

Manuel de mise en service

Sonde de spectroscopie Raman Rxn-10





Sommaire





1.1 Mises en garde	4	4.3 Contenu de la livraison.....	12
1.2 Symboles sur l'appareil	4	5 Montage	13
1.3 Conformité à la législation américaine sur les exportations.....	4	5.1 Connexion de la sonde et de la fibre optique.....	13
1.4 Glossaire	5	5.2 Installation des optiques	15
2 Consignes de sécurité de base	6	6 Mise en service.....	20
2.1 Exigences imposées au personnel	6	6.1 Réception de la sonde.....	20
2.2 Utilisation conforme	6	6.2 Étalonnage et vérification de la sonde.....	20
2.3 Sécurité sur le lieu de travail	6	7 Fonctionnement.....	22
2.4 Sécurité de fonctionnement.....	6	8 Diagnostic et suppression des défauts	23
2.5 Sécurité laser.....	7	9 Maintenance	25
2.6 Sécurité du service	7	9.1 Inspection et nettoyage des fibres optiques	25
2.7 Mesures de protection importantes	8	10 Réparation.....	26
2.8 Sécurité du produit.....	8	11 Caractéristiques techniques	27
3 Description du produit	10	11.1 Spécifications	27
3.1 La sonde Rxn-10	10	11.2 Exposition maximale admissible.....	28
3.2 Sonde Rxn-10 et optiques accessoires	10	12 Documentation complémentaire.....	30
4 Réception des marchandises et identification du produit.....	12	13 Index.....	31
4.1 Réception des marchandises	12		
4.2 Identification du produit.....	12		

Informations relatives au document

1.1 Mises en garde

Structure des informations	Signification
 AVERTISSEMENT Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure corrective	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures graves voire mortelles.
 ATTENTION Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure corrective	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures de gravité légère à moyenne.
AVIS Cause / Situation Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure/remarque	Ce symbole signale des situations qui pourraient entraîner des dégâts matériels.

1.2 Symboles sur l'appareil

Symbole	Description
	Le symbole de rayonnement laser est utilisé pour avertir l'utilisateur du risque d'exposition à un rayonnement laser visible dangereux durant l'utilisation du système.
	Le symbole de haute tension avertit les personnes de la présence d'une tension électrique suffisamment élevée pour provoquer des blessures ou des dommages. Dans certains secteurs, la haute tension correspond à une tension dépassant un certain seuil. L'équipement et les conducteurs sous haute tension sont soumis à des exigences de sécurité et des procédures spéciales.
	Le symbole DEEE indique que le produit ne doit pas être éliminé sous forme de déchets non triés et doit être remis à des centres de collecte séparés pour la récupération et le recyclage.
	La marque CE indique la conformité avec les normes relatives à la sécurité, la santé et la protection environnementale pour les produits vendus au sein de l'Espace Économique Européen (EEE).

1.3 Conformité à la législation américaine sur les exportations

La politique d'Endress+Hauser est strictement conforme à la législation américaine de contrôle des exportations telle que présentée en détail sur le site web du [Bureau of Industry and Security](#) du ministère américain du Commerce.

1.4 Glossaire

Terme	Description
ANSI	American National Standards Institute (Institut national de normalisation américain)
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health (Centre des appareils et de l'hygiène radiologique)
CFR	Code of Federal Regulations
cm	Centimètre
CSA	Association canadienne de normalisation
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
EO	Électro-optique
°F	Fahrenheit
FC	Canal à fibre optique
ft	feet
HCA	Accessoire d'étalonnage Raman
IEC	International Electrotechnical Commission / Commission Électrotechnique Internationale
in	inches
kg	Kilogramme
lb	Pound
LED	Light Emitting Diode (Diode électroluminescente)
m	Mètre
µm	Micromètre
mm	Millimètre
EMA	Exposition maximale admissible
mW	Milliwatt
nm	Nanomètre
RD	Rouge
YE	Jaune

2 Consignes de sécurité de base

2.1 Exigences imposées au personnel

- Le montage, la mise en service, la configuration et la maintenance du système de mesure ne doivent être réalisés que par un personnel technique spécialement formé.
- Le personnel technique doit être autorisé par l'exploitant de l'installation en ce qui concerne les activités citées.
- Le personnel technique doit avoir lu et compris le présent manuel de mise en service et respecter les instructions y figurant.
- L'exploitant doit désigner un responsable de la sécurité laser qui veille à ce que le personnel soit formé à toutes les procédures d'utilisation et de sécurité des lasers de classe 3B.
- Les défauts au point de mesure ne peuvent être corrigés que par un personnel dûment autorisé et formé. Les réparations qui ne sont pas décrites dans le présent document ne doivent être réalisées que par le fabricant ou le service après-vente.

2.2 Utilisation conforme

La sonde de spectroscopie Raman Rxn-10 est conçue pour mesurer des échantillons en laboratoire, dans le cadre du développement de process ou de la fabrication (lorsqu'elle fait partie d'un système de sonde à usage unique). La tête de sonde est compatible avec une large gamme d'optiques interchangeables disponibles dans le commerce (à immersion et sans contact) afin de répondre aux exigences des différentes applications. Les applications recommandées comprennent :

- **Chimie** : Surveillance des réactions, mélange, surveillance des catalyseurs, spéciation des hydrocarbures, optimisation des unités de process
- **Polymère** : Surveillance de la réaction de polymérisation, surveillance de l'extrusion, mélange de polymères
- **Pharmaceutique** : Surveillance de la réaction d'un ingrédient pharmaceutique actif, cristallisation
- **Biopharmaceutique** : Surveillance, optimisation et contrôle de la culture cellulaire et de la fermentation
- **Agroalimentaire** : Cartographie de l'hétérogénéité zonale des viandes et des poissons

Toute autre utilisation que celle décrite dans le présent manuel constitue une menace pour la sécurité des personnes et du système de mesure complet, et annule toute garantie.

2.3 Sécurité sur le lieu de travail

En tant qu'utilisateur, il convient d'observer les prescriptions de sécurité suivantes :

- Instructions de montage
- Normes et réglementations locales en matière de compatibilité électromagnétique

La compatibilité électromagnétique de l'appareil a été testée conformément aux normes internationales en vigueur pour le domaine industriel.

La compatibilité électromagnétique indiquée ne s'applique qu'à un produit qui a été correctement raccordé à l'analyseur.

2.4 Sécurité de fonctionnement

Avant de mettre l'ensemble du point de mesure en service :

- Vérifier que tous les raccordements sont corrects.
- Vérifier que les câbles électro-optiques sont intacts.
- S'assurer que le niveau de liquide est suffisant pour permettre l'immersion de la sonde et de l'optique (le cas échéant).
- Ne pas utiliser de produits endommagés et les protéger contre une mise en service involontaire.
- Marquer les produits endommagés comme défectueux.

En cours de fonctionnement :

- Si les défauts ne peuvent pas être corrigés, les produits doivent être mis hors service et protégés contre une mise en service involontaire.
- Lors des travaux avec des dispositifs laser, toujours suivre l'ensemble des protocoles de sécurité laser locaux qui peuvent inclure l'utilisation d'équipements de protection individuelle et la limitation de l'accès aux seuls utilisateurs autorisés.

2.5 Sécurité laser

La sonde Rxn-10 est reliée à un analyseur Raman Rxn. Les analyseurs Raman Rxn utilisent des lasers de classe 3B tels que définis ci-dessous :

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, American National Standard for Safe Use of Lasers (Norme nationale américaine pour une utilisation sûre des lasers)
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, Safety of Laser Products (Sécurité des appareils à laser) – Partie 1

AVERTISSEMENT

Rayonnement laser

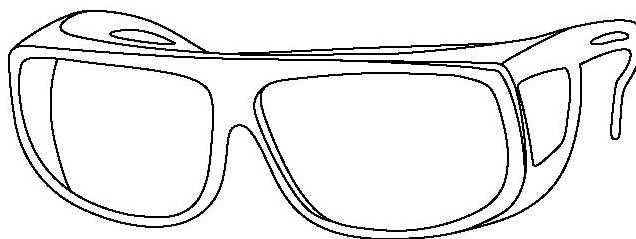
- ▶ Éviter l'exposition au faisceau
- ▶ Produit laser de classe 3B

ATTENTION

Les faisceaux laser peuvent provoquer l'inflammation de certaines substances comme les composés organiques volatils.


Les deux mécanismes possibles d'inflammation sont le chauffage direct de l'échantillon à un point provoquant l'inflammation et le chauffage d'un contaminant (tel que les poussières) à un point critique conduisant à l'inflammation de l'échantillon.

La configuration laser présente des problèmes de sécurité supplémentaires, étant donné que le rayonnement n'est souvent pas visible ou à peine visible. L'utilisateur doit toujours être conscient de la direction initiale et des chemins de diffusion possibles du laser. Il est fortement recommandé d'utiliser des lunettes de protection laser OD3 ou plus pour les longueurs d'onde d'excitation de 532 nm et 785 nm, et OD4 ou plus pour la longueur d'onde d'excitation de 993 nm.



A0048421

Figure 1. Lunettes de sécurité laser

Pour plus d'assistance sur les précautions à prendre et les contrôles à effectuer en cas d'utilisation de lasers et de leurs dangers, se reporter à la version la plus récente de la norme ANSI Z136.1 ou de la norme IEC 60825-14. Voir *Caractéristiques techniques* →  pour les paramètres pertinents pour calculer l'exposition maximale admissible (EMA) et la distance oculaire critique nominale (NOHD).

2.6 Sécurité du service

Respecter les consignes de sécurité de l'entreprise lors du retrait d'une sonde de process de l'interface de process à des fins de service. Toujours porter un équipement de protection approprié lors du service de l'équipement.

2.7 Mesures de protection importantes

- Ne pas utiliser la sonde Rxn-10 à d'autres fins que celles pour lesquelles elle a été conçue.
- Ne pas regarder directement dans le faisceau laser.
- Ne pas pointer le laser vers une surface miroitante ou brillante ou une surface susceptible de provoquer des réflexions diffuses. Le faisceau réfléchi est aussi nocif que le faisceau direct.
- Lorsqu'elle n'est pas utilisée, fermer le mécanisme de fermeture de la sonde Rxn-10. Si un couvercle optique est disponible, le placer sur l'optique non utilisée.
- Toujours utiliser un bloqueur de faisceau laser afin d'éviter toute diffusion involontaire du rayonnement laser.
- Toujours fixer la tête de sonde de manière à ce qu'elle soit orientée en toute sécurité, à l'écart de toute personne. Ne jamais manipuler la tête de sonde librement lorsqu'elle est opérationnelle.

2.8 Sécurité du produit

Ce produit est conçu pour répondre à toutes les exigences actuelles en matière de sécurité, a été testé et expédié de l'usine dans un état de fonctionnement sûr. Les directives et normes internationales en vigueur ont été respectées. Les appareils raccordés à un analyseur doivent également répondre aux normes de sécurité applicables à l'analyseur.

Les systèmes de spectroscopie Raman d'Endress+Hauser intègrent les dispositifs de sécurité suivants pour se conformer aux exigences du gouvernement des États-Unis énoncées dans le Titre 21 du [Code of Federal Regulations](#) (21 CFR) Chapitre 1, Sous-chapitre J tel qu'administré par le [Center for Devices and Radiological Health](#) (CDRH) et IEC 60825-1 tel qu'administré par la [Commission Electrotechnique Internationale](#).

2.8.1 Conformité CDRH et IEC

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser sont certifiés par Endress+Hauser pour répondre aux exigences du CDRH, ainsi qu'aux normes de sécurité IEC 60825-1 pour une utilisation internationale.

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser ont été enregistrés auprès du CDRH. Toute modification non autorisée d'un analyseur Raman Rxn ou d'un accessoire existant peut entraîner une exposition dangereuse aux rayonnements. De telles modifications peuvent avoir pour conséquence que le système ne soit plus conforme aux exigences fédérales telles qu'elles ont été certifiées par Endress+Hauser.

2.8.2 Verrouillage de sécurité du laser

La sonde de Rxn-10, telle qu'elle est installée, fait partie du circuit de verrouillage. Si le câble à fibre optique est sectionné, le laser s'éteint dans les millisecondes qui suivent la rupture.

AVIS

Des dommages permanents peuvent survenir si les câbles ne sont pas acheminés de manière appropriée.

- ▶ Manipuler les sondes et les câbles avec précaution, en veillant à ce qu'ils ne soient pas pliés.
- ▶ Installer les câbles à fibre optique avec un rayon de courbure minimal conformément à l'*Information technique sur les câbles à fibres optiques Raman (TIO1641C)*.

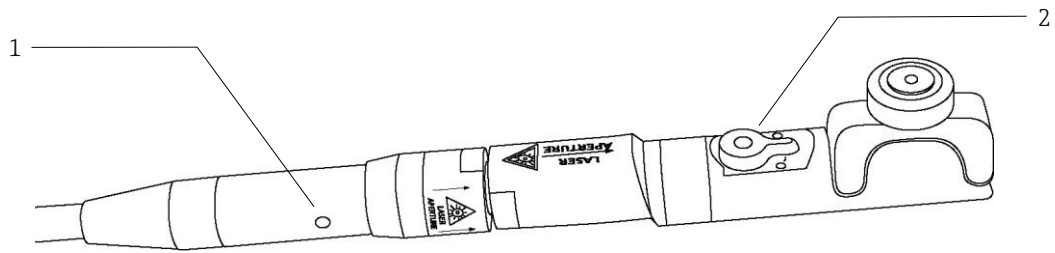
2.8.3 Indicateur d'émission de rayonnement laser et mécanisme de fermeture du faisceau laser

En plus des indicateurs conformes au CDRH sur l'unité de base d'un analyseur Raman Rxn, la sonde Rxn-10 possède un indicateur d'émission laser alimenté électriquement et conforme au CRDH.

La sonde Rxn-10 intègre un mécanisme de fermeture du faisceau laser pouvant être fermé pour empêcher l'émission laser. La position "I" indique qu'une émission est possible. Le passage du levier en position "O" indique que l'émission est arrêtée.

⚠ AVERTISSEMENT

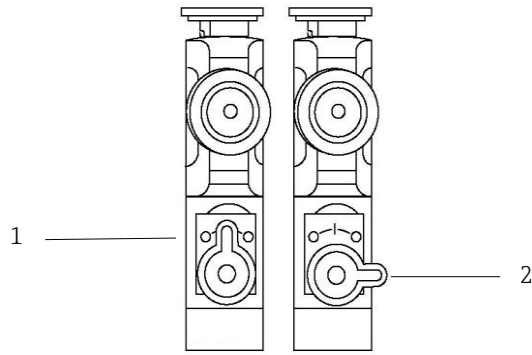
Le levier du mécanisme de fermeture doit être déplacé au-delà du "O" jusqu'au cran d'arrêt pour obturer complètement l'émission.



A0048400

Figure 2. Emplacement de l'indicateur d'émission laser et du mécanisme de fermeture du faisceau laser

Pos.	Description
1	Indicateur d'émission laser
2	Mécanisme de fermeture du faisceau laser



A0048409

Figure 3. Positions ON et OFF du mécanisme de fermeture du faisceau laser

Pos.	Description
1	ON
2	OFF

3 Description du produit

3.1 La sonde Rxn-10

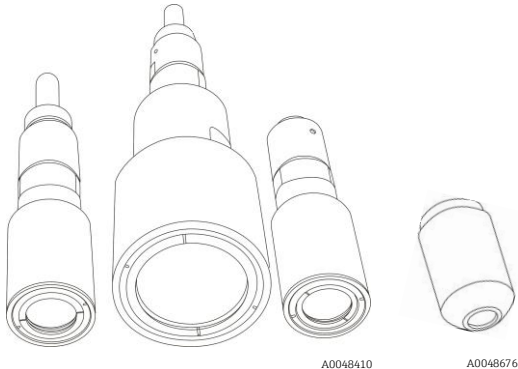
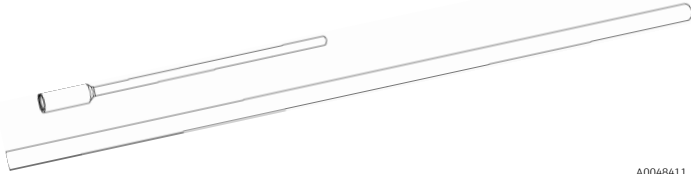
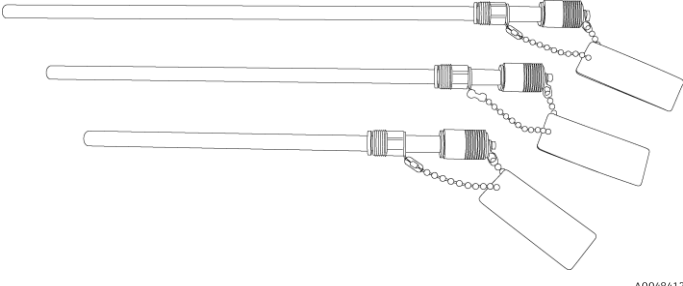
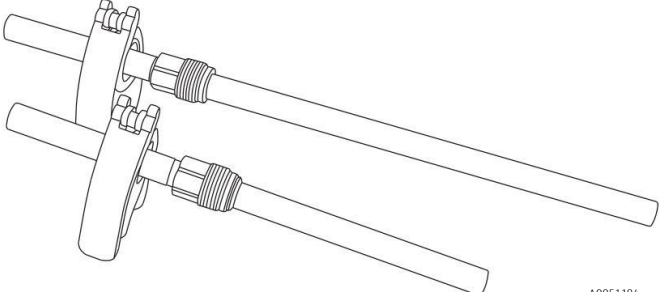
La sonde de spectroscopie Raman Rxn-10, basée sur la technologie Kaiser Raman, est polyvalente et permet l'analyse des solides et des liquides en laboratoire. Elle est conçue pour être compatible avec les analyseurs Raman Rxn d'Endress+Hauser qui fonctionnent à 532 nm, 785 nm ou 993 nm. Chaque sonde Rxn-10 est conçue spécifiquement pour une longueur d'onde d'excitation laser unique.

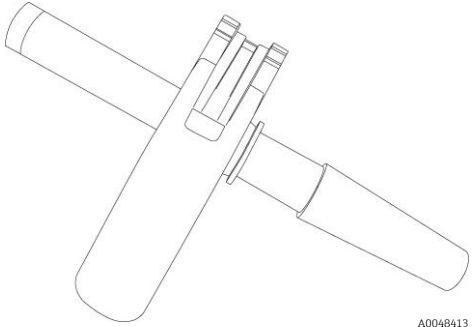
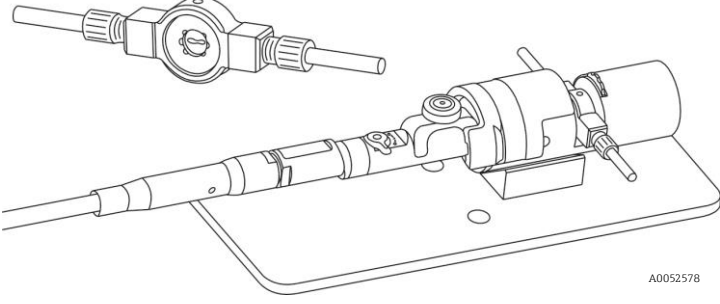
Le câble à fibre optique ne peut pas être retiré du corps de la sonde Rxn-10.

3.2 Sonde Rxn-10 et optiques accessoires

La tête de sonde est compatible avec les optiques accessoires suivants afin de répondre aux exigences des différentes applications. Se référer aux manuels suivants pour des détails supplémentaires :

- *Manuel de mise en service Optiques accessoires pour la sonde Rxn-10 (BA02171C)*
- *Manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification de la chambre de passage Raman (BA02295C)*

	Optiques	Applications
Optiques sans contact		Pour une utilisation avec des solides ou des produits turbides. Convient également aux liquides délicats ou corrosifs lorsque la contamination de l'échantillon ou l'endommagement des composants optiques sont à craindre.
Optiques à immersion (IO)		Pour une utilisation dans les cuves de réaction, les réacteurs de laboratoire ou les flux de process.
Bio-optique		Pour une utilisation avec les mesures continues en ligne dans les applications de bioréacteurs/fermenteurs de table nécessitant l'entrée d'une plaque de tête.
Bio multi-optique et bio-manchon		Pour une utilisation avec les mesures continues en ligne dans les applications de bioréacteurs/fermenteurs de table nécessitant l'entrée d'une plaque de tête.

Optiques		Applications
<p>Système optique Raman à usage unique</p>	 <p>A0048413</p>	<p>Pour une utilisation avec des raccords jetables pour des applications à usage unique.</p>
<p>Chambre de passage Raman (inclut la plateforme de micro-débit et la micro-cuvette)</p>	 <p>A0052578</p>	<p>Pour une utilisation avec les liquides à faible débit, lorsque la surveillance d'un flux de process dynamique fournit des informations précieuses et que la vitesse ou la limite de détection sont particulièrement importantes.</p>

4 Réception des marchandises et identification du produit

4.1 Réception des marchandises

1. Vérifier que l'emballage est intact. Signaler tout dommage constaté sur l'emballage au fournisseur. Conserver l'emballage endommagé jusqu'à la résolution du problème.
2. Vérifier que le contenu est intact. Signaler tout dommage du contenu au fournisseur. Conserver les marchandises endommagées jusqu'à la résolution du problème.
3. Vérifier que la livraison est complète et que rien ne manque. Comparer les documents de transport à la commande.
4. Pour le stockage et le transport, protéger l'appareil contre les chocs et l'humidité. L'emballage d'origine assure une protection optimale. Veiller à respecter les conditions ambiantes admissibles.

Pour toute question, s'adresser au fournisseur ou à l'agence locale.

AVIS

La sonde peut être endommagée pendant le transport si elle est mal emballée.

4.2 Identification du produit

4.2.1 Étiquette

La sonde et l'étiquette sont munies au minimum des informations suivantes :

- Marque Endress+Hauser
- Identification du produit (p. ex. Rxn-10)
- Numéro de série

Lorsque la taille le permet, les informations suivantes sont également incluses :

- Référence de commande étendue
- Informations du fabricant
- Principaux aspects fonctionnels de la sonde (p. ex. matériau, longueur d'onde, profondeur focale)
- Mises en garde de sécurité et informations de certification, le cas échéant

Comparer les informations sur la sonde et l'étiquette avec la commande.

4.2.2 Adresse du fabricant

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.3 Contenu de la livraison

La livraison comprend :

- Sonde Rxn-10
- *Manuel de mise en service Sonde de spectroscopie Raman Rxn-10*
- Certificat de performance de la sonde Rxn-10
- Déclarations de conformité locales, le cas échéant
- Accessoires optionnels de la sonde Rxn-10, le cas échéant
- Certificats matière, le cas échéant

Pour toute question, contacter le fournisseur ou l'agence locale.

5 Montage

Durant l'installation, les précautions standard de sécurité sur le plan oculaire et cutané concernant les produits laser de classe 3B (conformément à EN 60825/IEC 60825-14 ou ANSI Z136.1) doivent être observées. En outre, tenir compte de ce qui suit :

⚠ AVERTISSEMENT	<p>Les précautions habituelles pour les produits laser doivent être respectées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes doivent toujours être fermées ou orientées à l'écart des personnes vers une cible diffuse si elles ne sont pas installées dans une chambre à échantillon.
⚠ ATTENTION	<p>L'entrée laser dans la sonde Rxn-10 ne doit pas dépasser 499 mW.</p> <p>Si de la lumière parasite pénètre dans une sonde inutilisée, elle interfère avec les données recueillies par une sonde utilisée et peut entraîner une défaillance de l'étalonnage ou des erreurs de mesure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes non utilisées doivent TOUJOURS être fermées pour éviter que la lumière parasite ne pénètre dans la sonde. Si un couvercle optique est disponible, le placer sur l'optique non utilisée.
AVIS	<p>Lors de l'installation de la tête de sonde <i>in situ</i>, l'utilisateur doit s'assurer de la présence d'une décharge de traction à l'emplacement de l'installation, qui est conforme aux spécifications du rayon de courbure des fibres.</p>

5.1 Connexion de la sonde et de la fibre optique

La sonde Rxn-10 est compatible avec la gamme complète d'analyseurs Raman Rxn d'Endress+Hauser.

La sonde Rxn-10 se connecte à l'analyseur Raman Rxn par l'un des moyens suivants :

- Câble à fibre optique du type Fiber Channel (FC) pour une utilisation avec les analyseurs Raman Rxn fabriqués avant septembre 2019
- Câble à fibre électro-optique (EO) pour une utilisation avec les analyseurs Raman Rxn fabriqués après septembre 2019

Le câble à fibre optique ne peut pas être retiré du corps de la sonde Rxn-10. Des câbles prolongateurs à fibre optique sont disponibles en option.

Voir le manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn pour les détails de raccordement de l'analyseur.

AVIS

Le raccordement de la sonde au câble FC ou au câble à fibre EO doit être effectué par un ingénieur Endress+Hauser ou un personnel technique spécialement formé.

- ▶ À moins d'être formé par un personnel qualifié, toute tentative de raccordement de la sonde au câble à fibre optique peut entraîner des dommages et annuler la garantie.
- ▶ Contacter le service après-vente Endress+Hauser pour toute assistance supplémentaire concernant le raccordement de la sonde et du câble à fibre optique.

5.1.1 Câble FC

Le câble de type FC relie la sonde Rxn-10 à l'analyseur comme suit :

- Connecteur de verrouillage électrique
- Fibre d'excitation pour sortie laser – Jaune (YE)
- Fibre de collecte pour entrée spectrographe – Rouge (RD)

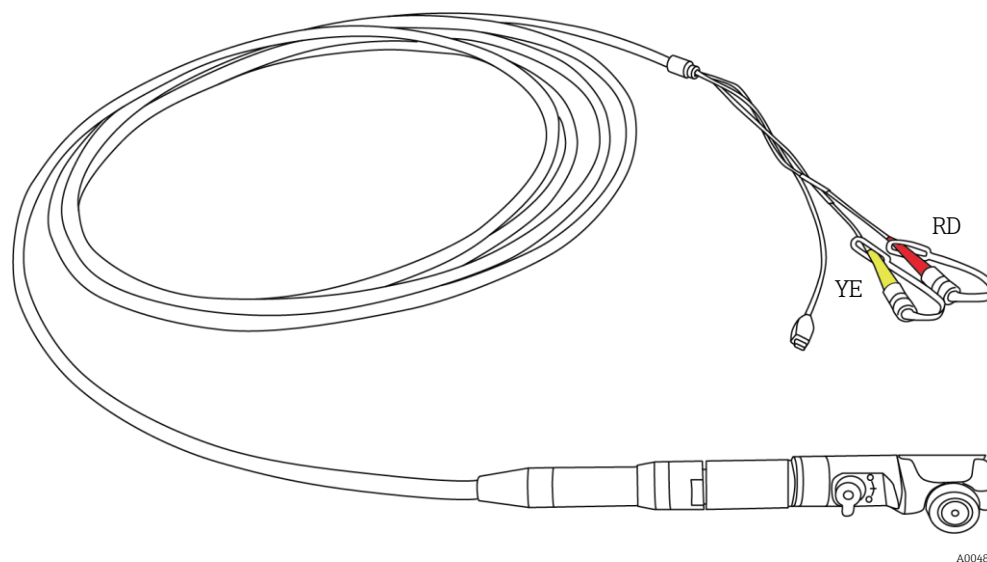


Figure 4. Câble FC avec le connecteur pour l'analyseur

5.1.2 Câble à fibre EO

Le câble à fibre EO relie la sonde Rxn-10 à l'analyseur à l'aide d'un connecteur unique et robuste, qui contient les fibres optiques d'excitation et de collecte ainsi qu'un verrouillage électrique du laser.

Un câble prolongateur EO est disponible pour des longueurs de câble plus importantes ou pour une installation dans un conduit.

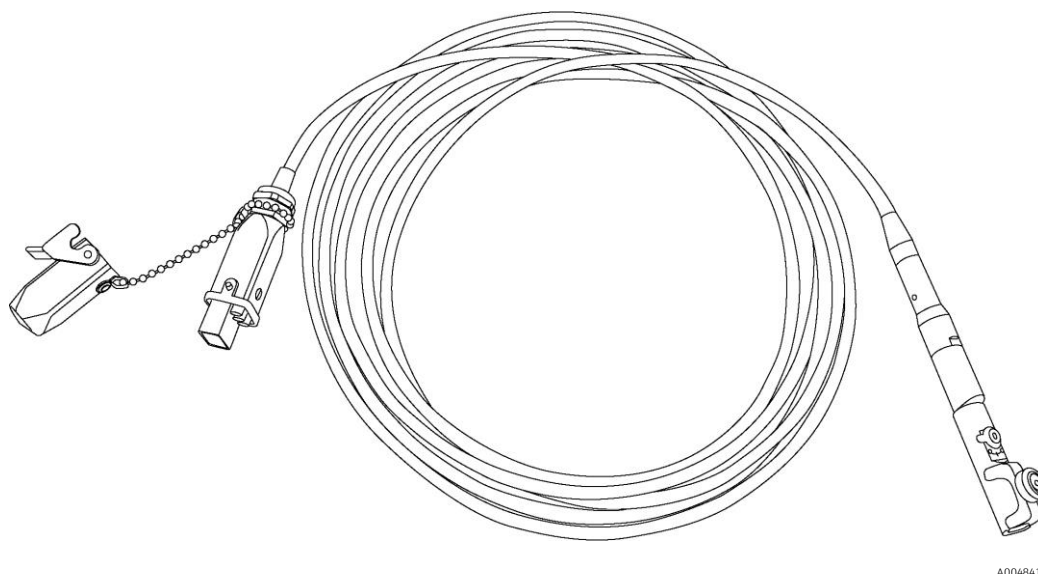



Figure 5. Câble à fibre EO avec le connecteur pour l'analyseur

5.2 Installation des optiques

La sonde Rxn-10 est compatible avec une variété d'optiques à immersion, d'optiques sans contact et de plateformes de micro-débit avec micro-cuvettes. La tête de sonde dispose d'un clamp de compression qui permet de fixer l'optique à immersion ou la plateforme de micro-débit. Le clamp contient également l'adaptateur pour les optiques sans contact.

Avant l'installation, veiller à ce que les couvercles de protection soient retirés des optiques.

Lors du remplacement d'une optique sur une tête de capteur, se référer à *Étalonnage et vérification de la sonde* →  pour effectuer un étalonnage de l'intensité pour cette tête de sonde avec la nouvelle optique.

5.2.1 Installation des optiques à immersion et des bio-optiques

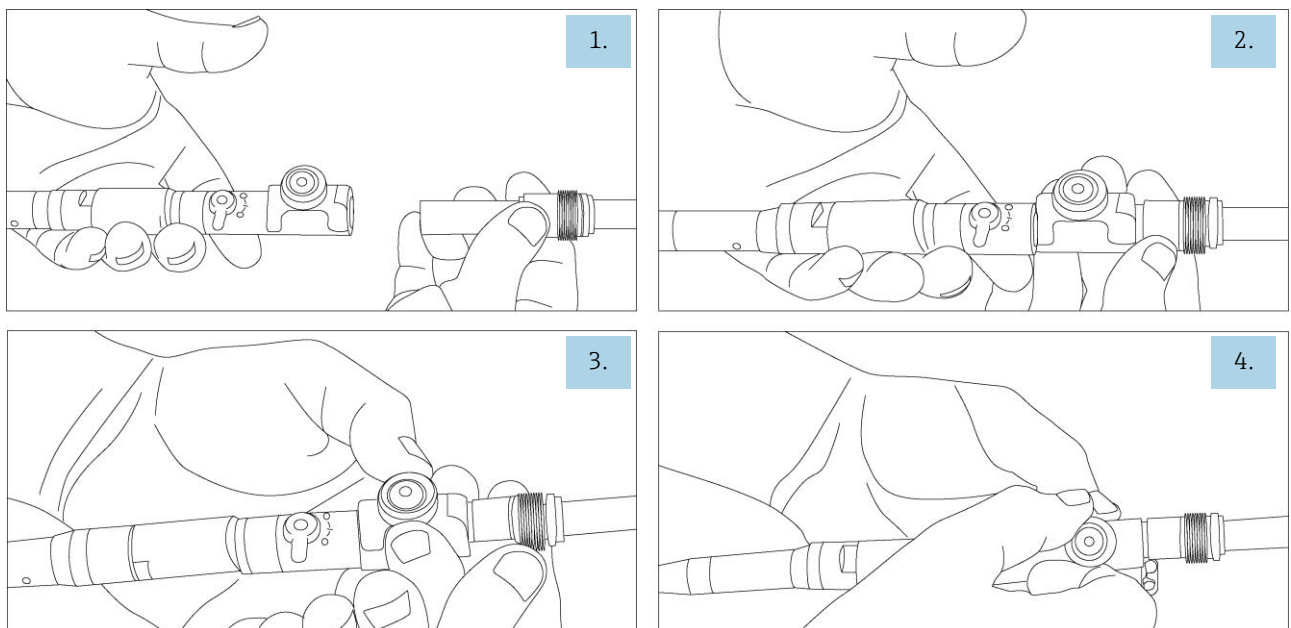
Les optiques à immersion et les bio-optiques d'Endress+Hauser se glissent dans la sonde Rxn-10 et sont fixées au moyen d'un clamp à vis de serrage à main à limitation de couple. La vis de serrage à main sur la sonde Rxn-10 ne doit jamais être entièrement enlevée.

AVERTISSEMENT

Lors de l'installation ou du retrait d'optiques à immersion, s'assurer que le laser et le mécanisme de fermeture d'émission sont en position fermée.

Pour installer une optique à immersion :

1. Si nécessaire, desserrer la vis de serrage à main à limitation de couple de la sonde Rxn-10 en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (ne pas la retirer). Ensuite, localiser l'extrémité sonde de l'optique, c'est-à-dire l'extrémité qui comporte les marques du produit.
2. Insérer l'extrémité sonde de l'optique dans le clamp de serrage de l'extrémité de l'optique.
3. Pousser l'optique vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle entre en butée.
4. Serrer la vis de serrage à main en la tournant doucement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un "clic". Cela indique que la vis de serrage à main a atteint le couple souhaité. Si la vis n'est pas serrée, l'optique se détachera, ce qui risque de l'endommager.
5. Après avoir installé une optique sur une tête de sonde, utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman pour effectuer un étalonnage de l'intensité pour la tête de sonde avec la nouvelle optique avant l'utilisation.



A0048416

Figure 6. Installation d'une optique à immersion (IO) ou d'une bio-optique dans la sonde Rxn-10

Pour retirer une optique à immersion :

Desserrer la vis de serrage à main à limitation de couple en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de manière à libérer l'optique à immersion de son clamp. Ne pas retirer la vis. Ensuite, extraire l'optique à immersion en la faisant glisser.

5.2.2 Montage de la bio multi-optique

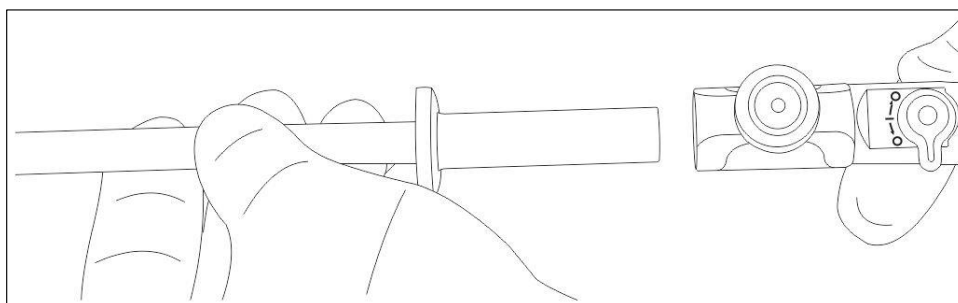
La bio multi-optique Endress+Hauser se glisse dans la sonde Rxn-10 et est fixée à l'aide d'un clamp à vis de serrage à main à limitation de couple. La vis de serrage à main sur la sonde Rxn-10 ne doit jamais être entièrement enlevée.

⚠ AVERTISSEMENT

Lors de l'installation ou du retrait d'optiques, s'assurer que le laser et le mécanisme de fermeture d'émission sont en position fermée.

Pour installer l'optique dans la sonde :

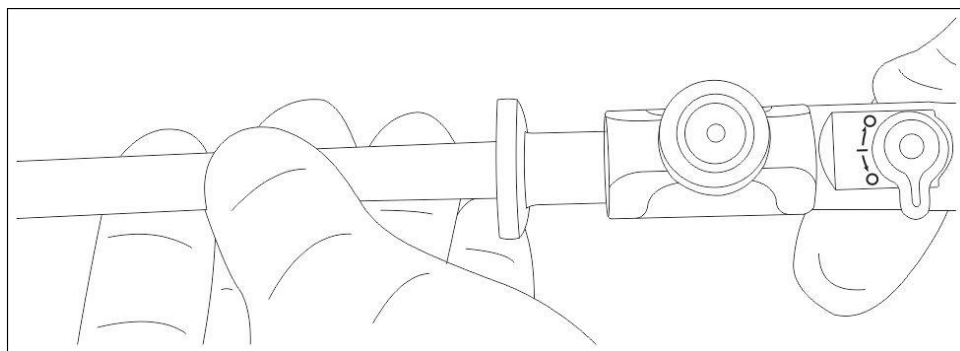
1. Si nécessaire, desserrer la vis de serrage à main métallique de la sonde Rxn-10 en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (ne pas la retirer).
2. Insérer l'optique dans le clamp de serrage de l'extrémité de l'optique.



A0051185

Figure 7. Insertion de la bio multi-optique dans la sonde Rxn-10

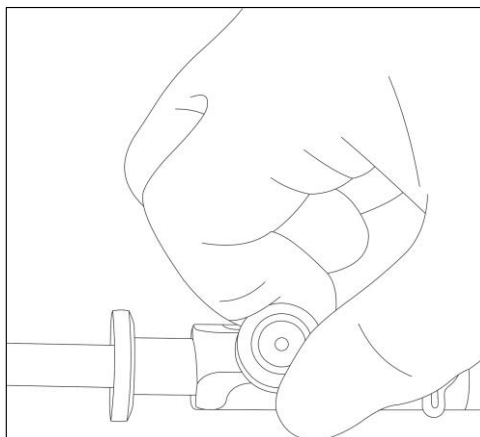
3. Pousser l'optique vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle entre en butée.



A0051186

Figure 8. Position finale de la bio multi-optique dans la sonde Rxn-10

4. Serrer la vis de serrage à main en la tournant doucement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un "clac". Cela indique que la vis de serrage à main a atteint le couple souhaité. Si la vis n'est pas serrée, l'optique se détachera, ce qui risque de l'endommager.



A0051187

Figure 9. Serrage de la vis sur la sonde Rxn-10

- Après avoir installé une optique dans une sonde, utiliser l'accessoire d'étalonnage multi-optique pour effectuer un étalonnage de l'intensité pour la sonde avec la nouvelle optique. Il est également possible d'utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA), mais un bio-manchon est nécessaire dans ce cas.

Pour retirer la bio multi-optique de la sonde Rxn-10 :

Desserrer la vis de serrage à main à limitation de couple en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de manière à libérer l'optique de son clamp. Ne pas retirer la vis. Ensuite, extraire l'optique en la faisant glisser.

5.2.3 Installation du système optique Raman à usage unique

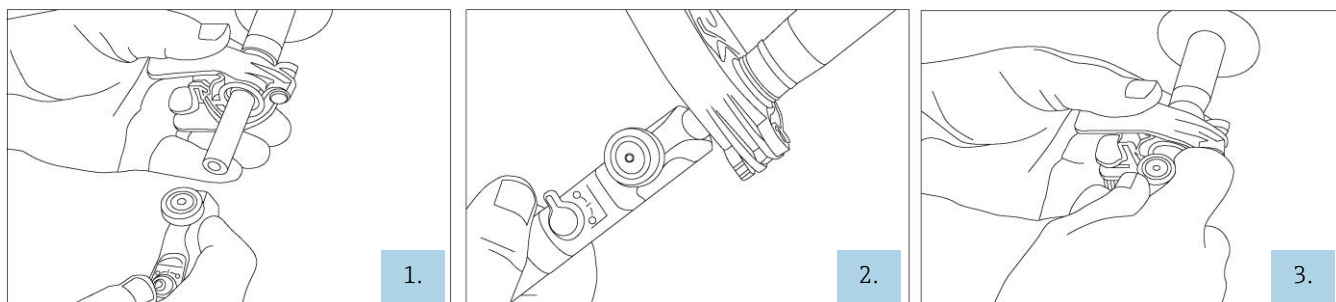
Le système optique Raman à usage unique d'Endress+Hauser se glisse dans la sonde Rxn-10 et est fixé à l'aide d'un clamp à vis de serrage à main à limitation de couple. La vis de serrage à main sur la sonde Rxn-10 ne doit jamais être entièrement enlevée.

⚠ AVERTISSEMENT

Lors de l'installation ou du retrait d'optiques, s'assurer que le laser et le mécanisme de fermeture d'émission sont en position fermée.

Pour installer le système optique Raman à usage unique :

- Desserrer la vis de serrage à main métallique de la sonde Rxn-10 en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (ne pas la retirer). Ensuite, insérer l'optique dans le clamp de serrage de l'extrémité de l'optique.
- Pousser l'optique vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle entre en butée.
- Serrer la vis de serrage à main en la tournant doucement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un "clic". Cela indique que la vis de serrage à main a atteint le couple souhaité. Si la vis n'est pas serrée, l'optique se détachera, ce qui risque de l'endommager.



A0048417

Figure 10. Installation du système optique Raman à usage unique dans la sonde Rxn-10

- Après avoir installé une optique dans une sonde et, avant qu'elle ne soit connectée au raccord, utiliser l'accessoire d'étalonnage multi-optique pour effectuer un étalonnage de l'intensité pour la sonde avec la nouvelle optique. Il est également possible d'utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA) et l'adaptateur d'étalonnage à usage unique.

Pour retirer le système optique Raman à usage unique :

Desserrer la vis de serrage à main à limitation de couple en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de manière à libérer l'optique de son clamp. Ne pas retirer la vis. Ensuite, extraire l'optique en la faisant glisser.

5.2.4 Installation d'optiques sans contact

Les optiques sans contact proposées avec la sonde Rxn-10 sont filetées, de sorte qu'un adaptateur fileté est nécessaire pour fixer l'optique à la sonde Rxn-10.

▲ AVERTISSEMENT

Lors de l'installation ou du retrait d'optiques sans contact, s'assurer que le laser et le mécanisme de fermeture d'émission sont en position fermée.

Pour installer une optique sans contact :

- Desserrer la vis de serrage à main métallique de la sonde Rxn-10 en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (ne pas la retirer). Ensuite, localiser l'extrémité étroite et non filetée de l'adaptateur.
- Insérer l'extrémité étroite de l'adaptateur dans le clamp. Pousser l'adaptateur vers l'arrière jusqu'à ce qu'il entre en butée.
- Serrer la vis de serrage à main en la tournant doucement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un "clac". Cela indique que la vis de serrage à main a atteint le couple souhaité. Si la vis n'est pas serrée, l'adaptateur se détachera.
- Localiser l'extrémité filetée extérieure de l'optique sans contact.
- Visser une optique sans contact dans l'extrémité filetée de l'adaptateur.
- Après avoir installé une optique dans une tête de sonde, utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman pour effectuer un étalonnage de l'intensité pour la tête de sonde avec la nouvelle optique avant l'utilisation.

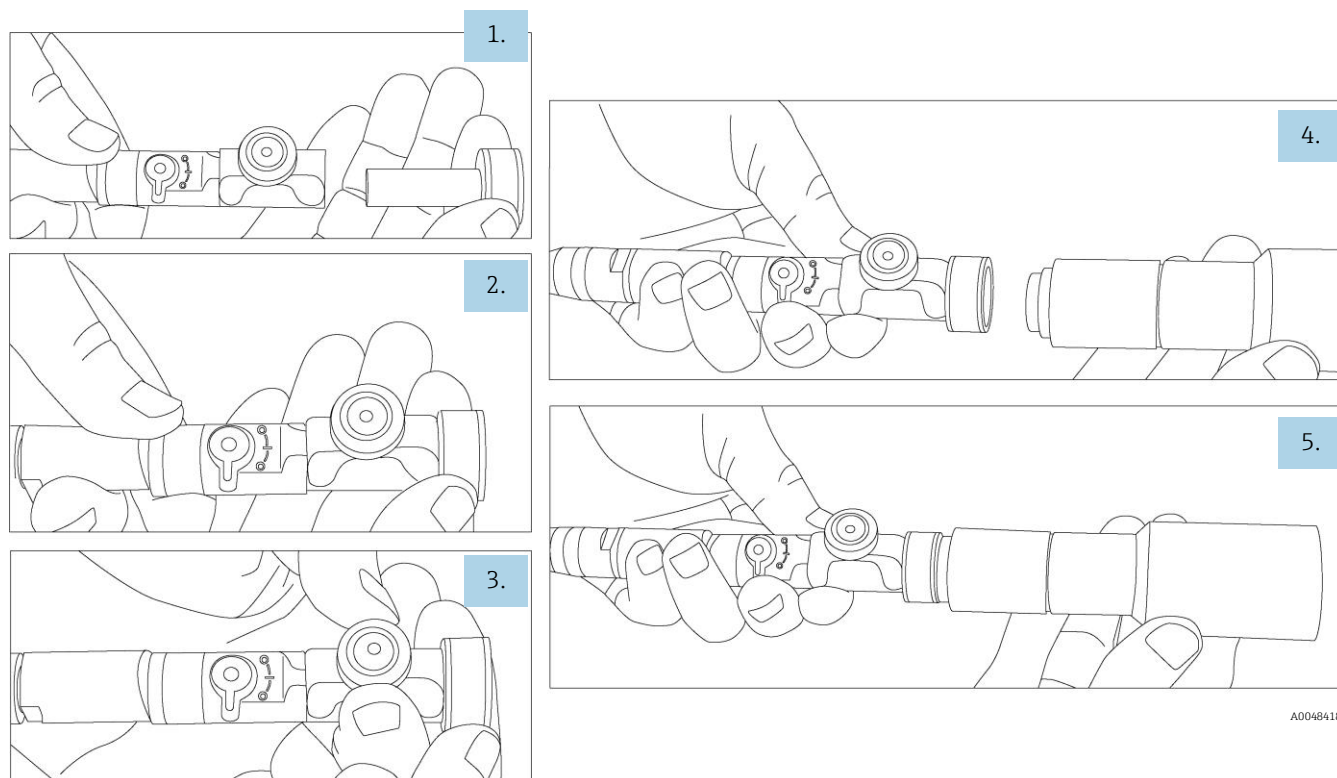


Figure 11. Installation d'un adaptateur et d'une optique sans contact dans la sonde Rxn-10

Pour retirer une optique sans contact :

Dévisser l'optique sans contact de l'adaptateur. Si une optique à immersion est utilisée, retirer l'adaptateur en tournant la vis de serrage à main à limitation de couple dans le sens inverse des aiguilles d'une montre d'environ un tour jusqu'à ce que l'adaptateur soit libéré du clamp. Ensuite, extraire l'adaptateur en la faisant glisser.

5.2.5 Installation de la plateforme de micro-débit

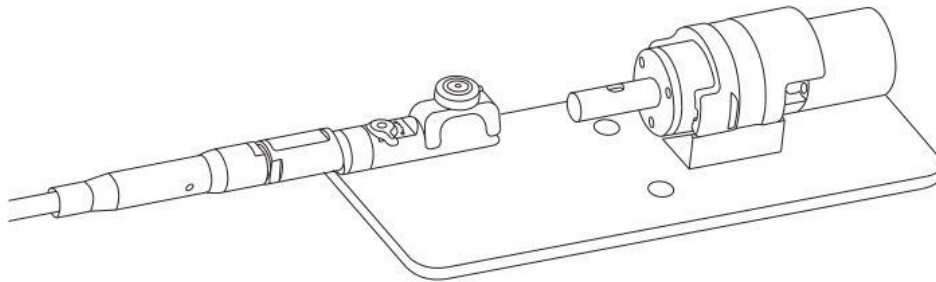
La plateforme de micro-débit d'Endress+Hauser se glisse dans la sonde Rxn-10 et est fixée à l'aide d'un clamp à vis de serrage à main à limitation de couple. La vis de serrage à main sur la sonde Rxn-10 ne doit jamais être entièrement enlevée.

⚠ AVERTISSEMENT

Lors de l'installation ou du retrait d'optiques, s'assurer que le laser et le mécanisme de fermeture d'émission sont en position fermée.

Pour installer la plateforme de micro-débit dans la sonde :

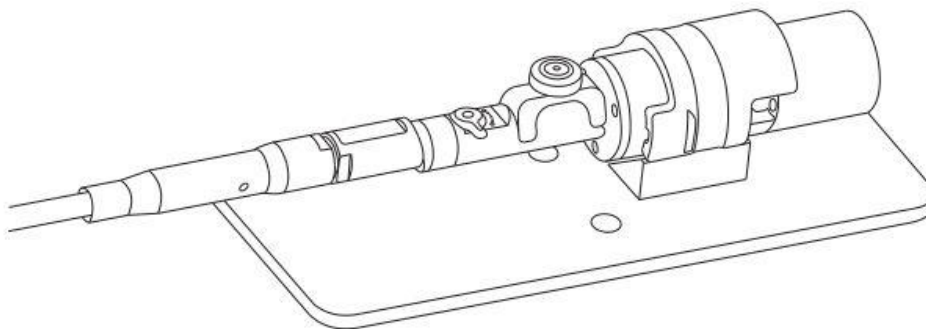
1. Si nécessaire, desserrer la vis de serrage à main métallique de la sonde Rxn-10 en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (ne pas la retirer).
2. Insérer le clamp de serrage de l'extrémité de l'optique de la sonde sur l'adaptateur Rxn-10 de la plateforme de micro-débit.



A0052579

Figure 12. Insertion de la sonde Rxn-10 sur l'adaptateur Rxn-10 de la plateforme de micro-débit

3. Faire glisser la sonde sur l'adaptateur Rxn-10 de la plateforme de micro-débit jusqu'en butée.



A0052580

Figure 13. Position finale de la sonde Rxn-10 avec la plateforme de micro-débit

4. Serrer la vis de serrage à main en la tournant doucement dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à entendre un "clic". Cela indique que la vis de serrage à main a atteint le couple souhaité. Si la vis n'est pas serrée, l'optique se détachera, ce qui risque de l'endommager.
5. Après avoir installé la plateforme de micro-débit, utiliser le kit d'étalonnage de la plateforme de micro-débit pour effectuer un étalonnage de l'intensité de la sonde avec la nouvelle optique.


Pour retirer la sonde Rxn-10 de la plateforme de micro-débit :

Desserrer la vis de serrage à main à limitation de couple en la tournant d'environ un tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de manière à libérer l'adaptateur Rxn-10 du clamp. Ne pas retirer la vis. Ensuite, faire glisser la sonde hors de l'adaptateur.

6 Mise en service

La sonde Rxn-10 est livrée prête à être raccordée à l'analyseur Raman Rxn. Aucun alignement ou réglage supplémentaire de la sonde n'est nécessaire. Suivre les instructions ci-dessous pour mettre la sonde en service.

6.1 Réception de la sonde

Effectuer les étapes de la réception des marchandises décrites sous *Réception des marchandises* → .

6.2 Étalonnage et vérification de la sonde

La sonde et l'analyseur doivent être étalonnés avant l'utilisation.

6.2.1 Accessoires d'étalonnage et de vérification multi-optique

Voir le *manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification multi-optique (BA02173C)* pour plus d'informations sur les accessoires d'étalonnage et de vérification multi-optique.

6.2.1.1 Accessoire d'étalonnage multi-optique

Après avoir installé la bio multi-optique ou le système optique Raman à usage unique dans la sonde Rxn-10, utiliser l'accessoire d'étalonnage multi-optique pour réaliser un étalonnage de l'intensité de la tête de sonde avec la nouvelle optique.

Si l'accessoire d'étalonnage multi-optique n'est pas disponible, un accessoire d'étalonnage Raman (HCA) peut être utilisé pour l'étalonnage comme suit :

- Bio multi-optique : avec bio-manchon et adaptateur HCA 12 mm
- Système optique Raman à usage unique : avec l'adaptateur d'étalonnage à usage unique et l'adaptateur HCA 12 mm

6.2.1.2 Accessoire de vérification multi-optique

L'accessoire de vérification multi-optique doit être utilisé pour vérifier le système bio multi-optique ou le système optique Raman à usage unique.

AVIS

Ne PAS immerger la bio multi-optique ou l'optique à usage unique directement dans un échantillon.

Si l'accessoire de vérification multi-optique n'est pas disponible, la vérification du système bio multi-optique ou du système optique Raman à usage unique peut être effectuée à l'aide d'une chambre à échantillon BIO et d'un bio-manchon supplémentaire (pour la bio multi-optique) ou d'un adaptateur d'étalonnage à usage unique (pour l'optique à usage unique). Voir le manuel de mise en service relatif à l'analyseur Raman Rxn applicable pour des informations sur l'utilisation de la chambre à échantillon BIO.

6.2.2 Accessoire d'étalonnage Raman

Après avoir installé une optique à immersion, une optique sans contact ou une bio-optique dans la tête de sonde, utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA) pour effectuer un étalonnage de l'intensité de la tête de sonde avec la nouvelle optique.

Si l'accessoire HCA est utilisé avec le système optique Raman à usage unique, un adaptateur d'étalonnage à usage unique supplémentaire est installé sur l'optique. La combinaison optique/adaptateur d'étalonnage est ensuite insérée dans un adaptateur HCA fixé à la tête HCA.

Voir le *manuel de mise en service de l'accessoire d'étalonnage Raman (BA02173C)* pour plus d'informations sur l'accessoire HCA et les adaptateurs.

6.2.3 Cuvettes d'étalonnage et de vérification de la plateforme de micro-débit

Les cuvettes d'étalonnage et de vérification de la plateforme de micro-débit sont destinées à étalonner et à vérifier la plateforme de micro-débit. Aucune autre option n'est compatible.

Voir le *manuel de mise en service Kit d'étalonnage de la plateforme de débit (BA02295C)* pour plus d'informations sur les cuvettes d'étalonnage et de vérification de la plateforme de micro-débit.

AVIS

Ne PAS immerger, faire couler ou contaminer les cuvettes d'étalonnage ou de vérification de la plateforme de micro-débit directement avec l'échantillon.

6.2.3.1 Cuvette d'étalonnage de la plateforme de micro-débit

Après l'installation de la plateforme de micro-débit, utiliser la cuvette d'étalonnage de la plateforme de micro-débit pour réaliser un étalonnage de l'intensité pour la tête de sonde et la plateforme de micro-débit.

6.2.3.2 Cuvette de vérification de la plateforme de micro-débit

La cuvette de vérification de la plateforme de micro-débit est utilisée pour la vérification de la sonde avec la plateforme de micro-débit.

6.2.4 Réalisation de l'étalonnage et de la vérification

La sonde et l'analyseur doivent être étalonnés avant l'utilisation. Se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour plus d'informations sur l'étalonnage interne de l'appareil.

La sonde Raman Rxn-10 doit faire l'objet d'un étalonnage de l'intensité avant d'effectuer des mesures ou de changer d'optique. Utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA) avec un adaptateur optique approprié ou le kit d'étalonnage et de vérification Raman approprié pour la bio multi-optique ou la cuvette pour réaliser l'étalonnage de sonde. Toutes les informations sur les accessoires et les instructions d'étalonnage figurent dans les manuels de mise en service respectifs de ces produits.

Optique	Référence
Accessoire d'étalonnage Raman avec adaptateur approprié	<i>Manuel de mise en service Accessoire d'étalonnage Raman (BA02173C)</i>
Bio multi-optique Raman	<i>Manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification multi-optique (BA02294C)</i>
Cuvette Raman	<i>Manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification de la chambre de passage Raman (BA02295C)</i>

Le logiciel Raman RunTime ne permet pas de collecter des spectres sans passer par les étalonnages internes de l'analyseur et de la sonde.

Après l'étalonnage, effectuer une vérification de la voie Raman RunTime à l'aide d'un étalon de décalage Raman. La vérification des résultats d'étalonnage est recommandée, mais pas nécessaire. Les instructions relatives à la vérification à l'aide d'étalons de décalage Raman figurent également dans le manuel de mise en service relatif à l'accessoire d'étalonnage.

La séquence d'étalonnage et de qualification recommandée suit l'ordre suivant :

1. Étalonnage interne de l'analyseur pour le spectrographe et la longueur d'onde du laser
2. Étalonnage de l'intensité du système à l'aide d'un accessoire d'étalonnage approprié
3. Vérification du fonctionnement du système à l'aide du matériel standard approprié

Contactez le fournisseur pour toute question spécifique concernant la sonde, l'optique et le système de préparation d'échantillons.

7 Fonctionnement

La sonde Rxn-10 d'Endress+Hauser est une sonde polyvalente conçue pour le développement de produits et de process. Les variantes de sonde sont conçues pour être compatibles avec les analyseurs Raman Rxn Endress+Hauser qui fonctionnent à 532 nm, 785 nm, ou 993 nm. La sonde Rxn-10 accepte une variété d'optiques interchangeables.

Voir le manuel de mise en service relatif à l'analyseur Raman Rxn applicable et au manuel de mise en service de l'optique pour des instructions d'utilisation supplémentaires.

8 Diagnostic et suppression des défauts

Se reporter au tableau ci-dessous lors de la suppression des défauts de la sonde Rxn-10. Lorsqu'une sonde attachée n'est pas utilisée, s'assurer que le mécanisme de fermeture du faisceau laser de la sonde est en position OFF (O) afin d'éviter que de la lumière parasite ne pénètre dans le système.

Si la sonde est endommagée, l'isoler du flux de process et éteindre le laser avant l'évaluation. Contacter le service après-vente si nécessaire.

Pour les actions liées aux optiques accessoires (p. ex. le nettoyage), consulter le manuel de mise en service applicable pour plus de détails.

Problème		Cause possible	Action
1	Réduction substantielle du signal ou du rapport signal/bruit	Encrassement de la fenêtre de l'optique attachée	<ol style="list-style-type: none"> Retirer avec précaution l'optique attachée à la sonde de l'environnement de prélèvement, la décontaminer et inspecter la fenêtre optique. Si nécessaire, nettoyer la fenêtre avant de remettre l'optique en service.
		Fibre fissurée mais intacte	Vérifier l'état de la fibre et contacter si nécessaire le service après-vente pour un remplacement.
2	Perte totale du signal alors que le laser est alimenté et que l'indicateur d'émission laser est allumé	Fibre rompue sans rupture du fil de verrouillage	S'assurer que toutes les connexions par fibre sont sécurisées.
		Le mécanisme de fermeture du faisceau laser est en position fermée (O)	S'assurer que le mécanisme de fermeture du faisceau laser est en position ouverte (I).
3	L'indicateur d'émission laser sur la sonde n'est pas allumé	Assemblage de fibres endommagé	Rechercher les signes de rupture de la fibre. Contacter le service après-vente pour le remplacement.
		Le connecteur du câble à fibre EO n'est pas fixé/verrouillé	S'assurer que le connecteur EO est correctement connecté et verrouillé au niveau de la sonde (le cas échéant) et de l'analyseur.
		Connecteur de verrouillage à distance déconnecté	Veiller à ce que le connecteur de verrouillage à distance twist-lock situé à l'arrière de l'analyseur (à côté du connecteur de fibre EO) soit branché pour la voie concernée.
4	Signal instable et contamination visible derrière la fenêtre de l'optique	Défaillance du joint de fenêtre de l'optique attachée	<ol style="list-style-type: none"> Examiner la zone à l'intérieur de la fenêtre de l'optique attachée pour vérifier qu'il n'y a pas d'humidité ou de condensation. Examiner l'optique attachée pour vérifier qu'il n'y a pas de pénétration de liquide ou de signes de présence de fluide d'échantillon dans le corps de l'optique (p. ex. corrosion, résidus). Rechercher tout signe de déviation spectrale. En cas de constatation d'une des anomalies ci-dessus, contacter le service après-vente pour renvoyer la sonde au fabricant.
5	Diminution de la puissance du laser ou de l'efficacité de la collecte	Raccordement de fibres contaminées	Nettoyer soigneusement les extrémités de fibre à la sonde. Se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn concerné pour les instructions de nettoyage et les étapes de mise en service d'une nouvelle sonde.
6	Le verrouillage laser sur l'analyseur provoque l'extinction du laser	Verrouillage laser activé	Vérifier qu'il n'y a pas de rupture de fibre sur toutes les voies de câbles à fibres optiques connectées et s'assurer que les connecteurs de verrouillage à distance sont en place sur chaque voie.
7	Bandes ou motifs non reconnus dans les spectres	Fibre fissurée mais intacte	Vérifier les causes possibles et contacter le service après-vente pour retourner le produit endommagé.
		Extrémité contaminée de l'optique fixée	
		Optique interne de la sonde contaminée	

8	Autres performances négatives inexplicées de la sonde	L'optique n'est pas correctement installée	Remettre l'optique en place et procéder à l'étalonnage de la sonde. Voir le manuel de mise en service relatif à l'analyseur Raman Rxn applicable pour les étapes d'étalonnage de la sonde.
		La vis à serrage à main n'est pas correctement fixée à la sonde	Serrer l'écrou au centre de la vis à serrage à main à l'aide d'une clé hexagonale.
		Endommagement de la tête de sonde ou des optiques	Contactez le SAV pour retourner le produit endommagé.

9 Maintenance

9.1 Inspection et nettoyage des fibres optiques

Les connecteurs de fibre optique (FC ou EO) doivent être propres et exempts de débris et d'huile pour obtenir des performances optimales. Si un nettoyage est nécessaire, se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn ou des câbles à fibre optique.

10 Réparation

Les réparations qui ne sont pas décrites dans le présent document ne doivent être réalisées que par le fabricant ou le service après-vente. Pour le SAV, consulter notre site web (<https://endress.com/contact>) pour obtenir la liste des canaux de vente locaux.

Si un produit doit être renvoyé pour réparation ou remplacement, suivre toutes les procédures de décontamination indiquées par le fournisseur.

⚠ AVERTISSEMENT

Le fait de ne pas décontaminer correctement les parties en contact avec le produit avant de les renvoyer peut entraîner des blessures graves ou mortelles.

Pour garantir un retour rapide, sûr et professionnel des produits, contacter le service après-vente.

Pour plus d'informations sur le retour des produits, consulter le site suivant et sélectionner le marché/la région concerné(e) : <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>.

11 Caractéristiques techniques

11.1 Spécifications

Caractéristique		Description
Longueur d'onde laser	Avec optique sans contact ou à immersion	532 nm, 785 nm ou 993 nm
	Avec bio-optique ou système optique Raman à usage unique	785 nm or 993 nm
	Avec bio multi-optique et bio-manchon ou plateforme de micro-débit et micro-cuvette	785 nm
Puissance maximale laser dans la tête de sonde		< 499 mW
Distance de fonctionnement		Sur la base de l'optique d'échantillonnage choisie
Interface d'échantillon		Sur la base de l'optique d'échantillonnage choisie
Polarisation à l'échantillon		Non polarisé
Température de la sonde		-10 à 70 °C (14 à 158 °F)
Rampe de température		≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Humidité relative de la sonde		20 à 60 %, sans condensation
Couverture spectrale de la sonde		La couverture spectrale de la sonde est limitée par la couverture de l'analyseur utilisé
Puissance laser à l'échantillon	532 nm (avec laser 120 mW standard)	> 45 mW
	785 nm (avec laser 400 mW standard)	> 150 mW
	993 nm (avec laser 400 mW standard)	> 150 mW
Matériaux de construction	Corps de sonde	aluminium 6061, inox 316L et inox 303
	Câble à fibre optique	Construction : enveloppe de PVC, structure propriétaire Raccords : électro-optique propriétaire ou convertisseur(s) de fibre FC vers EO pour systèmes non intégrés
Sonde	Longueur (rayon de courbure du câble à fibre optique exclus)	203 mm (8 in)
	Longueur (rayon de courbure du câble à fibre optique inclus)	356 mm (14.02 in)
	Diamètre (câble exclus)	19 mm (0.75 in)
	Poids (câble inclus)	0,5 kg (environ 1 lb)
Câble à fibre optique	Température*	-40 à 70 °C (-40 à 158 °F)
	Longueur	Longueurs de 5 à 25 m (16.4 à 82.0 ft) standard par incréments de 5 m (16.4 ft) Des câbles prolongateurs à fibre optique sont également disponibles dans des longueurs allant de 5 à 200 m (16.4 à 656.2 ft) par incréments de 5 m (16.4 ft), en fonction de l'application.
	Rayon de courbure minimal	152,4 mm (6 in)
	Résistance à la flamme	Certifié : CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Évalué : AWM I/II A/B 80C 30V FT4

* Alors que le câble à fibre optique peut supporter des températures allant jusqu'à 80 °C (176 °F), l'interface du câble avec la tête de sonde est limitée à 70 °C (158 °F).

11.2 Exposition maximale admissible

L'exposition maximale admissible (EMA) est le niveau maximal d'exposition au rayonnement laser qui peut survenir avant de provoquer des lésions oculaires ou cutanées. La valeur EMA est calculée à partir de la longueur d'onde du laser (λ) en nanomètres, de la durée de l'exposition en secondes (t) et de l'énergie impliquée ($J \cdot cm^{-2}$ ou $W \cdot cm^{-2}$).

Un facteur de correction (C_A) peut également être nécessaire et peut être déterminé comme suit.

Longueur d'onde λ (nm)	Facteur de correction C_A
400 à 700	1
700 à 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 à 1400	5

11.2.1 EMA pour l'exposition oculaire

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de la valeur EMA pour l'exposition oculaire. Se référer à la norme pour calculer les niveaux EMA pertinents dans le cas d'une exposition au laser par la sonde Rxn-10 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique.

Exposition maximale admissible (EMA) pour une exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser			
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur EMA	
		($J \cdot cm^{-2}$)	($W \cdot cm^{-2}$)
532	10^{-13} à 10^{-11}	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	10^{-11} à 5×10^{-6}	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	5×10^{-6} à 10	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	10 à 30 000	-	1×10^{-3}

Exposition maximale admissible (EMA) pour une exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		($J \cdot cm^{-2}$)	($W \cdot cm^{-2}$)	
785 et 993	10^{-13} à 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8} (J \cdot cm^{-2})$
	10^{-11} à 10^{-9}	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10^{-9} à 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7} (J \cdot cm^{-2})$
	18×10^{-6} à 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10 à 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3} (W \cdot cm^{-2})$

11.2.2 Valeur EMA pour l'exposition cutanée

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de la valeur EMA pour l'exposition cutanée. Se référer à la norme pour calculer les niveaux EMA pertinents dans le cas d'une exposition au laser par la sonde Rxn-10 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique.

Exposition maximale admissible (EMA) pour l'exposition cutanée à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
532, 785 et 993	10 ⁻⁹ à 10 ⁻⁷	2 C _A × 10 ⁻²	-	2,9582 × 10 ⁻² (J·cm ⁻²)
	10 ⁻⁷ à 10	1,1 C _A t ^{0,25}	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10 à 3 × 10 ⁴	-	0,2 C _A	2,9582 × 10 ⁻¹ (W·cm ⁻²)

12 Documentation complémentaire

Toute la documentation est disponible :

- Sur l'application mobile Endress+Hauser : www.endress.com/supporting-tools
- Dans l'espace Téléchargements du site web Endress+Hauser : www.endress.com/downloads

Ce document fait partie intégrante de l'ensemble de documents comprenant :

Référence	Type de document	Titre du document
KA01546C	Instructions condensées	Sonde de spectroscopie Raman Rxn-10 Instructions condensées
TI01629C	Information technique	Sonde de spectroscopie Raman Rxn-10 Information technique
BA02173C	Manuel de mise en service	Accessoire d'étalonnage Raman – Manuel de mise en service
BA02294C	Manuel de mise en service	Manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification multi-optique
BA02295C	Manuel de mise en service	Manuel de mise en service Kit d'étalonnage et de vérification de la chambre de passage

13 Index

- Accessoires 5, 12, 15, 20
- Adaptateurs 15, 18, 20
 - Étalonnage à usage unique 20
- Câble à fibre optique
 - EO 5, 13, 14
 - FC 5, 13, 14
 - Nettoyage 25
 - Rayon de courbure minimal 8, 27
 - Verrouillage du laser 14
- Caractéristiques techniques 27
- Certification 8
 - Conformité 5, 8
 - CSA 5
- Conformité à la législation sur les exportations 4
- Conformité CDRH 5, 8
- Conformité IEC 5, 7, 8, 13
- EMA
 - Exposition cutanée 29
 - Exposition oculaire 28
- Glossaire 5
- Raccordement électrique 6
- Réparation 26
- Sécurité 8
 - Cutanée 13, 29
 - De base 6
 - Fonctionnement 6
 - Laser 7, 8
 - Lieu de travail 6
 - Oculaire 13, 28
 - Produit 8
 - Service 7
- Sonde
 - Bio multi-optique 16
 - Bio multi-optique et bio-manchon 10
 - Bio-optiques 10, 15
 - Clamp 15
 - Documents supplémentaires 30
 - Étalonnage 20, 21
 - Fonctionnement 22
 - Matériaux de construction 27
 - Montage 6
 - Optiques à immersion 10, 15
 - Optiques sans contact 10, 15, 18
 - plateforme de micro-débit 19
 - Plateforme de micro-débit et micro-cuvette 11
 - Réception 12, 20
 - Suppression des défauts 23
 - Système à usage unique 11, 17
 - Utilisation conforme 6
 - Vérification 20, 21
- Spécifications 27
 - Câble à fibre optique
 - Longueur 27
 - Diamètre 27
 - Humidité 27
 - Longueur 27
 - Poids 27
 - Puissance laser 23, 27
 - Température 27
- Symboles 4
- Verrouillage du laser 8, 14, 23

www.addresses.endress.com
