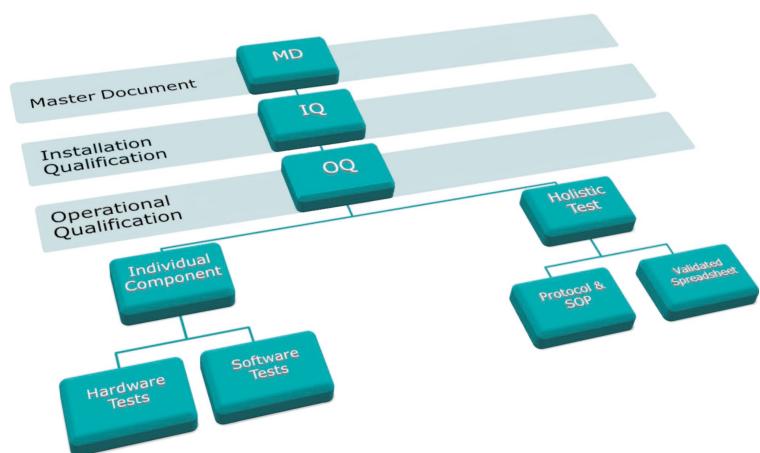
Notre réseau mondial de spécialistes NIR garantit un support et une assistance efficaces dans tous les secteurs industriels pour valider les instruments, développer de nouvelles méthodes et les intégrer en routine.

Compliance Service

Le Compliance Service est réalisé par un personnel qualifié et certifié de Metrohm lors de l'installation de l'instrument et consiste à vérifier son bon fonctionnement et celui du logiciel Vision. A l'issu de cette prestation, une documentation complète IQ/OQ est délivrée au client. Metrohm propose en plus la certification NIRS (IPC™, Instrument Performance Certification) pour mesurer des paramètres spectroscopiques clés et vérifier leurs conformités par rapport aux spécifications établies.

Service d'assistance étendue

- IPC™ propose une évaluation documentée des paramètres clés garantissant la fiabilité de l'appareil. La certification est réalisée sur site par un ingénieur qualifié formé par Metrohm.
- Installation et mise en service du nouvel appareil avec Qualification de l'Installation (IQ)
- Qualification Opérationnelle (OQ) pour garantir les performances de l'instrument par rapport aux spécifications
- Lignes directrice pour la Qualification des Performances (PQ)
- Formation axée sur la manipulation par l'utilisateur. Certification à chaque fin de session



Support, application et documentation

Metrohm s'efforce de proposer les meilleurs supports et services possibles pour tous ses clients. Besoin d'aide pour choisir l'analyseur NIR adapté à vos besoins ? Besoin de support pour créer une bibliothèque ou un modèle de calibration ? Appelez-nous ! Chez Metrohm, nous nous entourons des spécialistes en applications NIR les plus compétents. Grâce à notre service d'assistance technique NIR, nous sommes à votre disposition à tout moment et répondons volontiers à toutes vos questions.





Service

Metrohm Quality Service – dans le monde entier

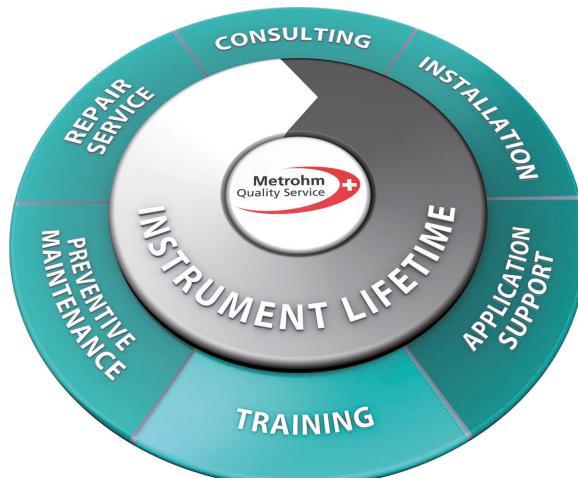
Metrohm est représenté en exclusivité dans plus de 80 pays, dont plus de 40 avec ses propres filiales. Nous proposons ainsi un réseau dense de distribution et de service. Nos équipes d'assistance s'appliquent à vous offrir une qualité de service qui dépasse vos attentes.

Metrohm Care Contracts

Un Care Contract comprend un plan d'assistance et un contrat de maintenance préventive. Il représente la protection optimale de votre investissement et la garantie d'une utilisation ininterrompue de votre NIR.

Metrohm Academy

Une formation approfondie est essentielle à une mise en place réussie d'une méthode NIR. Nous vous proposons des formations dans nos propres locaux à travers le monde. Si vous souhaitez former plusieurs utilisateurs sur un analyseur NIR, nous pouvons également nous déplacer sur votre site.



www.metrohm-nirs.com