Raman

Instruments DXR Raman

Manuel Site et Sécurité

269-301604 Révision A Novembre 2021

Thermo SCIENTIFIC

© 2021 Thermo Fisher Scientific Inc. Tous droits réservés.

Pour obtenir une assistance technique aux États-Unis, contactez :

Unity Lab Services
Part of Thermo Ficher Scientific
5225 Verona Road
Madison, WI 53711-4495 États-Unis
Téléphone : 1 800 532 4752
E-mail : us.techsupport.analyze@thermofisher.com

Pour obtenir une assistance technique internationale, contactez :

Thermo Fisher Scientific
Téléphone : +1 608 273 5017
E-mail : support.madison@thermofisher.com

Thermo Fisher Scientific Inc. fournit cette documentation à ses clients à l'achat d'un produit. Cette documentation est protégée par copyright et toute reproduction intégrale ou partielle de celle-ci est formellement interdite, sauf autorisation écrite de Thermo Fisher Scientific Inc.

Le contenu de cette documentation peut faire l'objet de modifications sans préavis. Toutes les informations techniques sont fournies à titre de référence uniquement. Les configurations et spécifications du système du présent document remplacent toutes les informations précédentes.

Ce document ne fait pas partie du contrat de vente entre Thermo Fisher Scientific Inc. et l'acheteur.
Ce document ne régit pas et ne modifie en aucune manière les Conditions de vente, lesquelles régissent la résolution de tous les conflits pouvant survenir entre ces deux documents.

Usage exclusivement réservé à la recherche. Cet instrument ou accessoire n'est pas un dispositif médical et n'est pas conçu pour être utilisé pour la prévention, le diagnostic, le traitement ou la guérison de maladies.

AVERTISSEMENT Évitez tout risque d'explosion ou d'incendie. Cet instrument ou accessoire n'est pas conçu pour être utilisé dans une atmosphère explosive.

Table des matières

Avis de sécurité et spéciaux 1
À la réception du système 3
Levage ou déplacement de l'instrument 5
Considérations sur l'espace de travail 6
Facteurs environnementaux 6
  Température 6
  Vibrations 7
  Champs magnétiques et électriques 7
  Humidité et teneur en eau 8
Caractéristiques électriques et sécurité 8
  Mise à la terre 9
  Cordons d'alimentation 9
    Spécifications de l'alimentation électrique 10
    Ampoules du dispositif d'éclairage 10
    Consommation électrique 11
Sécurité contre les risques d'incendie et de brûlure 11
Pièces mobiles 12
Sécurité relative au laser 12
  Informations du fabricant sur le laser 13
  MPE et NOHD 16
  Lunettes de protection 17
  Mise en place d'une zone de contrôle laser 18
    Désactivation du laser 19
Capots de protection 19
Matériaux dangereux 20
  Ventilation 20
  Solvants volatiles et échantillons inflammables 20
  Matières radioactives ou présentant un danger biologique et agents infectieux 20

Renseignements relatifs au site et à la sécurité

La gamme d'instruments Thermo Scientific™ DXR™ Raman est conçue pour être extrêmement durable et fiable. Les instruments peuvent fonctionner dans des conditions difficiles sur de longues périodes ; cependant, l'environnement de travail doit être stable pour obtenir des résultats précis de façon répétée.

Avis de sécurité et spéciaux

Dans de nombreux cas, les informations relatives à la sécurité sont apposées sur l'instrument lui-même. Ce symbole indique que des informations supplémentaires sur la sécurité figurent dans la documentation et que la non-observance des mesures de sécurité pourrait entraîner des blessures.

DANGER Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.

ATTENTION Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures légères ou modérées.

AVIS Suivez les instructions précédées de cette mention afin d'éviter d'endommager le matériel système ou de perdre des données.

Remarque Contient des informations supplémentaires utiles.

Conseil Fournit des informations qui peuvent simplifier l'exécution d'une tâche.

Le tableau ci-après répertorie les symboles de sécurité et les instructions connexes qui peuvent figurer dans la documentation utilisateur.

Symboles	Instructions
	Ce symbole est un signal d'obligation. Il sert à indiquer qu'une action doit être effectuée afin d'éviter un danger.
	Ce symbole est un signal d'interdiction. Le pictogramme figurant dans ce symbole sert à avertir l'utilisateur des actions qui ne doivent pas être effectuées ou doivent être interrompues.
	Ceci est le signal d'avertissement général. Le non-respect des mesures de sécurité peut entraîner des blessures.
	Évitez tout risque de choc électrique. La présence d'un de ces symboles indique un risque de choc électrique à proximité. Seules des personnes qualifiées peuvent effectuer les procédures correspondantes.
	Évitez tout risque d'incendie. Ne testez pas d'échantillons explosifs ou inflammables. Lisez et suivez scrupuleusement les instructions qui y sont associées.
	Évitez toute inhalation toxique. Les substances telles que l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique et le phosgène sont hautement toxiques. Si vous utilisez régulièrement des solvants contenant des hydrocarbures halogénés, assurez-vous que votre espace de travail est correctement ventilé.
	Évitez toute brûlure. La présence de ces symboles vous signale les surfaces chaudes. Lisez et suivez scrupuleusement les instructions qui y sont associées.
	Évitez tout risque d'explosion. La présence de ces symboles vous signale le risque d'une possible explosion. N'utilisez jamais de gaz inflammable, combustible ou toxique pour purger cet instrument. La chaleur provenant de la source ou de l'absorption du laser peut enflammer des gaz inflammables ou des matières réactives dans le gaz de purge.

Symboles	Instructions
	Évitez toute irritation / lésion oculaire. La présence des symboles suivants indique un risque d'exposition aux rayonnements laser à proximité. Lisez et suivez scrupuleusement les instructions qui y sont associées.
	Évitez tout risque de pincement. La présence de ce symbole indique un risque de pincement, d'écrasement ou de choc à proximité.
	Évitez tout risque de blessure. Utilisez des techniques de levage appropriées pour déplacer le spectromètre ou d'autres composants du système si vous voyez l'un de ces symboles.
	Évitez toute blessure. La présence de ce symbole indique un risque de surfaces potentiellement infectieuses.

Tableau 1. Symboles électriques

Symbole	Description
	Courant alternatif
	Borne de mise à la terre ou masse
	Courant continu
	Borne de protection
	Connexion à la masse
	Fusible
	Sous tension
	Hors tension

À la réception du système

AVERTISSEMENT Évitez toute blessure. Si cet équipement est utilisé de façon non conforme aux indications de la documentation qui l'accompagne, la protection fournie par l'instrument peut être compromise.

ATTENTION Évitez toute blessure. Exécutez *uniquement* les procédures décrites dans la documentation. Si d'autres problèmes surviennent, contactez-nous. Toutes les autres interventions doivent être effectuées par du personnel dûment formé.

ATTENTION Évitez tout risque de choc électrique. Assurez-vous de débrancher le système de la source d'alimentation avant toute intervention d'installation de pièces de rechange.

À la réception du système, vérifiez que l'extérieur du carton d'expédition ne présente pas de signes de dommages. En cas de dommage apparent, contactez-nous pour savoir comment procéder. L'instrument sera déballé et installé par un de nos techniciens de maintenance qui contrôlera l'absence de dommages et vérifiera que l'envoi est complet.

- Amenez le carton d'expédition à l'emplacement où l'appareil sera installé au moins 24 heures avant son installation.
- Lors de son déplacement vers son emplacement d'installation, veillez à maintenir l'instrument à la verticale.

AVIS

- À l'intérieur du carton d'expédition, l'instrument est enveloppé dans un sac plastique hermétique pour conserver les composants optiques secs.
- Attendez 24 heures pour ouvrir le sac, le temps que l'instrument atteigne la température ambiante. Si vous ouvrez le sac avant que l'instrument n'atteigne la température ambiante, l'humidité risque de se condenser sur les composants optiques et de les endommager de manière irréversible.

La garantie ne couvre pas :

- les dommages imputables à des techniques de déplacement inadéquates ;
- les pièces manquantes ou endommagées si les cartons d'expédition sont déballés avant que notre technicien de maintenance n'installe le système ;
- les dommages dus au retrait du sac plastique hermétique avant que l'instrument n'arrive à température ambiante.

Remarque Il est important que tous les utilitaires du système soient installés avant l'arrivée du spectromètre. Ces installations doivent être conformes à tous les codes du bâtiment et de sécurité locaux.

Levage ou déplacement de l'instrument

ATTENTION Évitez tout risque de blessure. Votre instrument ne peut pas être soulevé en toute sécurité par une seule personne. Ayez recours à plusieurs personnes et à des techniques de levage appropriées pour soulever ou déplacer l'instrument ou d'autres composants du système.

Remarque L'instrument que vous utilisez peut être différent de celui qui figure sur la photo ci-dessous.

La base du spectromètre comporte cinq poignées : une à l'avant, deux à l'arrière et une de chaque côté. Ne soulevez pas l'instrument par le support du laser, l'enceinte d'échantillonnage, ou l'ensemble du dispositif d'éclairage.

Considérations sur l'espace de travail

Ce chapitre contient des informations utiles à la planification de l'espace de travail pour l'installation du système.

Instrument	Poids[a]	Dimensions (L x P x H)	Espace libre nécessaire (L x P x H)
Microscope DXR Raman	65 kg (143 lbs)	94 x 68 x 61 cm (37 x 27 x 24 po)	114 x 74 x 69 cm (45 x 29 x 27 po)
Spectromètre DXR SmartRaman	70 kg (154 lbs)	94 x 56 x 43 cm (37 x 22 x17 po)	114 x 69 x 69 cm (45 x 27 x 27 po)
Microscope d'imagerie DXRxi Raman	90 kg (198,5 lb)	94 x 67 x 61 cm (37 x 27 x 24 po)	127 x 74 x 69 cm (45 x 29 x 27 po)

[a] Configuration système typique

AVIS

- Assurez-vous d'utiliser une table robuste suffisamment solide pour supporter le poids de l'instrument et des autres articles que vous envisagez de poser sur la table.
- La table ne doit pas fléchir visiblement ni se déformer de toute autre manière lorsqu'elle supporte l'instrument.
- Une table plane et stable est essentielle pour maintenir un alignement correct des composants ainsi que la trajectoire du faisceau.
- Le maintien de l'alignement approprié est nécessaire pour la stabilité de l'appareil (pour plus d'informations, consultez la rubrique Vibrations).

Prévoyez l'espace nécessaire pour tout équipement, ordinateur, moniteur et clavier optionnel. Placez l'ordinateur à proximité de l'instrument. Raccordez l'instrument à l'ordinateur en utilisant un câble de données standard de 3 m (10 ').

Facteurs environnementaux

Tenez compte des facteurs environnementaux suivants lors de la planification de votre espace de travail.

Température

Nos instruments et accessoires sont conçus pour être utilisés à l'intérieur d'un bâtiment à une altitude maximale de 2 000 mètres (6 500 pieds). Leur fonctionnement est fiable à des températures comprises entre 16 et 27 °C (60 et 80 °F).

L'instrument sera plus performant dans un environnement à température stable. Une fois l'instrument installé, prévoyez de le laisser sous tension. La température interne et la stabilité de l'instrument varieront considérablement s'il est mis sous et hors tension chaque jour.

Évitez de placer le système à proximité de conduites de chauffage ou de climatisation, ou de fenêtres de grandes dimensions. Gardez les sources de chaleur telles que les plaques chauffantes et les chauffe-plats loin de l'instrument.

Vibrations

Les performances de l'instrument seront meilleures dans un environnement calme. L'appareil est relativement insensible au bruit acoustique , cependant, cela reste un instrument sensible qui, par conséquent, absorbera et répondra aux bruits structurels. Pour obtenir des performances optimales, nous recommandons d'installer le microscope DXRxi dans un environnement remplissant les exigences des niveaux de vibration de classe D de l'ASHRAE. Dans un environnement de classe D, il convient de veiller à ce que l'unité soit protégée des fréquences « électriques ». Il ne faut pas placer sur la table de sources d'alimentation, de pompes ou d'équipement transmettant des vibrations comprises entre 50 et 60 Hz et il faut positionner ces éléments de manière à réduire la transmission de leurs vibrations au microscope.

S'il n'est pas facile d'obtenir un environnement de classe D ASHRAE sur le site d'installation, une table d'isolement peut être utilisée pour transformer un environnement de bureau « normal » en un environnement beaucoup plus calme (s'approchant des exigences de la classe D), ce qui, dans la plupart des cas, permettra au microscope de fonctionner de manière optimale.

Le système doit être placé sur une table solide et stable qui ne fléchit pas sous son poids.

Champs magnétiques et électriques

Les champs magnétiques intenses, tels que ceux produits par les aimants supraconducteurs, peuvent affecter les performances du système. L'instrument doit être situé à au moins 5,5 m (18 ') de tels champs. Dans la mesure du possible, éliminez ou minimisez l'exposition de l'instrument aux champs magnétiques.

Certains appareils sans fil risquent également de compromettre la performance de l'instrument. Si ce type d'interférences est suspecté, déplacez tous les appareils sans fil à 2 m (6,5 pi) minimum de l'instrument.

AVERTISSEMENT Évitez toute irritation / lésion oculaire. Ne pas utiliser d'aimants à proximité de l'enceinte de la platine. Les aimants peuvent « forcer » les dispositifs de verrouillage et provoquer l'émission d'un rayonnement laser visible et/ou invisible lorsque les portes sont ouvertes.

Humidité et teneur en eau

AVIS Un composant ne peut pas être exposé immédiatement à l'air ambiant s'il a été entreposé ou transporté en raison des risques de dommages dus à la condensation. Laissez l'emballage revenir à la température ambiante avant de l'ouvrir.

Si vous déplacez l'instrument d'un site d'échantillonnage à un autre, protégez l'instrument des fluctuations extrêmes de température et d'humidité. De telles fluctuations risquent de causer une condensation susceptible d'endommager les composants optiques de manière irréversible.

Au sein d'environnements très humides, évitez les sauts de température qui peuvent provoquer une condensation.

Au sein d'environnements très secs, évitez les chaises en plastique qui peuvent provoquer l'accumulation de grands potentiels statiques ; portez des vêtements en fibres naturelles et utilisez un bracelet de mise à la terre.

Caractéristiques électriques et sécurité

L'électricité du système doit provenir de sources exclusives et sans coupure. Il ne doit pas y avoir de chutes ni de brusques variations de tension, glissements de fréquence ou autres perturbations de ligne susceptibles d'influer sur la fiabilité des résultats.

Si vous doutez de la qualité de l'alimentation électrique sur le site choisi ou si le système doit être installé dans un environnement d'industrie lourde, nous recommandons de vérifier la qualité de l'alimentation électrique avant de procéder à l'installation. Pour plus d'informations, contactez notre service d'assistance technique ou votre fournisseur d'électricité.

ATTENTION Évitez tout risque de choc électrique.

- Seule une personne qualifiée utilisant des appareils de mesure adéquats doit vérifier la tension secteur, le courant et la fréquence.
- Seuls nos représentants du service après-vente formés et certifiés doivent tenter d'entretenir un composant qui porte ce symbole.

- Si le capot de protection d'un composant système semble endommagé, arrêtez le système et protégez-le contre toute mise en marche involontaire. Après l'expédition, examinez toujours le capot de protection à la recherche de déformations dues au transport.
- Même si l'instrument a été débranché de toute source d'alimentation électrique, les condensateurs, qui peuvent demeurer chargés jusqu'à 30 secondes, peuvent provoquer un choc électrique.
- Ne laissez pas de liquide pénétrer dans le bloc d'alimentation ou dans l'instrument.
- N'essayez jamais de retirer la protection de l'alimentation.

ATTENTION Évitez tout risque d'incendie. Si vous utilisez un microscope DXRxi, l'interrupteur principal de mise hors tension du système se trouve sur la barre multiprise. Veillez à ce que la barre multiprise soit facilement accessible.

Mise à la terre

ATTENTION Évitez tout risque de choc électrique. Toute prise murale utilisée doit comporter une broche de mise à la terre. Le fil de terre doit être un fil ne transportant pas de courant et doit être raccordé à la terre sur le tableau de distribution principal.

Cordons d'alimentation

Assurez-vous d'utiliser un cordon d'alimentation mis à la terre approprié pour votre alimentation secteur. Si le cordon d'alimentation que vous avez reçu n'est pas approprié pour le système électrique du site choisi ou s'il est endommagé, contactez-nous.

- La barre multiprise est prévue pour supporter 10 A.
- Seuls les dispositifs du système doivent être branchés sur la barre multiprise.
- La barre multiprise doit être facilement accessible.

Spécifications de l'alimentation électrique

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques de l'alimentation électrique. Pour toute question relative à ces spécifications, contactez le représentant du service après-vente de votre région.

Conditions requises	Caractéristiques techniques
Courant d'entrée	10,0 A (max.)
Tension d'entrée	100 à 240 V CA
Fréquence du secteur	47 à 63 Hz
Perturbations de ligne	Les chutes de tension, les surtensions et les autres perturbations de ligne ne doivent pas dépasser 10 % de la tension d'entrée (même pour un demi-cycle).
Bruit	< 2 V (mode commun) < 20 V (mode normal)

Ampoules du dispositif d'éclairage

ATTENTION Évitez tout risque d'incendie. Utilisez uniquement les ampoules que nous fournissons pour le dispositif d'éclairage afin d'éviter tout risque d'incendie.

ATTENTION Évitez tout risque de brûlure. Avant de retirer l'ampoule du dispositif d'éclairage, assurez-vous qu'elle n'est pas chaude.

Le dispositif d'éclairage standard du microscope (fond clair uniquement) est une LED qui n'est pas censée griller pendant la durée de vie du microscope. Si elle grille ou en cas de problème avec le dispositif d'éclairage ou l'ampoule, contactez votre représentant du service après-vente pour obtenir de l'aide.

Si vous disposez d'un dispositif d'éclairage fond clair/fond noir en option, l'ampoule peut être remplacée. Reportez-vous à la documentation du fabricant pour obtenir des instructions relatives au changement de l'ampoule, ou contactez votre représentant du service après-vente pour obtenir de l'aide.

Consommation électrique

En règle générale, la puissance disponible doit être supérieure de 50 % à la puissance consommée normalement par le système (accessoires inclus). Le tableau ci-dessous indique la consommation électrique et la dissipation thermique maximale du spectromètre et de ses accessoires (ces valeurs sont approximatives).

Article	Consommation électrique	Dissipation de chaleur max.
Microscope DXR Raman	180 W	
Contrôleur de platine motorisée en option	200 W	
Dispositif d'éclairage externe	100 W	
Spectromètre DXR SmartRaman	180 W	
Microscope d'imagerie DXRxi Raman	180 W	
Ordinateur et moniteur standard*	460 W	3,41 BTU/W
Imprimante standard*	200 W	683 BTU/h

*Valeurs estimées. Voir les spécifications de puissance sur les panneaux arrière ou sous ces unités.

Sécurité contre les risques d'incendie et de brûlure

AVERTISSEMENT Évitez tout risque d'incendie et d'explosion. Ne testez pas d'échantillons explosifs ou inflammables.

ATTENTION Évitez tout risque de brûlure. L'ampoule du dispositif d'éclairage devient extrêmement chaude pendant le fonctionnement normal du spectromètre. Mettez le dispositif d'éclairage hors tension et attendez 10 minutes minimum avant de retirer l'ampoule.

AVIS Ne positionnez pas l'instrument d'une façon qui rendrait l'interrupteur d'alimentation difficile à utiliser ou l'alimentation et le cordon d'alimentation difficiles d'accès.

Pour éviter les risques de brûlure et d'incendie ou d'explosion :

- Procédez avec précaution lors de l'analyse d'échantillons inflammables ou explosifs (voir Matériaux dangereux)
- Mettez l'instrument hors tension puis patientez 10 minutes avant de changer des composants.
- Ne bloquez jamais les évents de l'instrument ou de son bloc d'alimentation.
- Utilisez uniquement des alimentations de rechange parfaitement compatibles choisies parmi celles que nous proposons.

Pièces mobiles

ATTENTION Évitez tout risque de pincement. Pour éviter toute blessure, tenez vos mains à distance des pièces mobiles.

Le microscope est doté d'une platine automatisée, commandée par logiciel. Une personne ou un objet peut être happé par des pièces mobiles à différents endroits sur et autour de la platine. Lorsque vous utilisez le système, veillez à garder vos mains et vos doigts à l'écart de la zone de la platine, sauf si vous devez placer un échantillon dessus ou remplacer des accessoires. Éloignez vos doigts du système lorsque vous utilisez le logiciel.

Sécurité relative au laser

Votre instrument peut être configuré comme un produit laser de classe 1 ou de classe 3B (en cas d'utilisation de l'accessoire de fibre optique ou lorsque le couvercle du microscope est retiré). Le classement laser est indiqué sur l'étiquette qui se trouve à l'avant de l'instrument.

AVERTISSEMENT

Le rayonnement d'un laser de classe 3B est dangereux, peut être visible ou invisible, et peut provoquer des lésions oculaires permanentes, enflammer des matières, liquides et gaz inflammables, et peut potentiellement entraîner d'autres dangers s'il n'est pas utilisé en toute sécurité.

- Effectuer des réglages, utiliser des commandes ou réaliser des procédures qui ne sont pas mentionnées dans la documentation pourrait entraîner une exposition à un rayonnement laser dangereux.
- Instaurez une zone de contrôle laser à l'endroit où un système de classe 3B est utilisé. Pour plus de détails, reportez-vous à Mise en place d'une zone de contrôle laser.

AVERTISSEMENT Évitez toute lésion oculaire. Ce produit laser de classe 3B peut émettre un rayonnement laser qui peut provoquer des lésions oculaires permanentes. Toutes les personnes qui utilisent un produit laser de classe 3B, ou qui travaillent à proximité d'un tel système, doivent :

- Porter des lunettes de sécurité laser qui excèdent la densité optique de sécurité requise du laser utilisé. Pour plus de détails, reportez-vous à Lunettes de protection
- Éviter de regarder directement un faisceau laser ou sa réflexion, même avec des lunettes de sécurité laser.

AVERTISSEMENT NE PAS utiliser d'aimants à proximité de l'enceinte de la platine. Les aimants peuvent « forcer » les dispositifs de verrouillage et provoquer l'émission d'un rayonnement laser visible et/ou invisible lorsque les portes sont ouvertes.

Informations du fabricant sur le laser

Il peut vous être demandé d'enregistrer cet instrument dans certaines juridictions ; renseignez-vous auprès du préposé à la sécurité de votre société ou des agences gouvernementales locales.
Les informations suivantes relatives au laser seront peut-être requises pour l'enregistrement.

Laser	Caractéristique	Spécifications
Excitation à 455 nm (bleue)	Type de laser	Diode
	Longueur d'onde	455 nm
	Puissance minimale	25 mW*
	Puissance nominale	35 mW*
	Puissance maximale	50 mW*
	Diamètre du faisceau	1 mm (1/e2 de 200 à 530 mm)*
	Divergence du faisceau	1 mrad
	Tension de fonctionnement	5 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 532 nm (verte)	Type de laser	Fréquence doublée Nd:YVO4 DPSS
	Longueur d'onde	532 nm
	Puissance minimale	15 mW*
	Puissance nominale	24 mW*
	Puissance maximale	30 mW*
	Diamètre du faisceau	1,9 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	<8 mrad
	Tension de fonctionnement	5 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 532 nm (verte, puissance élevée)	Type de laser	Laser à l'état solide pompé par diode (DPSS)
	Longueur d'onde	532 nm
	Puissance minimale	100 mW*

Laser	Caractéristique	Spécifications
	Puissance nominale	100 mW*
	Puissance maximale	105 mW*
	Diamètre du faisceau	0,8 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	0,8 mrad
	Tension de fonctionnement	5 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 633 nm (rouge)	Type de laser	Hélium néon (HeNe)
	Longueur d'onde	632,8 nm
	Puissance minimale	10 mW*
	Puissance nominale	21 mW*
	Puissance maximale	75 mW*
	Diamètre du faisceau	1,24 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	0,68 mrad
	Espacement C/2L	165 MHz
	Tension de fonctionnement	4 400– 53 000 VCC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 633 nm (rouge, puissance élevée)	Type de laser	Diode laser stabilisée
	Longueur d'onde	632,9 nm
	Puissance minimale	57 mW*
	Puissance nominale	60 mW*
	Puissance maximale	63 mW*
	Diamètre du faisceau	0,9 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	1 mrad
	Espacement C/2L	150 MHz
	Tension de fonctionnement	3,3 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 785 nm (invisible, faible alimentation)	Type de laser	diode laser stabilisée en externe
	Longueur d'onde	785 nm

Laser	Caractéristique	Spécifications
	Puissance minimale	90 mW*
	Puissance nominale	100 mW*
	Puissance maximale	150 mW*
	Diamètre du faisceau	4,0 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	1,5 mrad
	Tension de fonctionnement	5 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 785 nm (invisible, haute alimentation)	Type de laser	diode laser stabilisée en interne
	Longueur d'onde	785 nm
	Puissance minimale	420 mW*
	Puissance nominale	480 mW*
	Puissance maximale	600 mW*
	Tension de fonctionnement	12 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 780 nm (invisible, faible alimentation)	Type de laser	diode laser stabilisée en externe
	Longueur d'onde	780 nm
	Puissance minimale	10 mW*
	Puissance nominale	120 mW*
	Puissance maximale	150 mW*
	Diamètre du faisceau	3,0 mm (1/e2)*
	Divergence du faisceau	1 mrad
	Tension de fonctionnement	12 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B
Excitation à 780 nm (invisible, haute alimentation)	Type de laser	diode laser stabilisée en interne
	Longueur d'onde	780 nm
	Puissance minimale	500 mW*
	Puissance nominale	550 mW*

Laser	Caractéristique	Spécifications
	Puissance maximale	600 mW*
	Tension de fonctionnement	12 VDC
	Classification CDRH	Classe 3B

* En sortie de la tête laser.

MPE et NOHD

L'exposition maximale admissible (MPE) est le niveau de rayonnement laser auquel une personne peut être exposée, dans des circonstances normales, sans effet indésirable. La distance nominale de risque oculaire (NOHD) est la distance par rapport à l'ouverture de la sortie laser en dessous de laquelle le niveau du rayonnement laser excède la MPE.

Tableau 2. Ce tableau montre les valeurs de MPE et NOHD pour des sondes à fibre optique ayant une ouverture de 0,22

Laser	MPE (Watts/mètre carré)	NOHD de l'accessoire de fibre optique (m)	NOHD du microscope avec un objectif 10x* (m)	NOHD du microscope sans objectif* (m)	NOHD du système de macro, plateforme universelle (m)
455 nm	10,0	0,34	0,30	55,45	0,50
532 nm	10,0	0,28	0,25	59,92	0,41
532 nm (puissance élevée)	10,0	0,53	0,46	59,92	0,77
633 nm	10,0	0,26	0,23	85,92	0,38
633 nm (puissance élevée)	10,0	0,41	0,36	85,92	0,60
780 nm	14,4	0,38	0,34	73,92	0,56
780 nm (puissance élevée)	14,4	0,093	0,82	22,77	1,37
785 nm	14,8	0,42	0,37	72,91	0,62
785 nm (puissance élevée)	14,8	0,92	0,81	22,46	1,35

Lunettes de protection

AVERTISSEMENT Évitez toute lésion oculaire. Avant d'utiliser l'instrument dans une configuration de classe 3B, l'utilisateur doit :

- Toujours porter des lunettes de sécurité laser
- Vérifier que la longueur d'onde indiquée sur les lunettes correspond à la longueur d'onde du laser utilisé (reportez-vous à Informations du fabricant sur le laser) et qu'elle est supérieure à la densité optique de sécurité requise répertoriée dans Spécification des lunettes de protection.
- Ne jamais regarder directement un faisceau laser ou sa réflexion, même s'il porte des lunettes de sécurité laser.
- S'assurer que les lunettes de protection sont bien ajustées en cas de port de lunettes de vue.
- Veiller au stockage et à l'entretien appropriés des lunettes de protection. Une éraflure sur le verre peut exposer l'utilisateur au faisceau dangereux.

Une exposition au rayonnement laser peut entraîner des blessures graves et/ou une cécité. Pour éviter toute blessure grave, portez des lunettes de sécurité laser à chaque fois que :

- vous utilisez un produit laser de classe 3B ;
- vous pénétrez dans une zone de contrôle laser ;
- vous observez le personnel qualifié procéder à une opération de maintenance du produit ;
- vous utilisez un produit dont les dispositifs de verrouillage ont été désactivés ;

La liste suivante indique les spécifications des lunettes de protection pour les lasers actuellement disponibles dans la gamme de produits DXR :

Tableau 3. Spécification des lunettes de protection

Laser concerné	**Portez des lunettes aux normes pour ces spécifications :**	
	Longueur d'onde du laser	Densité optique minimale
455 nm bleu	455 nm	3
532 nm vert	532 nm	3
633 nm rouge	633 nm	3
780 mm	780 mm	3
785 nm	785 nm	3

Mise en place d'une zone de contrôle laser

La zone de contrôle laser (LCA) doit être conforme aux exigences nationales (par ex. ANSI Z136.1 pour les États-Unis) et locales relatives à une zone de contrôle d'un laser de classe 3B.

- Le dispositif de verrouillage à distance du produit doit être connecté lorsque vous travaillez à proximité du système laser de classe 3B. Ne tentez pas d'inhiber les dispositifs de verrouillage du système.
- Les connecteurs et le circuit de sécurité laser contrôlant l'accès à la LCA doivent être conçus et fabriqués par du personnel qui a été dûment formé en matière de sécurité laser et à l'utilisation de l'instrument.
- Toutes les personnes présentes dans la LCA doivent porter des lunettes de sécurité laser qui excèdent la densité optique de sécurité requise du laser utilisé.
- Aucune matière, gaz ou liquide inflammable ne doit se trouver à proximité de la NOHD (reportez-vous à MPE et NOHD) en raison de la possibilité de réflexion spéculaire accidentelle.
- Seul du personnel dûment formé en matière de sécurité laser et à l'utilisation de l'instrument doit se trouver dans la LCA.
- La LCA doit être signalée par un/des signe(s) d'avertissement de zone approprié(s). Ces signes d'avertissement doivent être placés au niveau des entrées et, si le responsable de la sécurité laser (LSO) ou l'autorité de sécurité locale le juge nécessaire, doivent être placés dans la zone de contrôle laser.

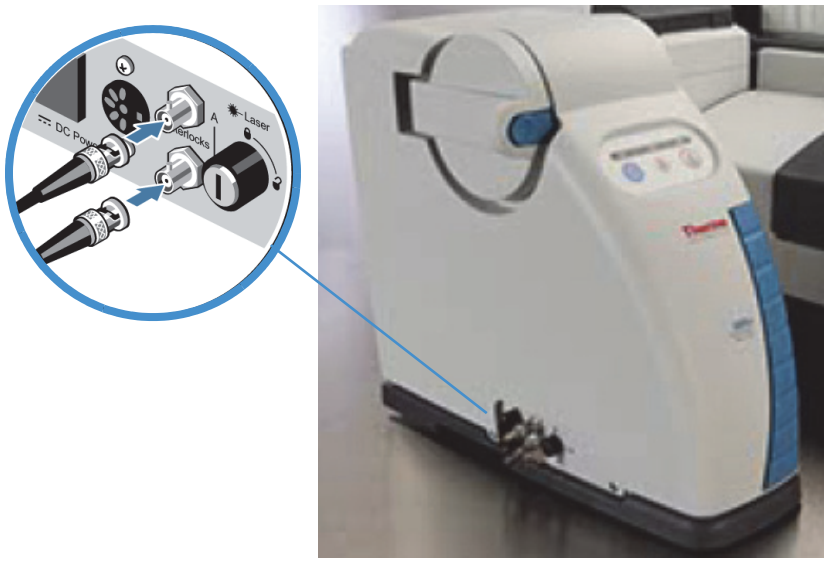
❖ Mise en place d'une LCA avec un dispositif de verrouillage à distance externe

1. Installez un interrupteur entre les broches des connecteurs sur chacun des câbles BNC.

   L'interrupteur doit pouvoir supporter une tension de +5 VCC à 10 mA lorsqu'il est fermé.

   Conseil L'ouverture de l'interrupteur bloque le faisceau laser, tandis que sa fermeture libère le faisceau.

2. Raccordez les câbles BNC aux connecteurs BNC sur le panneau de l'instrument.



Raccordez les câbles BNC au circuit de sécurité laser que vous avez conçu.

Désactivation du laser

Votre instrument est équipé d'un interrupteur à clé qui vous permet de désactiver le laser.

Capots de protection

AVERTISSEMENT Évitez toute blessure.

- Ne modifiez pas la tête laser, n'essayez pas de la retirer de son boîtier de protection ni de retirer les blindages qui l'entourent.
  - Cela pourrait entraîner une exposition à la lumière du laser et une tension importante.
- Ne tentez pas de réparer un laser qui ne fonctionne pas correctement.
  - Si un laser est défectueux, contactez notre représentant commercial ou du représentant du service après-vente dans votre région. Utilisez uniquement les accessoires et les équipements que nous fournissons.

Les capots de protection de l'instrument évitent toute exposition à l'énergie laser. Lors d'une utilisation normale, laissez les capots en place.

Matériaux dangereux

De nombreuses méthodes de spectroscopie standard sont basées sur l'utilisation de solvants. D'autres incluent des échantillons corrosifs ou pressurisés à l'état gazeux. Tous ces échantillons peuvent être mesurés avec votre instrument, mais il est indispensable de prendre des précautions spéciales.

Ventilation

Il n'existe aucune exigence de ventilation particulière pour l'instrument. Il se peut que les types d'analyses que vous prévoyez de faire nécessitent une ventilation spéciale (c'est le cas si vous analysez des échantillons hautement toxiques). Des solvants chlorés et perfluochlorés ainsi que d'autres solvants contenant des hydrocarbures halogénés sont souvent utilisés comme solvants d'échantillonnage. La pyrolyse de ces solvants par absorption laser peut produire de l'acide chlorhydrique (HCl), de l'acide fluorhydrique (HF) ou du phosgène ($COCl_2$).

L'acide chlorhydrique et l'acide fluorhydrique sont des substances très corrosives. Ils peuvent accélérer la corrosion des pièces métalliques et des composants optiques de l'instrument si les joints ne sont pas correctement fixés ou si la concentration des gaz corrosifs dans l'air est excessivement élevée en raison de techniques d'échantillonnage inadaptées.

AVERTISSEMENT Évitez toute inhalation toxique. L'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique et le phosgène sont des substances hautement toxiques. Si vous utilisez régulièrement des solvants contenant des hydrocarbures halogénés, assurez-vous que votre espace de travail est correctement ventilé.

Assurez-vous de disposer d'un espace de stockage adéquat pour les hydrocarbures halogénés à distance de l'instrument et ne laissez pas de solvants de ce type dans le compartiment des échantillons pendant une période de temps prolongée.

Solvants volatiles et échantillons inflammables

AVERTISSEMENT Évitez tout risque d'incendie et d'explosion. Ne testez pas d'échantillons explosifs ou inflammables.

Matières radioactives ou présentant un danger biologique et agents infectieux

Les échantillons biologiques tels que les tissus, les liquides corporels, les agents infectieux et le sang humain ou animal peuvent potentiellement transmettre des maladies infectieuses. Portez un équipement de protection approprié. Le personnel doit être formé conformément à la réglementation applicable et aux exigences de la société avant de travailler avec du matériel potentiellement infectieux. Suivez les protocoles du Programme de sécurité biologique de votre société pour travailler avec et/ou manipuler du matériel potentiellement infectieux.

AVERTISSEMENT Réduisez le risque associé aux échantillons potentiellement infectieux :

- ne renversez pas d'échantillons dans le compartiment à échantillons ni dans aucun composant de l'instrument.
- En cas d'éclaboussures, désinfectez immédiatement les surfaces externes.

Les instruments, accessoires, composants ou autres matériels associés ne doivent pas être mis au rebut ni retournés à nous-mêmes ou à d'autres fabricants d'accessoires s'ils ont été contaminés par des matières présentant un risque biologique ou radioactives, ou par des agents infectieux, ou tout autre matériel et/ou condition qui pourrait présenter un risque pour la santé des employés ou un risque de blessure. Pour toute question sur les conditions de décontamination, contactez-nous.