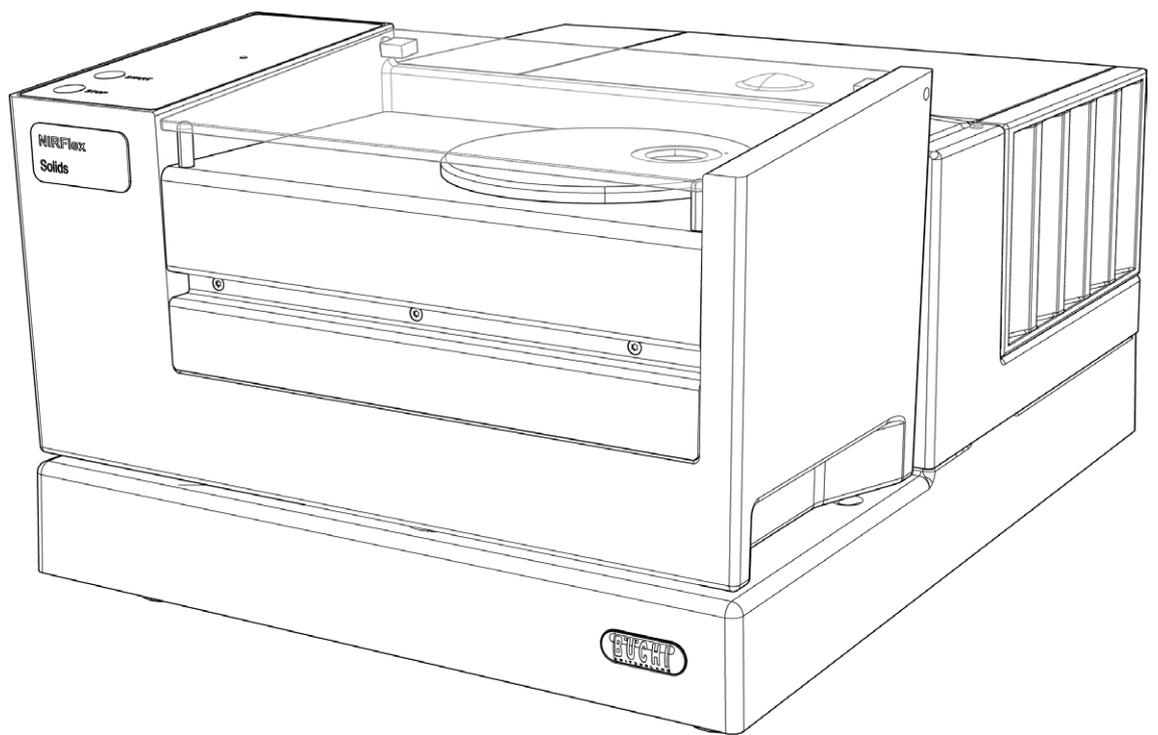




# N-500 NIRFlex®

Manuel d'utilisation



## **Mentions légales**

Identification du produit :

Manuel d'utilisation (Original) N-500 NIRFlex®

11593577L fr

Date de publication : 08.2023

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggstrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1

E-Mail: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI se réserve le droit d'apporter les modifications qui seront jugées nécessaires à la lumière de l'expérience acquise, notamment en termes de structure, d'illustrations et de détails techniques.

Ce manuel tombe sous la législation du droit d'auteur. Toute reproduction, distribution ou utilisation à des fins commerciales, mise à disposition à des tiers des informations qu'il contient est strictement interdite. Il est également interdit de fabriquer des composants, quels qu'ils soient, à l'appui de ce manuel, sans l'autorisation écrite préalable de Buchi.

## Table of contents

<b>1</b>	<b>A propos de ce manuel</b>	<b>6</b>
1.1	Marques	6
1.2	Abréviations	6
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>7</b>
2.1	Qualification des utilisateurs	7
2.2	Application conforme	7
2.3	Application non adaptée	7
2.4	Avertissements et pictogrammes de sécurité utilisés dans ce manuel	8
2.5	Sécurité de l'instrument	10
2.5.1	Risques d'ordre général	10
2.5.2	Avertissements sur le boîtier et les assemblages	11
2.5.3	Équipement de protection individuelle	12
2.5.4	Dispositifs et mesures de sécurité	12
2.6	Règles de sécurité générales	12
<b>3</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>13</b>
3.1	Matériaux utilisés	13
3.2	Caractéristiques techniques de l'instrument de base	13
3.2.1	Instrument de base	13
3.2.2	Exigences relatives à l'ordinateur	14
3.3	Cellules de mesure optique sans fibre	14
3.3.1	NIRFlex Solids	14
3.3.2	NIRFlex Solids Transmittance	14
3.3.3	NIRFlex Liquids	15
3.4	Cellules de mesure à fibre optique et accessoires	16
3.4.1	NIRFlex Fiber Optic Solids	16
3.4.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids	16
3.4.3	NIRFlex Fiber Optic SMA	17
<b>4</b>	<b>Description du fonctionnement</b>	<b>18</b>
4.1	Principe de fonctionnement	18
4.2	Cellules de mesure optique et modes	20
4.2.1	Mode transfectance	21
4.2.2	Mode réflexion diffuse	22
4.2.3	Mode transmission	23
4.2.4	Mode transmission diffuse	23
4.3	Instrument de base	24
4.3.1	Bloc d'éclairage	24
4.3.2	Bloc laser	25
4.3.3	Roue des filtres de référence	25
4.4	Suite logicielle NIRWare	25
4.4.1	Packages NIRWare disponibles	26
4.5	A propos du logiciel	27
4.5.1	NIRWare Control System Service	27
4.5.2	Suite logicielle NIRWare	27
4.5.3	Logiciel chimiométrique NIRCal	28
4.6	Cellules de mesure avec accessoires	28
4.6.1	Pupitre de commande	28
4.6.2	NIRFlex Solids	29
4.6.3	Accessoire pour boîtes de Pétri avec NIRFlex Solids	30

4.6.4	Accessoire pour vials pour NIRFlex Solids . . . . .	31
4.6.5	Accessoire pour comprimés avec NIRFlex Solids . . . . .	31
4.6.6	Accessoire XL pour NIRFlex Solids . . . . .	32
4.6.7	Accessoire XL avec diaphragme iris pour NIRFlex Solids . . . . .	32
4.6.8	Accessoire XL pour coupelles d'échantillon B+L pour NIRFlex Solids . . . . .	33
4.6.9	Référence Externe pour accessoires XL et boîtes de Pétri . . . . .	33
4.6.10	Accessoire pour centrifugeuse . . . . .	34
4.6.11	Accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement . . . . .	34
4.6.12	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	35
4.6.13	Plateaux échantillons pour NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	36
4.6.14	NIRFlex Liquids . . . . .	37
4.6.15	NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	39
4.6.16	Adaptateur transfectance pour NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	41
4.6.17	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	41
4.6.18	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	43
<b>5</b>	<b>Mise en service . . . . .</b>	<b>44</b>
5.1	Protection transport . . . . .	44
5.2	Exigences concernant le lieu d'installation . . . . .	45
5.3	Exigences relatives au branchement électrique . . . . .	46
5.4	Installation de l'instrument . . . . .	47
5.4.1	Etablissement de la communication Ethernet . . . . .	47
5.4.2	Intégration réseau . . . . .	48
5.5	Installation des cellules de mesure . . . . .	49
5.6	Installation du couvercle de NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	50
5.7	Préparation de l'adaptateur transfectance . . . . .	51
5.7.1	Réglage de la distance de transmission de l'adaptateur transfectance par rapport à la tête de la sonde . . . . .	51
5.7.2	Remplacement de la bague entretoise . . . . .	53
5.7.3	Installation de l'adaptateur transfectance pour exécuter une analyse . . . . .	53
5.8	Installation de l'équipement de mesure pour NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	54
5.9	Démarrage du système . . . . .	55
5.9.1	Test de vérification du système . . . . .	55
5.9.2	Tests de température en détail . . . . .	55
5.9.3	Test de linéarité NIR . . . . .	55
5.9.4	Détermination du rapport signal-bruit . . . . .	56
5.9.5	Test de stabilité du nombre d'onde . . . . .	56
5.9.6	SST avec NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	56
5.10	Analyses de référence . . . . .	56
<b>6</b>	<b>Utilisation . . . . .</b>	<b>58</b>
6.1	Recommandations générales pour mesurer des solides . . . . .	58
6.2	Recommandations générales pour analyser des liquides . . . . .	59
6.3	Démarrage d'une analyse . . . . .	59
6.4	NIRFlex Solids . . . . .	60
6.4.1	Analyse de référence pour accessoire pour boîtes de Pétri . . . . .	60
6.4.2	Analyse de référence pour boîtes de Pétri XL . . . . .	60
6.5	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	60
6.6	NIRFlex Liquids . . . . .	61
6.7	NIRFlex Fiber Optics . . . . .	63
6.7.1	NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	63
6.7.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	64

6.7.3	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	64
<b>7</b>	<b>Entretien . . . . .</b>	<b>65</b>
7.1	Nettoyage . . . . .	65
7.2	Boîtier . . . . .	65
7.2.1	Surfaces optiques et sondes . . . . .	66
7.2.2	Nettoyage de la Référence Externe . . . . .	66
7.2.3	Nettoyage de l'adaptateur transfectance . . . . .	67
7.3	Test avancé avec le module NIRWare Automatic Diagnose . . . . .	68
7.4	Remplacement du module de lampe . . . . .	69
7.5	Remplacement de l'unité laser . . . . .	73
7.6	Remplacement des tampons filtres . . . . .	76
7.7	Remplacement du fusible principal . . . . .	77
7.7.1	Remplacement du fusible de cellule de mesure . . . . .	77
7.8	NIRFlex Solids. . . . .	78
7.9	NIRFlex Liquids . . . . .	78
7.10	Service Clients . . . . .	79
<b>8</b>	<b>Rangement, transport et élimination. . . . .</b>	<b>80</b>
8.1	Rangement et transport . . . . .	80
8.2	Élimination. . . . .	80
<b>9</b>	<b>Pièces de rechange et accessoires . . . . .</b>	<b>82</b>
9.1	Contenu de livraison. . . . .	82
9.1.1	Interféromètre . . . . .	82
9.1.2	Cellules de mesure . . . . .	83
9.1.3	Logiciel . . . . .	84
9.1.4	Accessoires standard . . . . .	85
9.1.5	Accessoires optionnels . . . . .	86
9.2	Spectromètre NIRFlex . . . . .	89
9.3	NIRFlex Solids. . . . .	90
9.4	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	91
9.5	NIRFlex Liquids . . . . .	91
9.6	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	91
9.7	NIRFlex Fiber Optic Solids. . . . .	91
9.8	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	92
9.9	Adaptateur transfectance . . . . .	92
<b>10</b>	<b>Déclarations et exigences . . . . .</b>	<b>93</b>
10.1	Exigences FCC (Etats-Unis et Canada) . . . . .	93

# 1 A propos de ce manuel

Ce manuel décrit le système NIRFlex N-500, son logiciel standard, et fournit toutes les informations nécessaires à un fonctionnement sûr et correct de l'équipement sur une longue période.

Il s'adresse au personnel de laboratoire en général et aux opérateurs en particulier.

Lire ce manuel attentivement avant l'installation et la mise en service du système. Observer notamment les mesures de sécurité indiquées dans la section 2. Conserver ce manuel à proximité de l'instrument de manière à pouvoir le consulter à tout moment.

Il est interdit d'effectuer toute modification technique sans l'autorisation écrite préalable de BUCHI.

Les changements non permis peuvent affecter la sécurité du système ou causer des accidents.

Caractéristiques techniques sous réserve de modifications.

## **REMARQUE**

*Les symboles relatifs à la sécurité sont expliqués dans la section 2.*

Ce manuel tombe sous la législation du droit d'auteur. Il est interdit de reproduire, de diffuser ou d'utiliser des informations qu'il contient à des fins commerciales ou de les rendre accessibles à des tiers. La fabrication de tout composant à l'aide de ce manuel est proscrite sans l'autorisation écrite préalable de BUCHI.

La version anglaise est la version d'origine et sert de base à toutes les traductions dans les autres langues. Si l'on a besoin d'une autre version linguistique de ce manuel, on peut télécharger l'une des versions proposées sur le site Internet [www.buchi.com](http://www.buchi.com).

## 1.1 Marques

Les noms suivants et toutes les marques déposées ou non qui sont mentionnés dans ce manuel sont seulement utilisés à des fins d'identification et restent la propriété exclusive des détenteurs respectifs:

- NIRFlex® est une marque déposée de BÜCHI Labortechnik AG
- NIRCal® est une marque déposée de BÜCHI Labortechnik AG
- Kimwipes® est une marque déposée de Kimberly Clark
- Meliseptol® est une marque déposée de B. Braun

## 1.2 Abréviations

*EMEA*: European Agency for the Evaluation of Medicinal Products, agence européenne des médicaments

*EP*: Pharmacopée européenne

*FDA*: Food & Drug Administration, agence américaine des aliments et des médicaments

*MTBF*: Temps moyen entre pannes

*NIR*: Proche infrarouge

*PMMA*: Polyméthylmétacrylate

*S/N*: Rapport signal/bruit

*USP*: United States Pharmacopeia, pharmacopée des Etats-Unis

## 2 Sécurité

Cette section porte sur le concept de sécurité de l'instrument et contient des règles générales de comportement ainsi que des avertissements sur les risques liés à l'utilisation du matériel. Par mesure de sécurité, il convient de lire et d'observer toutes les consignes de sécurité et tous les messages de sécurité indiqués dans les différentes sections. C'est la raison pour laquelle ce manuel doit toujours être accessible à toutes personnes effectuant les tâches décrites dans les parties suivantes.

### 2.1 Qualification des utilisateurs

L'utilisation de l'instrument est réservée au personnel de laboratoire et autres personnes possédant la formation et l'expérience professionnelle nécessaires pour apprécier les risques susceptibles de survenir au cours de l'emploi.

Le personnel sans formation et toute personne en cours de formation doivent être supervisés de façon rigoureuse par une personne qualifiée. Ce manuel sert de base à la formation.

### 2.2 Application conforme

Le NIRFlex N-500 est un instrument d'analyse robuste. Il sert à déterminer la présence et la concentration de substances dans les échantillons si la teneur est supérieure à la valeur limite d'analyse (pas d'analyse de trace). Grâce à sa robustesse, l'instrument convient à la plupart des environnements de production (sur la chaîne de fabrication ou à proximité). Consulter les tableaux des caractéristiques techniques pour plus d'informations sur l'environnement prescrit.

Le système NIRFlex N-500 se prête aux tâches suivantes:

#### Analyse qualitative

- Différenciation de substances chimiquement différentes (par ex. test de matières brutes à l'arrivée)
- Différenciation de qualités de substance ou de substances chimiquement similaires.

#### Analyse quantitative

- Détermination de caractéristiques de produit quantifiables telles que des concentrations ou paramètres physiques (viscosité, taille de particule).

### 2.3 Application non adaptée

Toute application autre que celle mentionnée ci-dessus et toute application ne respectant pas les caractéristiques techniques du manuel sont considérées comme inadaptées. Une application non adaptée peut provoquer des situations dangereuses pour l'opérateur ou l'instrument et des dommages matériels conséquents.

L'opérateur est seul responsable des dommages ou risques liés à une utilisation incorrecte.

#### Les conditions suivantes sont en particulier proscrites

- Installation et utilisation dans des environnements exigeant une protection contre les explosions
- Travaux de remise en état et de maintenance autres que ceux décrits dans ce manuel
- Réutilisation d'échantillons pour la production qui ont été en contact direct avec des matériaux et surfaces de qualité non alimentaire

## 2.4 Avertissements et pictogrammes de sécurité utilisés dans ce manuel

DANGER, AVERTISSEMENT, ATTENTION et REMARQUE sont des désignations standard pour identifier les degrés de danger et risques de blessures et de dommages matériels. Tous les mots de signalisation qui se rapportent à des dommages corporels sont accompagnés du signal de sécurité général.

Pour sa propre sécurité, il est important de lire et de bien comprendre le tableau ci-dessous, qui répertorie les différents types d'avertissement et leurs définitions!

Signe	Mot de signalisation	Définition	Niveau de risque
	<b>DANGER</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.	★★★★
	<b>AVERTISSEMENT</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou la mort.	★★★☆☆
	<b>ATTENTION</b>	Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures légères ou moyennement graves.	★★☆☆☆
non	<b>REMARQUE</b>	Indique un risque de dommage matériel, mais pas de précautions pour éviter un risque de blessure.	★☆☆☆☆ (seulement dommages matériels)

Des symboles de sécurité supplémentaires peuvent être placés dans un panneau rectangulaire à gauche du mot d'avertissement et du texte additionnel (voir l'exemple ci-dessous).

Espace pour symboles de sécurité supplémentaires.	 <b>MOT DE SIGNALISATION</b>
	<p>Texte complémentaire décrivant le type et le degré de risque / de gravité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Liste des mesures à prendre pour éviter la situation dangereuse ou le risque décrit dans ce manuel.</li> <li>...</li> <li>...</li> </ul>

### Tableau des symboles de sécurité supplémentaires

La liste de référence ci-dessous répertorie tous les pictogrammes de sécurité utilisés dans ce manuel et leur signification.

Pictogramme	Signification
	Avertissement général
	Risque d'électrocution
	Emission LASER

Pictogramme	Signification
	Gaz explosifs, environnement explosif
	Objet brûlant, surface brûlante
	Dommages matériels
	Composants fragiles
	Débrancher l'instrument
	Porter des lunettes de protection
	Porter des gants de protection
	Ne pas traiter comme ordures ménagères. Trier les matériaux de l'équipement!

#### Informations complémentaires

Les paragraphes débutant avec REMARQUE contiennent des informations utiles pour travailler avec l'équipement/le logiciel ou des modules complémentaires. Les REMARQUES ne se rapportent pas à un risque ou dommage (voir l'exemple suivant).

#### **REMARQUE**

*Conseils utiles destinés à faciliter l'utilisation de l'instrument/du logiciel.*

## 2.5 Sécurité de l'instrument

Le NIRFlex N-500 a été conçu et réalisé conformément à l'état des connaissances techniques au moment du développement. Les avertissements indiqués dans ce manuel (section 2.4) visent à sensibiliser l'utilisateur aux risques résiduels liés à l'utilisation de l'équipement et aux mesures qui permettent de les éviter.

Il est néanmoins possible que l'équipement fasse courir des risques aux utilisateurs, aux biens et à l'environnement s'il est endommagé, utilisé sans soin ou de façon incorrecte.

Respecter toujours les consignes de sécurité applicables au laboratoire. Porter par exemple un équipement de protection individuelle, tel que des lunettes de protection, des vêtements de protection et des gants de protection lors de l'utilisation de l'instrument.

### 2.5.1 Risques d'ordre général

Les messages de sécurité suivants signalent les risques d'ordre général que l'instrument peut présenter lors de son emploi. L'utilisateur a l'obligation de respecter toutes les mesures énumérées pour réduire les dangers au maximum.

#### REMARQUE

*L'instrument intègre un laser pour le calibrage du nombre d'onde. Dans l'état fermé, il est considéré comme un produit laser de classe 1 (norme DIN: valeurs GZS DIN VDE 0837). Lorsque le boîtier est ouvert, l'instrument devient un produit laser de classe 3R.*

Le manuel contient d'autres avertissements pour toutes les actions ou situations décrites qui font courir des risques.

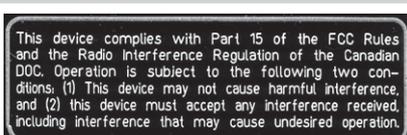
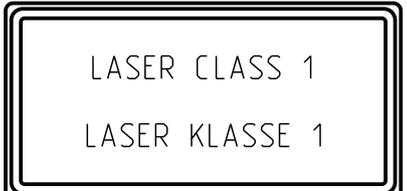
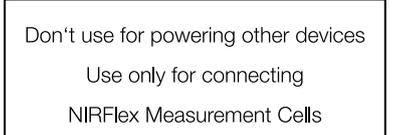
 	<p><b>! DANGER</b></p> <p>Blessures graves, voire mort, provoquées par l'utilisation de l'équipement dans un environnement explosif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas ranger ou faire marcher l'instrument dans un environnement explosif</li> <li>• Enlever toutes les sources de vapeurs inflammables</li> <li>• Ne pas stocker des produits chimiques près de l'instrument</li> <li>• Mettre l'instrument en service et le conserver seulement dans un environnement bien ventilé</li> </ul>
 	<p><b>! AVERTISSEMENT</b></p> <p>Risque de lésions oculaires graves en cas d'émission de LASER non filtrée avec un boîtier ouvert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument quand le boîtier est ouvert ou endommagé</li> </ul>
 	<p><b>! Attention</b></p> <p>Blessures légères ou moyennement graves dues à un courant dangereux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas verser de liquides sur le connecteur de cellule de mesure de l'instrument</li> </ul>

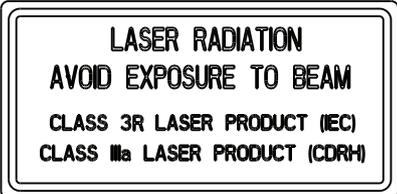
	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par des chocs mécaniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas bouger l'instrument quand il est en marche</li> <li>• Ne pas faire tomber l'instrument ou ses composants</li> <li>• Ne pas exposer l'instrument à des vibrations extérieures</li> <li>• Ne pas transporter l'instrument sans la protection transport.</li> </ul>

## 2.5.2 Avertissements sur le boîtier et les assemblages

Les étiquettes suivantes se trouvent sur le boîtier ou les assemblages du NIRFlex N-500.

Pictogramme	Signification	Emplacement
	Objet brûlant, surface brûlante	A l'intérieur du boîtier, près du bloc twin lamps
	Emission LASER	Autocollant sur la face arrière, autocollant à l'intérieur du boîtier, sur le module LASER
	Risque d'électrocution	Haute tension LASER

Etiquettes d'instrument	Signification	Emplacement
	Déclaration FCC	Etiquette sur la face arrière
	Voir le texte.	Etiquette sur la face arrière
	Classe d'émission LASER	Etiquette sur la face arrière
	Voir le texte.	Etiquette sur le dessus du boîtier, près du connecteur de cellule de mesure.

Etiquettes d'instrument	Signification	Emplacement
	Emission LASER	Etiquette à l'intérieur du boîtier, sur le bloc LASER

### 2.5.3 Equipement de protection individuelle

Des consignes de sécurité et un équipement de protection individuelle peuvent être nécessaires pour respecter les normes de sécurité sectorielles dans certains environnements. Si l'instrument est utilisé en mode standard, aucun équipement de protection additionnel n'est exigé.

### 2.5.4 Dispositifs et mesures de sécurité

L'instrument est équipé des éléments de sécurité suivants:

- Un élément filtrant extérieur dans un cadre
- Plusieurs capteurs magnétiques pour détecter l'ouverture de tout élément du boîtier
- Plusieurs capteurs de surtempérature pour surveiller les conditions thermiques à l'intérieur l'instrument
- Protection transport pour l'interféromètre

## 2.6 Règles de sécurité générales

### Responsabilité de l'exploitant

Le directeur du laboratoire est responsable de la formation de son personnel.

L'exploitant est tenu d'informer immédiatement le fabricant de tous les incidents affectant la sécurité qui surviennent au cours de l'utilisation de l'instrument ou de ses accessoires. Il est impératif de respecter scrupuleusement les prescriptions locales, nationales ou fédérales applicables à l'instrument ou à ses accessoires.

### Obligation d'entretien et de maintenance

L'exploitant est responsable du bon état de fonctionnement de l'instrument, ainsi que du respect des délais d'exécution des travaux d'entretien, SAV et de réparation conformément à ce manuel. Tout travail qui n'est pas expressément décrit dans ce manuel est réservé à un personnel autorisé et formé (par ex. techniciens de maintenance).

### Pièces de rechange à utiliser

Seule l'utilisation de pièces de rechange et de consommables d'origine garantit un fonctionnement performant et sûr du système. Toutes modifications opérées sur des pièces de rechange ou des assemblages doivent faire l'objet d'un accord écrit préalable du fabricant.

### Modifications

Les modifications sur l'équipement exigent une consultation et un accord écrit préalables du fabricant. Les modifications et mises à niveau sont réservées à des techniciens BUCHI agréés. Le fabricant décline toute responsabilité pour des dommages résultant de modifications non autorisées.

## 3 Caractéristiques techniques

Cette section présente les caractéristiques de l'instrument et la liste des matériaux utilisés.

### 3.1 Matériaux utilisés

Matériaux utilisés	
Matériau	Pièce
Plaque de base	Aluminium / acier inoxydable
Prismes	TeO <sub>2</sub>
Polariseurs	Verre
Boîtier	Mousse de polyuréthane
Détecteur	InGaAs
Aimants	NdFeB

### 3.2 Caractéristiques techniques de l'instrument de base

#### 3.2.1 Instrument de base

Caractéristiques techniques de l'instrument de base	
Dimensions du boîtier (L x H x P)	350 x 250 x 450 mm
Alimentation électrique	100–230 V CA ± 10 %, 50/60 Hz, 350 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température T < 31 °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5 – 35 °C (recommandée: 25 ± 5 °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II
Gamme spectrale	800–2500 nm (par défaut 1000–2500 nm) 12500–4000 cm <sup>-1</sup> (par défaut: 10000–4000 cm <sup>-1</sup> ) (en l'absence d'indications contraires pour la cellule de mesure)
Résolution	8 cm <sup>-1</sup> (avec apodisation boxcar)
Type d'interféromètre	Interféromètre à polarisation avec prismes TeO <sub>2</sub>
Précision du nombre d'onde	± 0,2 cm <sup>-1</sup> (mesuré avec cellule de gaz HF à une température ambiante de 25 °C ± 5 °C)
S/N	10000 (bruit pic à pic d'une ligne de base à correction linéaire entre 5600 et 6000 cm <sup>-1</sup> , mesuré avec NIRFlex Liquids, 2 x 64 scans, apodisation Blackman)
Nombre de scans/s	2 – 4
Convertisseur analogique-numérique	24 bits
Type de lampe/durée de vie (MTBF)	Lampe halogène au tungstène / 12000 h (2 x 6000 h)
Type de laser	12 V CC HeNe, longueur d'onde à 632,992 nm
Connexion Ethernet	100 Mbits/s

### 3.2.2 Exigences relatives à l'ordinateur

Les données spectrales sont recueillies dans la base de données NIRWare sur le PC. Pour exécuter la suite logicielle NIRWare (1.4) sur l'ordinateur, la configuration minimale suivante est nécessaire:

Exigences relatives au matériel et au logiciel	
Windows XP Professionnel (32 bits seulement), SP3 ou plus récent / Windows 7 Professionnel / Intégrale (32 bits seulement)	Double cœur 2,4 GHz ou plus rapide
	RAM de 3 Go ou plus (2 Go minimum)
	Disque dur libre de 10 Go
	Lecteur CD-ROM
	2 adaptateurs réseau (au moins 1)
	Rés. d'affichage: 1280 x 1024 (1024 x 768 minimum)

*Il peut être nécessaire d'utiliser un système informatique plus performant en cas de traitement d'une grande quantité de données, de mesures automatiques (cycliques) ou de calcul de propres calibrages*

## 3.3 Cellules de mesure optique sans fibre

### 3.3.1 NIRFlex Solids

Caractéristiques techniques de NIRFlex Solids	
Détecteur	Plage étendue InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique	100–230 V CA $\pm$ 10%, 50/60 Hz, 20 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température $T < 31$ °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5–35 °C (recommandée: $25 \pm 5$ °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II

### 3.3.2 NIRFlex Solids Transmittance

Caractéristiques techniques de NIRFlex Solids Transmittance	
Détecteur	InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique	100–230 V CA $\pm$ 10%, 50/60 Hz, 20 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température $T < 31$ °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5–35 °C (recommandée: $25 \pm 5$ °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II
Gamme spectrale	12500–6000 $\text{cm}^{-1}$ (plage recommandée: 11520–6000 $\text{cm}^{-1}$ ) 800–1 660 nm (plage recommandée: 870–1 660 nm)
Plage dynamique photométrique	0–6 UA

**Caractéristiques techniques de NIRFlex Solids Transmittance**

Linéarité photométrique	La technique filtre a été utilisée comme complément. Un filtre de transmission 2% et une référence de longueur d'onde (mélange d'oxydes de terre rares) ont été utilisés de façon complémentaire. Les deux filtres ont été mesurés individuellement et ensemble en série. Les mesures individuelles complémentaires ont été comparées à la mesure des deux filtres en série. La différence s'élevait à $< 2 \times 10^{-7} T$ à $7876 \text{ cm}^{-1}$
Rapport signal-bruit type	Remq pour segments de spectre de $300 \text{ cm}^{-1}$ dans la plage $11000 - 6500 \text{ cm}^{-1}$
faisceau ouvert	Moyen $2 \times 10^{-5} \text{ AU}$ (16 scans; apodisation Blackman)
référence blanche 5 mm	Moyen $10 \times 10^{-5} \text{ AU}$ (64 scans; apodisation Blackman)

**3.3.3 NIRFlex Liquids****Caractéristiques techniques de NIRFlex Liquids**

Détecteur	Plage étendue InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique fournie par NIRFlex N-500	100 – 230 V CA $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 250 W
Conditions ambiantes	$< 80\%$ d'humidité relative pour une température $T < 31^\circ\text{C}$ , décroissement linéaire jusqu'à $67\%$ à $35^\circ\text{C}$ , 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	$5 - 35^\circ\text{C}$ (recommandée: $25 \pm 5^\circ\text{C}$ )
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II
Plage de température de l'échantillon	Température ambiante de $+ 10^\circ\text{C}$ à $65^\circ\text{C}$
Reproductibilité d'une température d'échantillon définie	$\pm 0,5^\circ\text{C}$
Dépassement de température	$< 5^\circ\text{C}$
Protection contre la surchauffe, arrêt automatique	$T > 90^\circ\text{C}$
Diamètre du point de mesure	2 mm
Type de cuvettes à utiliser	Cuvettes standard $12,5 \times 12,5 \times 45 \text{ mm}$ avec une distance de transmission de 2 mm. En cas d'utilisation d'entretoises, il est aussi possible d'utiliser des cuvettes de 1, 5, 10 mm.
Temps nécessaire pour obtenir une régulation stable de la température définie	Température ambiante de $65^\circ\text{C}$ : 15 min

## 3.4 Cellules de mesure à fibre optique et accessoires

### 3.4.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

<b>Caractéristiques techniques de NIRFlex Optic Solids</b>	
Détecteur	Plage étendue InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique	100 – 230 V CA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température T < 31 °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5 – 35 °C (recommandée: 25 $\pm$ 5 °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II
Température maximale de la pointe de la sonde	0 °C – 80 °C
Longueur standard de la sonde à fibre optique	2 m (disponible avec une longueur de jusqu'à 5 m)

#### Accessoires

<b>Caractéristiques techniques de l'adaptateur transfectance (Fiber Optic Solids)</b>	
Température de service max.	120 °C
Matériau	Douille de transfectance: acier n° 1.4435 Bague entretoise: acier n° 1.4305 Fenêtre de l'adaptateur transfectance: verre de quartz (Infrasil 303) étanchéifié avec des joints toriques en caoutchouc fluoré
Distances de transmission possibles	0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm

### 3.4.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

<b>Caractéristiques techniques de NIRFlex Fiber Optic Liquids</b>	
Détecteur	Plage étendue InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique	100 – 230 V CA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température T < 31 °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5 – 35 °C (recommandée: 25 $\pm$ 5 °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie d'installation	II
Plage de température sur la tête de la sonde à l'extré- mité de cette dernière	0 °C – 150 °C
Pression max. à la pointe de la sonde	6 bars
Longueur standard de la sonde à fibre optique	2 m (disponible avec une longueur de jusqu'à 7 m)
Distance de transmission	2 mm

### 3.4.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Caractéristiques techniques de NIRFlex Fiber Optic SMA</b>	
Détecteur	Plage étendue InGaAs (à régulation thermique)
Alimentation électrique	100 – 230 V CA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Conditions ambiantes	< 80 % d'humidité relative pour une température T < 31 °C, décroissement linéaire jusqu'à 67 % à 35 °C, 2500 m max., pour usage intérieur seulement
Température ambiante	5 – 35 °C (recommandée: 25 $\pm$ 5 °C)
Niveau de pollution	2
Catégorie de surtension	II

#### **REMARQUE**

*Les valeurs limites de l'environnement de travail dépendent fortement des accessoires individuels (sonde de process, cellule d'écoulement, etc.).*

## 4 Description du fonctionnement

Cette section explique les principes de base de l'instrument, présente sa structure et fournit une description fonctionnelle des assemblages.

### 4.1 Principe de fonctionnement

Le NIRFlex N-500 est un instrument optique modulaire (instrument de base et cellule de mesure) pour déterminer la présence et la concentration de substances dans des échantillons. C'est un spectromètre à transformée de Fourier travaillant dans le proche infrarouge (**F**ourier **T**ransformation **N**ear **I**nfrared, FT-NIR). Il génère un faisceau d'interférogramme invisible dans le proche infrarouge qui interagit avec les molécules d'un échantillon, donnant lieu à l'émission d'un signal de retour caractéristique. Ce signal de retour est saisi par un détecteur via une cellule de mesure et traité mathématiquement en spectre par le biais d'une transformée de Fourier. Ce spectre est utilisé pour extraire l'information requise sur la matière.

A l'intérieur du spectromètre, un faisceau laser est utilisé comme référence de longueur d'onde de haute précision pour garantir la meilleure reproductibilité et la plus haute précision de détection.

#### Avantages de l'interféromètre à polarisation FT-NIR

- Mesure simultanée de tous les nombres d'onde en vue d'un meilleur rapport signal-bruit
- Intensité plus élevée donnant un meilleur rapport signal-bruit et raccourcissant les temps de mesure
- Le laser comme référence de nombre d'onde garantit une grande stabilité et une bonne transférabilité des données
- Interféromètre à faisceau unique sans divergence double faisceau type, pour un positionnement de faisceau à grande stabilité mécanique et thermique
- Conception plus robuste que l'interféromètre Michelson standard

#### Génération de l'interférogramme

Un interférogramme est un modèle d'interférence de faisceaux à décalage de phase. Le NIRFlex N-500 est un interféromètre à polarisation à faisceau unique qui génère son interférogramme en quatre étapes:

Etape 1 — polarisation du rayonnement de la source de lumière

Le polariseur ② génère un rayon bien défini de la lumière polarisée non définie émise par la source ①. De cette façon, seule une lumière à polarisation diagonale est transmise.

Etape 2 — division du faisceau et polarisation orthogonale

La lumière polarisée entre dans un bloc biréfringent (comparateur) ③. Ici, la lumière est divisée en deux parties à polarisation orthogonale avec un petit décalage de phase statique.

Etape 3 — génération du décalage de phase continu

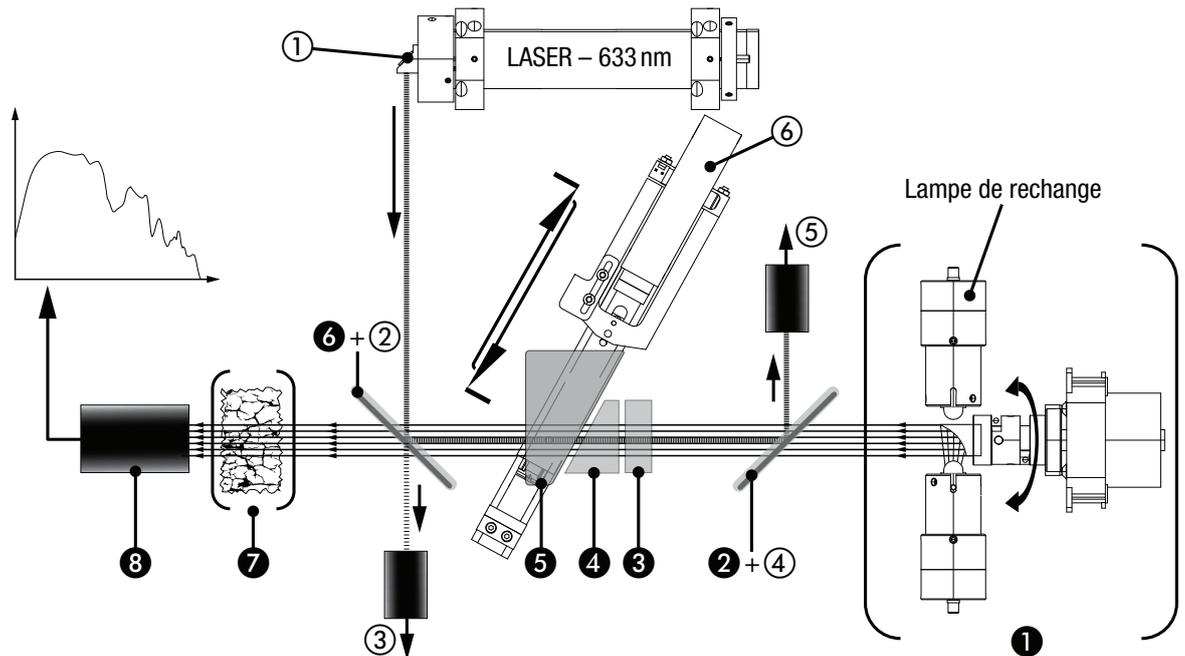
Un assemblage de deux prismes biréfringents est disposé en aval du comparateur. Le prisme ④ est fixe alors que le prisme ⑤ est constamment déplacé en avant et en arrière par un moteur linéaire rapide. Le mouvement et la disposition géométrique modifient l'épaisseur dans le trajet de la lumière. Ceci donne lieu à un décalage de phase continu entre les faisceaux.

Etape 4 — recombinaison du faisceau et sortie de l'interférogramme

Un deuxième polariseur ⑥ convertit les faisceaux à décalage de phase en lumière unique avec une variation de l'intensité – l'interférogramme.

### Contrôle par laser de référence

Le laser génère un faisceau constant avec une longueur d'onde stable de 633 nm. Le faisceau laser ① est couplé au faisceau NIR ② pour traverser l'interféromètre avant d'être découpé ④ et analysé par le «capteur de signal de retour du laser» ⑤. Une fraction du faisceau est déviée au niveau du polariseur ② et saisie par un capteur d'intensité ③ pour surveiller la qualité du faisceau laser. La position et la fréquence du déplacement du prisme par le moteur linéaire ⑥ produit un décalage de phase relatif alterné de la lumière laser. Réfléchi par un deuxième polariseur ④, le décalage de phase génère une amplitude alternée. Cette amplitude est détectée par le «capteur laser» ⑤, donnant des informations précises sur la vitesse et la position (relative) du prisme. Le signal de retour est utilisé pour contrôler la vitesse du moteur linéaire ⑥ et pour définir les points d'échantillonnage de l'interférogramme NIR.



#### Trajet optique NIR effectif

- |   |  |
|---|--|
| ① | Bloc d'éclairage NIR avec lampe de recharge et réflecteur parabolique motorisé |
| ② | Premier polariseur   |
| ③ | Comparateur (bloc biréfringent)  |
| ④ | Prisme biréfringent fixe   |
| ⑤ | Prisme biréfringent mobile   |
| ⑥ | Deuxième polariseur  |
| ⑦ | Echantillon  |
| ⑧ | Détecteur d'interférogramme  |

#### Chemin du signal du laser de référence

- |   |   |
|---|---|
| ① | Fenêtre de sortie du laser  |
| ② | Deuxième polariseur (agit comme diviseur de faisceau pour le laser) |
| ③ | Capteur de puissance de sortie du laser                             |
| ④ | Premier polariseur  |
| ⑤ | Détecteur du signal de retour du laser                              |
| ⑥ | Moteur linéaire pour le déplacement du prisme                       |

### Traitement de données et analyse de l'interférogramme

La lumière NIR interagit de différentes façons avec la matière ⑦, laissant une empreinte caractéristique sur l'interférogramme. Dans un milieu liquide, la lumière est transmise en grande partie; dans un milieu solide, elle est réfléchi. La lumière résiduelle est saisie par le détecteur ⑧. L'ordinateur intégré complète le traitement du signal brut.

Etapes du processus	Résultat
Prétraitement du signal	Interférogramme
Transformée de Fourier	Spectre brut
Correction d'arrière-plan du signal	Spectre d'échantillon
Analyse chimométrique des données spectrales	Analyse d'échantillon
Affichage du résultat par NIRWare Operator sur l'écran raccordé	Analyse d'échantillon affichée

## 4.2 Cellules de mesure optique et modes

Le système NIRFlex N-500 présente une conception modulaire. L'interféromètre est situé dans l'instrument de base. Il est possible de raccorder à l'instrument de base différents modules de cellule de mesure pour divers types d'échantillons. Pour choisir la cellule de mesure la mieux adaptée à une gamme d'échantillons, il faut connaître les propriétés optiques de la matière à analyser.

Matrice de cellule de mesure			
Caractéristiques d'échantillon (pour lumière NIR)	Section	Cellule de mesure	Application type
Réflexion diffuse	4.2.1	NIRFlex Solids; NIRFlex Fiber Optic Solids; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Matières principalement non translucides, telles que la plupart des comprimés, céréales et poudres.
Transmission	4.2.3	NIRFlex Liquids; NIRFlex Fiber Optic Liquids NIRFlex Fiber Optic SMA*	Liquides translucides et transparents
Transmission diffuse	4.2.4	NIRFlex Solids Transmittance	Matières solides principalement translucides, telles que les poudres de cristal et autres matières photoconductrices
Transflectance	4.2.5	NIRFlex Fiber Optic Solids / NIRFlex Solids avec adaptateur transflectance; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Matières solides en réflexion diffuse et faible degré de transmission

\*Suivant les accessoires du client et la configuration de mesure utilisés

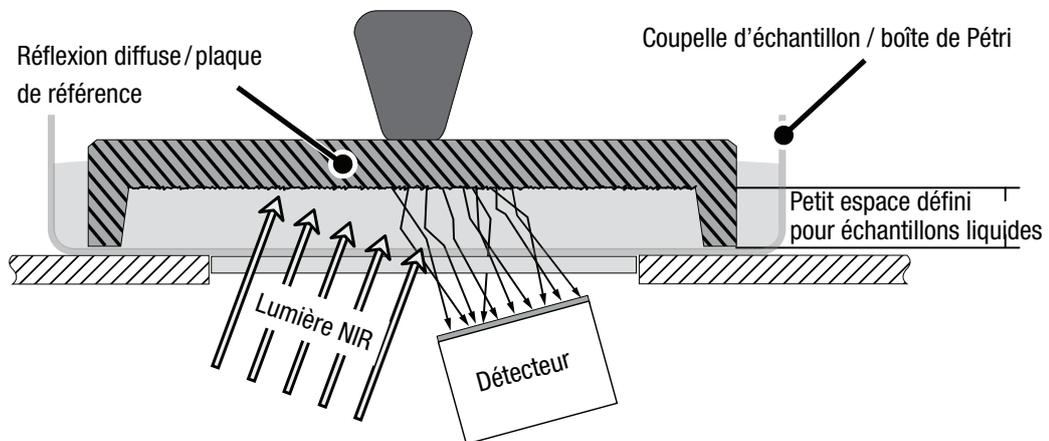
### 4.2.1 Mode transfectance

Le mode transfectance permet d'analyser les liquides translucides et opaques. La lumière pénètre dans le liquide, est réfléchi de manière diffuse par la plaque de référence et traverse l'échantillon une deuxième fois. Les rayons transfléchis contiennent l'information spectrale de l'échantillon.

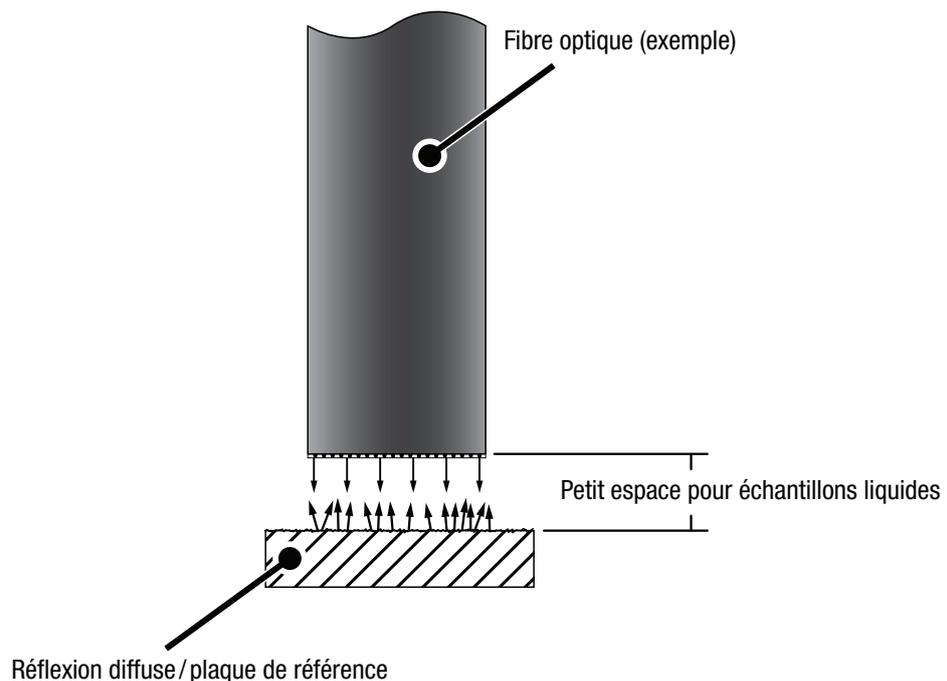
Facteurs influençant l'analyse:

- Quantité insuffisante de matière disponible
- Bulles d'air dans le chemin d'analyse et sous le couvercle de transfectance
- Echantillon non homogène ou non représentatif
- Température de l'échantillon
- Coupelle d'échantillon ou couvercle de transfectance inappropriés (par ex. matériau et épaisseur, angle mort, saleté, etc.)

NIRFlex Solids:



NIRFlex Fiber Optic Solids/SMA:

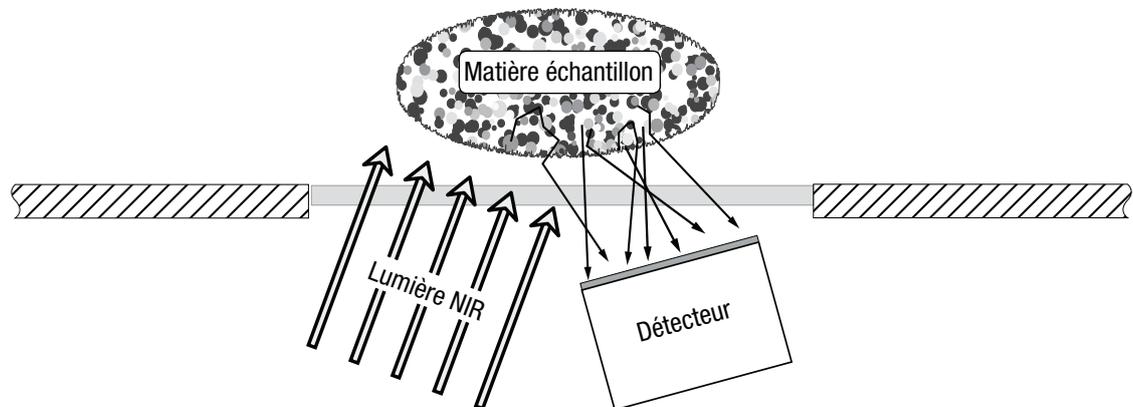


**REMARQUE**

- Avec des accessoires spéciaux, les sondes en mode réflexion peuvent s'utiliser aussi en mode transfectance.
- Il convient de mesurer les échantillons à température constante ou de tenir compte des influences de température pendant le calibrage.
- Nombre recommandé de scans: calibrage qualitatif: 4–16; calibrage quantitatif: 16–32
- La plupart des échantillons liquides peuvent faire l'objet d'une analyse constante à l'aide d'un adaptateur «cellule d'écoulement».

**4.2.2 Mode réflexion diffuse**

La plupart des matières non translucides (par ex. solides tels que poudres, pellets et céréales) peuvent être analysées en réflexion diffuse. La pénétration de lumière NIR dépend de la matière échantillon. Elle interagit avec l'échantillon, est réfractée et réfléchi de manière diffuse dans le capteur. Les rayons réfléchis contiennent l'information spectrale de l'échantillon.

Facteurs influençant l'analyse:

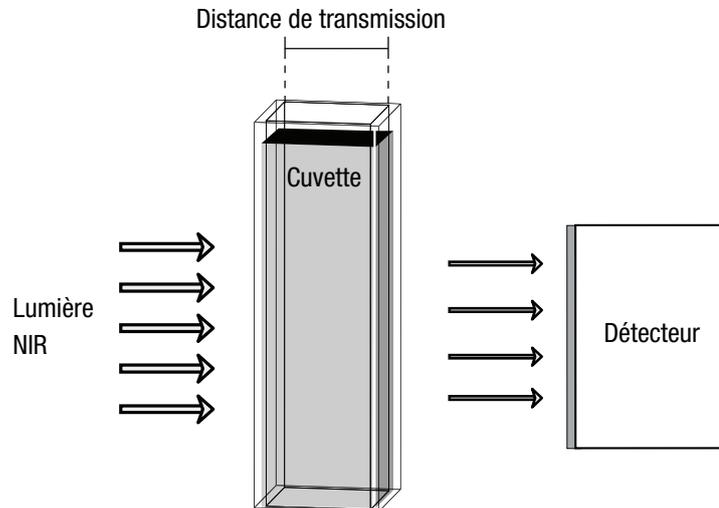
- Quantité insuffisante de matière disponible
- Echantillon non homogène ou non représentatif
- Taux d'humidité de l'échantillon
- Température de l'échantillon
- Coupelle d'échantillon inadéquate (par ex. matière et épaisseur, angle mort, saleté, etc.)

**REMARQUE**

- Il convient de mesurer les échantillons à température constante ou de tenir compte des influences de température pendant le calibrage.
- Il est recommandé de mouddre les échantillons à granularité grossière avant d'effectuer la mesure. Nombre recommandé de scans: calibrage qualitatif 4 – 16; calibrage quantitatif: 16 – 32; granulés: 64.

### 4.2.3 Mode transmission

La lumière NIR est transmise sur une distance définie de la matière échantillon (par ex. dans une cuvette). La lumière transmise contient l'information spectrale. C'est la méthode privilégiée pour tester des liquides.



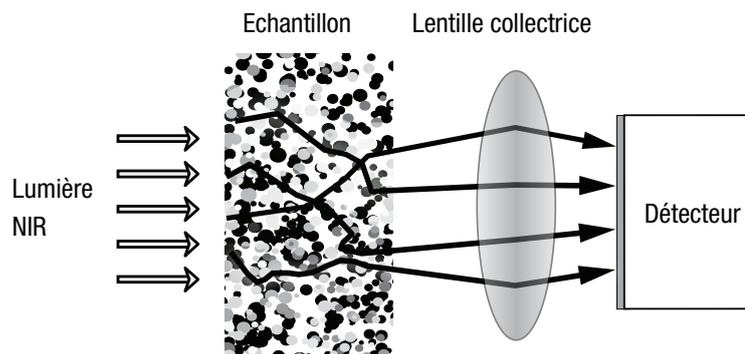
### 4.2.4 Mode transmission diffuse

Le mode transmission diffuse est une combinaison de réflexion diffuse et de transmission.

La lumière NIR pénètre dans l'échantillon:

- est réfractée
- réfléchi de façon diffuse
- transmise de façon diffuse

Les rayons transmis contiennent l'information spectrale de l'échantillon.



### 4.3 Instrument de base

L'instrument de base est formé d'un spectromètre, d'un bloc twin lamps, d'un laser et de cartes électroniques. Le logiciel (embarqué) de l'instrument commande le spectromètre et communique avec le logiciel NIRWare tournant sur le PC et avec la cellule de mesure. Il contrôle tous les actionneurs (moteur pas à pas, chauffage, etc.) et les capteurs (barrière lumineuse, capteur de température, etc.) dans la cellule de mesure. Le capteur fait partie de la cellule de mesure.



- |  |   |
|--|---|
| ① Commutateur principal                | ⑤ Connexion Ethernet  |
| ② Fusibles primaires                   | ⑥ Interfaces pour intervalles de maintenance<br>(USB 1, USB 2, KBD, MS, VGA, COM) |
| ③ Prise de courant                     | ⑦ Filtre de ventilation   |
| ④ Plaque de série avec numéro de série |   |

#### 4.3.1 Bloc d'éclairage

Le bloc d'éclairage est un bloc twin lamps, formé deux modules:

- Un module d'éclairage primaire, utilisé dans des conditions normales.
- Un module d'éclairage secondaire, seulement utilisé en cas de défaillance du module primaire.

Quand le logiciel NIRWare détecte une défaillance de la lampe primaire, il commute automatiquement sur le module d'éclairage secondaire. Jusqu'au remplacement du module primaire, le spectromètre analyse le spectre avec le module secondaire.

Le système rappelle à l'opérateur de remplacer le module d'éclairage primaire. C'est une opération simple. Voir la section 7.4. Le module d'éclairage secondaire peut seulement être remplacé par le personnel de maintenance.

Les heures de fonctionnement sont enregistrées séparément pour chaque module. Les lampes ont une durée d'utilisation d'environ 6000 h respectivement.

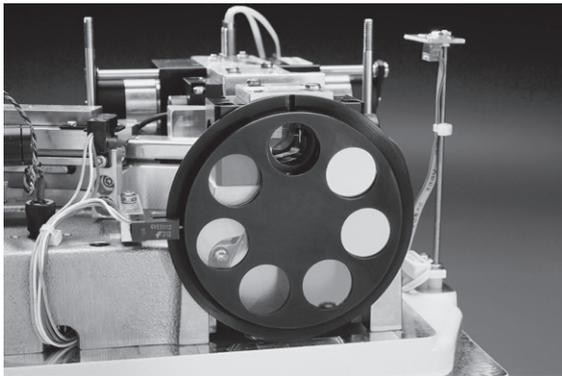
### 4.3.2 Bloc laser

Le bloc laser comprend les éléments suivants:

- Tube laser
- Alimentation haute tension

L'intensité de la lumière laser est contrôlée en continu. Si elle descend en dessous d'un certain seuil, l'opérateur doit remplacer le laser, voir la section 7.5. Les heures de fonctionnement sont enregistrées. La durée d'utilisation du laser est habituellement d'environ 20000 h.

### 4.3.3 Roue des filtres de référence



Roue des filtres de référence

Chaque NIRFlex N-500 est équipé d'une roue de filtres de référence utilisée pour le test de vérification du système (SST).

Les filtres standards de la roue ont les fonctions suivantes:

- Standard de longueur d'onde (PMMA) pour vérifier la précision de la longueur d'onde.
- Faisceau ouvert pour mesures normales.
- Cinq références de gris pour contrôler la linéarité

Le logiciel est conçu pour une utilisation automatique de la roue des filtres de référence. L'opérateur n'a pas besoin de démarrer manuellement un des tests mentionnés ci-dessus pour garantir un bon résultat du SST et de NADIA.

## 4.4 Suite logicielle NIRWare

NIRWare est l'interface logicielle entre l'instrument et l'opérateur. Tous les éléments du programme sont installés sur un PC externe. Le PC communique avec le spectromètre par le biais d'un adaptateur réseau interne.

### **REMARQUE**

- *Une deuxième interface réseau est disponible sur le PC pour raccorder le NIRFlex N-500 à un réseau PC local, par ex. pour la sauvegarde des données ou le dialogue avec le programme ERP, etc.*
- *Il est recommandé de désactiver toutes les options d'économie d'énergie.*

#### A propos du PC externe

Le PC externe doit tourner sous le système d'exploitation Windows®XP ou Windows®7 et respecter les exigences présentées pour le système (voir les caractéristiques techniques, section 3.2.1).

La suite logicielle NIRWare doit être installée correctement sur l'ordinateur. La base de données peut être installée sur un lecteur réseau, pour être accessible à différents spectromètres.

#### 4.4.1 Packages NIRWare disponibles

Deux packages NIRWare prédéfinis sont disponibles pour le système NIRFlex N-500:

Package NIRWare disponible	Basic	Advanced
NIRWare Operator	x	x
NIRWare Management Console		
Application Designer	x	x
Sample Manager	x	x
Administrative Tools	x	x
Security Designer	x	x
Library Designer		x
Regulatory Kit		x

Chaque package comprend les éléments logiciels suivants par défaut:

- Interface opérateur, pour exécuter une analyse de routine
- Outils d'administration
- Modèles de rapport
- Base de données complète avec données d'analyse et autres

Le package NIRWare Basic présente les fonctionnalités de base pour l'utilisation du système NIRFlex N-500 FT-NIR. Ce package est recommandé pour les analyses de routine avec des applications précalibrées ou comme systèmes satellite au sein d'un grand réseau d'application.

Le package NIRWare Advanced intègre tous les composants nécessaires au respect des exigences de l'industrie pharmaceutique en rapport avec le cycle de vie. Il est recommandé de compléter ce package par le logiciel chimiométrique NIRCal, qui permet le développement de propres calibrages. En association avec Library Designer, il offre diverses possibilités de contrôle de l'identité.

## 4.5 A propos du logiciel

Le logiciel NIRWare respecte les normes sectorielles sur le plan de la structure interne et offre une interface utilisateur à assistant, étendue et intuitive. Il convient aussi à de nombreuses applications dans l'industrie pharmaceutique et agroalimentaire.

L'outil NIRWare Management Console permet une gestion avancée du logiciel et du système.

**NIRWare Management Console** combine différents modules logiciels:

- **NIRWare Application Designer**, pour définir les applications NIRWare Operator
- **NIRWare Sample Manager**, pour administrer tous les échantillons et valeurs de référence
- **NIRWare Administrative Tools**, pour des échanges entre applications et calibrages, et d'autres tâches administratives
- **NIRWare Security Designer**, pour définir les utilisateurs et groupes d'utilisateurs à l'aide de règles de sécurité personnalisées

En option:

- **NIRWare LIMS**, pour importer et exporter des informations d'échantillon et données de mesure
- **NIRWare Library Designer** est un module logiciel performant pour contrôler l'identité des substances à l'aide d'une comparaison spectrale complète. Il est conçu pour le développement de bibliothèques spectrales et adapté aux besoins des utilisateurs.
- **NIRWare Regulatory Kit** fournit tous les composants nécessaires pour la mise en conformité avec la réglementation pharmaceutique.
- Le kit de standardisation des instruments est utilisé sur les instruments d'un réseau afin de garantir que les résultats des différents instruments soient alignés les uns sur les autres

### 4.5.1 NIRWare Control System Service

NIRWare Control System Service commande l'ensemble du système. C'est une application qui tourne en arrière-plan. En principe, elle ne nécessite pas d'intervention humaine.

### 4.5.2 Suite logicielle NIRWare

Le PC exécute la suite logicielle NIRWare. NIRWare est l'interface entre l'instrument et l'opérateur. Tous les outils logiciels sont inclus, notamment les outils d'administration, modèles de rapport, éléments permettant de créer de nouvelles applications et d'exécuter des analyses de routine, base de données pour enregistrer tous les résultats et données. Le logiciel NIRWare se distingue en particulier par sa structure logique, sa conception conforme au standard sectoriel et son interface utilisateur conviviale.

La suite logicielle NIRWare comprend les modèles suivants:

- NIRWare Management Console associe différents modules logiciels:
  - NIRWare Application Designer définit les applications exécutées au moyen de NIRWare Operator
  - NIRWare Sample Manager administre tous les échantillons et valeurs de référence
  - NIRWare Administrative Tools importe et exporte des applications et calibrages, et est utilisé pour d'autres tâches administratives
  - NIRWare Security Designer s'utilise pour administrer des utilisateurs et groupes d'utilisateurs, ainsi que pour la définition de règles de sécurité
- Modules optionnels pour NIRWare Management Console:
  - NIRWare Library Designer est un module logiciel puissant pour réaliser un contrôle d'identité à l'aide d'une comparaison spectrale complète. Il est conçu pour le développement de bibliothèques spectrales et adapté aux besoins individuels des utilisateurs.

- NIRWare Regulatory Kit fournit tous les composants nécessaires à la mise en conformité avec la réglementation pharmaceutique.
- Le kit de standardisation des instruments permet de s'assurer que les résultats des instruments d'un réseau soient alignés entre eux.

### 4.5.3 Logiciel chimiométrique NIRCal

NIRCal est un logiciel chimiométrique avancé qui est utilisé avec les spectromètres BUCHI FT-NIR. Il peut être employé pour des applications qualitatives et quantitatives. Pour le développement de méthodes, il existe un ensemble de prétraitements complets. Mais le logiciel est facile d'emploi, même pour les néophytes. L'assistant de calibrage garantit le développement de calibrages reproductibles. L'intégration d'assistants automatisant les procédures standard et optimisant le développement de calibrages facilite considérablement les calibrages et interprétations complexes.

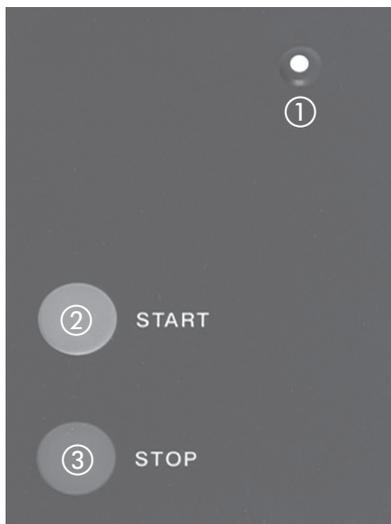
## 4.6 Cellules de mesure avec accessoires

La lumière modulée venant de l'interféromètre interagit avec l'échantillon. La lumière est alors détectée dans la cellule de mesure et les données sont envoyées à l'instrument de base.

La cellule de mesure possède une propre alimentation électrique et est isolée galvaniquement de l'instrument de base. Elle peut être remplacée sans mise hors tension de l'instrument de base et est automatiquement identifiée (plug & play).

### 4.6.1 Pupitre de commande

Chaque cellule de mesure est équipée d'un pupitre de commande:



① LED

② Bouton START

③ Bouton STOP

Pupitre de commande d'une cellule de mesure

Le bouton START est utilisé pour démarrer une mesure sans clavier PC.

Le bouton STOP est utilisé pour arrêter une mesure sans clavier PC.

Une LED informe l'utilisateur sur l'état actuel de l'instrument:

**Rouge:** l'instrument est dans un état d'erreur

**Vert:** l'instrument est prêt à l'emploi

**Vert clignotant:** l'instrument réalise une mesure

**Jaune:** l'instrument est sous tension, mais n'a pas encore été initialisé par le logiciel NIRWare

Pour une description des LED sur la poignée de la fibre optique, voir les sections 4.6.15 et 4.6.17.

## 4.6.2 NIRFlex Solids

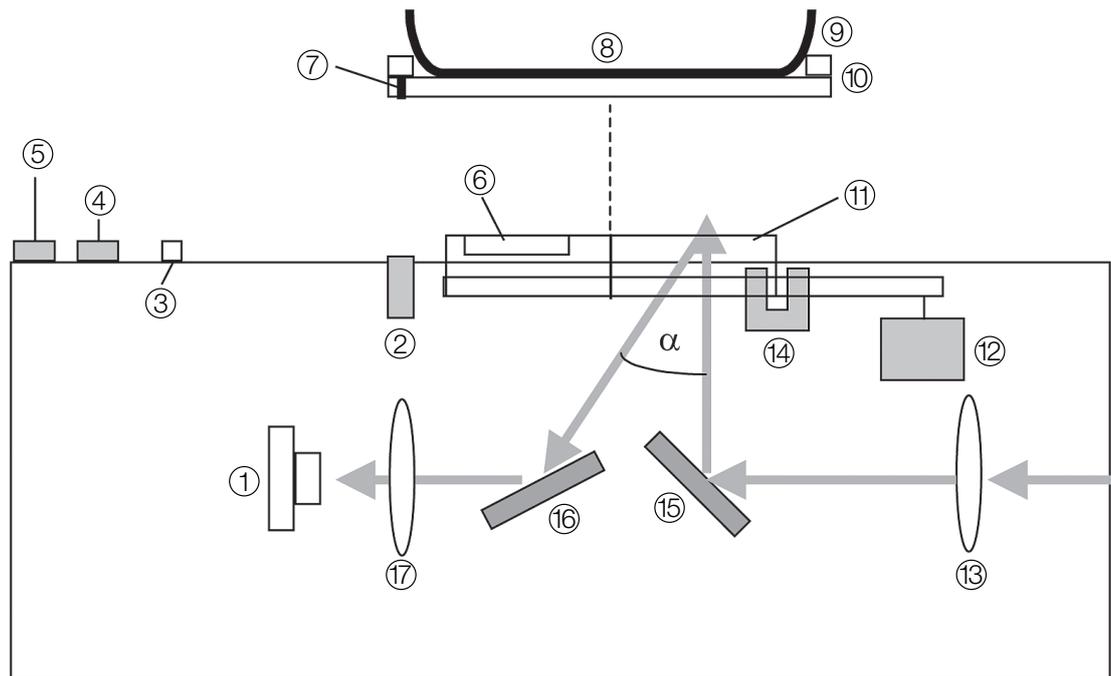
<b>Liste d'accessoires NIRFlex Solids</b>					
	Accessoire pour séparateur / boîtes de Pétri	Accessoire pour vials	Accessoire pour comprimés	Accessoire XL	Cellule d'écoulement
Nombre max. d'échantillons par séquence	1	6	10	1	1
Analyse en mode réflexion diffuse	x	x	x	x	-
Analyse en mode transfectance	x	-	-	-	x
Analyse avec des boîtes de Pétri	x	-	-	-	-
Analyse avec des vials	-	x	-	-	-
Analyse de comprimés	-	-	x	-	-
Analyse avec de petits sacs en plastique	-	-	-	x	-
Référence interne	x	-	-	x	x
Référence externe	x	x	x	x	x
Kit de standardisation	x			x	
Dimensions d'échantillon	Séparateur 34 mm Boîte de Pétri 100 mm	Vials de verre 10 – 15 mm	Comprimés 5 – 10 mm		> 0,3 ml



NIRFlex Solids est la configuration idéale pour mesurer des échantillons solides, tels que des poudres, pâtes et pellets en mode réflexion diffuse. La cellule de mesure pour les corps solides permet l'utilisation de différents accessoires pour des récipients spécifiques.

Le logiciel détecte automatiquement le type d'accessoire utilisé dès que l'application correspondante est démarrée dans le module NIRWare Operator.

Pour une description des accessoires à utiliser avec NIRFlex Solids, voir les sections 4.6.3 à 4.6.8.



- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| ① Détecteur          | ⑩ Support pour boîte de Pétri |
| ② Capteur magnétique | ⑪ Plateau tournant            |
| ③ LED d'état         | ⑫ Moteur                      |
| ④ Bouton START       | ⑬ Optique 1                   |
| ⑤ Bouton STOP        | ⑭ Barrière lumineuse          |
| ⑥ Référence interne  | ⑮ Miroir 1                    |
| ⑦ Codage magnétique  | ⑯ Miroir 2                    |
| ⑧ Echantillon        | ⑰ Optique 2                   |
| ⑨ Boîte de Pétri     |                               |

Principe de fonctionnement de NIRFlex Solids

#### 4.6.3 Accessoire pour boîtes de Pétri avec NIRFlex Solids



NIRFlex Solids avec accessoire pour boîtes de Pétri

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire pour boîtes de Pétri est la configuration idéale pour analyser des échantillons solides dans des boîtes de Pétri standard en verre. L'accessoire pour boîtes de Pétri permet aussi d'utiliser un couvercle de transfectance pour analyser des liquides (par ex. solvants, lait, etc.). La technique de transfectance est une solution intéressante pour les clients réalisant des analyses de liquides de façon occasionnelle.

Pour effectuer la mesure de référence, l'utilisateur doit placer la Référence Externe (voir aussi la section 5.10) sur la fenêtre échantillon. S'applique également au kit de standardisation.

#### 4.6.4 Accessoire pour vials pour NIRFlex Solids



NIRFlex Solids avec accessoire pour vials

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire pour vials est la configuration idéale pour analyser des échantillons solides dans des vials en verre. Cet accessoire spécial est muni de 6 emplacements pour des vials d'un diamètre de 10–15 mm. BUCHI fournit un type de vial en verre comme accessoire optionnel pour cet élément. Cette Référence Externe intégrée est analysée sans intervention de l'opérateur. Un cycle d'analyse est constitué d'une analyse de référence, suivie d'une analyse des emplacements d'échantillon (1–6) prédéfinis dans le module NIRWare Operator. Le spectre actuellement analysé est comparé à la dernière référence analysée.

#### 4.6.5 Accessoire pour comprimés avec NIRFlex Solids



NIRFlex Solids avec accessoire pour comprimés

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire pour comprimés est la configuration idéale pour analyser des comprimés en mode réflexion diffuse. Cet accessoire spécial est muni de 10 emplacements pour comprimés ronds d'un diamètre de 5 à 10 mm.

Cette Référence Externe intégrée est analysée sans intervention de l'opérateur. Un cycle est constitué d'une analyse de référence, suivie d'une analyse des emplacements d'échantillon (1–10) prédéfinis dans le module NIRWare Operator.

#### 4.6.6 Accessoire XL pour NIRFlex Solids



NIRFlex Solids avec accessoire XL

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire XL est la configuration idéale pour analyser des échantillons placés dans des récipients non définis, tels que des sacs, des bechers en verre, etc.

Le récipient à échantillon est placé sur l'accessoire plat directement installé au-dessus de la fenêtre d'échantillonnage. Le porte-échantillons ne tourne pas pendant l'analyse.

Pour effectuer l'analyse de référence, l'utilisateur doit placer la Référence Externe (voir aussi la section 5.10) sur la fenêtre échantillon. S'applique également au kit de standardisation.

#### 4.6.7 Accessoire XL avec diaphragme iris pour NIRFlex Solids

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire XL avec diaphragme iris est la configuration idéale pour analyser des échantillons solides placés dans de plus grands vials en verre, d'un diamètre atteignant 39 mm. Le porte-échantillons ne tourne pas pendant l'analyse. Pour effectuer l'analyse de référence, l'utilisateur doit placer la Référence Externe (voir aussi la section 5.10) sur la fenêtre échantillon. S'applique également au kit de standardisation.



Accessoire XL avec diaphragme iris

#### 4.6.8 Accessoire XL pour coupelles d'échantillon B+L pour NIRFlex Solids

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire XL pour coupelles d'échantillon B+L (Bran+Luebbe) est la configuration idéale pour analyser des échantillons placés dans la coupelle B+L fermée. Le support d'échantillon ne tourne pas pendant l'analyse.

##### **REMARQUE**

*Enlever la coupelle B+L avant d'effectuer l'analyse de référence. Placer l'anneau de centrage et la Référence Externe sur l'accessoire XL et effectuer l'analyse.*



Accessoire XL pour coupelles d'échantillon B+L

#### 4.6.9 Référence Externe ou le kit de standardisation pour accessoires XL et boîtes de Pétri



Référence Externe



Kit de standardisation

Une Référence Externe ou le kit de standardisation est nécessaire en cas d'utilisation de l'accessoire XL ou de l'accessoire pour boîtes de Pétri sur NIRFlex Solids.

Le support de référence est pourvu d'une ouverture pour insérer la Référence Externe ou le kit de standardisation dans la bonne position.

##### **REMARQUE**

*Le support de référence est seulement nécessaire avec l'accessoire pour boîtes de Pétri.*

#### 4.6.10 Accessoire pour centrifugeuse

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire pour centrifugeuse est la configuration idéale pour analyser des échantillons pour lesquels le volume d'une boîte de Pétri est trop grand. Cet accessoire peut aussi s'utiliser avec un couvercle de transfectance pour analyser des liquides (par ex. solvants ou lait). La technique de transfectance est une solution adaptée aux clients qui réalisent des analyses de liquides de façon occasionnelle.



Accessoires pour centrifugeuse

Les cuvettes (Hellma) ou vials de verre d'un diamètre de 34 mm peuvent être utilisés comme récipients d'échantillon dans le séparateur motorisé. Pour l'analyse de référence, le séparateur peut recevoir le module Référence Externe.

#### 4.6.11 Accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement

La combinaison NIRFlex Solids / accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement est la configuration idéale pour analyser des liquides (par ex. solvants et lait) dans une cuvette d'écoulement à quartz ayant une distance de transmission de 1 mm.



Accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement

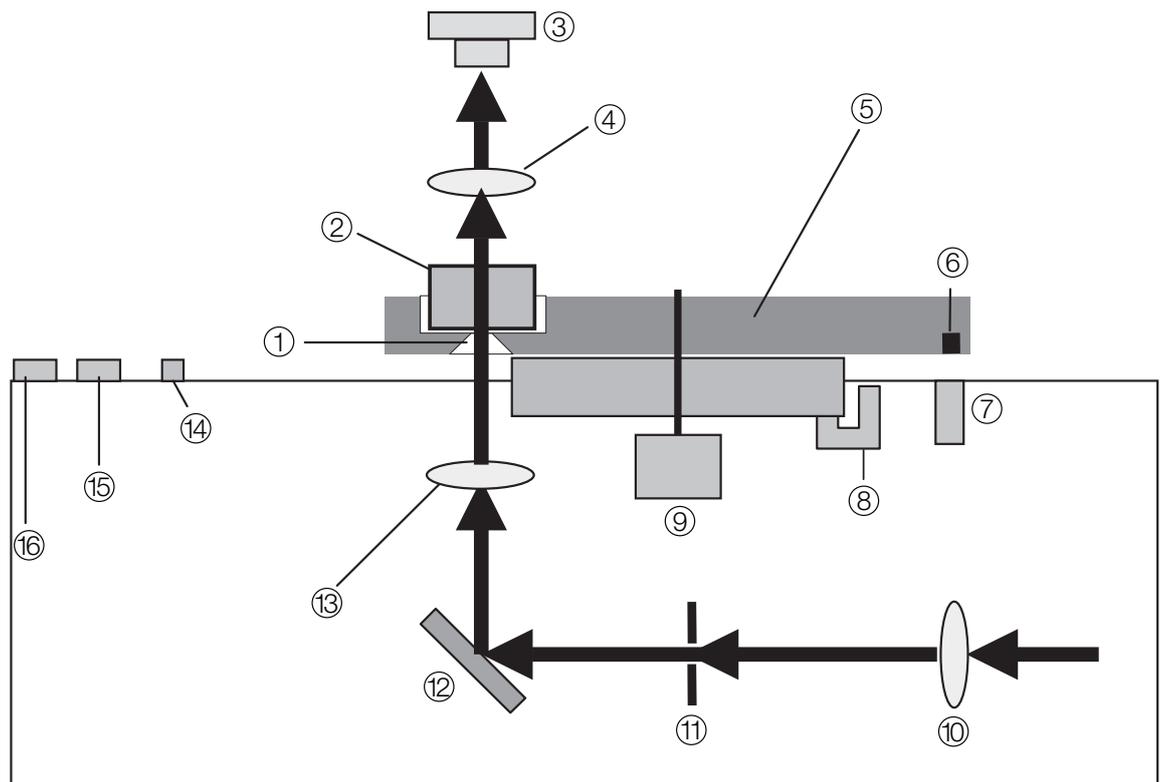
Pour raccorder la cellule d'écoulement, on peut utiliser des tubes de silicone d'un diamètre intérieur de 4 mm et d'un diamètre extérieur de jusqu'à 7 mm. Le référencement externe exige une cellule d'écoulement propre et sèche. Dans certaines applications, le référencement peut se faire avec le solvant de mesure dans la cellule d'écoulement.

## 4.6.12 NIRFlex Solids Transmittance



NIRFlex Solids Transmittance

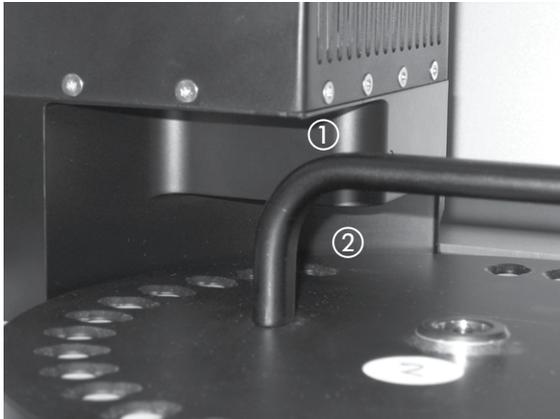
L'assurance de la conformité des unités de dosage est un impératif majeur défini par les pharmacopées. Chaque unité d'un lot doit contenir les principes actifs prescrits dans une plage de tolérance étroite. En général, ces analyses se font avec une méthode HPLC déterminant seulement les principes actifs, un procédé très laborieux et coûteux. La spectroscopie NIR peut considérablement accélérer le processus, améliorer l'efficacité et la gestion des coûts.



- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| ① Ouverture 3 mm       | ⑨ Moteur pas à pas |
| ② Echantillon          | ⑩ Optique 1        |
| ③ Détecteur            | ⑪ Ouverture        |
| ④ Optique 3            | ⑫ Miroir           |
| ⑤ Plateau échantillons | ⑬ Optique 2        |
| ⑥ Codage magnétique    | ⑭ LED d'état       |
| ⑦ Capteur magnétique   | ⑮ Bouton START     |
| ⑧ Barrière lumineuse   | ⑯ Bouton STOP      |

Principe de fonctionnement de NIRFlex Solids Transmittance

Les analyses en mode transmission offrent l'avantage de collecter les informations de toute la section transversale des échantillons. C'est notamment idéal pour les comprimés revêtus ou multicouches. NIRFlex N-500 est optimisé pour les analyses en mode transmission d'unités de dosage solides, comme les comprimés ou capsules.



① Détecteur

② Emplacement d'échantillon

Emplacement de capteur et distance de transmission

#### 4.6.13 Plateaux échantillons pour NIRFlex Solids Transmittance



Le passeur d'échantillons peut traiter 30 échantillons d'un diamètre de 4 à 12 mm au maximum.

L'image montre l'exemple d'un plateau échantillons à 30 positions.



Pour les échantillons entre 12 mm et 30 mm, des plateaux à 10 emplacements sont disponibles.

L'image montre l'exemple d'un plateau échantillons à 10 emplacements.



L'image montre un plateau à 10 emplacements avec un diaphragme iris pour l'élaboration de la méthode.

L'image montre le plateau échantillons SST.



L'image montre l'exemple d'un plateau échantillons à 30 emplacements pour les capsules de gélatine dure.



Plateaux échantillons de NIRFlex Solids Transmittance

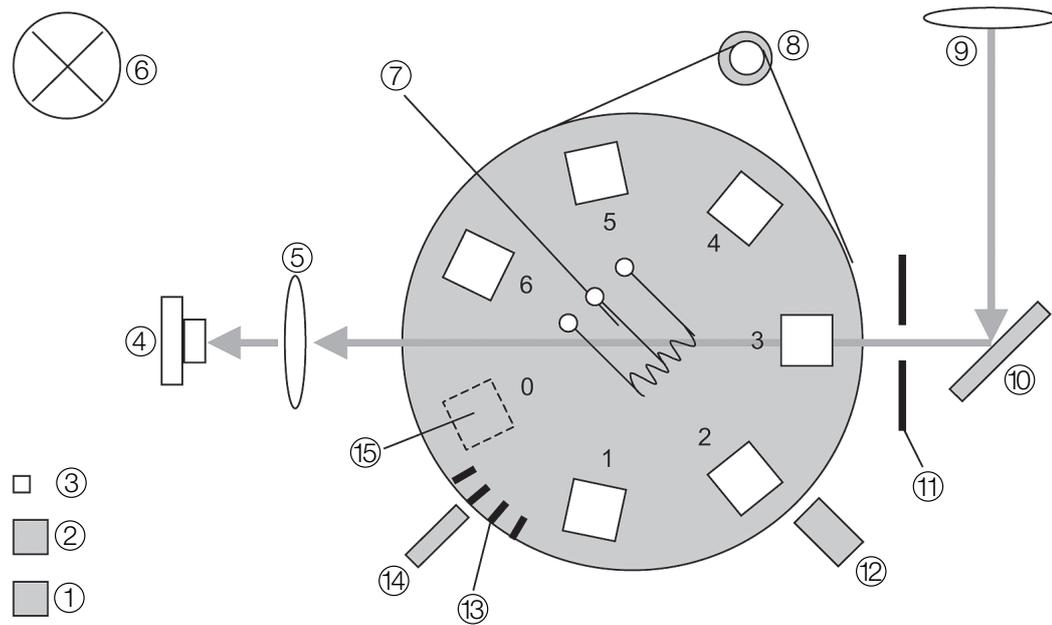
#### 4.6.14 NIRFlex Liquids



NIRFlex Liquids

NIRFlex Liquids est la configuration idéale pour analyser des liquides, tels que des solvants, huiles, en mode transmission avec des cuvettes en verre. NIRFlex Liquids permet des analyses quantitatives et qualitatives d'échantillons dans des conditions thermostatées (température ambiante + 10 °C jusqu'à 65 °C).

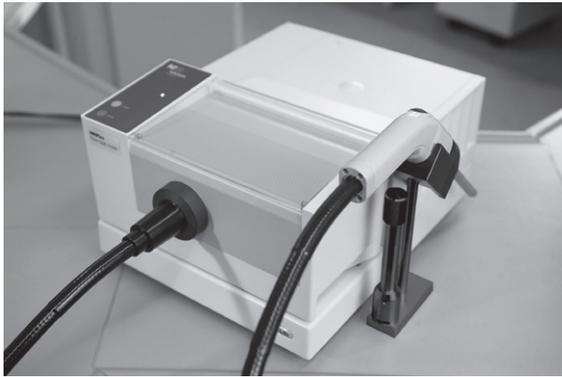
NIRFlex Liquids peut traiter jusqu'à 6 cuvettes avec des distances de transmission de jusqu'à 10 mm. Les températures mesurées et réglées sont affichées dans l'interface utilisateur.



- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| □ ③            | ⑨ Optique 1             |
| ■ ②            | ⑩ Miroir                |
| ■ ①            | ⑪ Ouverture             |
| ① Bouton STOP  | ⑫ Barrière lumineuse    |
| ② Bouton START | ⑬ Codage magnétique     |
| ③ LED d'état   | ⑭ Capteur magnétique    |
| ④ Détecteur    | ⑮ Position de référence |
| ⑤ Optique 2    |                         |
| ⑥ Ventilation  |                         |
| ⑦ Chauffage    |                         |
| ⑧ Moteur       |                         |

Principe de fonctionnement de NIRFlex Liquids

#### 4.6.15 NIRFlex Fiber Optic Solids



NIRFlex Fiber Optic Solids

NIRFlex Fiber Optic Solids est la configuration idéale pour analyser des échantillons solides dans les récipients d'origine. La sonde de réflexion opère avec un faisceau de fibres.

La sonde de réflexion peut se combiner à un adaptateur transflectance pour analyser aussi des liquides (par ex. solvants, lait, etc.).

La technique de transflectance est une solution intéressante pour les clients qui réalisent des analyses de liquides de façon occasionnelle.

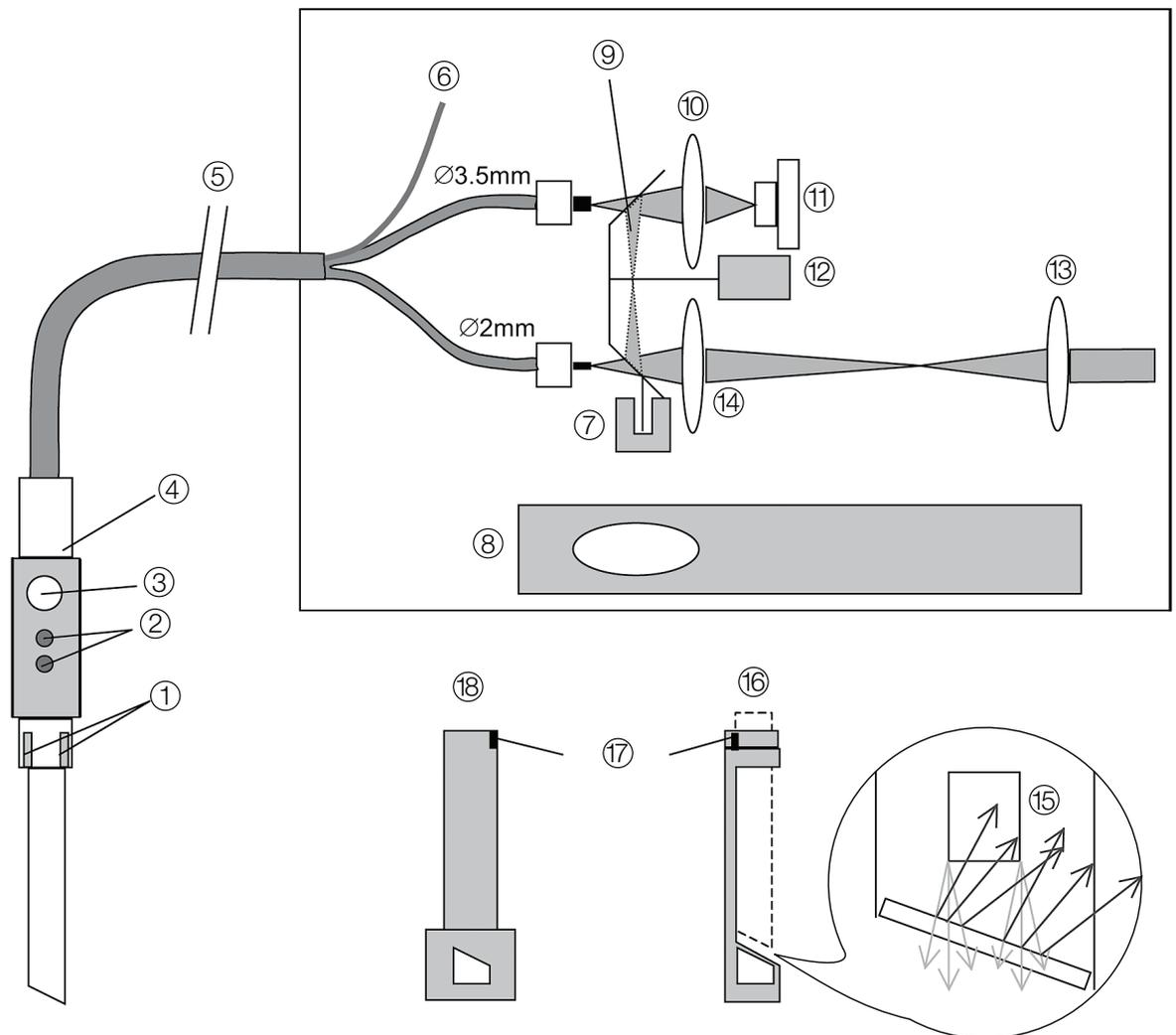
La poignée est équipée d'une télécommande pour initialiser les mesures à distance et afficher les résultats au moyen des LED sur la poignée.

Les LED sur la poignée de la sonde à fibre optique indiquent l'état du système et les résultats de la prédiction dans le cadre d'une application de routine.

Applications sans calibrage (simple analyse de spectres, par ex. acquisition de spectres de calibrage)		
-	LED verte clignotante	Analyse en cours
-	LED verte allumée	Analyse terminée
LED rouge allumée	LED verte allumée	Message sur moniteur

Application avec calibrage (utilisation de routine pour prédictions)		
-	LED verte clignotante	Analyse en cours
LED rouge allumée	LED verte allumée	Message sur moniteur
-	LED verte allumée	Résultat conforme
LED rouge allumée	-	Résultat non conforme

Comme la sonde à fibre optique est utilisée à une certaine distance du spectromètre, la longueur des câbles optiques entre la cellule de mesure (spectromètre) et la pointe de la sonde est d'environ 2 m (des câbles de 3 et 5 m sont également disponibles).



- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| ① Capteurs magnétiques            | ⑩ Optique 3   |
| ② LED: OK, pas OK                 | ⑪ Détecteur   |
| ③ Bouton START                    | ⑫ Moteur  |
| ④ Poignée                         | ⑬ Optique 1   |
| ⑤ Faisceau de fibres              | ⑭ Optique 2   |
| ⑥ Sonde pour connexion électrique | ⑮ Les rayons directement réfléchis sont invisibles<br>pour la fibre optique |
| ⑦ Barrière lumineuse              | ⑯ Adaptateur transfléctance   |
| ⑧ Support pour fibre optique      | ⑰ Aimant  |
| ⑨ Référence interne               | ⑱ Référence externe   |

Principe de fonctionnement de NIRFlex Fiber Optic Solids

#### 4.6.16 Adaptateur transfectance pour NIRFlex Fiber Optic Solids

L'adaptateur transfectance est un accessoire optionnel pour le module NIRFlex Fiber Optic Solids et permet d'analyser des échantillons liquides, des pâtes et des films transparents.

Le principe d'analyse en mode transfectance est une combinaison de transmission et de réflexion diffuse: la lumière venant des fibres optiques pénètre dans l'échantillon liquide dans l'espace situé entre la fenêtre de la sonde et celle de l'adaptateur transfectance ( $\frac{1}{2}$  distance de transmission), est réfléchi de façon diffuse sur la couche de référence blanche derrière la fenêtre de l'adaptateur, traverse le liquide échantillon une deuxième fois dans l'espace et retourne dans les fibres optiques. L'adaptateur transfectance convient à l'analyse de liquides visqueux, non agressifs. Grâce à la distance de transmission configurable, reproductible, il se prête à l'analyse d'échantillons légèrement ET fortement absorbants.

La technique de transfectance est une solution intéressante pour les clients qui réalisent des analyses de liquides de façon occasionnelle.

Comme les mesures sont effectuées dans les récipients échantillons d'origine, il faut tremper la tête de sonde dans l'échantillon.



Adaptateur transfectance

#### 4.6.17 NIRFlex Fiber Optic Liquids



NIRFlex Fiber Optic Liquids

NIRFlex Fiber Optic Liquids est la configuration idéale pour analyser des échantillons solides dans les récipients d'origine.

La sonde de transmission opère avec des monofibres.

Comme les mesures sont effectuées dans les récipients échantillons d'origine, il faut tremper la tête de sonde dans les échantillons.

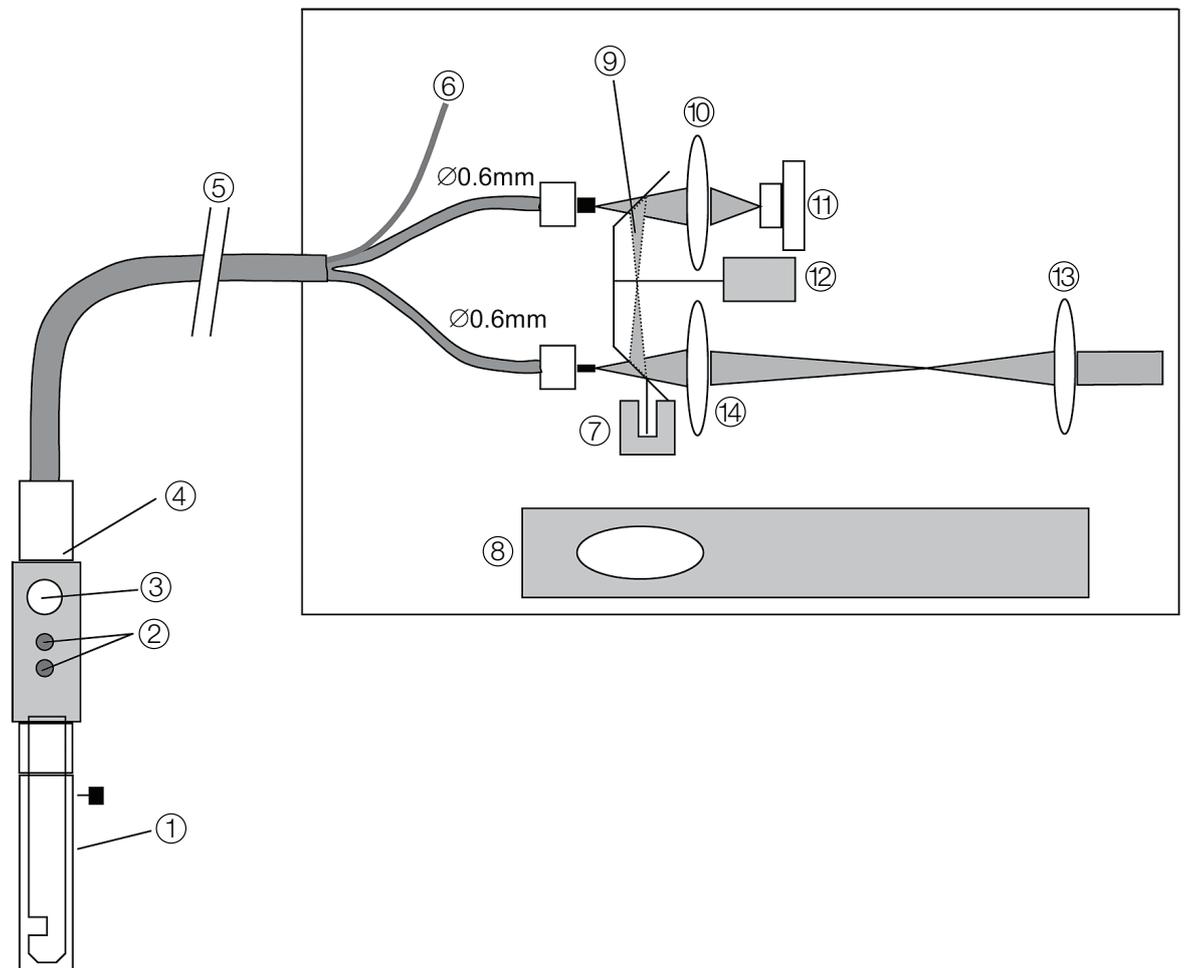
La poignée est équipée d'une télécommande pour initialiser les mesures à distance et afficher les résultats au moyen des LED sur la poignée.

Les LED sur la poignée de la sonde à fibre optique indiquent l'état du système et les résultats de la prédiction pendant un fonctionnement de routine.

Applications sans calibrage (simple mesure de spectres, par ex. acquisition de spectres de calibrage)		
-	LED verte clignotante	Analyse en cours
-	LED verte allumée	Analyse terminée
LED rouge allumée	LED verte allumée	Message sur moniteur

Application avec calibrage (utilisation de routine pour prédictions)		
-	LED verte clignotante	Analyse en cours
LED rouge allumée	LED verte allumée	Message sur moniteur
-	LED verte allumée	Résultat conforme
LED rouge allumée	-	Résultat non conforme

Comme la sonde à fibre optique est utilisée à une certaine distance du spectromètre, la longueur des câbles optiques entre la cellule de mesure (spectromètre) et la pointe de la sonde est d'environ 2 m (des versions spéciales avec des câbles optiques plus longs sont disponibles sur demande).



- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| ① Couvercle de protection | ⑧ Support pour fibre optique |
| ② LED: OK, pas OK         | ⑨ Référence interne          |
| ③ Bouton START            | ⑩ Optique 3                  |
| ④ Poignée                 | ⑪ Détecteur                  |
| ⑤ Optique monofibre 2 m   | ⑫ Moteur                     |
| ⑥ Connexion électrique    | ⑬ Optique 1                  |
| ⑦ Barrière lumineuse      | ⑭ Optique 2                  |

Principe de fonctionnement de NIRFlex Fiber Optic Liquids

#### 4.6.18 NIRFlex Fiber Optic SMA

NIRFlex Fiber Optic SMA est la configuration idéale pour analyser des échantillons liquides et solides avec des accessoires externes. La cellule SMA peut être utilisée pour raccorder des monofibres ou multifibres par le biais de ses deux connecteurs SMA. Il est possible de raccorder des sondes de laboratoire et d'immersion en mode transmission ou réflexion diffuse de même que des cellules d'écoulement.



NIRFlex Fiber Optic SMA

#### **REMARQUE**

- *Traiter les fibres de verre avec précaution. Ne pas les plier, tirer ou tordre! Suivre les instructions complémentaires relatives à la fibre et aux accessoires. Voir aussi la section 5.8!*
- *Suivant l'application, des distances de jusqu'à 100m sont possibles.*
- *Le référencement externe doit être exécuté avec un accessoire propre et sec!*

## 5 Mise en service

Cette section décrit l'installation de l'instrument et donne des instructions sur le démarrage initial.

Pour éviter des dommages par condensation, traiter l'instrument avec un soin particulier s'il a été livré à de basses températures. Laisser le film plastique autour de l'instrument pendant au moins deux heures afin qu'il s'acclimate à la température ambiante!

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par condensation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laisser l'instrument bien s'acclimater avant de le déballer</li> </ul>

### **REMARQUE**

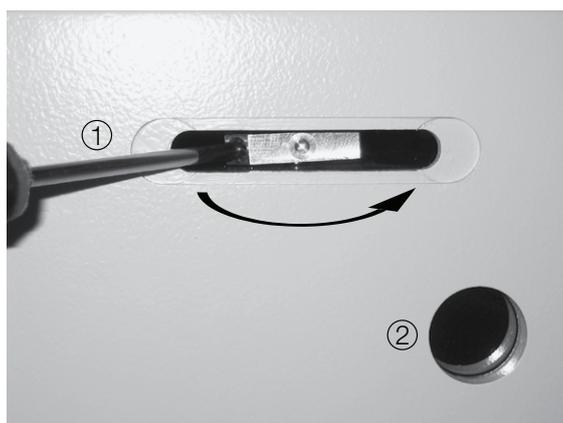
*Contrôler l'état de l'instrument à la livraison. Si nécessaire, établir un rapport d'état sans tarder et informer le client de même que la représentation locale de BUCHI. Conserver l'emballage d'origine pour de futurs transports.*

### 5.1 Protection transport

Le NIRFlex N-500 est équipé d'une protection mécanique qui empêche un endommagement de l'interféromètre dû à des chocs et des vibrations pendant le transport et l'expédition. Le dispositif de protection est réglé en position «verrouillée» à la livraison.

Il faut déverrouiller l'interféromètre après l'installation du système et avant l'emploi! Voir la section suivante pour plus d'informations sur le déverrouillage.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument s'il est utilisé avec une protection verrouillée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déverrouiller la protection transport préalablement</li> <li>• Ne pas faire subir de chocs ou de vibrations à l'instrument</li> </ul>

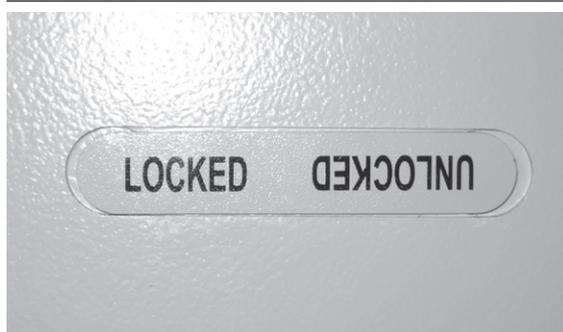


Devant le couvercle principal du système NIRFlex N-500, il y a une ouverture cachée derrière l'écran «verrouillé – déverrouillé». Pour manipuler la protection transport, sortir d'abord l'écran. Insérer un tournevis torx fourni avec l'instrument et basculer le mécanisme de verrouillage en le déplaçant de côté.

- ① Mouvement de VERROUILLAGE  
② Fenêtre de sortie de l'interféromètre



- ③ Mouvement de DEVERROUILLAGE



La position de montage de l'écran dépend de l'état du verrouillage de la protection transport. L'étiquette de l'écran sur cette image montre que la protection est verrouillée.

Fonctionnement de la protection transport

## 5.2 Exigences concernant le lieu d'installation

Conditions d'installation de base

 	<b>! DANGER</b>
	<p>Blessures graves, voire mort, provoquées par l'utilisation de l'équipement dans un environnement explosif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas ranger ou faire marcher l'instrument dans un environnement explosif</li> <li>• Enlever toutes les sources de vapeurs inflammables</li> <li>• Ne pas stocker des produits chimiques près de l'instrument</li> </ul>

Installer l'instrument dans les conditions suivantes:

- Dans une pièce, avec une distance d'au moins 15 cm par rapport aux murs et à d'autres éléments
- Sans exposition à une source de chauffage ou de refroidissement (par ex. rayonnement solaire direct ou climatisation)
- La protection transport est déverrouillée (voir la section précédente)
- Sur une position horizontale et stable

### REMARQUE

*En raison du poids de l'instrument, il est recommandé de faire appel à une deuxième personne pour le transport.*

Si l'instrument est installé sur un chariot de laboratoire, celui-ci doit être muni de grandes roues souples (d'un diamètre d'env. 10 cm) pour une meilleure absorption des chocs lors d'un transport sur des sols plats.

Pour éviter des dommages par condensation, faire particulièrement attention lors d'un déplacement de l'instrument entre des environnements à grande variation de température! Quand on sort l'instrument d'un milieu froid pour le mettre dans un milieu plus chaud, le laisser s'acclimater à la température ambiante avant de le mettre sous tension!

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par condensation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laisser l'instrument bien s'acclimater après l'avoir changé de place</li> </ul>

La fiche électrique de la cellule de mesure est seulement conçue pour enficher les cellules de mesure. Ne pas raccorder un autre objet.

Le spectromètre doit être placé dans un support propre, plan et stable. Il est recommandé d'installer le spectromètre de manière à ce qu'il soit facilement accessible de tous les côtés.

Le spectromètre est commandé depuis la face avant. S'assurer qu'une utilisation ergonomique, ménageant le dos, est garantie.

## 5.3 Exigences relatives au branchement électrique

Après une préinstallation réussie (toutes les connexions internes ont été établies et la protection transport est déverrouillée), il est possible de brancher la fiche d'alimentation du NIRFlex N-500 sur le secteur.

Le circuit électrique utilisé doit:

- délivrer la tension indiquée sur la plaque de série de l'instrument
- supporter la charge des instruments branchés
- être équipé de fusibles et de dispositifs de sécurité électrique adéquats, en particulier d'une terre appropriée

Voir aussi les caractéristiques techniques de tous les composants pour connaître les exigences minimales!

 	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par une mauvaise alimentation secteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'alimentation électrique externe doit concorder avec les valeurs indiquées sur la plaque de série</li> <li>• Vérifier la mise à la terre</li> <li>• Remplacer immédiatement des câbles défectueux</li> </ul>

**REMARQUE**

- Pour garantir une coupure rapide de l'alimentation électrique en cas d'urgence, il faut pouvoir accéder facilement à la prise de courant afin de pouvoir débrancher l'instrument instantanément.
- Des mesures de protection supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires, par ex. disjoncteurs différentiels, pour respecter les lois et réglementations locales!
- Les interrupteurs d'alimentation externes (par ex. interrupteurs d'arrêt d'urgence) doivent respecter les dispositions des normes CEI 60947-1 et CEI 60947-3. Ces éléments doivent présenter un étiquetage clair et être accessibles à tout moment.
- Les connecteurs et rallonges externes doivent être équipés d'un conducteur de terre (raccord à trois pôles, câble ou fiche). Tous les câbles de réseau utilisés doivent remplir la puissance d'entrée spécifiée.

## 5.4 Installation de l'instrument

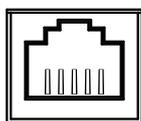
Procéder comme suit pour installer l'instrument:

- Connecter le NIRFlex N-500 au PC au moyen du câble Ethernet fourni.
- Raccorder le câble secteur à la prise.
- Allumer le NIRFlex N-500 avec le commutateur principal au dos de l'instrument.
- Démarrer le PC et installer le logiciel NIRWare.
- Etablir la communication entre le NIRFlex N-500 et le PC.

### 5.4.1 Etablissement de la communication Ethernet

Le NIRFlex N-500 est équipé d'un port Ethernet (LAN) sur la face arrière.

LAN



#### Paramètres LAN du NIRFlex N-500

Le connecteur réseau primaire (**LAN1**) est prédéfini pour une communication directe avec un PC.

Configuration standard du spectromètre:

- Adresse IP statique 192.168.1.1
- Masque de sous-réseau 255.255.255.0

**REMARQUE**

- L'adresse IP par défaut du spectromètre peut être changée en une adresse IP statique spécifique au client fournie par le service informatique local. Cette configuration est réalisée avec l'application Service Tools et décrite dans l'aide en ligne NIRWare et le fichier PDF correspondant.
- L'adresse IP du spectromètre peut être reconfigurée sur la valeur par défaut (192.168.1.1) par pression simultanée des boutons START et STOP, sur la cellule de mesure pendant la procédure de démarrage du NIRFlex N-500 pendant 50 secondes environ.

### Configuration LAN du PC

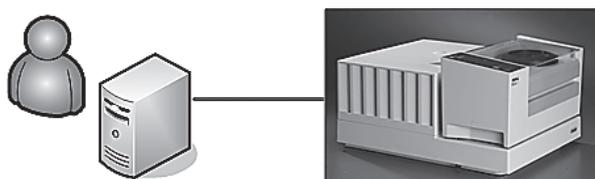
Pour établir une communication, programmer l'adresse IP du PC connecté conformément à l'environnement réseau local ou par un lien direct comme décrit ci-dessous.

Configuration IP du PC connecté (lien direct):

- Adresse IP statique 192.168.1.2
- Masque de sous-réseau 255.255.255.0

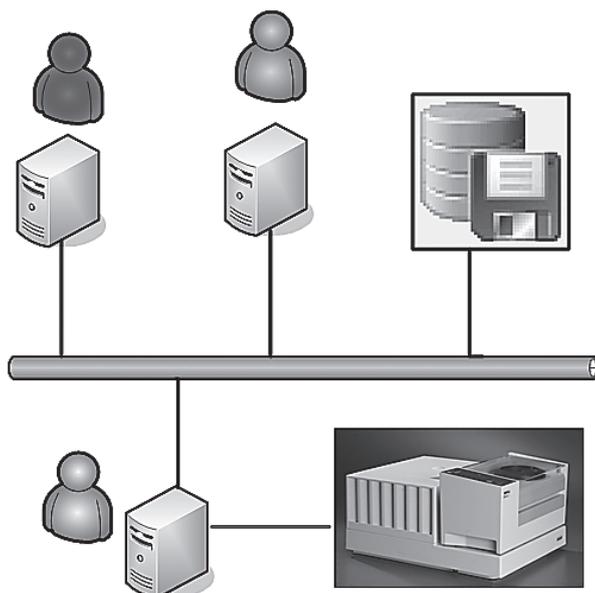
## 5.4.2 Intégration réseau

Il y a plusieurs façons d'installer et d'utiliser le NIRFlex N-500. Deux exemples sont donnés ci-après:



Toutes les données sur PC via un lien direct

Le PC avec la base de données NIRWare est directement connecté au NIRFlex N-500. Toutes les données restent sur ce PC spécifique.



Base de données NIRWare sur serveur central d'entreprise via lien indirect

La base de données NIRWare tourne sur un serveur central d'entreprise. L'administrateur a accès à la base de données sur ce serveur. Les données analysées par le module Operator sont recueillies dans la base de données du serveur d'entreprise central.

### **REMARQUE**

*D'autres configurations, par ex. NIRFlex N-500 directement relié à un réseau local, sont aussi possibles.*

## 5.5 Installation des cellules de mesure

Les cellules de mesure sont toutes fournies avec un connecteur.



Installation d'une cellule de mesure

Pour installer une cellule de mesure, procéder comme suit:

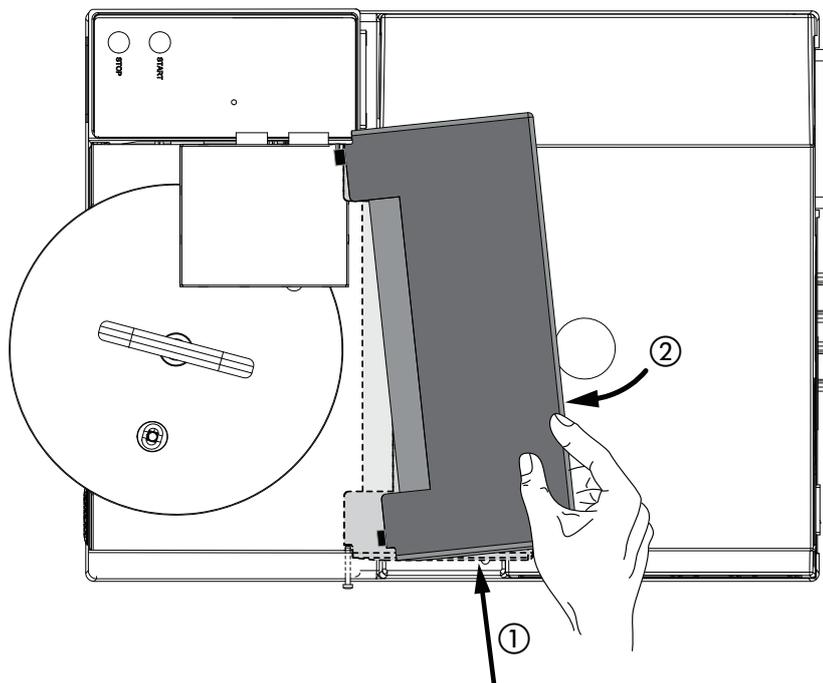
- Placer la cellule de mesure verticalement dans l'espace prévu.
- Exercer avec précaution une pression sur la cellule de mesure. S'assurer que le connecteur s'engage.
- Veiller à ce qu'il soit bien calé au moyen des broches de centrage sur le NIRFlex N-500.
- Fixer ensuite la cellule de mesure avec la vis dans la partie inférieure du NIRFlex N-500.

### REMARQUE

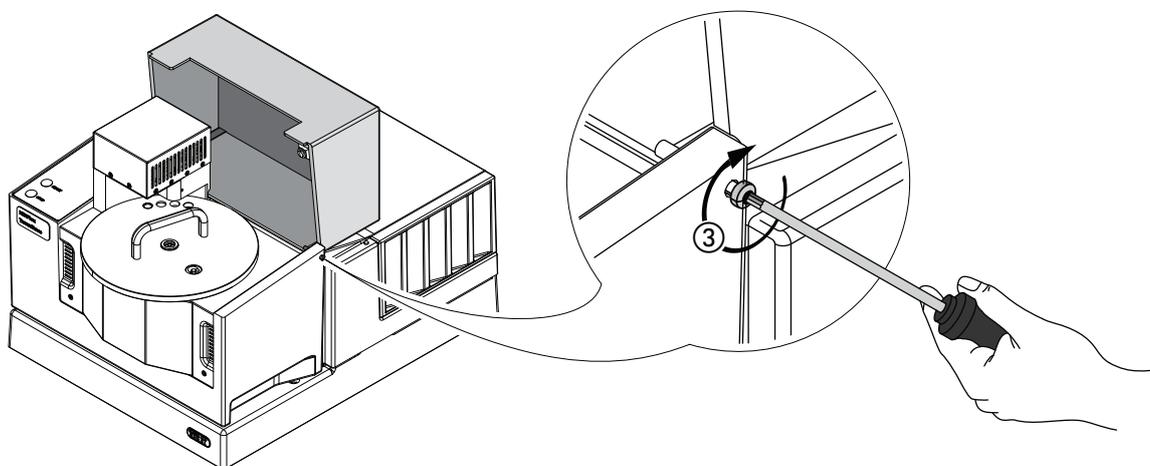
*En cas d'utilisation d'une cellule NIRFlex Solids Transmittance, poser le plateau échantillons sur la cellule en introduisant l'orifice central dans la tige. La broche de guidage doit être insérée dans l'orifice correspondant (près de la poignée).*

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'interruption des analyses et d'erreurs de données par coupure de la communication.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixer la cellule de mesure à l'instrument de base au moyen de la vis de fixation sur la plaque de fond de l'instrument.</li> </ul>

## 5.6 Installation du couvercle de NIRFlex Solids Transmittance



Insérer le couvercle incliné ① et accrocher la charnière gauche à la douille (pièce homologue de la charnière) sur le côté arrière gauche de la cellule de mesure. Remettre le couvercle droit ②.



Maintenir la charnière droite du couvercle dans une position concordant avec la vis de la douille. Serrer la vis ③ de quelques tours (le tournevis fait partie de la fourniture). Ouvrir et fermer le couvercle plusieurs fois pour vérifier l'installation correcte.



### REMARQUE

Risque d'endommagement mécanique des charnières du couvercle supérieur.

- Maintenir le couvercle supérieur fermé lorsque la cellule de mesure n'est pas montée
- Ouvrir et fermer avec précaution le couvercle supérieur pour ne pas trop solliciter les charnières

### Instructions de manipulation additionnelles



- Monter la cellule de mesure avec le couvercle supérieur fermé pour éviter une contrainte mécanique au niveau des charnières!
- Maintenir le couvercle supérieur fermé pendant une analyse pour empêcher une pénétration de lumière ambiante diffuse.
- Ouvrir et fermer le couvercle supérieur avec précaution.



#### **A la fermeture:**

Un petit amortisseur évite un impact violent du couvercle.

#### **A l'ouverture:**

Ne pas relâcher le couvercle avant qu'il ne soit entièrement ouvert! Les charnières peuvent se casser.

Instructions de manipulation additionnelles

## 5.7 Préparation de l'adaptateur transfectance

### 5.7.1 Réglage de la distance de transmission de l'adaptateur transfectance par rapport à la tête de la sonde

En de la réception de l'adaptateur transfectance avec un nouvel instrument:

Si l'adaptateur transfectance est fourni avec un nouvel instrument NIRFlex N-500, la distance de transmission a déjà été ajustée à la tête de la sonde en usine.

En cas d'utilisation de l'adaptateur transfectance comme accessoire additionnel sur un instrument déjà installé:

Comme les dimensions de la tête de la sonde peuvent varier légèrement, il faut ajuster l'adaptateur transfectance à cette tête si on l'emploie comme accessoire additionnel sur un instrument déjà installé.

Un réglage correct est nécessaire pour la portabilité des spectres.

Pour régler la distance de transmission entre l'adaptateur transfectance et la tête de la sonde, on utilise la bague entretoise 1 mm. Les autres bagues ont été fabriqués pour s'adapter.

En général, l'adaptateur transfectance est livré avec la bague d'ajustement et la bague entretoise 1 mm. Si tel est le cas, se reporter à la section 5.7.2.

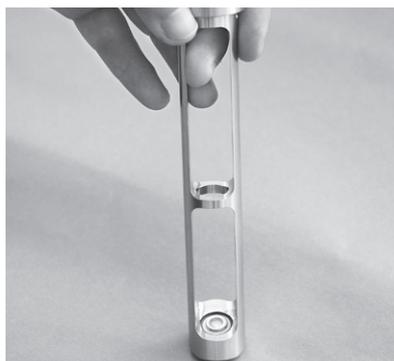
Si ce n'est pas le cas, procéder comme suit:



- Monter la bague d'ajustement sur la douille de transfectance et la tourner sur le filetage aussi loin que possible.



- Monter ensuite la bague entretoise 1 mm sur la douille de transfectance de sorte que la surface intérieure de la bague s'engage dans la rainure de la bague d'ajustement.



- Placer la rondelle entretoise 1 mm au centre de la fenêtre de l'adaptateur transfectance.



- Monter l'adaptateur transfectance sur la tête de sonde et l'orienter de telle façon que la broche de cette tête soit poussée dans la rainure de la bague entretoise.
- Pousser la douille de transfectance vers le haut jusqu'à ce que la rondelle entretoise soit bien calée entre la fenêtre de l'adaptateur transfectance et la fenêtre de la sonde et qu'elle détermine de façon précise la distance entre les deux.
- Serrer la vis de retenue ①.

### **REMARQUE**

*Il est très important que la rondelle entretoise soit placée au centre de la fenêtre, sinon elle peut se bloquer entre les bords métalliques pendant la procédure d'ajustement, endommager les fenêtres et ne pas indiquer correctement la distance entre la fenêtre de la sonde et celle de l'adaptateur.*



Ajustement de la distance de transmission

- Tourner la bague d'ajustement vers le haut jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espace entre cette bague et la bague entretoise.
- Serrer une des trois vis de la bague d'ajustement avec la clé mâle.
- Desserrer la vis de retenue et enlever l'adaptateur transfectance de la tête de sonde.
- Serrer les deux vis restantes sur l'anneau d'ajustement et la vis à embase de la bague entretoise.

### **REMARQUE**

*La vis peut être remplacée par une des vis moletées pour faciliter le remplacement.*

La distance de transmission de l'adaptateur transfectance est alors ajustée à cette tête de sonde spécifique de façon que les deux forment une unité fonctionnelle. La distance de transmission concorde alors avec la rainure de la bague entretoise dans chaque cas et aucun ajustement additionnel n'est nécessaire lorsqu'on remplace une bague entretoise par une autre.

### **5.7.2 Remplacement de la bague entretoise**

Pour remplacer la bague entretoise afin de travailler avec une autre distance de transmission, procéder comme suit:



Remplacement de la bague entretoise

- Desserrer la vis de la bague entretoise avec une clé mâle.
- Enlever la bague entretoise.
- Prendre la nouvelle bague entretoise que l'on souhaite utiliser, la monter sur l'adaptateur transfectance et serrer la vis.

### **5.7.3 Installation de l'adaptateur transfectance pour exécuter une analyse**

Pour réaliser une analyse, monter l'adaptateur transfectance sur la tête de sonde et l'orienter de telle façon que la broche de cette tête s'engage dans la rainure de la bague entretoise. Serrer la vis de retenue.

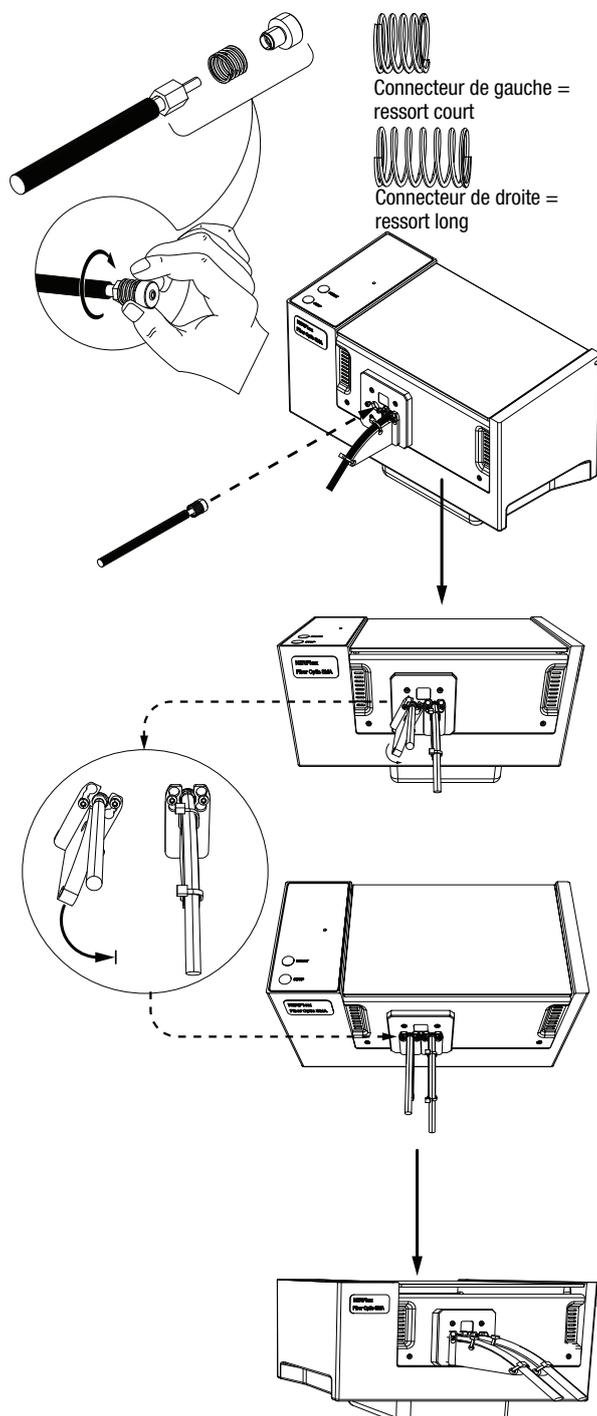
### **REMARQUE**

*Lors des analyses, s'assurer qu'il n'y a pas de bulles d'air dans la fente de mesure (distance de transmission) entre la fenêtre de la sonde et celle de l'adaptateur en déplaçant avec précaution la tête de la sonde dans l'échantillon.*

*Si l'on n'effectue pas d'analyses avec l'adaptateur transfectance, le ranger dans la boîte en plastique.*

## 5.8 Installation de l'équipement de mesure pour NIRFlex Fiber Optic SMA

Procéder comme suit pour installer l'instrument:



Pour monter l'adaptateur SMA sur le câble optique:

- Mettre le ressort sur le connecteur de fibre et fixer l'extrémité du connecteur avec la rainure d'espacement fileté.

### REMARQUE

*Le ressort doit bouger librement après l'installation! Serrer la rainure d'espacement à la force de la main!*

- Insérer le câble optique.
- Le placer dans l'emplacement du câble du dispositif de décharge et tourner ce dispositif pour qu'il soit aligné sur les têtes de vie de la prise SMA.
- Pousser le dispositif de décharge contre le ressort du câble optique et le placer verticalement.
- Serrer les deux vis de fixation du dispositif de décharge à la force de la main.

- Fixer le câble optique avec les serre-câbles.

## 5.9 Démarrage du système

Une initialisation automatique se met en route dès le démarrage du NIRFlex N-500 et du PC. Les principaux composants du spectromètre sont identifiés et ses fonctions de base sont vérifiées pendant cette phase, par ex. bloc twin lamps, roue des filtres de référence, bloc laser, cellule de mesure. L'initialisation dure environ 60 secondes.

### 5.9.1 Test de vérification du système

Le test de vérification du système (**S**ystem **S**uitability **T**est, SST) est un test interne de fonctionnement et de performance du spectromètre. Il est recommandé d'exécuter un SST après chaque redémarrage du NIRFlex N-500 pour surveiller et vérifier la performance du système.

Les valeurs SST suivantes ont été testées:

- Températures système internes (par ex. laser, interféromètre, détecteurs)
- Linéarité
- Rapport signal-bruit
- Stabilité de nombre d'onde

A la fin de chaque SST, un protocole de rapport est généré. Les résultats de test sont comparés aux valeurs ex usine et renseignent l'utilisateur sur l'état du système.

➤ Les données de rapport sont enregistrées dans la base de données interne pour la maintenance et le contrôle qualité.

#### **REMARQUE**

*Le temps entre deux requêtes SST peut être défini avec le module NIR Application Designer. L'intervalle recommandé entre deux tests est de 24 heures. Le test dure environ 5 min. Les résultats de test peuvent être exportés et enregistrés au format XML, par ex. pour la maintenance.*

*Si l'instrument est utilisé en mode continu (par ex. sans interruption pendant plusieurs jours), un intervalle de contrôle plus long peut être plus avantageux. Mais il convient de réaliser des tests fréquents pour réduire le risque de mesure incorrecte.*

### 5.9.2 Tests de température en détail

Le système est équipé de divers capteurs de température. Des seuils de température inférieur et supérieur sont prédéfinis pour chaque capteur.

➤ Pour réussir ce test, toutes les valeurs de température mesurées doivent se trouver dans la plage de tolérance.

#### **REMARQUE**

*Respecter les caractéristiques de température mentionnées dans la section 3, Caractéristiques techniques.*

- *Si la température est trop basse ➔ faire chauffer le système jusqu'à ce qu'il atteigne la température de service*
- *Si la température est trop élevée ➔ nettoyer les filtres et veiller à une ventilation suffisante*

### 5.9.3 Test de linéarité NIR

Ce test contrôle la linéarité de l'échelle d'intensité du spectromètre. L'absorbance d'un jeu de cinq filtres gris est mesurée de manière séquentielle puis comparée aux valeurs de référence.

➤ Pour la réussite de ce test, tous les facteurs d'absorbance doivent se trouver dans la plage de tolérance.

#### 5.9.4 Détermination du rapport signal-bruit

Ce test détermine le rapport de puissance signal/bruit. Un rayon à flux élevé (intensité maximale) et un rayon à flux bas (10% d'intensité) sont analysés pendant un nombre défini d'intervalles de nombre d'onde.

➔ Pour la réussite de ces tests, les valeurs moyennes et minimales doivent se situer dans la plage de tolérance.

#### 5.9.5 Test de stabilité du nombre d'onde

La stabilité du nombre d'onde du système est contrôlée avec la plaque de référence PMMA de la roue de référence. Un pic d'absorption du spectre de transmission est analysé et comparé à sa valeur de référence.

➔ Pour la réussite de ce test, la précision du nombre d'onde doit se trouver dans la plage de tolérance.

#### 5.9.6 SST avec NIRFlex Solids Transmittance

Le SST pour le module NIRFlex Solids Transmittance est plus long que le SST pour les autres cellules de mesure. Il est réalisé avec le plateau échantillons SST spécial, fourni avec chaque NIRFlex Solids Transmittance et la roue interne des filtres de référence.

La précision de longueur d'onde est mesurée en transmittance au moyen d'un mélange d'oxydes de terres rares.

Les mesures de bruit sont effectuées avec un faisceau ouvert de même qu'avec le disque de référence blanc de 5 mm haut et bas flux.

Les tests de linéarité sont exécutés pour le faisceau ouvert, les disques de référence blancs de 1 mm et 5 mm combinés aux filtres gris de la roue interne couvrant toute la plage dynamique photométrique.

### 5.10 Analyses de référence

L'exécution d'analyses de référence fréquentes permet de compenser les effets environnementaux susceptibles d'influencer les spectres. Chaque cellule de mesure offre la possibilité de réaliser une analyse de référence, la **Référence Externe**. Certaines cellules de mesure permettent en plus un **référencement interne**.

#### Référence externe

Pour mesurer la transmittance ou la réflectance d'un échantillon, le spectre d'intensité mesuré de l'échantillon est divisé par un spectre de référence. Ce spectre de référence est soit enregistré sans échantillon (en cas de transmittance), soit avec une référence blanche à l'emplacement de l'échantillon (réflectance). Nous le désignons par référence externe. Une référence externe est toujours exigée.

#### Référence interne

L'acquisition d'une référence externe peut être automatique dans certains cas (NIRFlex Liquids, NIRFlex Solids Transmittance, accessoires pour vials et comprimés pour NIRFlex Solids) et exiger l'intervention de l'utilisateur dans d'autres (accessoires pour boîtes de Pétri et XL pour NIRFlex Solids, NIRFlex Fiber Optic Solids et NIRFlex Fiber Optic Liquids). Dans ces cas, le référencement interne est utilisé pour réduire les besoins en référencement externe et l'intervention de l'utilisateur.

**Mesures de référence internes et externes fournies par les cellules de mesure/accessoires**

Cellule de mesure/accessoire	Référence interne	Référence externe
NIRFlex Solids avec accessoire pour boîtes de Pétri	x	Manuel
NIRFlex Solids avec accessoire pour vials	-	Intégré
NIRFlex Solids avec accessoire pour comprimés	-	Intégré
NIRFlex Solids avec accessoire XL	-	Manuel
NIRFlex Solids avec accessoire pour cellule d'écoulement	-	Manuel
NIRFlex Solids avec accessoire pour séparateur	-	Manuel
NIRFlex Solids Transmittance	-	Intégré
NIRFlex Fiber Optic Solids	x	Manuel
NIRFlex Fiber Optic Liquids	x	Manuel
NIRFlex Liquids	-	Intégré
NIRFlex Fiber Optic SMA (+ accessoires individuels)	x	Manuel

Sans référence interne:

$$Spectre = \frac{\text{échantillon}}{\text{référence ext.}}$$

Avec référence interne:

$$Spectre = \frac{\text{échantillon (récent)} / \text{référence int. (récente)}}{\text{référence ext. (ancien)} / \text{référence int. (ancienne)}}$$

Pour plus d'informations sur les mesures de référence, voir aussi la section 6.

## 6 Utilisation

Cette section décrit le démarrage d'une mesure et la manière de préparer une mesure de référence. Elle donne des recommandations sur les applications possibles de l'instrument.

	<b>REMARQUE</b>
	Risque d'endommagement de l'instrument pendant le service si la protection transport est verrouillée. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déverrouiller préalablement la protection transport</li> <li>• Ne pas faire subir de chocs ou de vibrations à l'instrument</li> </ul>

### 6.1 Recommandations générales pour mesurer des solides

La plage de longueur d'onde de calibrage avec une sonde à fibre optique standard va de 4500 à 10000  $\text{cm}^{-1}$ .

Pour les applications quantitatives, il convient de fixer la sonde à fibre optique.

Les échantillons hygroscopiques dépendent de la température. Il convient de mesurer les échantillons à température constante ou de tenir compte des influences de température pendant le calibrage.

Il est recommandé de moulinier les échantillons à granularité grossière avant d'effectuer l'analyse.

Nombre de scans: calibrage qualitatif: 4 – 16 (max. 32); calibrage quantitatif: 16 – 32; granulés: 64.

La plage spectrale de NIRFlex Solids Transmittance est limitée à 6000  $\text{cm}^{-1}$ . Par défaut, le nombre de scans est 64.

<b>Recommandations générales pour mesurer des solides</b>			
Option échantillon	Substance	Analyse de référence externe	Commentaire
NIRFlex Fiber Optic Liquids	Solides à poudre homogène (qualitative) à surface plate	Référence blanche dans le capuchon de référence	
NIRFlex Solids avec accessoire pour boîtes de Pétri	Granulés de poudre (quantitatif)	Référence blanche dans un support de référence (ou du kit de standardisation, si disponible)	S'assurer qu'il y a assez d'échantillon dans la boîte pour que toute la lumière soit réfléchiée par l'échantillon
NIRFlex Solids avec accessoire XL	Poudre dans récipients Pellets	Référence blanche sur accessoire XL (ou du kit de standardisation, si disponible)	S'assurer de disposer d'une masse volumique en vrac constante, une qualité de récipient échantillon constante et une position de récipient reproductible
NIRFlex Solids avec accessoire pour vials	Poudre dans petits vials de verre	Référence blanche sur accessoire pour vials	
NIRFlex Solids avec accessoire pour séparateur	Granulés de poudre (quantitatif)	Référence blanche dans un support de référence	
NIRFlex Solids Transmittance	Comprimés, capsules, poudres dans de petites coupelles en plastique	Faisceau ouvert (position de référence sur le plateau échantillons)	

## 6.2 Recommandations générales pour analyser des liquides

Pour les analyses d'échantillon avec le module NIRFlex Liquids, s'assurer que les cuvettes sont placées en direction du centre du support de cuvette. C'est important pour garantir un transfert de chaleur optimal à l'échantillon.

La plage de longueur d'onde de calibrage avec des cuvettes de verre va de 4000 à 10000  $\text{cm}^{-1}$ .

La plage de longueur d'onde utilisable pour les mesures réalisées avec une sonde à fibre optique standard s'étend de 4500 à 10000  $\text{cm}^{-1}$ .

Les différences de température peuvent causer un décalage spectral. Il convient de mesurer les échantillons à température constante ou de tenir compte des influences de température pendant le calibrage.

Eviter des bulles d'air.

Nombre de scans: calibrage qualitatif: 4–10; calibrage quantitatif: 16–32 (max. 64)

<b>Recommandation générale pour mesurer des liquides</b>			
Option échantillon	Substance	Analyse de référence externe	Commentaire
NIRFlex Liquids	Liquides transparents	Référence externe intégrée (air)	Cuvette de 1, 2, 5, 10 mm avec entretoise
NIRFlex Fiber Optic Liquids	Liquides transparents agressifs, liquides transparents	Tête de sonde propre	Température max. 150 °C, éviter les bulles d'air
NIRFlex Solids avec accessoire pour boîtes de Pétri et couvercle de transfectance	Liquides clairs, liquides troubles	Boîte de Pétri vide avec couvercle de transfectance	Eviter des bulles d'air.
NIRFlex Solids avec accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement	Liquides clairs, liquides troubles	Cellule d'écoulement propre	Eviter des bulles d'air
NIRFlex Solids avec accessoire pour séparateur et couvercle de transfectance	Liquides clairs, liquides troubles	Cuvette vide avec couvercle de transfectance	Eviter les bulles d'air
NIRFlex Fiber Optic Solids avec adaptateur transfectance	Liquides clairs, liquides troubles	Tête de sonde propre	S'assurer qu'il n'y a pas de bulles d'air dans l'espace

## 6.3 Démarrage d'une analyse

Le spectromètre a besoin d'une mise en température d'environ 15 min. La lampe et le laser dans l'instrument s'allument dès que le logiciel NIRWare est en route.

Après la mise en température de l'instrument et l'installation de l'échantillon, on peut démarrer l'analyse.

Deux façons de procéder sont possibles:

1. Appuyer sur le bouton START de la cellule de mesure.
2. Cliquer sur l'icône de démarrage (flèche verte) dans le module NIRWare Operator.

### **REMARQUE**

*En cas d'utilisation de la sonde NIRFlex Fiber Optic Solids ou NIRFlex Fiber Optic Liquids, on peut aussi utiliser le bouton de commande à distance sur la poignée pour démarrer une analyse.*

## 6.4 NIRFlex Solids

### 6.4.1 Analyse de référence pour accessoire pour boîtes de Pétri

(Procédure équivalente pour le kit de standardisation)

Une fenêtre surgissante rappelle à l'opérateur d'analyser la Référence Externe dès qu'un certain intervalle de temps (prédéfini dans le module Application Designer) s'est écoulé.

Une nouvelle Référence Externe est obligatoire

- quand une nouvelle application est sélectionnée
- quand un accessoire ou une nouvelle cellule de mesure est sélectionné
- à chaque redémarrage du logiciel

Pour analyser la Référence Externe, procéder comme suit:

- Enlever tout échantillon de l'accessoire et s'assurer que la fenêtre de verre est propre.
- Veiller à ce que la partie inférieure de la Référence Externe et son support soient propres.
- Placer le support avec la Référence Externe sur l'accessoire pour boîtes de Pétri et analyser la Référence Externe.

### 6.4.2 Analyse de référence pour boîtes de Pétri XL

(Procédure équivalente pour le kit de standardisation)

Une fenêtre surgissante rappelle à l'opérateur d'analyser la Référence Externe dès qu'un certain intervalle de temps (prédéfini dans le module Application Designer) s'est écoulé.

Une nouvelle Référence Externe est obligatoire

- quand une nouvelle application est sélectionnée
- quand un accessoire ou une nouvelle cellule de mesure est sélectionné, ou
- à chaque redémarrage du logiciel

Pour analyser la Référence Externe, procéder comme suit:

- Enlever tout échantillon de l'accessoire et s'assurer que la fenêtre de verre échantillon est propre.
- Veiller à ce que la partie inférieure de la Référence Externe et son support soient propres.
- Placer la Référence Externe sur l'accessoire XL, la tourner jusqu'à ce que le repère sur la référence se trouve à côté de l'orifice dans l'accessoire XL, et analyser la Référence Externe.

## 6.5 NIRFlex Solids Transmittance

Les analyses en transmission diffuse sont des applications très exigeantes parce que seule une très petite partie de la lumière incidente est transmise. Il faut donc veiller à un bon rapport signal/bruit. La conception de NIRFlex Solids Transmittance et de son détecteur optimisé garantissent les meilleures performances. NIRFlex Solids Transmittance utilise une source basse énergie, qui évite toute surchauffe des échantillons et permet ainsi l'analyse de principes pharmaceutiques actifs sensibles à la température. Les émissions, par ex. de tubes fluorescents, peuvent interférer avec le spectre de l'échantillon. Il est de ce fait nécessaire de fermer le module NIRFlex Solids Transmittance pendant les analyses.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque de résultats d'analyse incorrects dû à la lumière ambiante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenir le couvercle supérieur fermé pendant une analyse</li> </ul>

NIRFlex Solids Transmittance analyse entre autres des comprimés, de capsules de gélatine dure, des poudres ou des capsules de gélatine molle, notamment des semi-liquides ou liquides huileux, exigeant une plage photométrique très dynamique du système. La conception de la cellule de mesure tient compte de cette exigence. Sans paramètres spéciaux, l'utilisateur génère des spectres avec un rapport signal/bruit optimisé pour ses échantillons spécifiques.

Pour obtenir des résultats précis et reproductibles dans l'analyse de comprimés en mode transmission, il est essentiel d'empêcher la lumière diffuse de passer sur les côtés des comprimés. Les plateaux échantillons sont par conséquent réalisés sur mesure pour s'adapter parfaitement aux comprimés et garantir une performance optimale. Par ailleurs, les plateaux échantillons présentent un revêtement spécial pour empêcher la réflexion et la lumière parasite.

Tous les plateaux échantillons sont pourvus d'un emplacement pour la Référence Externe. Par défaut, les analyses de référence sont exécutées automatiquement avant chaque cycle d'analyse.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement du revêtement du plateau échantillons.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas laver le plateau échantillons dans un lave-vaisselle</li> <li>• Nettoyer le plateau échantillons avec de l'éthanol et un chiffon doux sans peluches</li> </ul>

## 6.6 NIRFlex Liquids

### Préparation du système

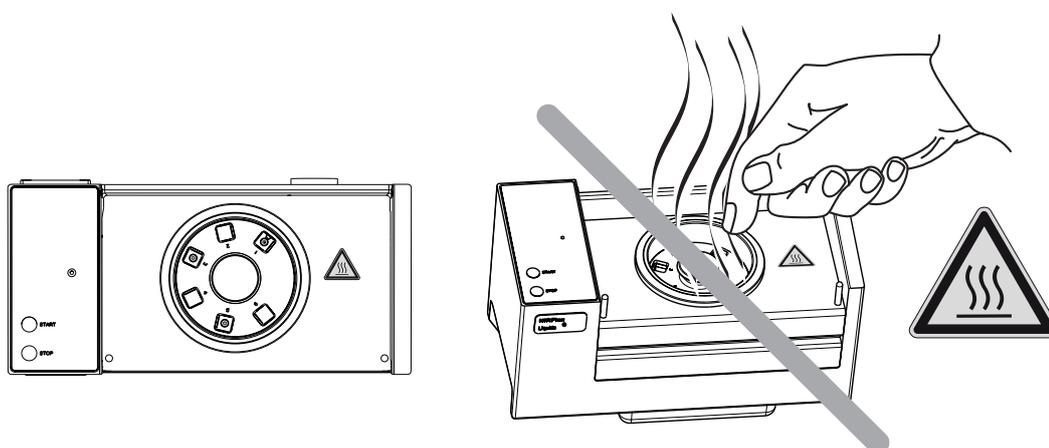
La cellule de mesure de liquide doit atteindre une température de travail stable avant la réalisation d'une analyse. Le temps de mise en température dépend de la température ambiante.

En cas de démarrage à une température ambiante standard de 25 °C, la cellule de mesure a besoin:

- d'environ 15 minutes pour devenir stable à 35 °C.
- d'environ 30 minutes pour devenir stable à 60–65 °C.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'erreurs d'analyse dû à une mise en température insuffisante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les cuvettes et la matière analysée doivent avoir atteint la température de travail au moment de l'analyse</li> </ul>

Selon la répartition de la chaleur et le positionnement des cuvettes, la différence entre la température de la sonde et celle du liquide est d'env. 2 °C à une température d'analyse de 65 °C.



Cellule de mesure NIRFlex Liquids

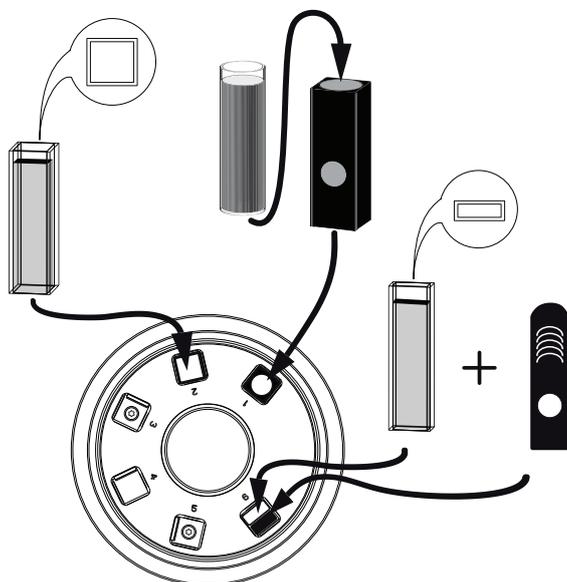
	<b>! ATTENTION</b>
	Blessures légères à moyennement graves avec des surfaces brûlantes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas toucher les chambres de cellule</li> </ul>

**REMARQUE**

Le logiciel n'empêche pas la réalisation d'analyses en cas de température incorrecte. L'opérateur est donc responsable du contrôle de la température courante pour vérifier si elle correspond à la température réglée. Une température reproductible des échantillons est cruciale lors de l'exécution d'analyses en mode transmission. Le temps de mise en température de la matière analysée doit être suffisant pour atteindre la température de la cellule de mesure.

Travail avec différents types de cuvettes

Pour la plupart des applications exécutées avec NIRFlex Liquids, il est recommandé d'utiliser les cuvettes de 2 mm. Mais la cellule convient aussi à des cuvettes de 1, 5 et 10 mm. Dans ce cas, il est nécessaire de remplacer les entretoises qui fixent les cuvettes à la position d'analyse. Un jeu d'entretoises est compris dans la fourniture.



Manipulation de différents types de cuvettes

**Pour les cuvettes carrées:**

Les entretoises ne sont pas exigées.

**Pour les cuvettes rectangulaires:**

Tous les types de cuvettes rectangulaires doivent être installées par paire avec une entretoise adaptée!

- La cuvette doit être alignée sur le cercle rotatif (intérieur de la cellule).
- Une entretoise adéquate doit être alignée sur le cercle extérieur de la cellule.

**REMARQUE**

Il est recommandé d'utiliser des cuvettes de verre quartz en cas d'utilisation de NIRFlex Liquids. La plupart des cuvettes présentent un taux d'absorption de lumière nettement plus élevé, ce qui réduit la performance de détermination. Ceci a aussi une influence directe sur le calibrage et la reproductibilité. S'assurer que les surfaces de cuvettes exposées aux rayons sont placées perpendiculairement au faisceau de lumière.

 	<b>AVERTISSEMENT</b>
	<p>Risque d'incendie de substances hautement inflammables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas introduire des matières ou échantillons hautement inflammables dans la cellule de mesure</li> </ul>

## 6.7 NIRFlex Fiber Optics

Toutes les fibres optiques doivent être traitées avec beaucoup de soin pour éviter des cassures et d'autres dommages des fibres de verre et surfaces optiques! Le nettoyage doit toujours être manuel avec un chiffon doux, sans peluches, et de l'eau savonneuse.douce. Les surfaces optiques peuvent être nettoyées avec des Kimwipes.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement des fibres optiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas plier les fibres optiques avec un rayon de moins de 15 cm</li> <li>• Ne pas trop tendre ou tordre les fibres optiques</li> <li>• Ne pas exposer les fibres optiques à des chocs importants ou à une pression ponctuelle</li> <li>• Ne pas mettre les fibres optiques en contact avec les solvants organiques, acides ou solutions alcalines</li> <li>• Ne pas mettre la référence blanche en contact avec les furanes, acides et autres agents oxydants.</li> </ul>

### 6.7.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

La poignée est équipée d'une télécommande pour démarrer les mesures à distance et afficher les résultats au moyen des LED sur la poignée.

Comme la sonde à fibre optique est utilisée à une certaine distance du spectromètre, la longueur des câbles optiques entre la cellule de mesure (spectromètre) et la pointe de la sonde est d'environ 2 m (des versions spéciales avec des câbles optiques plus longs sont disponibles sur demande).

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de la référence blanche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas mettre la référence blanche en contact avec les furanes, acides et autres agents oxydants.</li> </ul>

#### **REMARQUE**

- *Le logiciel détecte automatiquement la présence d'un adaptateur transreflectance, mais pas la distance de transmission utilisée. Aussi, veiller à utiliser la distance de appropriée.*
- *Il est impossible de démarrer une analyse de référence si le couvercle de référence n'a pas été détecté par le système.*

#### Analyse de référence

Pour des analyses et résultats corrects, il est nécessaire d'enregistrer régulièrement un spectre de référence. Utiliser à cet effet le capuchon de référence. Pour éviter des résultats incorrects, le capuchon de référence est détecté automatiquement s'il est installé.

### 6.7.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

Pour la plupart des applications, une distance de transmission de 1 ou 2 mm est le meilleur choix. De nombreux échantillons contiennent de l'eau ou de l'alcool causant de fortes absorptions de NIR. C'est pourquoi une distance de transmission de 2 mm est suffisante pour la référence NIRFlex Fiber Optic Liquids (des versions spéciales avec d'autres distances de transmission sont disponibles). Pour des mesures d'échantillons avec le module NIRFlex Fiber Optic Liquids, s'assurer que la fenêtre de quartz dans la tête de sonde est en contact avec l'échantillon à analyser. En dépit de sa conception robuste, la sonde de transmission exige des précautions d'emploi.

### 6.7.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

Cette configuration est adaptée à des analyses en ligne continues. Le manuel NIRWare décrit des paramètres spéciaux.

#### **REMARQUE**

*Respecter les consignes de manipulation et d'utilisation fournies par le fabricant d'éléments optiques/ accessoires sur mesure.*

## 7 Entretien

Cette section donne des instructions pour tous les travaux d'entretien à effectuer en vue de maintenir l'instrument dans un bon état de fonctionnement. Elle décrit aussi les travaux de réglage que l'opérateur peut effectuer lui-même.

	<b>⚠ ATTENTION</b>
	<p>Risque d'état dangereux ou défauts et dysfonctionnements en cas d'entretien par un personnel non formé.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérations d'entretien et de maintenance qui exigent l'ouverture du boîtier de l'instrument sont réservées à un personnel formé</li> <li>• Eteindre l'instrument et débrancher le câble secteur avant tous travaux d'entretien, de maintenance ou de nettoyage</li> <li>• Ne pas toucher les pièces sous tension</li> <li>• Fermer le boîtier avant de rebrancher l'instrument sur le secteur</li> </ul>

### 7.1 Nettoyage

Pour éviter une contamination croisée et la dissémination de germes (par ex. par des bactéries), il est recommandé de prendre des mesures de sécurité biologique standard en fonction de l'application et de l'environnement de travail. Le manuel de sécurité biologique en laboratoire de l'Organisation mondiale de la santé peut servir de guide à cet effet.

	<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>
	<p>Risque de contamination croisée et de dissémination lors de l'utilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacer les filtres régulièrement</li> <li>• Maintenir le boîtier et la zone de travail propres</li> <li>• Maintenir propres toutes les surfaces en contact avec la matière échantillon et exemptes de germes</li> <li>• Utiliser un désinfectant pour éviter la dissémination de germes</li> <li>• Ne pas réutiliser la matière échantillon</li> </ul>

### 7.2 Boîtier

Nettoyer le boîtier avec un chiffon humide, doux, sans peluches, et de l'eau savonneuse. Pour des raisons d'hygiène, utiliser des serviettes désinfectantes en combinaison avec un spray désinfectant similaire à base d'alcool. Si la fenêtre échantillon sur le dessus de l'instrument est sale, la nettoyer avec une serviette antimicrobienne (par ex. Melisptol®).

	REMARQUE
	<p>Risque d'endommagement du boîtier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne jamais utiliser pour le nettoyage des objets qui pourraient rayer les surfaces optiques ou les accessoires.</li> <li>• Ne pas mettre les pièces optiques revêtues au lave-vaisselle.</li> </ul>

Pour éviter une contamination par l'échantillon entre les analyses, nettoyer après chaque analyse les surfaces qui sont en contact direct avec l'échantillon.

#### REMARQUE

- Eteindre le NIRFlex N-500 et tous les appareils électroniques branchés directement, tels que les écrans, avant de nettoyer le boîtier.
- Eviter de rayer les surfaces optiques étant donné qu'elles peuvent influencer une analyse!
- Utiliser pour les surfaces optiques revêtues, des chiffons de précision résistant à l'abrasion, tels que les Kimwipes de Kimberly-Clark. Un nettoyage de base est possible avec des serviettes désinfectantes à base d'alcool.
- Eviter les traces de doigt sur toute surface optique!

### 7.2.1 Surfaces optiques et sondes

Toutes les surfaces optiques doivent être manipulées avec précaution. Elles ne doivent pas être rayées, nettoyées avec un produit inadéquat. Ne pas appliquer une force excessive sur une partie quelconque de l'instrument ou de ses accessoires!

Si les connecteurs pour la cellule de mesure de l'instrument sont sales, les nettoyer avec un chiffon doux humecté d'alcool.

Pour éviter une contamination par la matière échantillon entre les analyses, nettoyer après chaque analyse les surfaces qui sont en contact direct avec l'échantillon. Utiliser à cet effet des chiffons de précision résistant à l'abrasion, tels que les Kimwipes de Kimberly-Clark. Détacher la poussière en soufflant de l'air comprimé **propre** et **exempt d'huile**. Si les substances continuent à adhérer, on peut laver les surfaces à l'acétone ou à l'alcool.

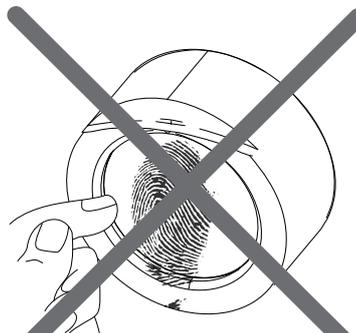
*En raison de la résistance limitée de l'adhésif entre le métal et le verre de quartz, il faut éviter de laisser la sonde à fibre optique en contact direct prolongé avec les solvants organiques ou les acides et les solutions alcalines. Le sortir du liquide directement après avoir réalisé les scans.*

*Pour empêcher une contamination de la référence blanche, s'assurer qu'elle est toujours appliquée sur une cellule de mesure propre.*

	REMARQUE
	<p>Risque d'endommagement du revêtement du plateau échantillons.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas laver le plateau échantillons dans un lave-vaisselle</li> <li>• Nettoyer le plateau échantillons avec de l'éthanol et un chiffon doux sans peluches</li> </ul>

### 7.2.2 Nettoyage de la Référence Externe

Pour fournir des mesures de référence, la Référence Externe et l'adaptateur transfectance doivent être propres et intacts. Si la Référence Externe est fortement contaminée en dépit des précautions prises, la rincer avec de l'acétone pure. S'assurer d'avoir enlevé tous les restes.



	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de la Référence Externe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas laisser tomber la Référence Externe</li> <li>• Ne pas rayer la surface</li> <li>• Ne jamais la mettre en contact avec des objets durs.</li> <li>• Ne pas utiliser de produits de nettoyage abrasifs susceptibles de rayer la surface.</li> <li>• Ne pas utiliser l'élément pour une analyse de référence s'il est endommagé ou rayé.</li> <li>• Ne pas utiliser de l'air comprimé pour nettoyer la Référence Externe, car cet air est souvent chargé d'huile et n'est pas assez pur.</li> </ul>

Après avoir traité la Référence Externe avec de l'acétone pure, toujours s'assurer que l'acétone absorbée par la matière de référence s'évapore complètement.

A cet effet, on peut placer la Référence Externe dans un four pour quelques minutes à une température maximale de 60 °C.

La matière de référence adsorbe les huiles et les graisses.

NOTE:

La même procédure de nettoyage peut être effectuée pour le kit de standardisation.

### 7.2.3 Nettoyage de l'adaptateur transfectance

Nettoyer l'adaptateur transfectance après chaque analyse pour éviter une contamination croisée de l'échantillon pendant la prochaine analyse.

Pour nettoyer l'adaptateur transfectance, on peut le rincer avec des solvants adaptés aux matières de l'adaptateur et de la sonde (acier inoxydable, verre de quartz, caoutchouc fluoré). Après le rinçage, sécher bien l'adaptateur et l'examiner avec précaution pour détecter une éventuelle contamination résiduelle.

L'eau, l'acétone et les alcools sont des solvants de nettoyage adaptés.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'adaptateur transfectance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas mettre l'adaptateur en contact avec les furanes, acides et autres agents oxydants.</li> </ul>

**REMARQUE**

- Le client doit élaborer les procédures de nettoyage les mieux adaptées à l'échantillon traité.
- En cas d'analyse de liquides ou de restes de haute viscosité, les restes peuvent s'accumuler dans l'espace de mesure et tous les autres espaces entre l'adaptateur et la sonde. Enlever dans ce cas l'adaptateur transfectance de la tête de sonde pour bien la nettoyer afin d'éviter une contamination croisée de l'échantillon pendant la prochaine analyse.

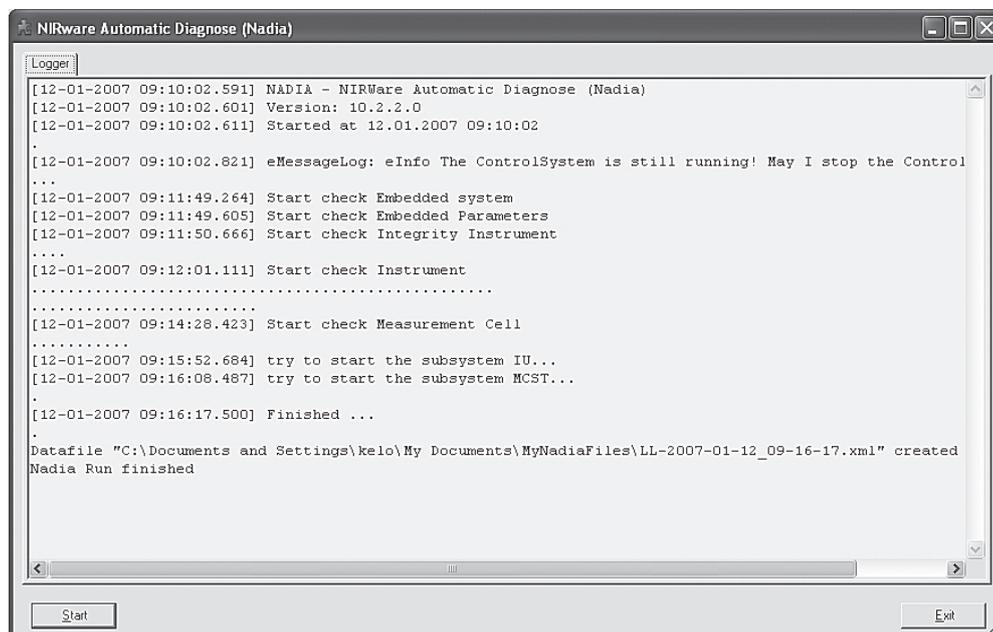
**7.3 Test avancé avec le module NIRWare Automatic Diagnose**

En plus du test SST, NIRWare 1.x intègre le module NIRWare Automatic Diagnose (NADIA). NADIA est un outil qui permet au personnel de maintenance de BUCHI d'évaluer l'état du NIRFlex N-500 ou d'effectuer un contrôle de performance de l'instrument dans le cadre d'un contrat de maintenance.

Pour démarrer NADIA, sélectionner Démarrer > Programmes > BUCHI NIRsolutions > NIRWare > Nadia

Fermer le module NIRWare Operator avant de démarrer NADIA. Arrêter l'application Control System Service pour la durée du test. NADIA demande l'autorisation d'arrêter le Control System Service s'il détecte que ce module est en cours d'exécution.

Cliquer sur '**Start**' pour exécuter le test Nadia et suivre les instructions affichées sur l'écran. A la fin du test, les informations suivantes sont affichées:

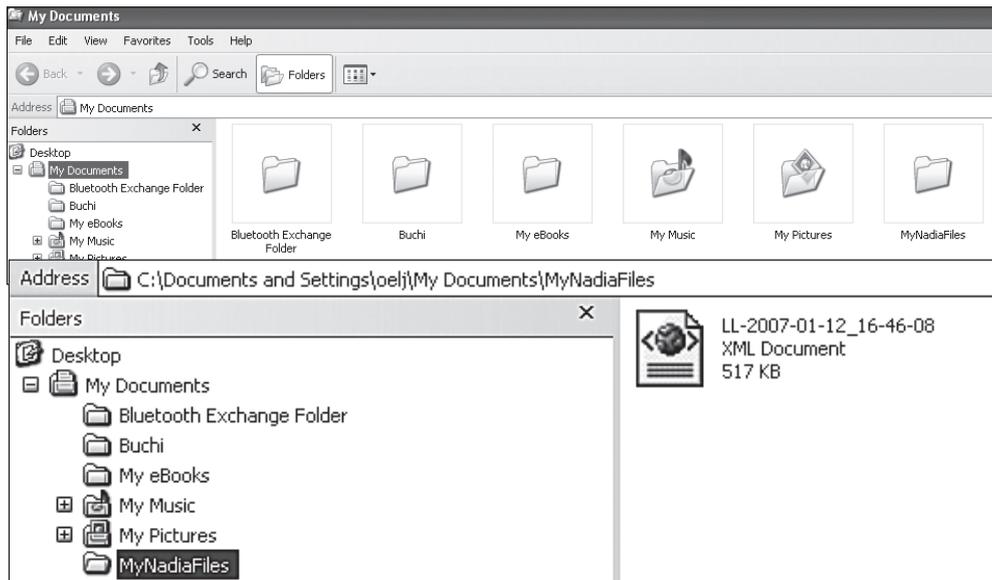


```

NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
Logger
[12-01-2007 09:10:02.591] NADIA - NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
[12-01-2007 09:10:02.601] Version: 10.2.2.0
[12-01-2007 09:10:02.611] Started at 12.01.2007 09:10:02
.
[12-01-2007 09:10:02.821] eMessageLog: eInfo The ControlSystem is still running! May I stop the Control
...
[12-01-2007 09:11:49.264] Start check Embedded system
[12-01-2007 09:11:49.605] Start check Embedded Parameters
[12-01-2007 09:11:50.666] Start check Integrity Instrument
....
[12-01-2007 09:12:01.111] Start check Instrument
.....
[12-01-2007 09:14:28.423] Start check Measurement Cell
.....
[12-01-2007 09:15:52.684] try to start the subsystem IU...
[12-01-2007 09:16:08.487] try to start the subsystem MCST...
.
[12-01-2007 09:16:17.500] Finished ...
.
Datafile "C:\Documents and Settings\kelo\My Documents\MyNadiaFiles\LL-2007-01-12_09-16-17.xml" created
Nadia Run finished
  
```

Résultat de test Nadia

Le résultat est enregistré dans un fichier \*.xml archivé dans le dossier indiqué ci-après:



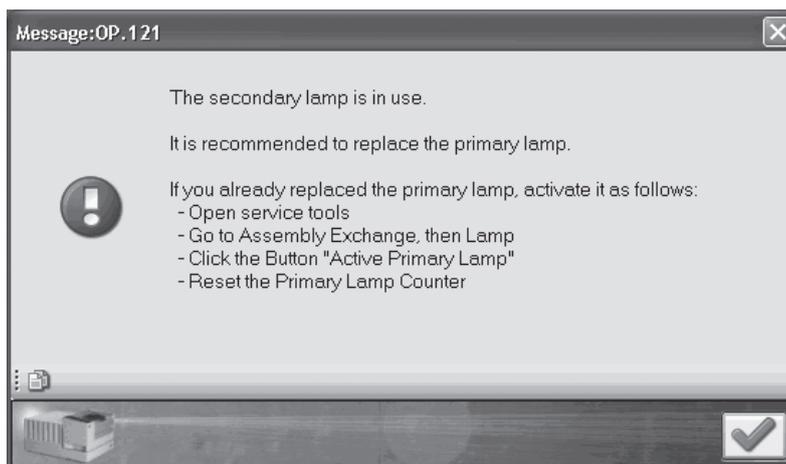
MyNadiaFiles

Envoyer ce fichier au point SAV pour évaluation. Pour archiver le fichier, le copier dans un dossier différent.

## 7.4 Remplacement du module de lampe

Il est nécessaire de remplacer rapidement le module de lampe primaire en cas de défaillance. Cette opération doit être exécutée par un opérateur formé.

Après une défaillance du module de lampe primaire, le message suivant apparaît:



### REMARQUE

Quand la lampe primaire est cassée, l'instrument commute automatiquement sur la lampe secondaire. Dans ce cas, s'assurer de remplacer la lampe primaire dès que possible étant donné que l'instrument ne fonctionne plus en cas de défaillance de la lampe secondaire et que celle-ci doit être remplacée par un technicien de maintenance de BUCHI.

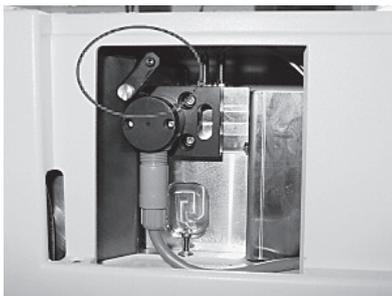
	 <b>ATTENTION</b>
	<p>Risque de brûlure légère dû à la température du bloc de lampe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre d'abord l'instrument hors tension et débrancher le câble d'alimentation</li> <li>• Ne pas toucher les zones ou pièces brûlantes</li> <li>• Laisser refroidir le bloc de lampe en toute sécurité</li> <li>• Ne pas toucher l'ampoule</li> </ul>

Pour remplacer un module de lampe défectueux, procéder comme suit:

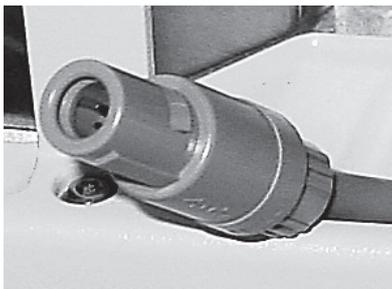


- Mettre l'instrument hors tension et débrancher le câble d'alimentation. Le laisser refroidir en toute sécurité
- Dévisser les deux vis sur le côté gauche de l'instrument environ 3–5 tours.
- Enlever le couvercle.

Pour détacher facilement le boîtier, l'incliner légèrement en arrière pour l'écarter des vis. Tirer ensuite le boîtier vers la face arrière de l'instrument. Un capteur intégré enregistre l'ouverture du boîtier. Un taquet maintient la lampe dans la position correcte.



- Mettre le taquet à la verticale (sens antihoraire).
- Sortir le boîtier métallique avec la lampe primaire du bloc.
- Remplacer la source d'éclairage primaire par une nouvelle lampe en la retirant de la fiche grise et connecter la nouvelle source d'éclairage primaire à cette fiche.



- Insérer la nouvelle lampe dans le bloc et placer de nouveau le taquet de sécurité à l'horizontale jusqu'à ce qu'un clic métallique soit audible. Celui-ci indique la bonne position. Veiller à ce que la fiche plastique grise se trouve en position verticale.



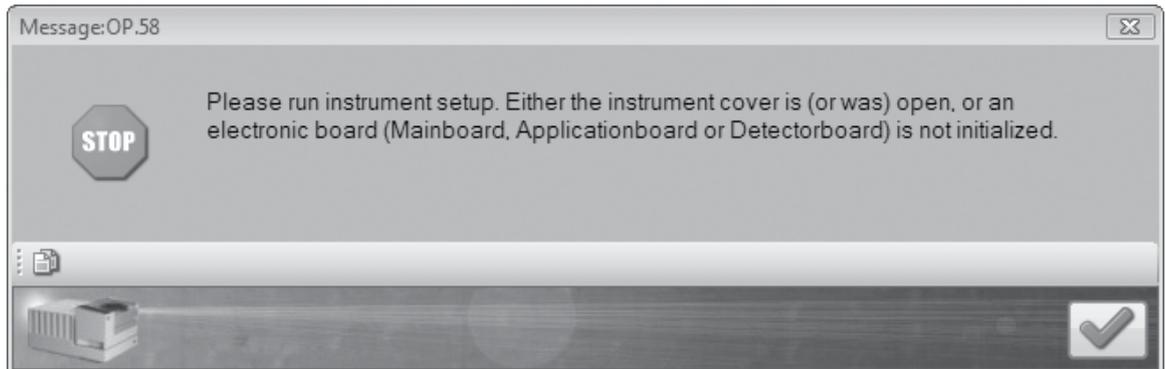
- Fixer le boîtier du bloc source avec les deux vis au dos du bloc.

Remplacer le module de lampe

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par infiltration de particules.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler la bonne position de toutes les pièces du boîtier avant l'emploi</li> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument quand le boîtier est ouvert ou déverrouillé</li> </ul>

Réinitialisation du compteur d'heures de fonctionnement de la lampe

Après un remplacement du module de lampe, le message suivant apparaît à la mise sous tension:



Message concernant la configuration requise de l'instrument

- Cliquer sur l'icône OK  pour confirmer le message.
- Cliquer ensuite sur l'icône Service  (Operator) et double-cliquer sur '**Assembly**'.

### REMARQUE

Pour surveiller correctement la durée de vie de la lampe, remettre à zéro le compteur d'heures logiciel après chaque remplacement de la lampe. Au remplacement, la lampe secondaire du bloc twin lamps est active.

La boîte de dialogue suivante apparaît:

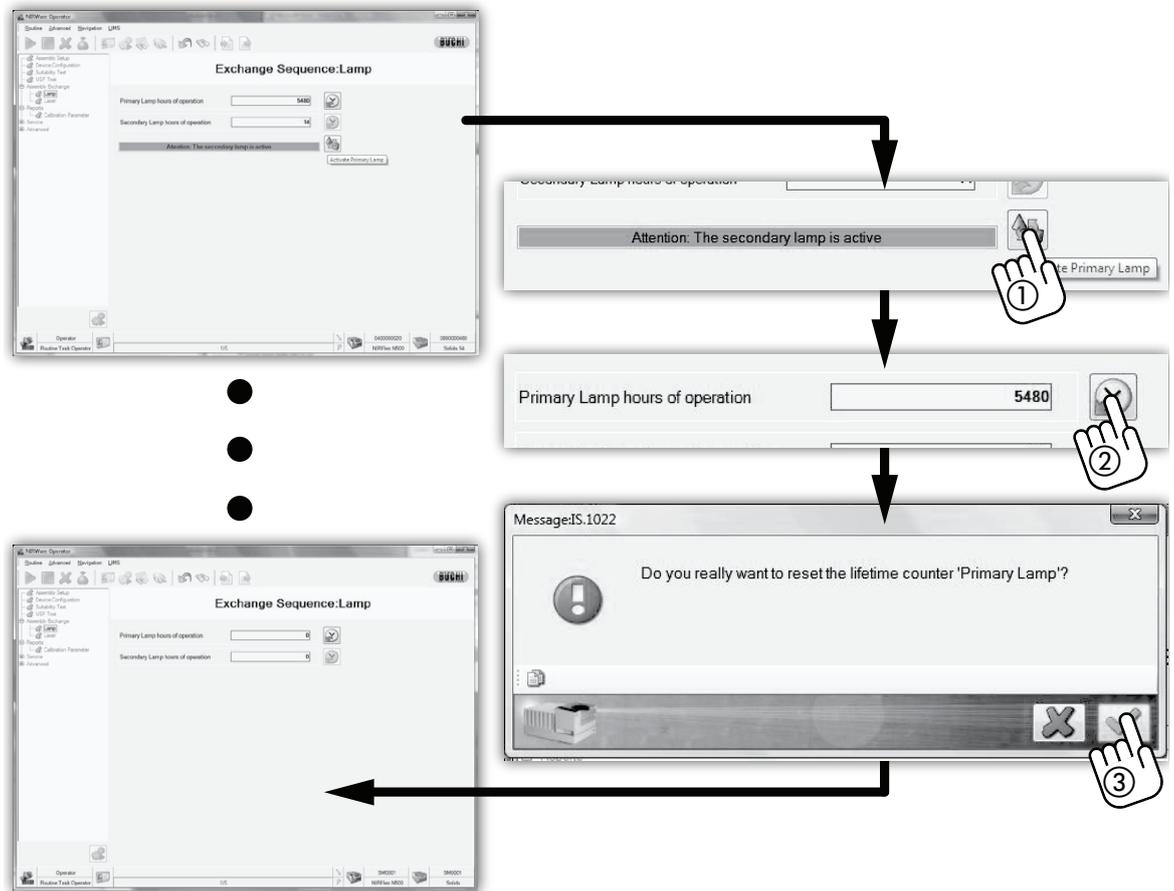
<b>Assembly Setup</b>						
	<b>Assembly</b>	<b>Article</b>	<b>State</b>	<b>Access</b>		
1	Main Board	46134	done	denied		
2	Interferometer	42725	done	denied		
3	Detector Board	45360	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Lamp	42774	open	granted		
6	Solids	46212	done	denied		
7	Laser Module	42787	done	granted		
8	Application Board	45365	done	denied		
9	Cell Detector Unit	45323	done	denied		

Boîte de dialogue de configuration d'assemblage

- Cliquer sur l'icône à côté de la ligne «lampe»  pour réinitialiser l'état «Boîtier ouvert».

### Procédure de réinitialisation du compteur d'heures d'utilisation du module de lampe primaire

Procéder comme suit pour établir les conditions de travail standard du NIRFlex N-500.

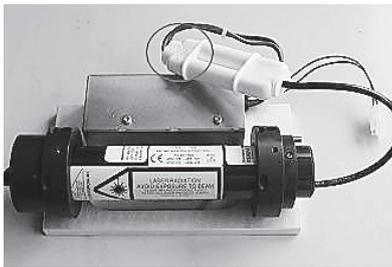


- Démarrer le logiciel Operator
- Commuter l'instrument de «lampe secondaire» ① sur «lampe primaire»
- La réinitialisation du compteur d'heures ② fait apparaître un message de demande de confirmation
- Confirmer le message ③ pour remettre le compteur d'heures de fonctionnement à zéro
- ➔ Après cette opération, redémarrer le NIRFlex N-500 puis le logiciel Operator.

## 7.5 Remplacement de l'unité laser

Le bloc LASER doit être remplacé en cas de défaillance. Cette action peut être exécutée par un opérateur formé ou (de préférence) par un technicien de maintenance.

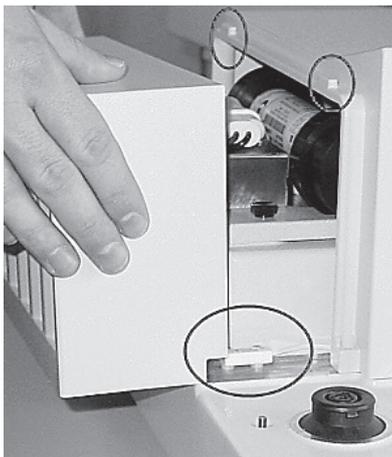
	<b>AVERTISSEMENT</b>
	<p>Risque d'électrocution et de brûlure par la haute tension résiduelle dans le bloc LASER</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas débrancher la fiche blanche de l'alimentation du laser</li> </ul>



Fiche blanche sur alimentation laser

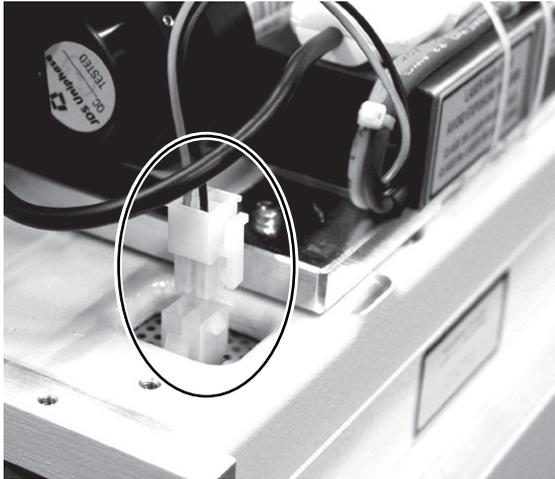
	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'erreur d'alignement optique et d'endommagement du bloc LASER.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas toucher les surfaces optiques du module.</li> <li>• Manipuler le bloc avec précaution. Ne pas l'exposer à des impacts importants.</li> <li>• Tenir le bloc seulement au niveau de la plaque de base</li> </ul>

Procéder comme suit pour remplacer le laser:

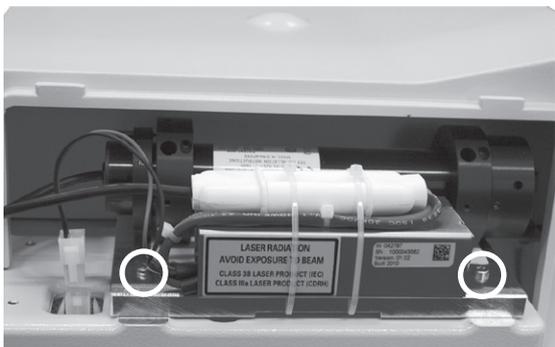


- Dévisser les deux vis sur le côté gauche arrière de l'instrument d'environ 3 à 5 tours.
- Enlever le couvercle.

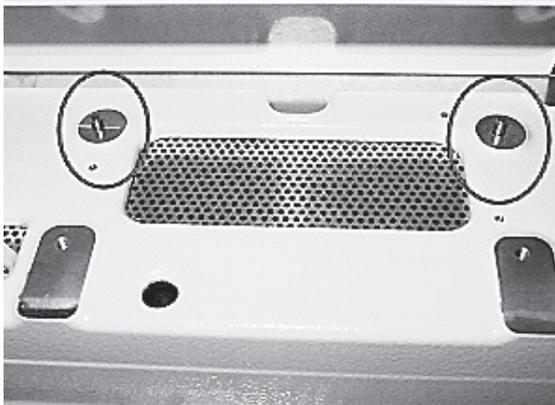
Afin de pouvoir détacher facilement le boîtier du laser, incliner le boîtier et l'extraire horizontalement de l'instrument. Il y a un capteur intégré pour enregistrer l'ouverture du boîtier.



- Débrancher la fiche d'alimentation du laser.



- Dévisser les deux vis placées sur la plaque de fond du bloc laser. Afin de pouvoir détacher facilement le laser, il est recommandé de le lever tout droit puis de tirer le bloc laser en arrière



- Prendre alors le nouveau bloc laser, l'insérer et s'assurer que sa plaque de base est correctement placée entre les vis.
- Fixer le nouveau bloc laser avec les deux vis et raccorder la fiche de courant.
- Fermer le boîtier du bloc laser. Ceci peut se faire facilement en positionnant d'abord les fentes au-dessus des vis. Au redémarrage de l'instrument, du PC et du module NIRWare Operator, un message s'affiche pour informer l'utilisateur que ce changement de configuration matérielle doit être ajouté à la base de données.

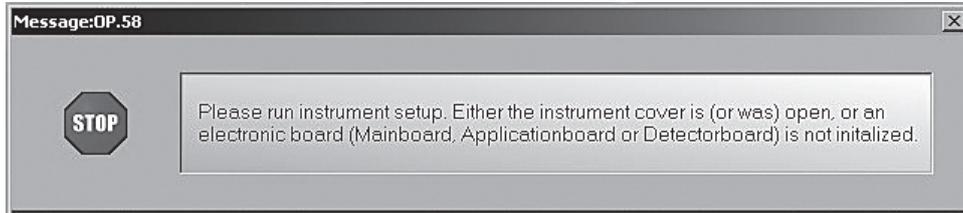
Dépose du bloc LASER

Pour l'installation, procéder dans l'ordre inverse.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument par infiltration de particules.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler la bonne position de toutes les pièces du boîtier avant l'emploi</li> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument quand le boîtier est ouvert ou déverrouillé</li> </ul>

### Réinitialisation du compteur d'heures d'utilisation du laser

Après le remplacement du bloc LASER, le message suivant apparaît:



Message concernant la configuration requise de l'instrument

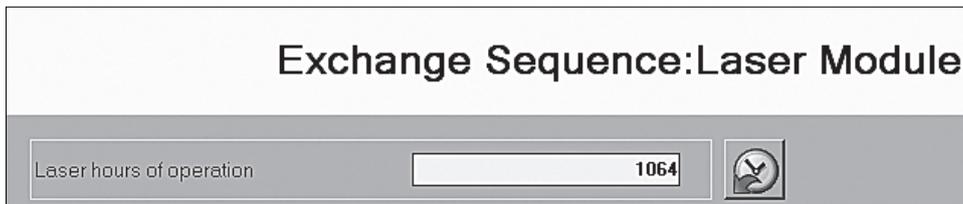
- Cliquer sur l'icône OK  pour confirmer le message.
- Cliquer ensuite sur l'icône Service  (Operator).

La boîte de dialogue suivante s'ouvre:

Assembly Setup						
	Assembly	Article	State	Access		
1	Lamp	42774	done	granted		
2	Laser Module	42787	open	granted		
3	Interferometer	42725	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Main Board	46134	done	denied		

Boîte de dialogue de configuration d'assemblage

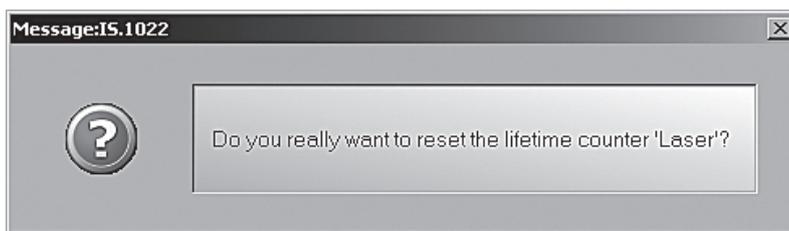
- Cliquer sur l'icône à côté de la ligne Laser Module.  La boîte de dialogue suivante apparaît:



Boîte de dialogue pour le remplacement du laser

- Activer l'icône Horloge sur la ligne **Laser hours of operation** .

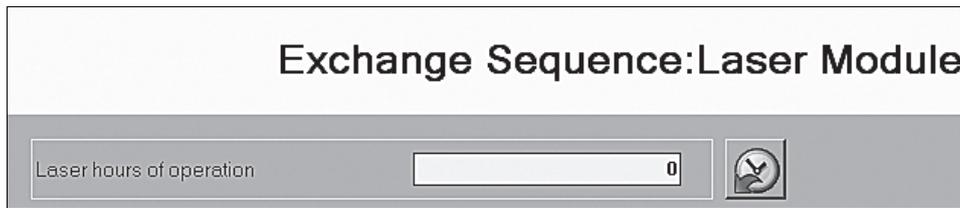
Le message suivant s'affiche:



Message

- Confirmer le message en cliquant sur l'icône OK .

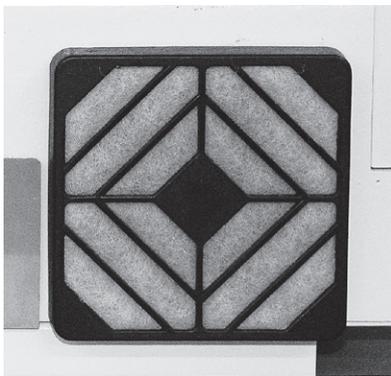
L'écran suivant indique la remise à zéro du compteur d'heures de fonctionnement du laser.



Heures de fonctionnement du laser

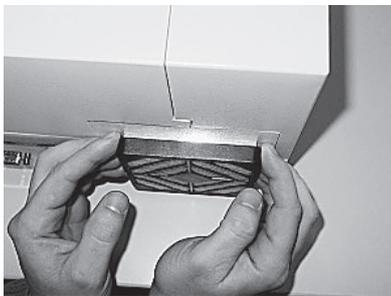
-  Cliquer sur l'icône Retour pour finir la procédure.

## 7.6 Remplacement des tampons filtres



Si les tampons filtres au dos de l'instrument et la cellule de mesure sont sales, la ventilation et la stabilité thermique de l'instrument ne seront plus garanties.

Remplacer le tampon au bout de 6 mois au plus tard. Un remplacement de filtre plus fréquent peut s'avérer nécessaire si l'instrument est exploité dans un environnement poussiéreux.



Procéder comme suit pour remplacer le filtre de ventilation:

- Enlever le couvercle du filtre.
- Enlever l'ancien tampon filtre.
- Insérer le nouveau tampon filtre.
- Remettre le couvercle du filtre en place.

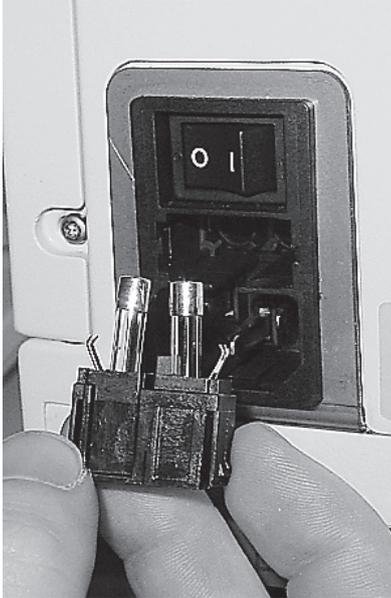
Remplacement des tampons filtres

	<p style="text-align: center;"><b>REMARQUE</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par infiltration de particules.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler la bonne fixation du filtre et de son support avant l'emploi</li> <li>• Ne pas faire fonctionner l'instrument sans filtre</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>REMARQUE</b></p> <p>Risque d'endommagement de l'instrument par surchauffe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas boucher les orifices de refroidissement de l'instrument</li> <li>• Ne pas faire marcher l'instrument avec un filtre bouché</li> </ul>

## 7.7 Remplacement du fusible principal

Les fusibles primaires sont situés au dos de l'instrument, à côté de la prise d'alimentation. Ils sont accessibles depuis l'extérieur.

Procéder comme suit pour remplacer les fusibles primaires:

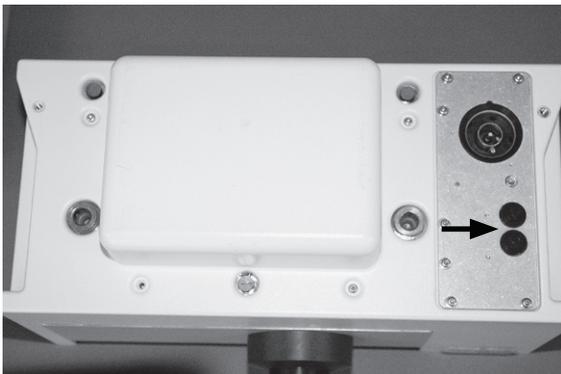


Remplacement des fusibles primaires

- Débrancher le câble d'alimentation!
- Enlever les fusibles défectueux du support et les remplacer par de nouveaux fusibles présentant les mêmes charges électriques (T 10 A, L 250 V).
- Rebrancher la fiche d'alimentation et allumer l'instrument.

### 7.7.1 Remplacement du fusible de cellule de mesure

Chaque cellule de mesure est fournie avec deux fusibles placés au fond. Procéder comme suit pour les remplacer:



Emplacement des fusibles dans la partie inférieure de la cellule de mesure

- Enlever tous les accessoires, boîte de Pétri, vials, etc. de la cellule de mesure.
- Enlever la cellule de mesure de l'instrument.
- Tourner la cellule de façon à voir la partie inférieure. Les deux porte-fusibles noirs sont placés comme indiqué sur l'image à gauche.
- Remplacer les fusibles 2,0 AT par deux nouveaux.

## 7.8 NIRFlex Solids

Des échantillons solides ou pâteux peuvent être projetés dans le support d'échantillon du NIRFlex Solids.

Dans ce cas, il est recommandé de démarrer le nettoyage dès que possible pour empêcher un endommagement de l'instrument. Faire particulièrement attention à ce point en cas de projections de matières agressives sur l'instrument.

Pour nettoyer la cellule de mesure, procéder comme suit:

- Enlever l'accessoire de la cellule de mesure.
- Si des restes d'échantillon solides se trouvent dans le support d'échantillon, enlever la cellule de l'instrument et la tourner de façon que les restes sortent.
- Si des restes d'échantillon pâteux se trouvent dans le support d'échantillon, les éliminer avec un chiffon doux et nettoyer le support avec un liquide non agressif (eau ou alcool).

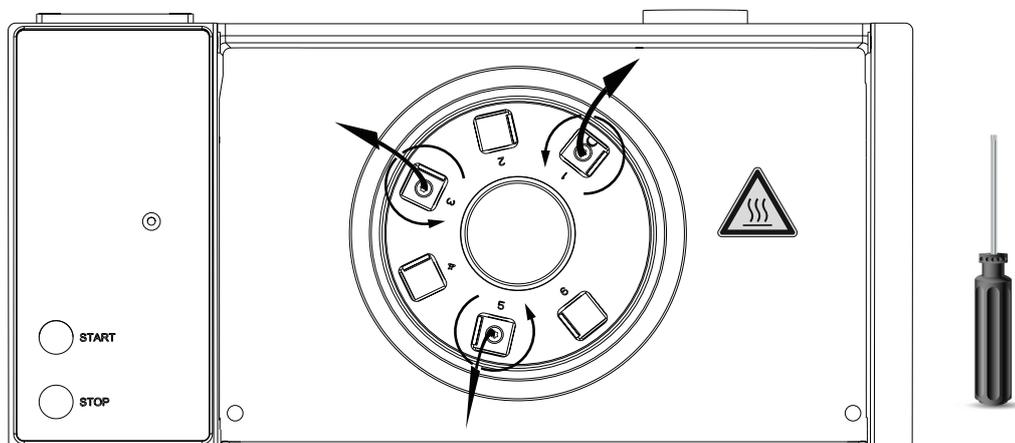
Prendre soin de ne pas rayer le verre et utiliser pour cela des chiffons destinés aux éléments optiques.

## 7.9 NIRFlex Liquids

Pour nettoyer la cellule de mesure, procéder comme suit:

- Sortir la cellule de mesure de l'instrument de base.
- Enlever les cuvettes qui se trouvent dans les ouvertures
- Retirer le support d'échantillon de la cellule de mesure en dévissant les vis dans les positions 1, 3 et 5.
- Nettoyer le support d'échantillon et l'ouverture correspondante de la cellule de mesure. S'assurer qu'il n'y a plus de restes d'échantillon.
- Remettre le support d'échantillon dans la cellule de mesure et resserrer les trois vis.

 	<b>! ATTENTION</b>
	<p>Blessures légères à moyennement graves avec des surfaces brûlantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laisser les chambres de cellule suffisamment refroidir</li> <li>• Ne pas toucher les chambres de cellule ou les cuvettes</li> </ul>



Cellule de mesure NIRFlex Liquids

## 7.10 Service Clients

Seul un personnel de maintenance autorisé a le droit de réparer l'instrument. Ces personnes ont suivi une formation technique étendue et connaissent les risques liés à l'instrument.

Les adresses du réseau après-vente de BUCHI se trouvent sur le site Internet de BUCHI, à l'adresse: [www.buchi.com](http://www.buchi.com). Si votre instrument présente un défaut de fonctionnement ou si vous avez des questions d'ordre technique ou rencontrez des problèmes en relation avec des applications, veuillez contacter un de ces points.

Le service clients offre les prestations suivantes:

- Fourniture de pièces de rechange
- Remises en état
- Conseil technique

## 8 Rangement, transport et élimination

Cette section explique comment stocker ou transporter l'instrument. Elle donne aussi des conseils pour l'élimination.

	<b>REMARQUE</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument lors du stockage et du transport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verrouiller la protection avant le rangement, le transport et le emballage</li> <li>• Ranger et transporter l'instrument exclusivement dans son emballage original</li> <li>• Ne pas faire subir de chocs ou de vibrations à l'instrument</li> <li>• Ranger et transporter les accessoires séparément et en toute sécurité</li> </ul>

### 8.1 Rangement et transport

**Le NIRFlex N-500 est équipé d'une protection mécanique ayant pour but d'empêcher un endommagement de l'interféromètre suite à des chocs et vibrations pendant le transport et l'expédition. La protection transport doit se trouver en position «verrouillée» lors du stockage et du transport. La manutention de l'instrument exige une deuxième personne!**

#### REMARQUE

- En raison du poids de l'instrument, il est recommandé de faire appel à une deuxième personne pour le transport.
- Nettoyer l'instrument minutieusement avant le stockage ou le transport.
- Lors du renvoi de l'instrument à BUCHI, remplir un exemplaire du document de déclaration de sécurité et l'attacher sur la face extérieure de la boîte de transport.

### 8.2 Elimination

Pour aider les utilisateurs à éliminer l'instrument d'une manière écologique, une liste de matériaux est donnée à la section 3.1. Elle permet d'assurer une bonne séparation et un bon recyclage des composants lors de l'élimination de l'équipement.

Observer les législations régionales et locales en vigueur pour l'élimination des composants. Contacter les autorités locales pour obtenir de l'aide!

 	<b>ATTENTION</b>
	<p>Risque d'intoxication par décomposition et recyclage incorrects de l'instrument</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas jeter l'instrument dans les ordures ménagères. Trier les matériaux!</li> <li>• Recycler tous les matériaux selon les lois et directives locales</li> </ul>

#### REMARQUE

En cas de renvoi de l'instrument au fabricant pour une remise en état, merci de copier et de remplir le formulaire de déclaration de sécurité à la page suivante et de le joindre à l'instrument.

# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

### Equipment

Model: \_\_\_\_\_ Part/Instrument no.: \_\_\_\_\_

#### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- has not been used in the laboratory and is new
- was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

#### 1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

Chemical, substance	Danger classification

We assure for the returned equipment that

- all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

#### 2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## 9 Pièces de rechange et accessoires

Cette section répertorie les pièces de rechange, accessoires et options de l'instrument de même que les informations de commande.

Commander exclusivement les pièces de rechange auprès de BUCHI. Toujours indiquer le nom du produit et la référence lors de la commande.

Seule l'utilisation de pièces de rechange et de consommables d'origine pour l'entretien et les remises en état garantit un fonctionnement performant et fiable du système. Toutes modifications opérées sur des pièces de rechange doivent faire l'objet d'un accord écrit préalable du fabricant.

 	<b>! ATTENTION</b>
	<p>Risque d'endommagement de l'instrument et d'état dangereux du système en cas d'emploi de pièces de rechange non autorisées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser seulement les pièces de rechange d'origine</li> </ul>

### 9.1 Contenu de livraison

#### 9.1.1 Interféromètre



#### Interféromètre

Produit	N° de commande
NIRFlex N-500 Polarization Interferometer, 100–230 V, 50/60 Hz	N505-000

## 9.1.2 Cellules de mesure

**NIRFlex Solids**

Produit	N° de commande
Pour les analyses en mode réflexion diffuse avec plateau échantillons tournant	N510-000
Accessoire pour boîtes de Pétri	N510-001
Accessoire pour vials	N510-002
Accessoire XL	N510-003
Accessoire pour comprimés	N510-004
Accessoire XL avec diaphragme iris	N510-005
Accessoire XL pour coupelles d'échantillon B+L	N510-006
Accessoires pour séparateur	N510-012
Accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement	N510-013

**NIRFlex Solids Transmittance**

Produit	N° de commande
Pour les analyses en mode transmission diffuse avec plateaux échantillons tournants	N514-000
Plateau échantillons pour 30 comprimés d'un diamètre de 4 à 12 mm	N514-002
Plateau échantillons pour 10 comprimés d'un diamètre de 12 à 30 mm	N514-001
Plateau échantillons pour 10 comprimés avec diaphragme iris	N514-003

**Tableau 3-4: NIRFlex Liquids**

Produit	N° de commande
Pour les analyses en mode transmission avec des cuvettes	N511-000



### NIRFlex Fiber Optic Liquids

Produit	N° de commande
Pour les analyses en mode réflexion diffuse	
Longueur de fibre de 2 m	N512-000
Longueur de fibre de 3 m	N512-004
Longueur de fibre de 5 m	N512-005



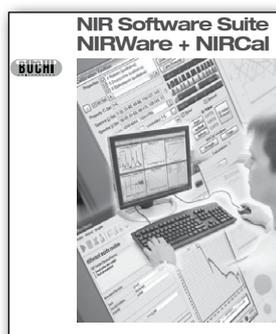
### NIRFlex Fiber Optic Liquids

Produit	N° de commande
Pour les mesures en mode transmission avec une sonde à fibre optique (longueur par défaut 2 m, des longueurs sur mesure de jusqu'à 7 m sont disponibles)	

### NIRFlex Fiber Optic SMA

Produit	N° de commande
Pour les mesures en mode transmission ou réflexion diffuse. Des sondes optiques externes ou cellules de mesure peuvent être connectées par fibre optique via un connecteur SMA	
Monofibre sans connecteurs SMA, 1 m	A515-020
Connecteurs SMA sur mesure	A515-021
Sonde d'immersion transmission	A510-020
Cellule d'écoulement transmission	A510-010

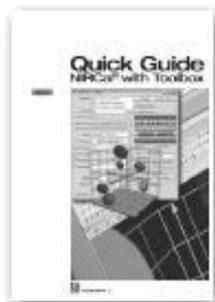
## 9.1.3 Logiciel



### Logiciel

Produit	N° de commande
NIRWare Basic	N550-011
NIRWare Advanced	N550-013
NIRCal	N550-021

## 9.1.4 Accessoires standard

**Accessoires standard**

Produit	N° de commande
1 câble d'alimentation	
Type CH	10010
Type Schuko	10016
Type GB	17835
Type USA	10020
Type AUS	17836
1 câble de connexion Ethernet NIRFlex N-500/PC	48457

## Manuel d'instructions NIRFlex N-500

Anglais	11593575
Allemand	11593576
Français	11593577
Italien	11593578
Espagnol	11593579

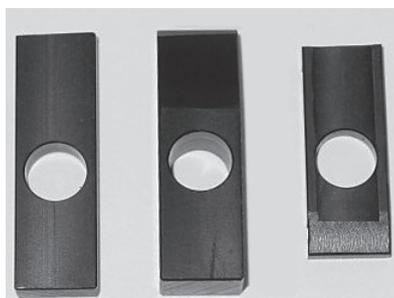
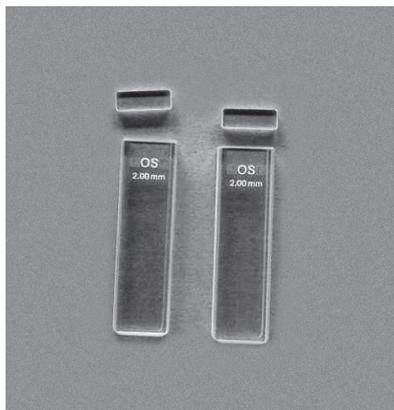
## Guide rapide NIRWare

Anglais	11594248
---------	----------

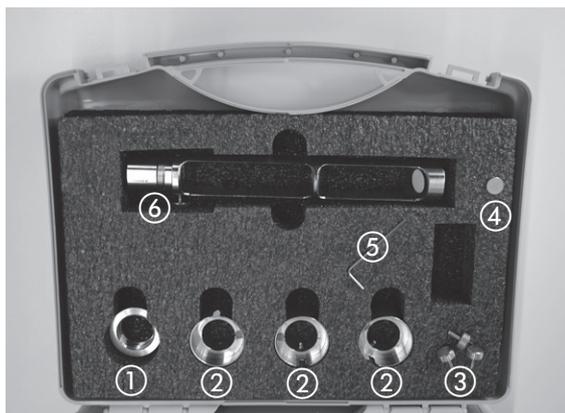
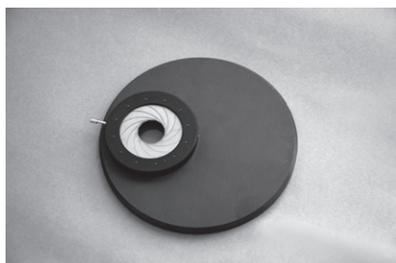
## Guide rapide NIRCal avec Toolbox

Anglais	11593597
Allemand	11593598
Français	11593599
Italien	11593600
Espagnol	11593601
Chinois	11593603
Japonais	11593602

## 9.1.5 Accessoires optionnels

**Accessoires optionnels**

Produit	N° de commande
Jeu de 2 cuvettes de verre de quartz avec une distance de transmission de 2 mm pour NIRFlex Liquids	46266
1 entretoise pour cuvettes 5 mm	45430
1 entretoise pour cuvettes 2 mm	45431
1 entretoise pour cuvettes 1 mm	45432
Jeu d'entretoises (6 pièces respectivement)	N560-013
Jeu de 200 vials en verre pour NIRFlex Solids avec accessoire pour vials	N560-015
Adaptateur vial pour NIRFlex Liquids d'un diamètre de 8 mm, incluant 100 vials	N511-001
Glass petri dishes 10 pcs. (up view) Not suitable for use with Transflectance Cover	11072073



### Accessoires optionnels (suite)

Produit	N° de commande
Couvercle de transfectance ou coupelle de haute performance utilisant des boîtes de Pétri de 100 mm	41636
Accessoire XL pour NIRFlex Solids avec diaphragme iris	N510-005
Accessoire XL pour NIRFlex Solids acceptant des coupelles B+L	N510-006
Coupelle d'échantillon de haute performance pour NIRFlex Solids	46259
Verre de remplacement, partie inférieure	46246
Adaptateur transfectance pour NIRFlex Fiber Optic Solids	N512-001

L'adaptateur transfectance est fourni dans une boîte en plastique contenant les éléments suivants:

- ① Bague d'ajustement
- ② Bagues entretoises pour distance de transmission de 0,5 mm, 1 mm et 1,5 mm
- ③ 3 vis moletées
- ④ Rondelle entretoise de 1 mm
- ⑤ Clé mâle
- ⑥ Douille de transfectance



### Accessoires optionnels (suite)

Produit	N° de commande
Support pour sonde à fibre optique	46273

Lecteur de code-barres	42762
------------------------	-------

Vials spéciaux, jeu de 6	11056492
--------------------------	----------

Cupelle d'échantillon incassable pour NIRFlex Solids	11055058
--	----------

Couvercle transfectance pour coupelle incassable	11055998
--	----------

Accessoires pour séparateur	11055087
-----------------------------	----------

Couvercle de transfectance pour cuvettes Hellma	11056376
---	----------

Kit de standardisation	11069861
------------------------	----------

**Accessoires optionnels (suite)**

Produit	N° de commande
Tampon pour cuvettes Hellma	11056459

Accessoire pour cellule d'écoulement	11055051
--------------------------------------	----------

Cuvettes d'écoulement	11055911
-----------------------	----------

**9.2 Spectromètre NIRFlex****Pièces de rechange pour spectromètre NIRFlex**

Produit	N° de commande
Module de lampe primaire	N560-001
Bloc laser	N560-002
Fusible (T 10 A à action retardée, L 250 V)	02009
Couvercle et tampon filtre	N560-004
1 câble de connexion Ethernet NIRFlex N-500/PC	48457
Câble d'alimentation	33748
10 tampons filtres	42779

### 9.3 NIRFlex Solids

Pièces de rechange NIRFlex Solids	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
Référence Externe	N560-003
Accessoire pour vials	N510-002
Accessoire XL	N510-003
Accessoire pour boîtes de Pétri	N510-001
Accessoire pour comprimés	N510-004
Accessoires pour séparateur	N510-012
Accessoire pour adaptateur de cellule d'écoulement	N510-013
Jeu de 10 boîtes de Pétri en verre, 10mm <small>Ne convient pas pour une utilisation avec le couvercle de transfectance.</small>	11072073
Jeu de 200 vials en verre pour accessoire pour vials	N560-015
10 tampons filtres	42778
Accessoire XL avec diaphragme iris	N510-005
Accessoire XL acceptant des coupelles d'échantillon B+L	N510-006
Coupelle d'échantillon haute performance	046259
Verre de remplacement, partie inférieure, pour coupelle d'échantillon de haute performance	046246
Couvercle de transfectance	041636
Jeu de 6 vials spéciaux pour accessoire pour vials	11056492
Coupelle d'échantillon incassable	11055058
Couvercle de transfectance pour coupelle d'échantillon incassable	11055998
Accessoires pour séparateur	11055087
Couvercle de transfectance pour cuvette Hellma	11056376
Accessoire pour cellule d'écoulement	11055051
Cuvette d'écoulement	11055911
Standardization kit	11069861

## 9.4 NIRFlex Solids Transmittance

<b>Pièces de rechange NIRFlex Solids Transmittance</b>	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
10 tampons filtres	42778
Fenêtre, complète	48961
Pincettes	48959
Couvercle pour NIRFlex Solids Transmittance	48955

## 9.5 NIRFlex Liquids

<b>Pièces de rechange NIRFlex Liquids</b>	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
Support de cuvette complet	N560-010
Jeu de 2 cuvettes de verre de quartz, 2 mm	46266
1 entretoise pour cuvettes 5 mm	45430
1 entretoise pour cuvettes 2 mm	45431
1 entretoise pour cuvettes 1 mm	45432
10 tampons filtres	42778
Adaptateur pour vials de 8 mm, avec 100 vials	N511-001

## 9.6 NIRFlex Fiber Optic Liquids

<b>Pièces de rechange NIRFlex Fiber Optic Liquids</b>	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
10 tampons filtres	42778

## 9.7 NIRFlex Fiber Optic Solids

<b>Pièces de rechange Fiber Optic Solids</b>	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
Tête de sonde échantillon	48400
10 tampons filtres	42778

## 9.8 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Pièces de rechange Fiber Optic Solids</b>	
Produit	N° de commande
Fusible 2,0 AT	02998
10 tampons filtres	42778
Pièces auxiliaires SMA	11056060

## 9.9 Adaptateur transfectance

<b>Pièces de rechange pour adaptateur transfectance</b>	
Produit	N° de commande
Bague entretoise 0,5 mm	48994
Bague entretoise 1 mm	48995
Bague entretoise 1,5 mm	48996
Vis moletée	44311

## 10 Déclarations et exigences

### 10.1 Exigences FCC (Etats-Unis et Canada)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'utilisateur sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.





Distributors

## Quality in your hands

### Filiales BUCHI :

**BÜCHI Labortechnik AG**  
CH – 9230 Flawil 1  
T +41 71 394 63 63  
F +41 71 394 65 65  
buchi@buchi.com  
www.buchi.com

**BUCHI Italia s.r.l.**  
IT – 20010 Cornaredo (MI)  
T +39 02 824 50 11  
F +39 02 57 51 28 55  
italia@buchi.com  
www.buchi.it

**BUCHI Russia/CIS**  
United Machinery AG  
RU – 127787 Moscow  
T +7 495 36 36 495  
F +7 495 981 05 20  
russia@buchi.com  
www.buchi.ru

**Nihon BUCHI K.K.**  
JP – Tokyo 110-0008  
T +81 3 3821 4777  
F +81 3 3821 4555  
nihon@buchi.com  
www.nihon-buchi.jp

**BUCHI Korea Inc**  
KR – Seoul 153-782  
T +82 2 6718 7500  
F +82 2 6718 7599  
korea@buchi.com  
www.buchi.kr

**BÜCHI Labortechnik GmbH**  
DE – 45127 Essen  
FreeCall 0800 414 0 414  
T +49 201 747 490  
F +49 201 747 492 0  
deutschland@buchi.com  
www.buechigmbh.de

**BÜCHI Labortechnik GmbH**  
Branch Office Benelux  
NL – 3342 GT  
Hendrik-Ido-Ambacht  
T +31 78 684 94 29  
F +31 78 684 94 30  
benelux@buchi.com  
www.buchi.be

**BUCHI China**  
CN – 200052 Shanghai  
T +86 21 6280 3366  
F +86 21 5230 8821  
china@buchi.com  
www.buchi.com.cn

**BUCHI India Private Ltd.**  
IN – Mumbai 400 055  
T +91 22 667 75400  
F +91 22 667 18986  
india@buchi.com  
www.buchi.in

**BUCHI Corporation**  
US – New Castle,  
Delaware 19720  
Toll Free: +1 877 692 8244  
T +1 302 652 3000  
F +1 302 652 8777  
us-sales@buchi.com  
www.mybuchi.com

**BUCHI Sarl**  
FR – 94656 Rungis Cedex  
T +33 1 56 70 62 50  
F +33 1 46 86 00 31  
france@buchi.com  
www.buchi.fr

**BUCHI UK Ltd.**  
GB – Oldham OL9 9QL  
T +44 161 633 1000  
F +44 161 633 1007  
uk@buchi.com  
www.buchi.co.uk

**BUCHI (Thailand) Ltd.**  
TH – Bangkok 10600  
T +66 2 862 08 51  
F +66 2 862 08 54  
thailand@buchi.com  
www.buchi.co.th

**PT. BUCHI Indonesia**  
ID – Tangerang 15321  
T +62 21 537 62 16  
F +62 21 537 62 17  
indonesia@buchi.com  
www.buchi.co.id

**BUCHI Brasil Ltda.**  
BR – Valinhos SP 13271-570  
T +55 19 3849 1201  
F +41 71 394 65 65  
latinoamerica@buchi.com  
www.buchi.com

### Centres de support BUCHI :

**South East Asia**  
**BUCHI (Thailand) Ltd.**  
TH-Bangkok 10600  
T +66 2 862 08 51  
F +66 2 862 08 54  
bacc@buchi.com  
www.buchi.com

**Latin America**  
**BUCHI Latinoamérica Ltda.**  
BR – Valinhos SP 13271-570  
T +55 19 3849 1201  
F +41 71 394 65 65  
latinoamerica@buchi.com  
www.buchi.com

**Middle East**  
**BUCHI Labortechnik AG**  
UAE – Dubai  
T +971 4 313 2860  
F +971 4 313 2861  
middleeast@buchi.com  
www.buchi.com

**BÜCHI NIR-Online**  
DE – 69190 Walldorf  
T +49 6227 73 26 60  
F +49 6227 73 26 70  
nir-online@buchi.com  
www.nir-online.de

Nous sommes représentés par plus de 100 distributeurs dans le monde.  
Pour trouver votre revendeur le plus proche, rendez-vous sur : [www.buchi.com](http://www.buchi.com)