

FRANÇAIS

Mode d'emploi



MXFS

Module BraggMETER QuantumX

HBK FiberSensing, S.A.
Via José Régio, 256
4485-860 Vilar do Pinheiro
Portugal
Tel. +351 229 613 010
Fax +351 229 613 020
info.fs@hbkworld.com
www.hbkworld.com

Mat.:
DVS: A05726 05 F00 00
02.2025

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Sous réserve de modifications.
Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos
produits que sous une forme générale. Elles
n'impliquent aucune garantie de qualité ou de
durabilité.

TABLE DES MATIÈRES

1	Détails techniques	6
1.1	Généralités	6
1.2	Composants du système	7
1.3	Logiciels	7
1.4	Synchronisation	8
2	Réglementation et certification	9
2.1	Considérations environnementales	9
2.1.1	Élimination des appareils usagés	9
2.1.2	Élimination de l'emballage	9
2.1.3	Sécurité des lasers	12
2.1.4	Certification	13
2.1.5	Lois et directives	15
2.1.6	Plaque signalétique MXFS	16
2.1.7	Sécurité incendie	17
2.2	Marquage utilisé dans le présent document	17
3	Fonctionnement	18
3.1	Connecteurs	18
3.2	Installation	18
3.2.1	Alimentation	18
3.2.2	Connexion et synchronisation avec un PC et d'autres modules	20
3.2.2.1	Un seul branchement Ethernet	21
3.2.2.2	Plusieurs branchements Ethernet avec synchronisation PTP	21
3.2.2.3	Plusieurs branchements Ethernet et synchronisation FireWire	22
3.2.2.4	Autres branchements possibles	22
3.2.3	Paramètres de communication avec le PC	23
3.3	Montage	29
3.3.1	Positionnement du MXFS	29
3.3.2	Montage des clips boîtier	29
3.3.3	Montage avec CASEFIT	33
3.4	Indicateurs d'état	34
3.5	Maintenance	35
3.5.1	Pièces d'usure	35
3.5.2	Ventilation	35
3.5.3	Connecteurs optiques	35
3.5.4	Étalonnage	36
3.5.5	Mise à jour du firmware	36

3.6	Rétablissement des réglages d'usine	36
3.7	Raccordement à des capteurs optiques	37
3.7.1	Concepts et définitions	37
3.7.1.1	Connecteurs	37
3.7.1.2	Voies	37
3.7.1.3	Longueur d'ondes	39
3.7.1.4	Puissance	40
3.7.1.5	Plage dynamique	41
3.7.1.6	Smart Peak Detection (SPD)	41
3.7.1.7	Signaux	43
3.8	Vitesse d'échantillonnage	46
3.8.1	Mode de vitesse	46
3.8.2	Effet de la distance	46
3.8.3	Filtres	50
3.9	Résolution de problèmes de mesure	50
3.9.1	Connecteur sale	50
3.9.2	Connecteur cassé	52
3.9.3	Débordements transitoires des mesures	52
4	Logiciel Assistant MX	54
4.1	Pack Assistant MX	54
4.2	Connexion à l'appareil	54
4.2.1	Détection automatique	57
4.2.2	Définition manuelle des voies	59
4.3	Configuration du module	60
4.3.1	Fonctionnalités générales	61
4.3.2	Synchronisation	62
4.3.3	Vitesses d'acquisition	62
4.3.4	Réglages d'usine	64
4.3.5	Masquage des voies inactives	65
4.3.6	Mise à jour du firmware	65
4.4	Configuration des voies	66
4.4.1	Types de capteurs	66
4.4.2	Affectation des types de capteurs	66
4.4.3	Mise à zéro	70
4.5	Visualisation des données	71
5	Logiciel catman	73
5.1	Démarrage d'un projet avec le MXFS	73
5.1.1	Mise à jour du firmware	74
5.1.2	Synchronisation	74

5.2	Projet Catman pour MXFS	75
5.2.1	Vitesses d'échantillonnage	76
5.2.1.1	Vitesse d'acquisition	76
5.2.1.2	Vitesse d'échantillonnage et filtres	77
5.2.2	Configuration de plages de longueurs d'ondes	79
5.2.2.1	Définition automatique des bandes pour les pics détectés	81
5.2.2.2	Définition manuelle de bandes individuelles	84
5.2.3	Capteurs sur l'appareil	86
5.2.4	Capteurs dans le logiciel	87
5.2.4.1	Longueur d'ondes	88
5.2.4.2	Déformation	88
5.2.4.3	Température	92
5.2.4.4	Accélération	93
5.2.4.5	Polynôme générique	94
5.2.4.6	Voies de calcul	95
5.2.5	Mise à zéro	97
5.2.6	Réinitialisation de la longueur d'ondes de référence	99
5.3	Réinitialisation de l'appareil	100

1 DÉTAILS TECHNIQUES

1.1 Généralités

Le MXFS est un module de la famille QuantumX destiné à la mesure de jauges optiques. Il se base sur la technologie bien établie du BraggMETER de HBK FiberSensing qui utilise un balayage laser continu pour mesurer les pics de Bragg réfléchis. Il inclut une longueur d'ondes de référence traçable qui permet un calibrage continu et garantit l'exactitude du système sur le long terme. La plage dynamique et la puissance de sortie élevées permettent d'atteindre une haute résolution même avec de longs fils de fibre et des connexions avec perte.

Il existe deux types de modules principaux qui se distinguent par leur capacité de vitesse d'acquisition :

- MXFS DI avec des vitesses d'acquisition dynamiques ;
- MXFS SI avec des vitesses d'acquisition statiques.

Chaque module propose deux modes de fonctionnement avec des vitesses de balayage différentes qui correspondent aux vitesses d'échantillonnage réelles comme indiqué ci-dessous.

	MXFS DI	MXFS SI
Mode Vitesse faible	100 éch/s	1 éch/s
Mode Vitesse élevée	2000 éch/s	10 éch/s
Capteurs/connecteur (maxi.)	16	64
Capteurs/appareil (maxi.)	128	512

Le filtrage et le sous-échantillonnage sont disponibles dans les deux modes.

Tous les pics des réseaux de Bragg connectés en série à chacun des 8 connecteurs optiques sont acquis en parallèle, ce qui donne un nombre total impressionnant de jauges optiques avec acquisition simultanée.

La famille QuantumX est conçue de manière modulaire pour des applications universelles. Les modules peuvent être combinés individuellement et connectés intelligemment en fonction de la tâche de mesure. Le MXFS permet la synchronisation PTPv2.

Le module BraggMETER MXFS est fourni avec le logiciel catman Easy et inclut une licence de maintenance de 12 mois.

Des informations générales sur le fonctionnement des modules QuantumX sont fournies dans leur documentation respective. Veuillez vous référer à cette documentation disponible sur notre site Internet.

Le présent document concerne l'équipement suivant :

N° de commande	Description
1-MXFS8DI1/FC	Module BraggMETER QuantumX dynamique doté de 8 connecteurs optiques FC/APC
1-MXFS8SI1/FC	Module BraggMETER QuantumX statique doté de 8 connecteurs optiques FC/APC
1-MXFS8DI1/SC	Module BraggMETER QuantumX statique doté de 8 connecteurs optiques FC/APC

1.2 Composants du système

L'ensemble MXFS comprend :

N° de commande	Quantité	Description
1-MXFS8x11/xC	1	Interrogateur MXFS
	1	Licence logicielle catman Easy

La puissance et les options de communication vont dépendre du montage désiré et de la configuration.

Pour utiliser les modules de manière autonome, vous devrez également vous procurer :

N° de commande	Quantité	Description
1-KAB271-3	1	Câble d'alimentation
1-NTX001	1	Adaptateur secteur
1-KAB239-2	1	Câble Ethernet croisé de 2 m

1.3 Logiciels

MXFS est un système d'acquisition de données ouvert. Il peut être intégré dans de nombreux progiciels d'exploitation, d'analyse et d'automatisation.

Éléments pouvant être téléchargés :

- Assistant MX et interface de programmation d'applications (API) commune : assistants modernes gratuits qui prennent en charge les fonctions d'acquisition et de traitement des données du module,
- catman Easy/AP : le logiciel professionnel puissant pour acquérir les données de mesure sur 20 000 voies max. catmanEasy est fourni avec le MXFS sans coût supplémentaire,
- Pilotes pour LabView,
- Pilote de périphérique Windows pour FireWire IEEE1394b.

1.4 Synchronisation

Le MXFS suit les méthodes de synchronisation de la famille QuantumX :

- NTP,
- PTPv2,
- EtherCAT (via CX27),
- IRIG-B (via MX440B ou MX840B).



Information

Veillez vous reporter au mode d'emploi QuantumX ([A03031](#)) pour de plus amples informations sur les méthodes de synchronisation et la configuration.

2 RÉGLEMENTATION ET CERTIFICATION

2.1 Considérations environnementales

2.1.1 Élimination des appareils usagés



Lorsque le symbole ci-contre (une poubelle barrée d'une croix associée à un trait épais) est apposé sur un produit, cela signifie que le produit en question est conforme à la directive européenne 2002/96/CE et que cela est applicable dans l'Union européenne et dans d'autres pays disposant de systèmes de collecte sélective. Tous les produits électriques et électroniques doivent être éliminés séparément des ordures ménagères ou du flux de déchets municipaux via des points de collecte désignés par le gouvernement ou les autorités locales. L'élimination correcte de votre équipement usagé contribue à protéger l'environnement et la santé publique.

Pour plus d'informations sur l'élimination de votre équipement usagé, veuillez contacter votre mairie, le service de collecte des ordures ou le distributeur chez qui vous avez acheté le produit. HBK FiberSensing est un fabricant enregistré auprès de l'ANREEE (Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos) sous le numéro PT001434. HBK FiberSensing a signé un contrat de type « Utente » avec Amb3E (« Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos ») qui transfère la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques sur le marché portugais du fabricant HBK FiberSensing à Amb3E.

2.1.2 Élimination de l'emballage

L'emballage de cet équipement a été conçu pour le protéger d'un endommagement quelconque pendant son transport et son stockage. Il a aussi été fabriqué à partir de matériaux recyclables ou réutilisables, conformément à la réglementation UE en matière de gestion des déchets, afin de réduire au minimum son impact sur l'environnement.

Si vous prévoyez de changer l'appareil d'endroit, il est conseillé de conserver l'emballage en vue d'une réutilisation ultérieure. Ceci permet de disposer d'une protection adéquate pour le transport, tout en réduisant la quantité de déchets produite.

Une inscription sur les cartons d'emballage indique les matériaux utilisés pour l'emballage concerné.



Fig. 2.1 Exemple d'inscription sur l'emballage

Veuillez suivre les instructions ci-dessous pour éliminer l'emballage de manière appropriée et responsable, et contribuer à la préservation de notre planète. Merci !

Pour éliminer l'emballage :

- Retirer les étiquettes, produits de collage, clous, agrafes ou capuchons qui ne sont pas constitués du même matériau.
- Rincer l'emballage à l'eau pour enlever tout résidu ou saleté.
- Aplatir ou plier l'emballage pour réduire son volume et gagner de la place (sauf pour le verre qui ne doit pas être brisé).
- Trier l'emballage par matériau et le mettre dans le bac ou sac de recyclage correspondant.

En papier et en matière plastique pour la plupart, nos emballages sont destinés à être réutilisés ou recyclés, mais ils ne sont pas appropriés au conditionnement de denrées alimentaires. Veuillez consulter le chapitre « Pictogrammes sur emballages » pour obtenir des informations supplémentaires sur les matériaux d'emballage utilisés par HBK FiberSensing et inscrits sur les emballages de tout produit livré aux clients.

Pictogrammes sur emballages

Les matériaux d'emballage sont munis du pictogramme correspondant, à titre d'aide.



Ne convient pas aux denrées alimentaires



Recyclable

Les pictogrammes de recyclage des différents matériaux comportent des nombres et des caractères alphabétiques identifiant le type de matériau. Par exemple, le PET (polyéthylène téréphthalate) est désigné par le nombre 1 et le PE-HD (polyéthylène haute densité)

par le nombre 2. Pour le papier (PAP), 20 correspond au carton ondulé et 22 au papier tel que celui utilisé pour les journaux, les livres...

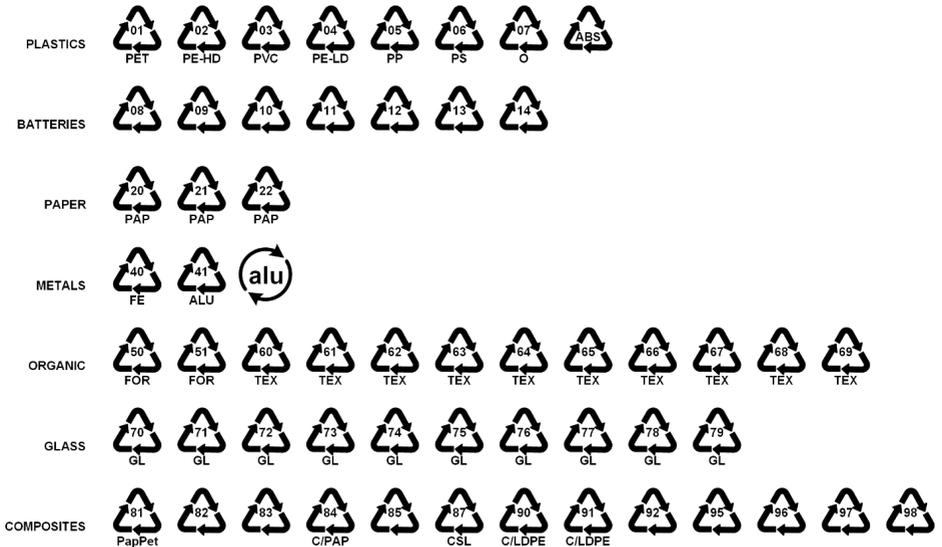


Fig. 2.2 Pictogrammes de recyclage

Matières plastiques

Les emballages en matière plastique sont généralement des sachets, des films, des plateaux, des blisters ou des conteneurs.

Piles

Les piles ne font pas partie de l'emballage, mais elles peuvent être incluses dans l'équipement ou ses accessoires. Veuillez consulter le paragraphe 2.1.1 Élimination de vos appareils usagés pour plus d'informations.

Papier

Les emballages en papier sont généralement des boîtes, des cartons, des enveloppes ou des étiquettes.

Métaux

Les emballages en métal sont généralement des canettes, des feuilles, des bouchons ou des fils.

Matériaux organiques

Les matériaux d'emballage organiques, tels que le bois, le liège ou le coton, sont constitués de matières naturelles ou biodégradables qui peuvent être compostées ou réutilisées.

Verre

Les bouteilles, les bocaux et les flacons sont des emballages en verre.

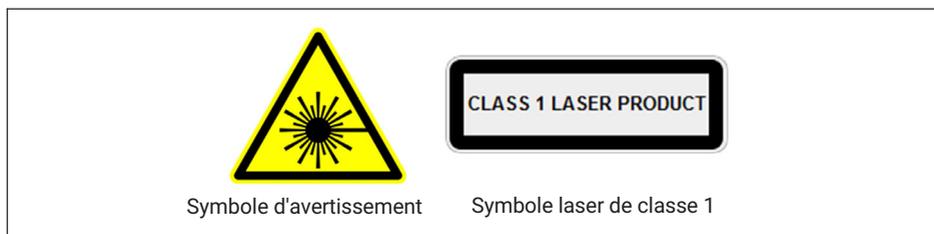
Matériaux composites

Les matériaux d'emballage composites sont constitués de couches de différents matériaux, tels que du papier, des matières plastiques et de l'aluminium. Ils sont munis d'un pictogramme de recyclage et d'un caractère alphabétique indiquant la composition de l'emballage. Exemple : PAP pour le papier et la matière plastique, ALU pour l'aluminium.

2.1.3 Sécurité des lasers

L'interrogateur MXFS contient un laser en son cœur. Un laser est une source lumineuse qui peut être dangereuse si des personnes y sont exposées. Même des lasers de faible puissance peuvent être dangereux pour la vue d'une personne. La consistance et la faible divergence de la lumière laser impliquent qu'elle peut être concentrée par l'œil en un point extrêmement petit de la rétine entraînant une brûlure localisée et des dommages irréversibles. Les lasers sont répartis en plusieurs classes de sécurité selon leur longueur d'onde et la puissance de sortie maximale : classe 1, classe 1M, classe 2, classe 2M, classe 3R et classe 4.

Symboles



Laser de classe 1

Le MXFS est un produit à laser de classe 1 : «tout laser ou système contenant un laser qui ne peut pas émettre de rayonnement laser à des niveaux connus pour causer des blessures aux yeux ou à la peau en fonctionnement normal.» Il est sûr dans toutes les conditions d'utilisation normale. Aucune mesure de sécurité spécifique n'est requise pour utiliser les appareils à laser de classe 1.

Sécurité des lasers	
Type de laser	Laser à fibre
Classe de laser (CEI 60825-1)	1
Puissance de sortie typique par voie	≈ 0,3 mW (-5 dBm)
Puissance de sortie max. par voie	≈ 0,5 mW (-3 dBm)
Longueur d'onde	1500-1600 nm

Précautions générales

Toute personne utilisant un équipement laser doit être consciente des risques. Le rayonnement laser n'est pas visible pour l'œil humain, mais il peut endommager la vue de l'utilisateur. Le laser est activé dès que l'interrogateur est mis sous tension.

Les utilisateurs ne doivent jamais mettre leurs yeux au niveau du plan horizontal des adaptateurs optiques de l'interrogateur ou des connecteurs optiques sans cache. Une protection oculaire adéquate doit toujours être requise dès qu'il y a un risque significatif de blessure aux yeux. Lorsqu'une voie optique est inutilisée (pas de connecteur optique raccordé à l'interrogateur), il faut utiliser un cache approprié. Les connecteurs optiques doivent faire l'objet d'une maintenance et/ou inspection.

N'essayez pas d'ouvrir ou de réparer un interrogateur qui fonctionne mal. Il doit être retourné à HBK pour réparation et calibrage.

2.1.4 Certification

Marquage CE



Ce produit porte le marquage CE et satisfait aux exigences internationales applicables concernant la sécurité des produits et la compatibilité électromagnétique, conformément aux directives suivantes : Directive Basse tension 2014/35/UE – Directive concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) 2014/30/UE. La déclaration de conformité correspondante est disponible à la fin de ce document.

Marquage UKCA



Ce produit porte le marquage UKCA et satisfait aux exigences internationales applicables concernant la sécurité des produits et la compatibilité électromagnétique, conformément aux directives suivantes : Règlement sur la compatibilité électromagnétique 2016, n° 1091. La déclaration de conformité correspondante est disponible à la fin de ce document.

Marquage relatif aux valeurs limites d'émissions polluantes (pour les produits livrés en Chine)



Marquage prescrit par la loi relative aux limites d'émission d'équipements électroniques destinés au marché chinois.

Marquage ATEX



Ce produit est certifié ATEX et est conforme aux exigences de la directive ATEX 2014/34/UE. Ce produit porte le marquage Ex et est approuvé selon la norme CEI/EN 60079-28 pour :

- Zone 0 pour le groupe de gaz IIC ;
- Zone 20 pour le groupe de poussières IIIC ;
- Zone M1 pour l'exploitation minière.

La certification ATEX s'applique à l'utilisation de ce produit pour interroger des capteurs optiques dans des atmosphères explosives. Les atmosphères explosives sont des zones où il existe un risque d'explosion dû à des gaz, vapeurs ou liquides inflammables, ou encore à des poussières combustibles. Ce produit a été conçu pour interroger en toute sécurité des capteurs optiques dans des atmosphères explosives. Il est donc important de suivre les instructions de ce manuel pour garantir une utilisation sûre.

ATTENTION

Informations pour la « sécurité optique »

Installer l'appareil en dehors des zones dangereuses. Le rayonnement optique a été évalué selon la norme EN 60079-28:2015. Le rayonnement optique peut être irradié dans toutes les zones des groupes I, II et III. La puissance de sortie optique maximale par connecteur est <15 mW.

Marquage IECEx



Ce produit est certifié IECEx et répond aux exigences du système de qualité IECEx. Un échantillon représentatif de la production a été évalué et jugé conforme aux normes IEC suivantes :

- IEC 60079-0:2017 Atmosphères explosives - Partie 0 : matériel - Exigences générales ; édition 7.0
- IEC 60079-28:2015 Atmosphères explosives - Partie 28 : protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique ; édition 2

Le système de qualité du fabricant, relatif aux produits certifiés, a été évalué et jugé conforme aux exigences du système de qualité IECEx.

Le présent certificat est accordé sous réserve des conditions énoncées dans les règles de l'IECEX, l'IECEX 02 et les documents opérationnels tels qu'amendés. Ce produit porte le marquage IECEx et est approuvé selon IEC/EN 60079-0 et IEC/EN 60079-28 pour :

- Ex op is IIC T6 Ga
- Ex op is IIIC Da
- Ex op is I Ma

Vous pouvez accéder à la base de données des certificats IECEx ici : www.iecex-certs.com

2.1.5 Lois et directives

Lors du raccordement, du montage et de l'utilisation, respectez les certifications d'essai, les dispositions et les lois en vigueur dans votre pays. Cela inclut par exemple :

- National Electrical Code (NEC - NFPA 70) (États-Unis),
- Canadian Electrical Code (CEC) (Canada).

D'autres dispositions concernant les applications en zone dangereuse sont par exemple :

- CEI 60079-14 (international) ;
- EN 60079-14 (UE).

2.1.6 Plaque signalétique MXFS

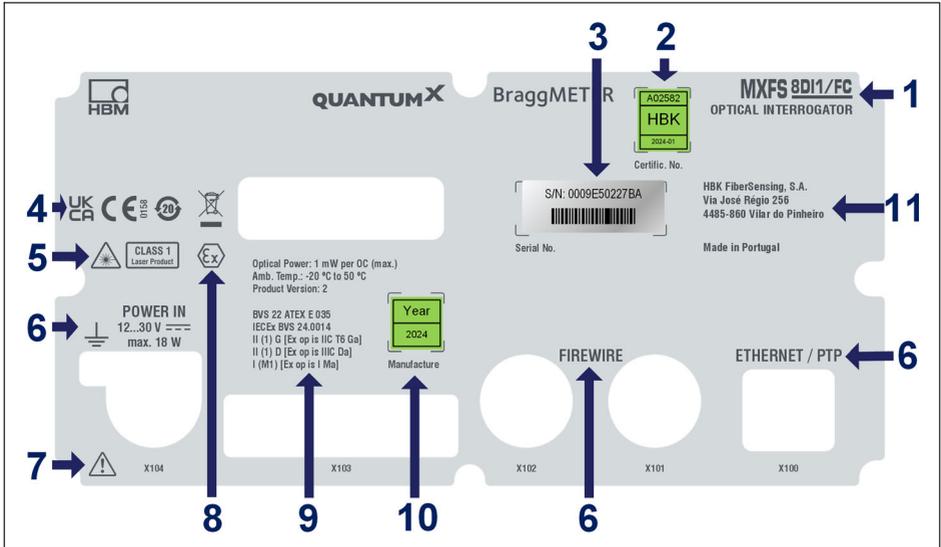


Fig. 2.3 Plaque à l'arrière du MXFS

- 1 Nom du modèle
- 2 Numéro du certificat d'étalonnage et date d'étalonnage
- 3 Numéro de série
- 4 Marquages de certification
- 5 Marquages de sécurité laser
- 6 Identification de connecteur
- 7 Signalisation d'une manipulation nécessitant de respecter les instructions du guide utilisateur
- 8 Marquage ATEX
- 9 Marquage en matière de protection antidéflagrante :
 - Puissance optique émise maximale
 - Température de fonctionnement
 - Version de produit
 - Numéro du certificat d'examen CE de type / Marquage HBK relatif à la protection antidéflagrante
 - Marquage selon ATEX et IECEx
- 10 Année de fabrication
- 11 Adresse du fabricant

2.1.7 Sécurité incendie

Le produit est conforme aux normes EN 45545-2:2016 et EN 45545-2:2020 pour les niveaux de risque HL1, HL2 et HL3. Lors de l'installation du module MXFS sans le cadre en X, aucune masse combustible ne doit être prise en compte selon les règles de groupement de la section 4.3 de la norme DIN EN 45545-2.

2.2 Marquage utilisé dans le présent document

Les instructions importantes pour votre sécurité sont repérées de façon spécifique. Il est impératif de suivre ces instructions pour éviter les accidents et les dommages matériels.

Symbole	Signification
 ATTENTION	Ce marquage signale un risque <i>potentiel</i> qui, si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées, <i>peut avoir</i> pour conséquence des blessures corporelles de gravité minimale ou moyenne.
Note	Ce marquage attire votre attention sur une situation qui, si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées, <i>peut</i> entraîner des dégâts matériels.
 Important	Ce marquage attire votre attention sur des informations <i>importantes</i> concernant le produit ou sa manipulation.
 Conseil	Ce marquage signale des conseils d'application ou autres informations utiles.
 Information	Ce marquage attire votre attention sur des informations concernant le produit ou sa manipulation.
<i>Mise en valeur</i> <i>Voir ...</i>	L'écriture en italique est utilisée pour mettre en valeur le texte et identifier des références à des sections, diagrammes ou à des documents et fichiers externes.
	Ce marquage indique une action dans une procédure.

3 FONCTIONNEMENT

3.1 Connecteurs

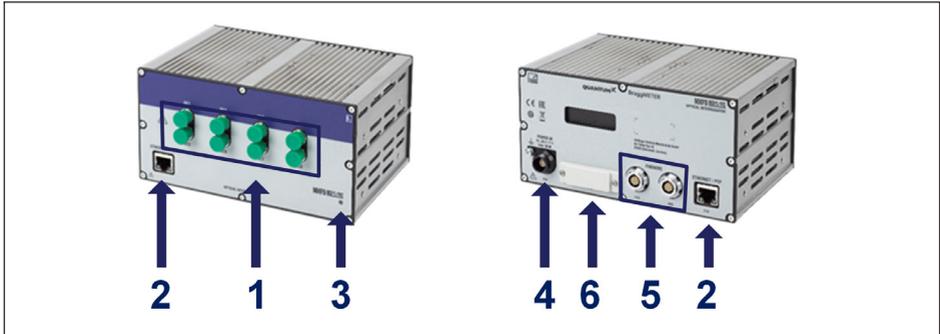


Fig. 3.1 Vues de face et de dos du MXFS

- 1 Connecteurs optiques (FC/APC ou SC/APC)
- 2 Connecteurs Ethernet
- 3 LED d'état
- 4 Connecteur d'alimentation
- 5 Connecteurs FireWire
- 6 Connecteur fond de panier

3.2 Installation

3.2.1 Alimentation

Raccordez les modules à une tension continue. La puissance absorbée et la plage de tension d'alimentation acceptée d'un module dépendent du modèle.

	MXFS SI	MXFS DI
Puissance absorbée	35 W au démarrage 13 W en valeur nominale	35 W au démarrage 18 W en valeur nominale
Tension d'alimentation	12 V ... 30 V	



Important

*Règle empirique concernant la distribution électrique via FireWire :
"Une alimentation en tension externe au même potentiel de tension est requise tous les 3 modules".*



Information

Le MXFS a été certifié avec une alimentation électrique dédiée et non partagée. Il peut toutefois être intégré à une source d'alimentation partagée, à condition que toutes les procédures de sécurité électrique soient respectées lors de l'installation, afin d'éviter tout dommage ou dysfonctionnement du MXFS.

Note

Si la tension d'alimentation dépasse les limites mentionnées ci-dessus, des défauts dans le module ne sont pas exclus. Si la tension d'alimentation descend en dessous de la limite inférieure, les modules sont mis hors tension.

Pour les véhicules fonctionnant avec batterie, nous recommandons d'installer une alimentation secteur sans coupure entre la batterie et le module pour compenser les chutes de tension observées durant les procédures de démarrage.

Si plusieurs modules sont connectés les uns aux autres par *FireWire* pour l'acquisition synchrone des données, il est possible de mettre la tension d'alimentation en boucle. Le bloc d'alimentation secteur utilisé doit être capable de fournir la sortie appropriée.

Le courant maximum admissible sur le câble de liaison FireWire IEEE1394b est de 1,5 A. Si la chaîne est plus longue, *il est nécessaire de répéter le branchement d'alimentation.*

Si plusieurs amplificateurs fonctionnent de manière non synchrone (voir Fig. 3.2), ils doivent être alimentés séparément.

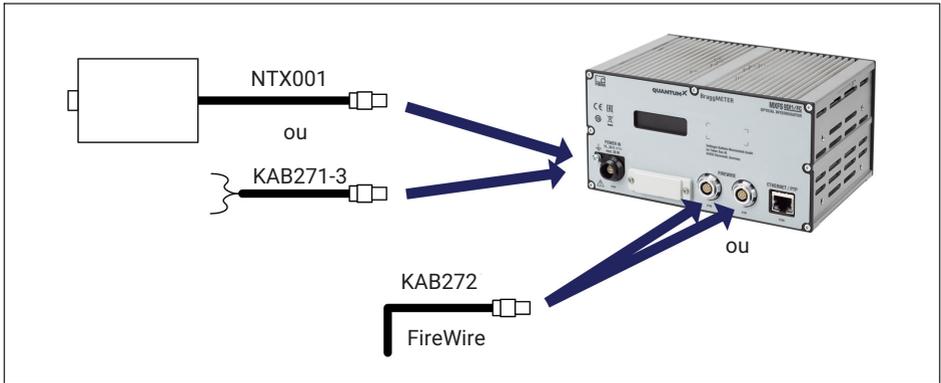


Fig. 3.2 Options de raccordement de l'alimentation en tension

3.2.2 Connexion et synchronisation avec un PC et d'autres modules

Le module QuantumX MXFS est conçu pour se synchroniser avec d'autres modules QuantumX/SomatXR de la même famille, ce qui permet une acquisition simultanée des données. Cette synchronisation peut être réalisée en connectant les modules via des interfaces FireWire ou Ethernet. Le module MXFS peut également fonctionner comme une passerelle, collectant les données synchronisées de plusieurs modules via FireWire et les transmettant au PC à l'aide d'un câble d'interface Ethernet. Il est essentiel d'assurer une synchronisation correcte entre le module MXFS et les autres appareils pour maintenir une horloge précise. Pour des informations plus détaillées sur les méthodes de synchronisation et des combinaisons de produits spécifiques, consultez le manuel du logiciel catman ([A05566](#), chapitre "3.2.6 Synchronizing several devices").

Changement de méthode de synchronisation via catman, l'Assistant MX ou l'API : lors de l'activation ou de la désactivation de la synchronisation NTP ou PTP, le système a besoin d'une courte période allant jusqu'à 20 secondes pour la resynchronisation de l'équipement. Pendant cette période, l'unité procède à un reverrouillage, la couleur de la LED système passe à l'orange et la valeur mesurée pour toutes les voies indique "Overflow" (débordement). Après cette période, l'interrogateur revient à un fonctionnement normal.

3.2.2.1 Un seul branchement Ethernet

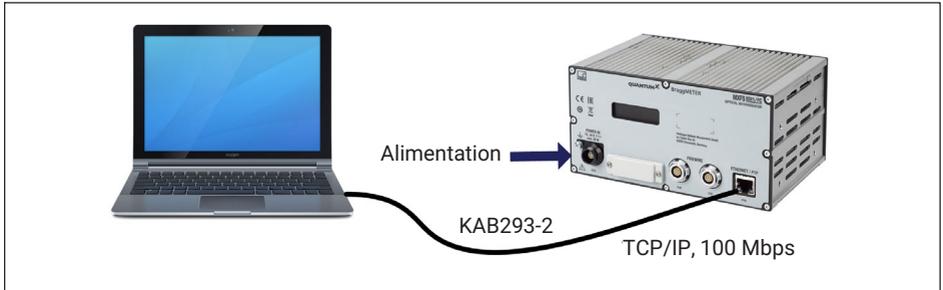


Fig. 3.3 Un seul branchement Ethernet

Note

Avec des ordinateurs plus anciens, vous devez utiliser un câble Ethernet croisé. Les PC/ordinateurs portables plus récents sont équipés d'interfaces Ethernet à fonction auto-cross. Vous pouvez également utiliser des câbles de brassage Ethernet à cet effet.

3.2.2.2 Plusieurs branchements Ethernet avec synchronisation PTP

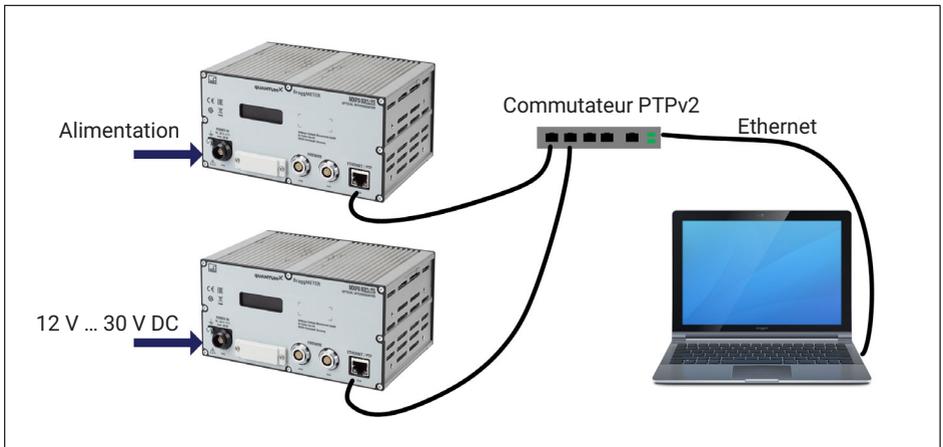


Fig. 3.4 Branchement multiple via Ethernet et synchronisation via PTPv2

Les modules peuvent être raccordés au PC par le biais de commutateurs Ethernet compatibles PTPv2. Nous recommandons d'utiliser des câbles de brassage.

Voici quelques exemples :

- EX23-R de HBK
- Scalance XR324-12M de Siemens
- RSP20 ou MACH1000 de Hirschmann
- Ha-VIS FTS 3100-PTP de Harting
- Stratix 5400 de Rockwell

Exemples d'horloges "PTP Grandmaster Clock" :

- LANTIME M600 de Meinberg
- OTMC 100 d'Omicron

Avec la structure en étoile représentée ici, les données de mesure provenant d'autres modules ne seront pas perdues si le câble Ethernet est rompu !

3.2.2.3 Plusieurs branchements Ethernet et synchronisation FireWire

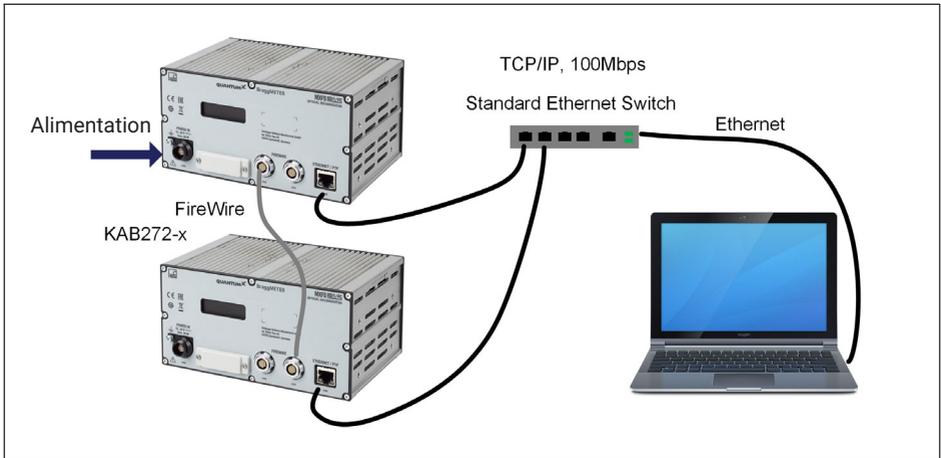


Fig. 3.5 Exemple de plusieurs branchements via Ethernet avec synchronisation

Dans la configuration illustrée ci-dessus, la tension d'alimentation des modules est mise en boucle via FireWire (max. 1,5 A via FireWire ; pour la consommation électrique des modules, voir le chapitre 3.2.1 "Alimentation", page 18).

Avantage de ce type de branchement : les autres modules restent actifs même si le câble Ethernet est rompu.

3.2.2.4 Autres branchements possibles

Il existe plusieurs autres possibilités pour raccorder des modules MXFS entre eux ou encore un MXFS avec d'autres modules QuantumX :

- Raccordement d'un seul module via FireWire

- Raccordement de plusieurs modules via FireWire
- Raccordement à un enregistreur de données CX22
- Raccordement pour signaux de sortie bus CAN
- Raccordement pour sorties analogiques
- Raccordement pour sorties temps réel via EtherCAT ou PROFINET IRT
- Etc ...

Veillez vous référer au mode d'emploi général pour QuantumX (document [A03031](#) pouvant être téléchargé sur notre site Internet).

3.2.3 Paramètres de communication avec le PC

Les modules peuvent être raccordés à un PC standard via Ethernet (jusqu'à 100 m), via FireWire (jusqu'à 5 m par voie électrique, jusqu'à 300 m par voie optique) ou via EtherCAT.

Il convient de noter ce qui suit pour la communication TCP/IP via Ethernet :

- Nous vous conseillons de conserver le réglage par défaut (DHCP/APIPA) pour que le logiciel puisse trouver les modules présents dans le réseau ou directement raccordés. Bien sûr, vous pouvez également paramétrer les modules avec une adresse IP statique fixe. Cela s'applique également au PC ou notebook. Avantage : cela permet notamment aux notebooks d'être intégrés automatiquement et rapidement dans le réseau de l'entreprise (DHCP), sans aucune re-configuration. Le raccordement direct entre le notebook et les modules (en "peer-2-peer": pair-à-pair) est également très rapide grâce à l'adressage automatique (APIPA).
- Naturellement, l'adaptateur réseau Ethernet du PC ou des modules peut aussi être configuré manuellement avec une adresse IP et un masque de sous-réseau spécifiques.

Veillez vous référer au mode d'emploi général pour QuantumX (document [A03031](#) pouvant être téléchargé sur notre site Internet) pour la configuration du raccordement direct IP-over-FireWire via FireWire.

Pour configurer l'adresse IP du module

- ▶ Activez DHCP/APIPA pour une configuration automatique. Veuillez régler tout PC directement raccordé à QuantumX sur DHCP également.
- ▶ Configuration manuelle : désactivez DHCP et entrez le même masque de sous-réseau que celui utilisé sur le PC. Changez l'adresse IP de votre module pour qu'il permette la communication (voir l'exemple ci-dessous).

Exemple

Réglage manuel de l'adresse IP – côté module

Réglages	Adresse IP	Masque de sous-réseau
Module avant	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / notebook	172.21.108.51	255.255.248.0
Module après	172.21.108.1	255.255.248.0

Les *trois* premiers groupes de chiffres des adresses IP du PC et du module doivent être identiques.

Les groupes de chiffres du masque de sous-réseau doivent être identiques pour le module et le PC !

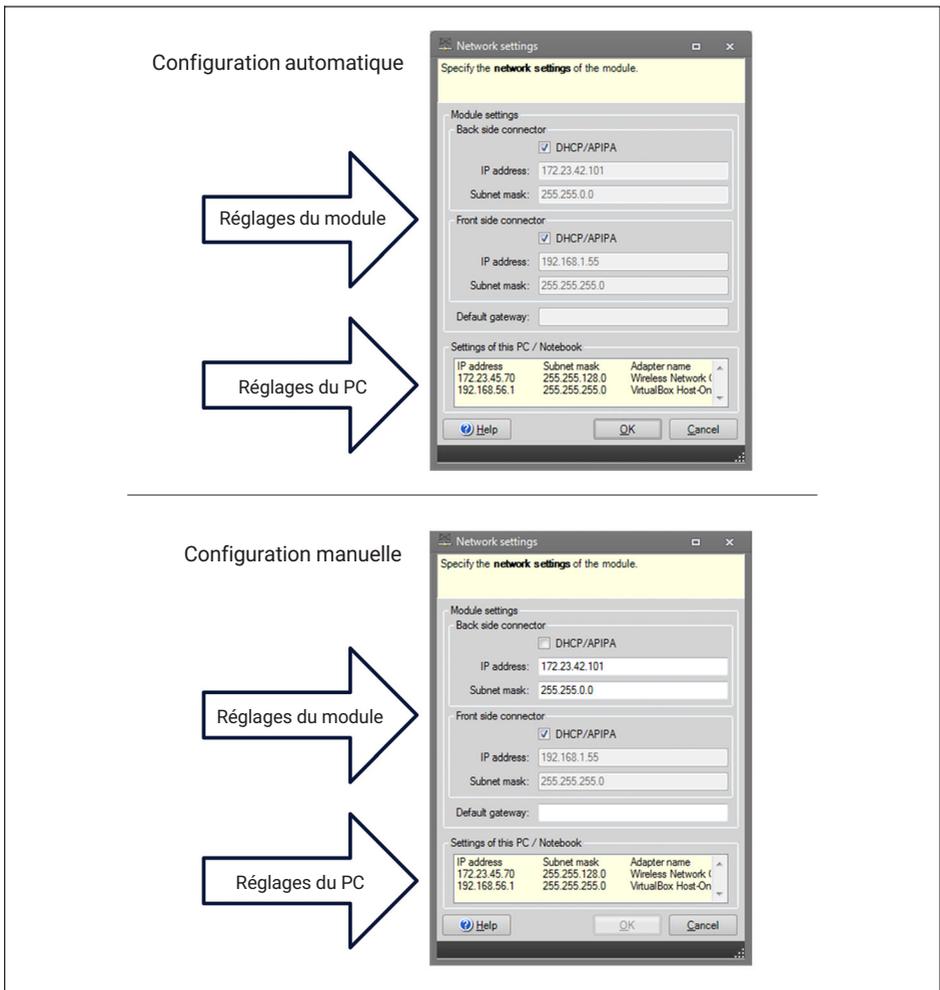


Fig. 3.6 Exemple de réglages pour un raccordement direct

Paramètres Ethernet : réglage de l'adresse IP de votre PC

Si vous voulez utiliser les modules avec une adresse IP statique fixe, vous devriez utiliser la **Configuration alternative** (adresse IP et masque de sous-réseau fixes, personnalisés) figurant dans la fenêtre de propriétés de l'adaptateur Ethernet. Sous TCP/IP, la **Configuration alternative** se trouve dans les propriétés TCP/IP (adresse IP et masque de sous-réseau fixes, personnalisés) !

- Dans le Panneau de configuration, sélectionnez **Network Connections** (Connexions réseau).

- Sélectionnez la connexion LAN. La fenêtre illustrée sur la Fig. 3.7 apparaît. Cliquez sur **Propriétés** (Propriétés).

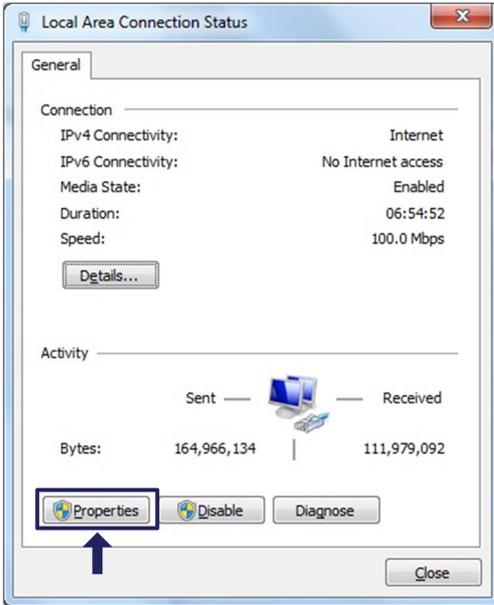


Fig. 3.7 Propriétés du réseau

- Sélectionnez le protocole Internet (TCP/IP) et cliquez sur le bouton **Propriétés** (Propriétés) (Fig. 3.8).

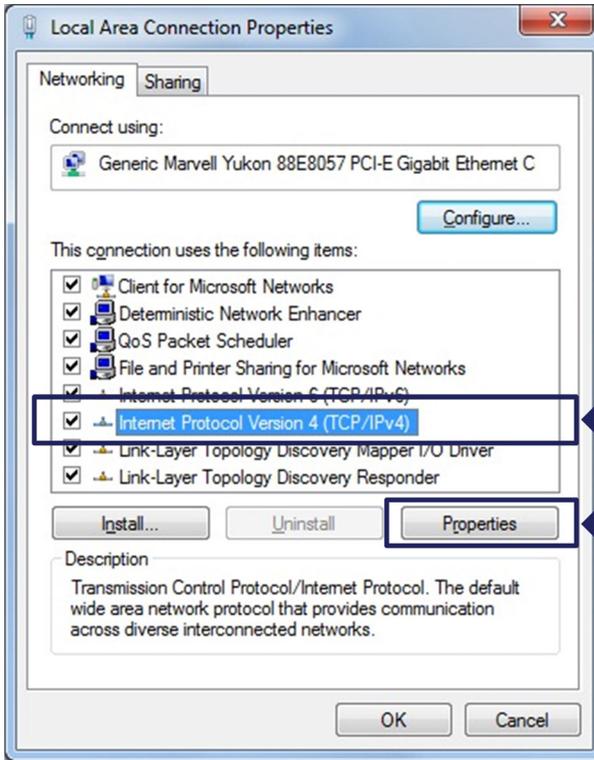


Fig. 3.8 TCP/IPv4

- ▶ Réglez l'adresse IP (**IP address**) et le masque de sous-réseau (**Subnet mask**) (Fig. 3.9).

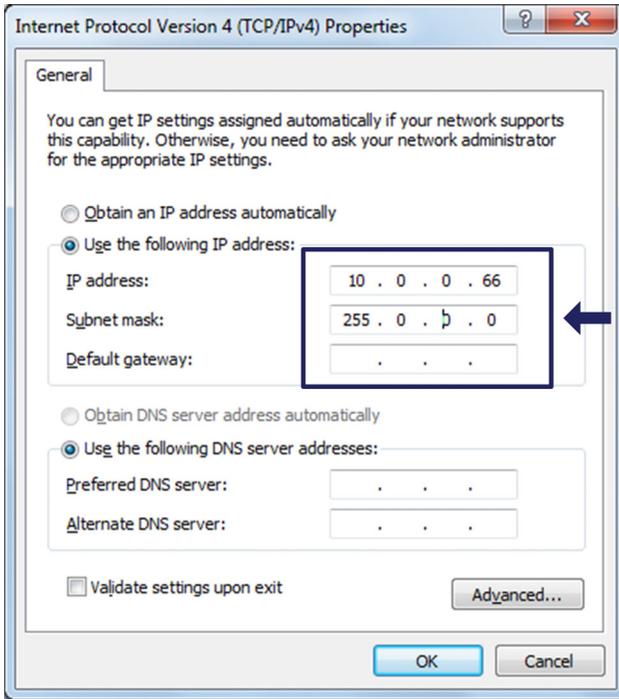


Fig. 3.9 IP et sous-réseau

- ▶ Appuyez sur **OK**.

Intégration de modules dans un réseau Ethernet

- ▶ Cochez la case DHCP et cliquez sur **OK**. La fenêtre de confirmation suivante apparaît :

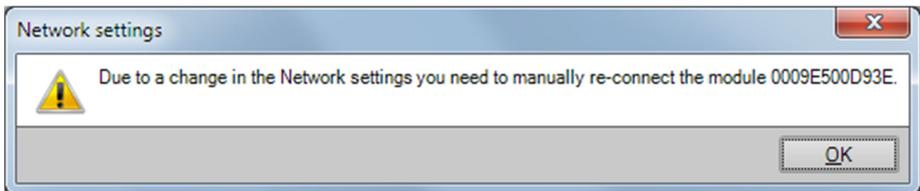


Fig. 3.10 Fenêtre de confirmation DHCP

- Confirmez les réglages avec le bouton **Yes** (Oui). Le module redémarre alors avec les nouveaux réglages.

Note

Notez qu'avec le réglage Ethernet DHCP/APIPA, le serveur DHCP a besoin d'un certain temps pour attribuer une adresse IP au module QuantumX. Après avoir raccordé le matériel au réseau ou au PC, attendez environ 30 secondes avant de démarrer catman. Sinon, il est possible que l'appareil ne soit pas trouvé.

3.3 Montage

3.3.1 Positionnement du MXFS

Lors de l'installation de l'interrogateur MXFS, il convient de faire attention à son emplacement. L'interrogateur MXFS ne possède pas de ventilation active. Il est donc important de choisir un emplacement bien ventilé pour éviter la surchauffe.

L'interrogateur MXFS peut être placé dans n'importe quel sens sans incidence sur son fonctionnement. Cependant, il est essentiel de manipuler les fibres optiques connectées aux voies optiques avec précaution pour éviter les contraintes ou les dommages.

Lorsque plusieurs systèmes Quantum sont assemblés, nous recommandons de placer l'interrogateur MXFS sur le dessus, car il peut générer plus de chaleur que d'autres équipements.

Si vous avez des questions ou si vous avez besoin d'aide, veuillez contacter HBK FiberSensing.

3.3.2 Montage des clips boîtier

L'électronique du module est intégrée dans un boîtier métallique entouré d'un élément de protection (CASEPROT). Ce dernier sert également au centrage lorsque plusieurs appareils sont empilés les uns sur les autres et offre un certain degré de protection contre les dommages mécaniques.



Fig. 3.11 MXFS avec élément de protection

- 1 Boîtier MXFS
- 2 Élément de protection
- 3 Cache latéral supérieur
- 4 Cache latéral inférieur

Les modèles peuvent être fixés les uns aux autres au moyen d'une connexion par clips (numéro de commande 1-CASECLIP).

- ▶ Retirez le cadre en X de protection (numéro 2 sur la Fig. 1) à l'aide d'un tournevis hexagonal de 2,5 (numéro 1 sur la Fig. 2). Les vis sont accessibles par le bas de l'appareil.

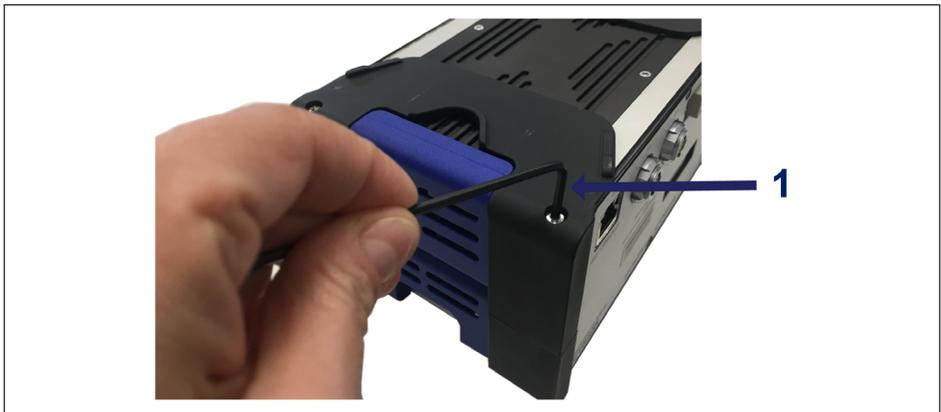


Fig. 3.12 Retrait de l'élément de protection



Information

Le montage des clips boîtier illustré sur les photos qui suivent doit être effectué des deux côtés du boîtier. Un seul jeu de CASECLIP suffit pour les deux côtés.



Fig. 3.13 MXFS sans élément de protection

- Retirez le cache latéral inférieur (numéro 4 sur la Fig. 3.11) à l'aide d'un tournevis hexagonal de 2,5. Laissez le cache latéral supérieur en place.



Fig. 3.14 Retrait du cache latéral inférieur

- ▶ À la place du cache latéral inférieur, montez le CASECLIP à l'aide des vis et rondelles fournies et d'un tournevis hexagonal de 2,5.



Fig. 3.15 Montage du CASECLIP



Fig. 3.16 MXFS avec CASECLIP en place

- ▶ Le cas échéant, vous pouvez remettre en place le cadre en X (facultatif). L'interrogateur peut maintenant être fixé via les clips à un autre module ou à un CASEFIT (numéro de commande 1-CASEFIT) comme n'importe quel autre module QuantumX.

3.3.3 Montage avec CASEFIT

Une plaque de montage CASEFIT peut être utilisée pour avoir un montage flexible des modules de la série QuantumX. Les modules peuvent être fixés à l'aide de tendeurs de courroie ou de clips boîtier (CASECLIP).

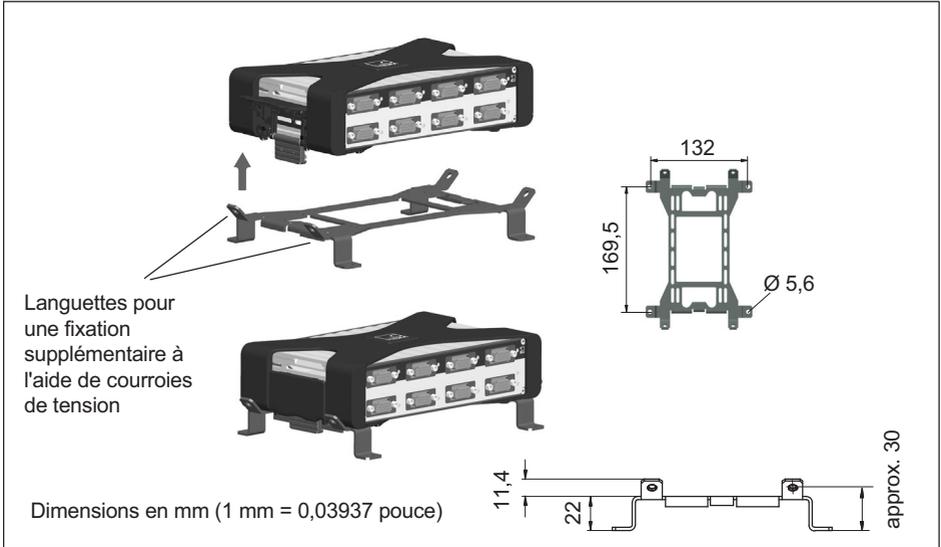


Fig. 3.17 Montage avec CASEFIT et CASECLIP

Si des vibrations et des chocs importants sont attendus, il est possible d'utiliser des attaches de câble pour fixer le MXFS à la plaque de montage CASEFIT et disposer d'un maintien supplémentaire.



Fig. 3.18 Fixation supplémentaire à l'aide d'attaches de câble

3.4 Indicateurs d'état

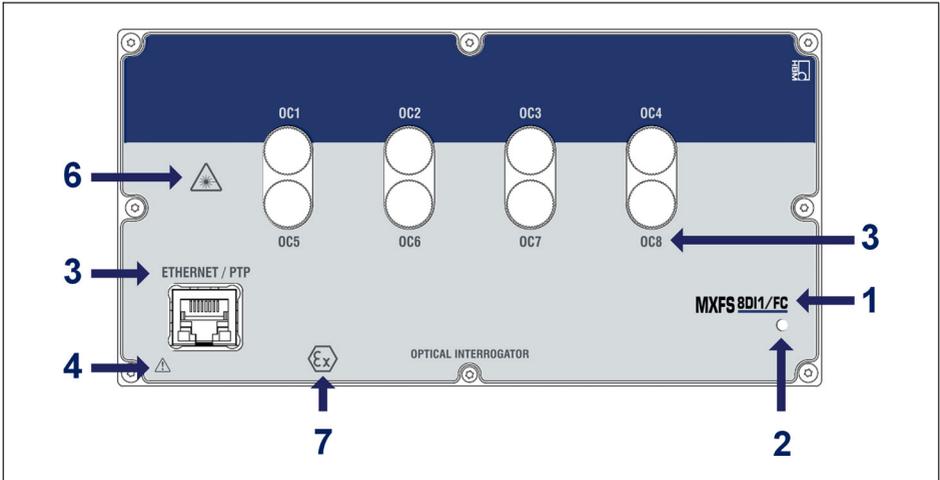


Fig. 3.19 Vue de face du MXFS

La face avant du MXFS comporte une LED système qui peut s'allumer de différentes couleurs :

LED système	
Verte	Fonctionnement sans erreur
Orange	Le système n'est pas prêt, procédure de démarrage en cours <ul style="list-style-type: none">- Le module optique est en cours de chauffe- Le module optique est occupé- NTP/PTP désynchronisés
Orange clignotante	Téléchargement en cours, le système n'est pas prêt <ul style="list-style-type: none">- Mise à niveau du firmware
Rouge	Erreur

3.5 Maintenance

3.5.1 Pièces d'usure

Les interrogateurs optiques HBK peuvent comporter des pièces d'usure (telles que des ventilateurs, des adaptateurs de connecteurs optiques et des batteries) qui nécessitent des conditions de fonctionnement minimales pour assurer un fonctionnement correct de l'équipement.

Les pièces d'usure sont couvertes par une garantie limitée car ce sont des composants qui dépendent de l'utilisation et des conditions ambiantes dans lesquelles l'équipement fonctionne, telles que l'humidité, la température et la poussière.

Un entretien périodique doit être planifié et géré par le client en tenant compte des conditions réelles d'utilisation. La garantie ne s'appliquera aux pièces d'usure que si la cause du défaut peut être clairement attribuée au matériau ou à un vice de fabrication.

3.5.2 Ventilation

Le MXFS est un équipement électronique sans ventilation active, ce qui signifie qu'il n'utilise pas de ventilateurs pour le contrôle thermique de l'appareil. La zone de dissipation de chaleur ne doit pas être soumise à des températures supérieures à la température de fonctionnement des appareils.

3.5.3 Connecteurs optiques

Les connecteurs optiques de l'interrogateur sont sujets à la dégradation et peuvent même se briser en cas de mauvaise utilisation (*voir le paragraphe 3.9.2. "Connecteur cassé"*). Si cela se produit, l'interrogateur doit être renvoyé à HBK FiberSensing pour réparation.

3.5.4 Étalonnage

Les interrogateurs BraggMETER sont équipés d'une cellule à gaz intégrée, traçable au NIST, qui garantit des mesures étalonnées à tout moment. C'est pourquoi un étalonnage périodique obligatoire n'est pas nécessaire. Néanmoins, pour des raisons réglementaires ou des règles internes, une procédure d'étalonnage périodique certifiée est parfois demandée. Dans ce cas, nous proposons un service d'étalonnage (numéro de commande S-FS-CAL) qui peut être demandé à HBK.



Important

L'étalonnage en termes de longueur d'onde est effectué avec des câbles courts. Des erreurs de mesure dues à la longueur des câbles et aux modes de vitesse plus élevés seront présentes sur la mesure. Veuillez vous reporter au paragraphe 3.8.2

"Effet de la distance" à la page 46 pour plus d'informations sur cet effet et les corrections possibles.

3.5.5 Mise à jour du firmware

Nous recommandons de maintenir à jour le firmware et le logiciel utilisés pour QuantumX.

- ▶ Téléchargez la toute dernière version du firmware sur le site Internet de HBK. Si vous ne travaillez pas avec catman, téléchargez le progiciel QuantumX sur le site Internet de HBK.

Enregistrez le firmware sous ...\\HBM\catmanEasy\Firmware\QuantumX-B ou sous C:\Temp.

- ▶ La mise à jour du firmware peut être effectuée de différentes manières :
 - En utilisant catman - voir le paragraphe 5.1.1 "Mise à jour du firmware", page 74.
 - En utilisant l'Assistant MX - voir le paragraphe 4.3.6 "Mise à jour du firmware", page 65.

Pour plus de détails, veuillez vous reporter au mode d'emploi général pour QuantumX (document [A03031](#) pouvant être téléchargé sur notre site Internet).

3.6 Rétablissement des réglages d'usine

Il est possible de rétablir les réglages d'usine sur le module MXFS, ce qui effacera la configuration actuellement utilisée par l'appareil :

- Désactive l'ensemble des voies ;
- Supprime toutes les bandes configurées ;
- Règle tous les types de capteurs sur "longueur d'ondes relative" ;
- Efface la valeur de mise à zéro.

La réinitialisation peut être effectuée via l'Assistant MX, l'interface de programmation commune ou le logiciel catman.

3.7 Raccordement à des capteurs optiques

3.7.1 Concepts et définitions

3.7.1.1 Connecteurs

Le MXFS comporte 8 connecteurs optiques situés sur sa face avant (voir Fig. 3.1). Ils peuvent être au format FC/APC ou SC/APC en fonction du modèle choisi.

L'appareil peut ainsi accueillir plusieurs jauges optiques branchées en série sur la même fibre optique.

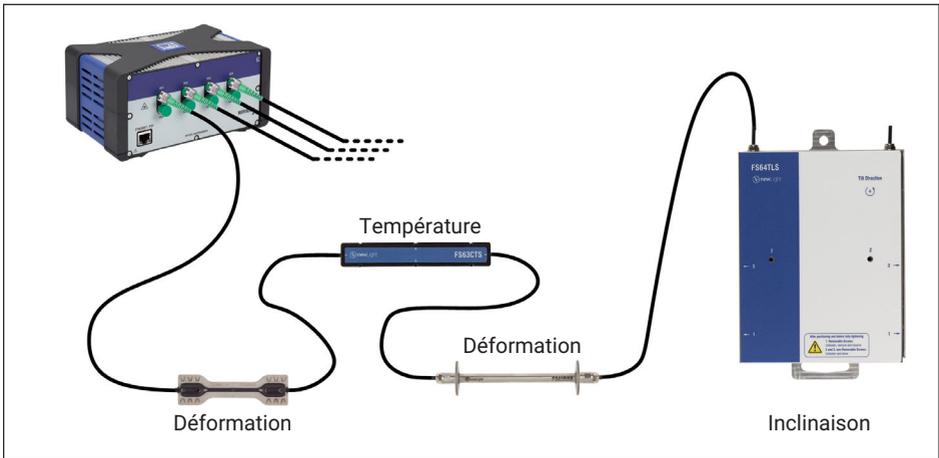


Fig. 3.20 Réseau de capteurs typique

3.7.1.2 Voies

Chaque connecteur optique accueille plusieurs voies. Selon son modèle, l'appareil peut lire au maximum :

MXFS DI – 16 voies par connecteur optique

MXFS SI – 64 voies par connecteur optique

Les voies de l'appareil peuvent être configurées en définissant la plage de longueurs d'ondes (la bande) qu'elles occupent et leur longueur d'ondes de référence (Fig. 3.21).

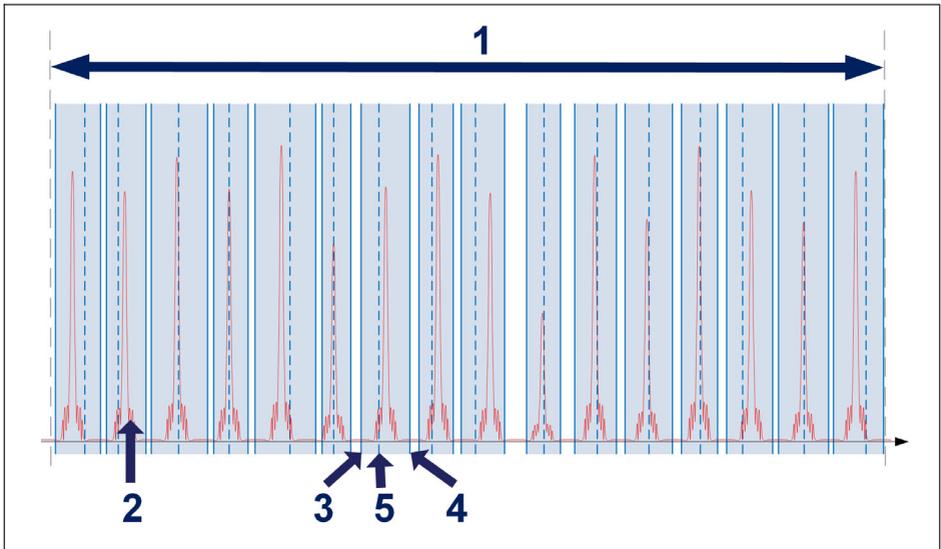


Fig. 3.21 Voies et plages

- 1 Plage de longueurs d'ondes disponible par connecteur optique (de 1500 nm à 1600 nm)
- 2 Spectre mesuré de la fibre connectée (réflexion)
- 3 Longueur d'ondes minimale en nm
- 4 Longueur d'ondes maximale en nm
- 5 Longueur d'ondes de référence en nm (valeur qui sert de référence pour la mesure de la longueur d'ondes relative pour cette voie)

Chaque voie peut correspondre à une plage parmi celles illustrées ci-dessus, peu importe l'ordre. Les plages ne peuvent pas se chevaucher.



Conseil

La détection automatique et la définition des plages peuvent être exécutées dans l'Assistant MX ou catman®. Cependant, il n'est pas possible de visualiser le spectre sur le premier. Pour visualiser le spectre afin de faciliter l'ajustement manuel des plages définies, utilisez le logiciel catman@Easy fourni.

Certaines limitations applicables dans la définition des voies diffèrent pour les modèles DI et SI de l'interrogateur MXFS (Tab. 3.1).

	MXFS DI	MXFS SI
Nombre maximum de voies par connecteur	16	64
Distance minimum entre voies, en nm	0,5	0,1
Largeur de bande minimale, en nm	1	0,5

Tab. 3.1 Limites pour la définition des plages et des voies par modèle d'interrogateur

Une mesure n'est prise que si un pic de Bragg est détecté dans la plage. Si aucun pic n'est détecté au sein d'une plage définie, le système émet une valeur de débordement.



Conseil

Tenez toujours compte de la largeur du réseau de Bragg utilisé et du changement de longueur d'onde prévu pour le pic lors de la définition des plages. Par exemple, un pic d'environ 0,5 nm à sa base tombera facilement en dehors d'une bande définie de 0,5 nm. Il est judicieux de prévoir un espace de sécurité d'au moins $\pm 0,1$ nm en dehors de la plage de longueur d'onde attendue pour le pic.

3.7.1.3 Longueur d'ondes

La valeur de la longueur d'ondes correspond à la longueur d'ondes au niveau du pic présent dans le spectre de réflexion du réseau de Bragg ; elle est communément appelée "longueur d'ondes de Bragg".

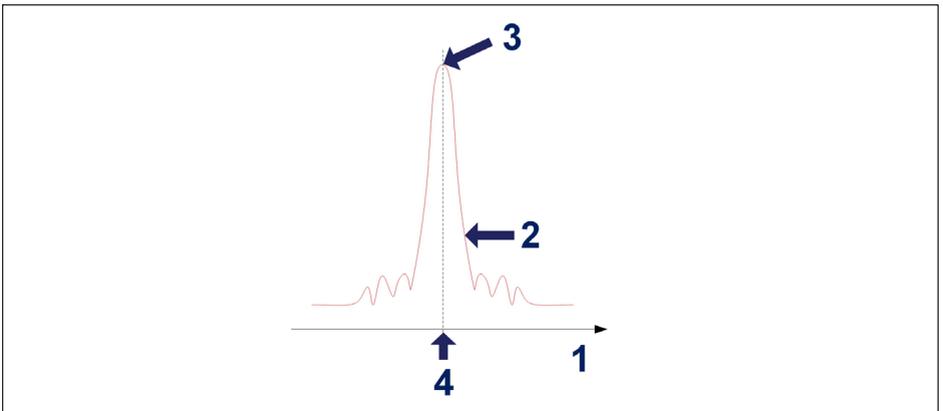


Fig. 3.22 Longueur d'ondes

- 1 Axe de longueur d'ondes en nm
- 2 Spectre réfléchi du réseau de Bragg
- 3 Pic de Bragg

4 Valeur de la longueur d'ondes en nm

Longueur d'ondes de référence

La valeur de longueur d'ondes à laquelle chaque mesure est comparée est appelée longueur d'ondes de référence. Pour chaque voie définie, il faut fixer une longueur d'ondes de référence entre les valeurs de longueur d'ondes minimale et maximale de la voie.

Pour des capteurs non étalonnés, cette longueur d'ondes de référence constitue la valeur de zéro de la mesure. Pour des capteurs étalonnés, la longueur d'ondes de référence doit être celle spécifiée dans leur certificat d'étalonnage.

Longueur d'ondes mesurée

Valeur de la longueur d'ondes du pic de Bragg pour chaque échantillon acquis.

3.7.1.4 Puissance

La valeur de puissance correspond à la puissance optique réfléchie par le réseau de Bragg à la longueur d'ondes du pic.

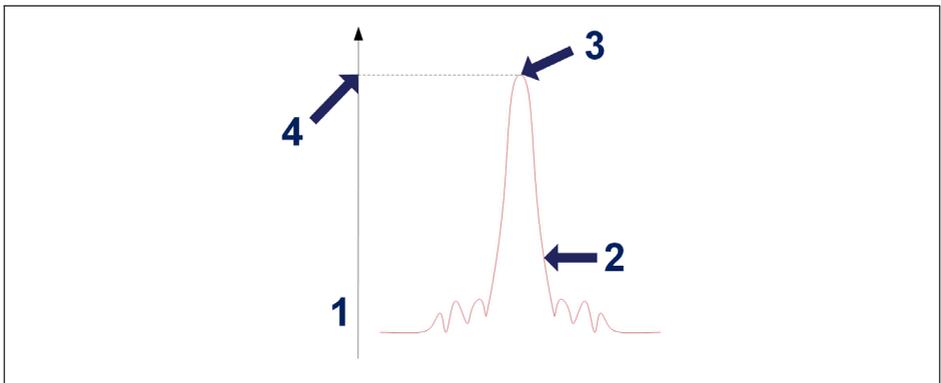


Fig. 3.23 Puissance

- 1 Axe de puissance en dBm
- 2 Spectre réfléchi du réseau de Bragg
- 3 Pic de Bragg
- 4 Valeur de puissance en dBm

3.7.1.5 Plage dynamique

La plage dynamique sur un interrogateur optique est définie comme la plage de valeurs de puissance au sein de laquelle un réseau de Bragg peut être correctement identifié et mesuré.

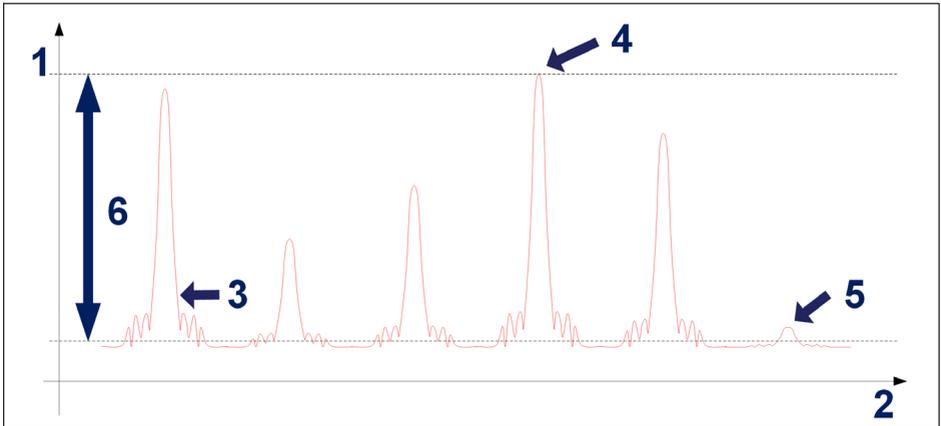


Fig. 3.24 Plage dynamique

- 1 Axe de puissance en dBm
- 2 Axe de longueur d'ondes en nm
- 3 Spectre réfléchi du réseau de Bragg
- 4 Puissance maximale mesurable
- 5 Puissance minimale mesurable
- 6 Plage dynamique en dB

3.7.1.6 Smart Peak Detection (SPD)

La fonction SPD permet d'utiliser efficacement la grande plage dynamique offerte par l'interrogateur en introduisant la mesure individuelle d'un pic de Bragg dans chaque bande configurable.

Le MXFS prévoit une valeur seuil de mesure fixe de 3 dB (Fig. 3.25). Chaque valeur de longueur d'onde est calculée en considérant la surface du pic de Bragg qui se trouve au-dessus de la moitié de sa puissance.



Conseil

Pour la détection automatique des bandes, un seuil de balayage automatique peut être défini et réglé par l'utilisateur, afin d'éviter une définition erronée des bandes.

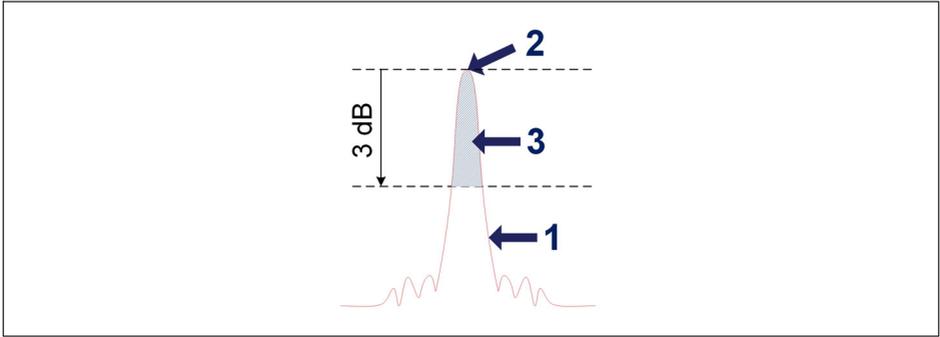


Fig. 3.25 Concept de la fonction Smart Peak Detection

- 1 Spectre réfléchi du réseau de Bragg
- 2 Pic de Bragg
- 3 Surface utilisée pour le calcul de la longueur d'ondes

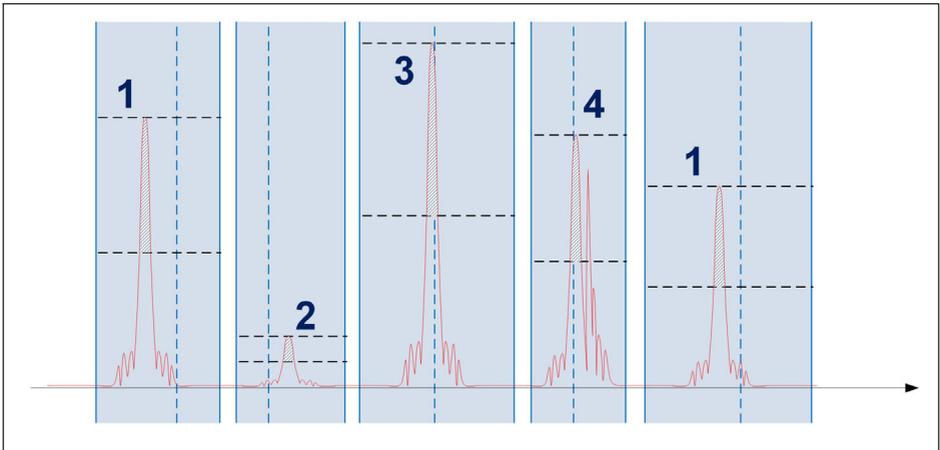


Fig. 3.26 Smart Peak Detection en action

Une seule jauge optique est analysée au sein de chaque plage de détection. Des signaux normaux (1), des signaux de faible puissance (2) et des signaux de forte puissance (3) peuvent coexister sur le même connecteur optique sans compromettre la mesure. Il peut arriver, de façon permanente ou occasionnelle, que plusieurs pics dépassent le seuil (4). La fonction SPD élimine les problèmes sur les mesures dans cette situation également.

En résumé, la robustesse accrue fournie est particulièrement adaptée pour surmonter les limites des méthodes conventionnelles où des réseaux de Bragg à faible et à haute réflectance coexistent, ce qui pose souvent un problème de pertes du signal. La fonction SPD améliore donc la stabilité et l'exactitude des mesures, contribuant ainsi au rendement du système même à des vitesses d'acquisition élevées.

3.7.1.7 Signaux

Les changements dans la longueur d'ondes du pic représentent le signal de l'interrogateur optique, qui peut ensuite être mis à l'échelle en valeurs physiques.

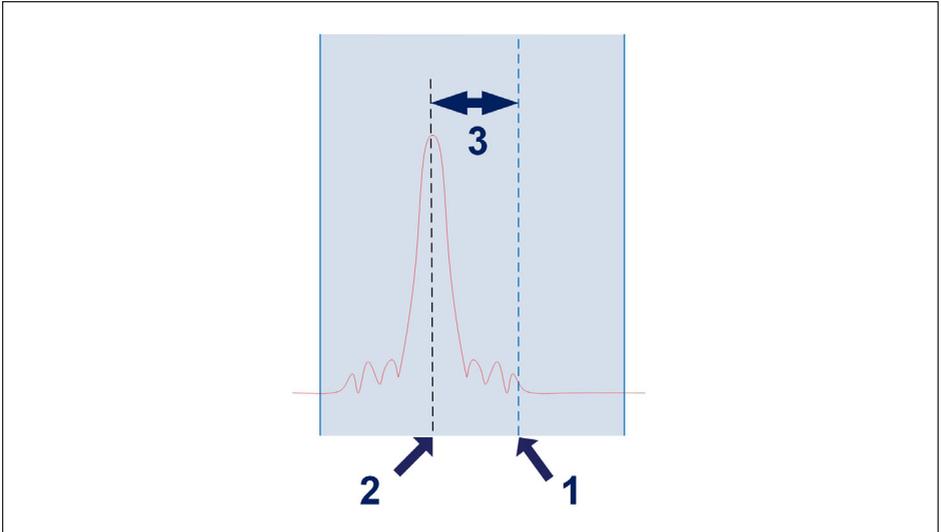


Fig. 3.27 Signal

- 1 Longueur d'ondes de référence définie pour la voie (λ_0) en nm
- 2 Longueur d'ondes mesurée au sein de la voie (λ) en nm
- 3 Variation de la longueur d'ondes au sein de la voie, en nm. Si le pic sort des bandes définies pour la voie, le système émet une valeur de débordement.

La variation de la longueur d'ondes se rapporte aux signaux via des facteurs de conversion.

Types de capteurs disponibles

Type de capteur	Description	Sortie
Longueur d'ondes absolue	La sortie des capteurs de longueur d'ondes absolue est la longueur d'ondes mesurée sur le pic de Bragg (numéro 2 sur la Fig. 3.21)	λ
Longueur d'ondes relative	La sortie des capteurs de longueur d'ondes relative est une variation de la longueur d'ondes mesurée sur le pic de Bragg (numéro 3 sur la Fig. 3.27)	$\lambda - \lambda_0$
Déformation	Variation de la longueur d'ondes convertie en mesure de déformation par le biais du facteur k de la jauge (k). Les mesures de déformation au niveau de l'appareil ne disposent pas de compensation thermique.	$\frac{\lambda - \lambda_0}{k \cdot \lambda_0}$
Température	Variation de la longueur d'ondes convertie en température par le biais de coefficients d'étalonnage (S_2, S_1 et S_0). La formule de conversion est un polynôme du deuxième ordre.	$S_3 (\lambda - \lambda_0)^3 + S_2 (\lambda - \lambda_0)^2 + S_1 (\lambda - \lambda_0) + S_0$

Type de capteur	Description	Sortie
Accélération	Variation de la longueur d'ondes convertie en accélération par le biais d'un coefficient d'étalonnage (S). La formule de conversion est linéaire.	$s \cdot (\lambda - \lambda_0)$
Polynôme générique	Variation de la longueur d'ondes convertie en sortie générale par le biais d'une formule de conversion à polynôme du deuxième ordre. Peut être utilisé pour des capteurs d'autres fournisseurs ou différents types de capteurs parmi ceux mentionnés ci-dessus.	$a(\lambda - \lambda_0)^3 + b(\lambda - \lambda_0)^2 + c(\lambda - \lambda_0) + d$

Longueur d'ondes absolue et longueur d'ondes relative

Sur le MXFS et dans catman®, la mesure du capteur peut être affichée en longueur d'ondes absolue ou relative. La longueur d'ondes absolue fait référence à la valeur réelle de la longueur d'ondes mesurée, tandis que la longueur d'ondes relative fait référence à la différence de longueur d'ondes entre deux pics ou caractéristiques adjacents.

Les deux valeurs peuvent être transmises à l'aide de 9 caractères. Lorsque les données sont affichées en longueur d'ondes absolue, la précision de la mesure va jusqu'au quatrième chiffre après la virgule, car nous travaillons dans la plage de 1500 nm à 1600 nm. En revanche, lorsque les données sont affichées en longueur d'ondes relative, la valeur peut être affichée avec plus de chiffres après la virgule, jusqu'à 7 chiffres, en fonction de la référence sur laquelle la variation est calculée.



Conseil

Avec une mesure de longueur d'onde relative, il est possible d'obtenir des mesures plus précises qu'avec des mesures de longueur d'onde absolue.

Il est important de noter que le choix entre longueur d'ondes absolue et longueur d'ondes relative doit être basé sur les exigences spécifiques de la tâche de mesure et sur les caractéristiques du capteur utilisé. Les deux méthodes ont leurs avantages et leurs

limites, et il convient de choisir la méthode appropriée pour garantir des résultats de mesure fiables et précis.

Les signaux du MXFS sont en relation directe (1:1) avec le pic de Bragg. Cela signifie que les capteurs complexes utilisant plus d'un réseau de Bragg ou les calculs effectués avec des valeurs de deux réseaux de Bragg ne sont pas gérables dans l'appareil.

3.8 Vitesse d'échantillonnage

3.8.1 Mode de vitesse

Le MXFS fonctionne avec deux modes de vitesse différents qui correspondent à deux vitesses de balayage laser :

	MXFS DI	MXFS SI
Mode Vitesse faible :	100 éch/s	1 éch/s
Mode Vitesse élevée :	2000 éch/s	10 éch/s



Information

Le changement du mode de vitesse fait redémarrer l'appareil.

Ce dernier peut fonctionner avec ces vitesses d'échantillonnage ou analyser un nombre plus faible d'échantillons par filtrage ou sous-échantillonnage.

Veuillez consulter le *paragraphe 5.2.1 "Vitesses d'échantillonnage"*, page 76 pour plus de détails.

3.8.2 Effet de la distance

Pour les interrogateurs optiques reposant sur un laser de balayage, tels que le BraggMETER de HBK FiberSensing, la longueur de câble entre l'interrogateur et le capteur a un effet sur la mesure des pics réfléchis.

Cet effet est une dérive constante de la mesure de la longueur d'ondes qui dépend de la vitesse d'échantillonnage effective du module optique. La dérive de la longueur d'ondes mesurée est négligeable pour les faibles vitesses d'échantillonnage ou les courtes distances, mais devient importante pour les vitesses d'échantillonnage élevées ou les longues distances.

Principe de mesure du laser à balayage

Cela est dû aux vitesses toujours plus élevées requises pour le laser à balayage afin d'avoir une acquisition des données plus rapide. Le laser à balayage émet une longueur d'ondes qui varie dans le temps. La méthode pour mesurer la longueur d'ondes réfléchie par la jauge optique consiste à identifier la longueur d'ondes émise lorsque le pic réfléchi par le réseau de Bragg est détecté. Lorsque la vitesse d'échantillonnage augmente, l'effet du retard dû à la distance que la lumière doit parcourir dans les deux sens augmente

également, ce qui rend la longueur d'ondes absolue moins précise. Le même effet est observé si les distances augmentent.

Erreur de mesure de la longueur d'ondes absolue

Dérive de la longueur d'ondes causée par la vitesse d'échantillonnage et la distance :

Dérive de la longueur d'ondes due à la vitesse de balayage du laser

$$\Delta\lambda = \frac{d \cdot 2 \cdot n \cdot \text{RepRate} \cdot \text{FullRange}}{\text{SweepDiraction} \cdot \text{DutyCycle} \cdot c}$$

Où :

$\Delta\lambda$ est "l'erreur" de longueur d'ondes, en nm ;

d est la distance (en m) entre le capteur et l'unité de mesure ;

n est l'indice de réfraction de la fibre (1.446 pour une fibre SMF28 standard) ;

RepRate est la vitesse d'échantillonnage effective du module optique (pour les interrogateurs BraggMETER, il s'agit de la vitesse d'échantillonnage sélectionnée en éch/s) ;

FullRange est la longueur de la plage de longueurs d'ondes mesurées (102 nm pour les interrogateurs BraggMETER) ;

SweepDirection représente le signal de la direction de balayage : 1 pour un balayage des longueurs d'onde les plus faibles vers les longueurs d'onde les plus élevées et -1 pour un balayage des longueurs d'onde les plus élevées vers les longueurs d'onde les plus faibles (-1 pour les interrogateurs MXFS) ;

DutyCycle est une constante pour le RepRate sélectionné :

1 éch/s	0,875
10 éch/s	0,875
100 éch/s	0,885
1000 éch/s	0,66

c est la vitesse de la lumière ($3 \cdot 10^8$ m/s).

Pour le MXFS, cela signifie que la dérive de la longueur d'ondes est fonction de la distance et de la vitesse d'échantillonnage définie sur l'interrogateur :

Dérive de la longueur d'ondes due à la vitesse de balayage du laser du MXFS

$$\Delta\lambda = \frac{2 \cdot 1.446 \cdot 102}{-1 \cdot 3 \cdot 10^8} \cdot d \cdot \frac{\text{RepRate}}{\text{DutyCycle}} = -9.8328 \cdot 10^{-6} \cdot d \cdot \frac{\text{RepRate}}{\text{DutyCycle}}$$

Les tableaux qui suivent visent à illustrer la différence dans le relevé d'un capteur (dérive de la longueur d'ondes en pm) causée par la distance entre l'interrogateur et le capteur pour les différents appareils et options.

Interrogateur		MXFS SI		MXFS DI	
		Vitesse faible	Vitesse élevée	Vitesse faible	Vitesse élevée
Vitesse de balayage (éch/s)		1	10	100	2000
Distance (m)	10	-0,01	-0,11	-1,11	-29,80
	50	-0,06	-0,56	-5,56	-148,98
	100	-0,11	-1,12	-11,11	-297,96
	150	-0,17	-1,69	-16,67	-446,95
	200	-0,22	-2,25	-22,22	-595,93
	500	-0,56	-5,62	-55,55	-1489,62
	1000	-1,12	-11,24	-111,11	-2979,64
	1500	-1,69	-16,86	-166,66	-4469,45
	2000	-2,25	-22,47	-222,21	-5959,27
	5000	-5,62	-56,19	-555,53	-14898,18

Tab. 3.2 Dérive de la longueur d'ondes (μm)

Compensation de la distance

Il est conseillé de procéder à une compensation de la distance pour les mesures par capteur optique où les deux conditions ci-dessous sont remplies :

- Le couple distance/vitesse d'échantillonnage cause une erreur supérieure à "l'exactitude" de l'interrogateur ;
- La mesure est basée sur une mesure de longueur d'onde absolue qui est vraie pour la température, par exemple. Les capteurs dont les mesures sont basées soit sur une variation de la longueur d'onde par rapport à une valeur de référence, soit sur deux réseaux de Bragg très proches l'un de l'autre, ne nécessitent pas de compensation de l'erreur de mesure de la longueur d'onde, car celle-ci est annulée par le calcul différentiel.

Il peut parfois être difficile de déterminer physiquement la distance de câblage entre l'interrogateur et le capteur. En revanche, cette distance peut être aisément calculée en mesurant par exemple le capteur avec deux vitesses d'échantillonnage différentes.

Calcul de la distance en utilisant deux vitesses d'acquisition différentes pour le même capteur

$$d = \frac{\lambda_{RepRate1} - \lambda_{RepRate2}}{\frac{RepRate1}{DutyCycle1} - \frac{RepRate2}{DutyCycle2}} \cdot \frac{SweepDirection \cdot c}{2 \cdot n \cdot FullRange}$$

Où :

d est la distance (en m) entre le capteur et l'interrogateur ;

$\lambda_{RepRate1}$ est la longueur d'ondes du capteur (en mm) mesurée à une vitesse d'acquisition RepRate1 (en Hz) ;

$\lambda_{RepRate2}$ est la longueur d'ondes du capteur (en mm) mesurée à une vitesse d'acquisition RepRate2 (en Hz) ;

$SweepDirection$ représente le signal de la direction de balayage : 1 pour un balayage des longueurs d'onde les plus faibles vers les longueurs d'onde les plus élevées et -1 pour un balayage des longueurs d'onde les plus élevées vers les longueurs d'onde les plus faibles (-1 pour les interrogateurs MXFS) ;

$DutyCycle1$ est la constante pour la période d'acquisition utilisant RepRate1 ;

$DutyCycle2$ est la constante pour la période d'acquisition utilisant RepRate2 ;

c est la vitesse de la lumière (3×10^8 m/s) ;

n est l'indice de réfraction de la fibre (1.446 pour une fibre SMF28 standard) ;

$FullRange$ est la longueur de la plage de longueurs d'ondes mesurées (102 nm pour les interrogateurs BraggMETER) ;

Pour le MXFS, le calcul de la distance peut être effectué en utilisant les deux modes de vitesse. Vous trouverez ci-dessous un exemple de calcul de distance à l'aide du MXFS DI.

Calcul de la distance en utilisant les deux modes de vitesse

$$d = \frac{\lambda_{2000\ S/s} - \lambda_{100\ S/s}}{\frac{2000}{0.66} - \frac{100}{0.885}} \cdot \frac{SweepDirection \cdot c}{2 \cdot n \cdot FullRange}$$

$$= \frac{\lambda_{2000\ S/s} - \lambda_{100\ S/s}}{3030.30 - 112.99} \cdot \frac{-1 \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 1.446 \cdot 102} = (\lambda_{2000\ S/s} - \lambda_{100\ S/s}) \cdot -348.61$$

Où :

d est la distance (en m) entre le capteur et l'interrogateur ;

$\lambda_{100\ \text{éch/s}}$ est la longueur d'ondes du capteur mesurée à la vitesse d'échantillonnage faible (100 éch/s) ;

$\lambda_{2000\ \text{éch/s}}$ est la longueur d'ondes du capteur mesurée à la vitesse d'échantillonnage élevée (2000 éch/s).

Une fois que la distance a été correctement calculée, il est possible de déterminer l'erreur systématique sur la mesure de la longueur d'ondes et de la prendre en compte dans le calcul du capteur.



Conseil

Dans catman, utilisez une voie de calcul pour réaliser la correction de distance.

3.8.3 Filtres

Le MXFS prend en charge les filtres passe-bas comme tout autre module QuantumX. Les filtres disponibles sont les filtres Bessel, Butterworth, à phase linéaire.

Veuillez consulter le *paragraphe 5.2.1.2 "Vitesse d'échantillonnage et filtres"*, page 77 pour plus de détails.

3.9 Résolution de problèmes de mesure

3.9.1 Connecteur sale

Il est très important de nettoyer les connecteurs avant toute connexion. Dans le cas contraire, de la poussière et de l'humidité peuvent se déposer dans les adaptateurs optiques de l'interrogateur et compromettre les mesures. La *Fig. 3.28* présente une photo d'un connecteur agrandi. Le cercle gris foncé correspond à la gaine de la fibre et le petit cercle gris clair à l'âme de la fibre. La figure montre une photo d'un connecteur propre et une photo d'un connecteur sale.

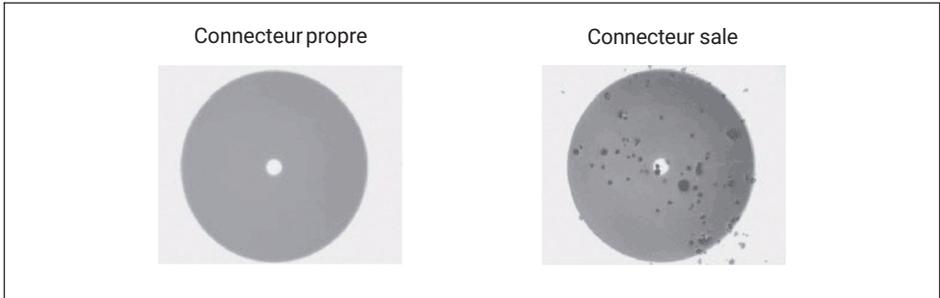


Fig. 3.28 Vue agrandie d'un connecteur propre et d'un connecteur sale

L'effet le plus courant de la présence de saletés sur les connexions est qu'une grande partie de la lumière à large bande est réfléchi, dans les deux sens, au niveau de la connexion, ce qui signifie que la plage dynamique pour les mesures devient alors plus petite.

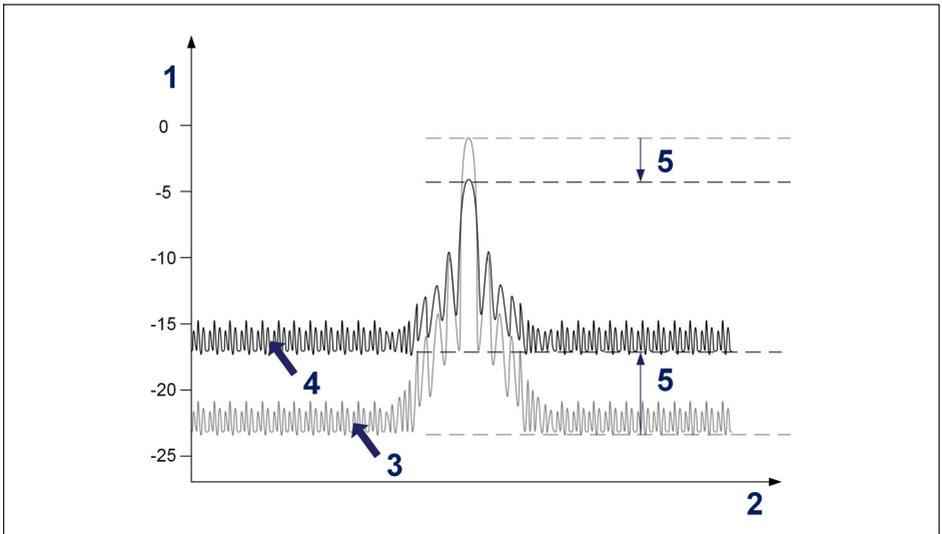


Fig. 3.29 Effet d'un connecteur sale sur le signal

- 1 Puissance en dBm
- 2 Longueur d'ondes en nm
- 3 Spectre d'un connecteur propre
- 4 Spectre d'un connecteur sale
- 5 Réduction de la plage dynamique

Pour nettoyer l'adaptateur optique d'un interrogateur, utilisez un coton-tige approprié (plusieurs cotons-tiges disponibles sur le marché sont fréquemment utilisés pour les fibres) imbibé d'alcool isopropylique. Insérez-le dans l'adaptateur optique comme illustré sur la Fig. 3.30 et tournez-le toujours dans le même sens.



Fig. 3.30 Nettoyage de l'adaptateur d'un connecteur de l'interrogateur

3.9.2 Connecteur cassé

Il peut également arriver que la douille de l'adaptateur de l'interrogateur se brise. Dans ce cas, si un connecteur optique est inséré, l'alignement ne sera pas correct et les mesures seront compromises. Une douille cassée a l'aspect illustré sur la Fig. 3.31.

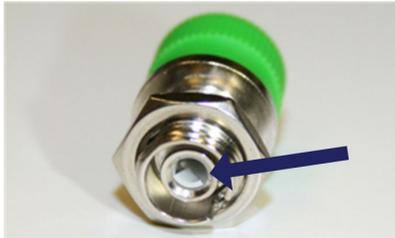


Fig. 3.31 Connecteur cassé

Pour résoudre ce problème, contactez HBK FiberSensing.

3.9.3 Débordements transitoires des mesures

Au cours de son fonctionnement, le MXFS peut avoir besoin de réajuster certains paramètres internes. Durant cette opération, l'unité répète la mesure pour tous les capteurs de toutes les voies. La probabilité que cet événement se produise augmente en cas de variations importantes de la température et de vitesses d'échantillonnage élevées. Si l'ajustement devait prendre plus de temps qu'un échantillon, la mesure retournée sera alors un débordement.



Conseil

Pour éviter de confondre cet événement (débordement) avec un changement soudain des signaux de mesure, ce qui peut générer de fausses alarmes si, par exemple, des alarmes de franchissement de niveau haut ou bas ont été définies dans catman, il est conseillé de définir un temps d'attente lors de la définition des alarmes. Pour de plus amples informations sur les alarmes et les temps d'attente dans catman, veuillez consulter le manuel d'emploi de catman [A05566](#) (disponible sur le site Internet), chapitre 4.15.2 "Available types and conditions of limit values/events".

4 LOGICIEL ASSISTANT MX

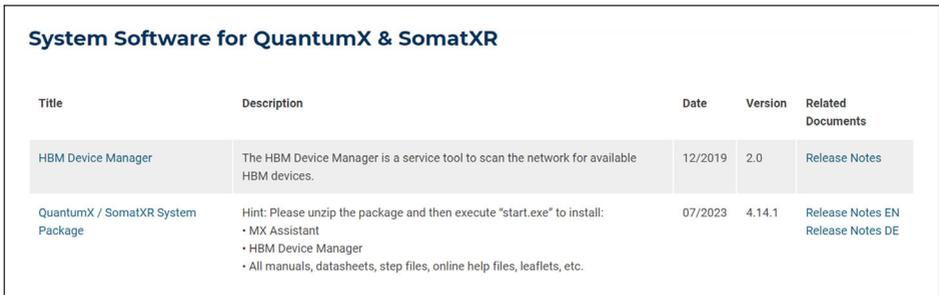
Le MXFS, tout comme les autres modules de la famille QuantumX, fonctionne avec l'application Assistant MX.

Ce chapitre présente un guide rapide sur la façon de travailler avec le logiciel Assistant MX QuantumX en présence d'un module BraggMETER QuantumX MXFS. Il couvre chaque menu de l'Assistant MX disponible pour le module optique en fournissant une brève explication. Pour des informations complètes sur l'Assistant MX, veuillez vous reporter à la documentation d'aide de l'application.

4.1 Pack Assistant MX

Le pack Assistant MX est un assistant moderne et gratuit qui permet au client d'effectuer plusieurs actions et configurations. Ce pack est disponible pour tous les modules de la famille QuantumX, permettant différentes configurations et fonctionnalités sur chaque module.

► Téléchargez la dernière version de l'Assistant MX sur le site Internet de HBK [ici](#).



Title	Description	Date	Version	Related Documents
HBM Device Manager	The HBM Device Manager is a service tool to scan the network for available HBM devices.	12/2019	2.0	Release Notes
QuantumX / SomatXR System Package	Hint: Please unzip the package and then execute "start.exe" to install: • MX Assistant • HBM Device Manager • All manuals, datasheets, step files, online help files, leaflets, etc.	07/2023	4.14.1	Release Notes EN Release Notes DE

Fig. 4.1 Pack Assistant MX à télécharger sur le site Internet de HBK.

4.2 Connexion à l'appareil

Après avoir été téléchargé depuis le site Internet de HBK et installé, l'Assistant MX effectue un scan à la recherche de modules sur le réseau.

► Allez dans File (Fichier) et cliquez sur Find Modules (Rechercher des modules).

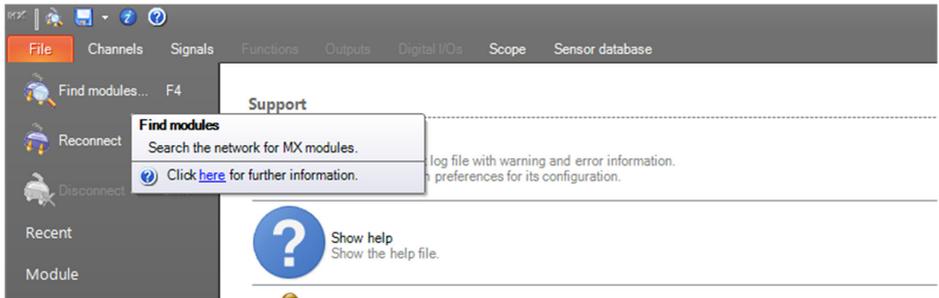


Fig. 4.2 Pack Assistant MX à télécharger sur le site Internet de HBK.

Une liste de modules apparaît.

► Sélectionnez le(s) module(s) MXFS et appuyez sur OK.



Conseil

Pour identifier le bon module, il est possible de faire clignoter la LED du module.

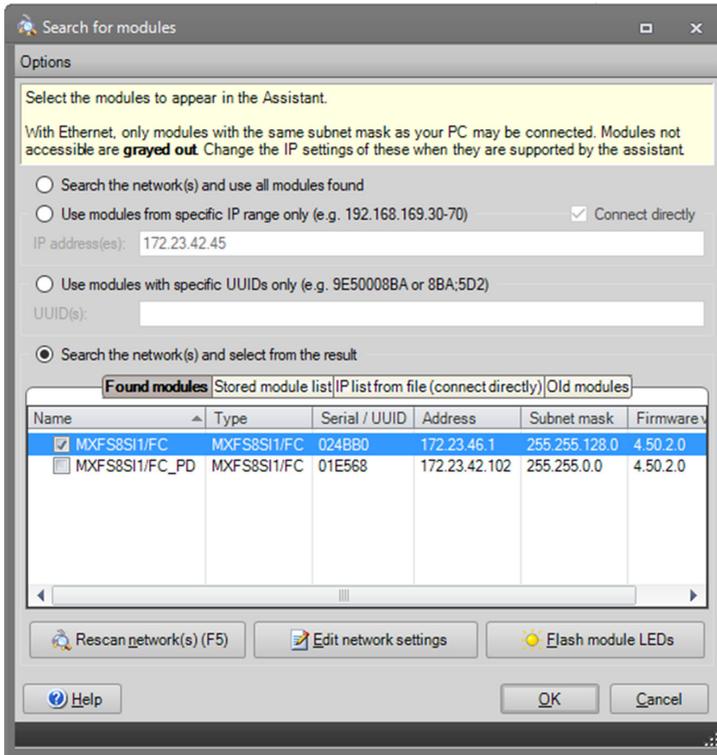


Fig. 4.3 Identification et sélection du ou des module(s).

Une fois le module QuantumX sélectionné, une liste de toutes les voies existantes s'affiche. Le MXFS DI peut prendre en charge 128 voies maximum (16 voies par connecteur optique), tandis que le MXFS SI peut prendre en charge 512 voies maximum (64 voies par connecteur optique). Seules les voies actives sont décrites en détail.

Path	Type	Signal name	Sensor description	Amplifier setting	Output unit	Signal value
1.1 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 01	Optical wave-length: Relative	50	cm	0.00001
1.2 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 02	Optical wave-length: Relative	50	cm	0.00002
1.3 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 03	Optical	Disabled		0.00000
1.4 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 04	Optical	Disabled		0.00000
1.5 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 05	Optical	Disabled		0.00000
1.6 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 06	Optical	Disabled		0.00000
1.7 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 07	Optical	Disabled		0.00000
1.8 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 08	Optical	Disabled		0.00000
1.9 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 09	Optical	Disabled		0.00000
1.10 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 10	Optical	Disabled		0.00000
1.11 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 11	Optical	Disabled		0.00000
1.12 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 12	Optical	Disabled		0.00000
1.13 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 13	Optical	Disabled		0.00000
1.14 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 14	Optical	Disabled		0.00000
1.15 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 15	Optical	Disabled		0.00000
1.16 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 16	Optical	Disabled		0.00000
1.17 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 17	Optical	Disabled		0.00000
1.18 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 18	Optical	Disabled		0.00000
1.19 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 19	Optical	Disabled		0.00000
1.20 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 20	Optical	Disabled		0.00000
1.21 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 21	Optical	Disabled		0.00000
1.22 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 22	Optical	Disabled		0.00000
1.23 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 23	Optical	Disabled		0.00000
1.24 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 24	Optical	Disabled		0.00000
1.25 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 25	Optical	Disabled		0.00000
1.26 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 26	Optical	Disabled		0.00000
1.27 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 27	Optical	Disabled		0.00000
1.28 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 28	Optical	Disabled		0.00000
1.29 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 29	Optical	Disabled		0.00000
1.30 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 30	Optical	Disabled		0.00000
1.31 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 31	Optical	Disabled		0.00000
1.32 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 32	Optical	Disabled		0.00000
1.33 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 33	Optical	Disabled		0.00000
1.34 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 34	Optical	Disabled		0.00000
1.35 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 35	Optical	Disabled		0.00000
1.36 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 36	Optical	Disabled		0.00000
1.37 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 37	Optical	Disabled		0.00000
1.38 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 38	Optical	Disabled		0.00000
1.39 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 39	Optical	Disabled		0.00000
1.40 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 40	Optical	Disabled		0.00000
1.41 MXP5811FC (024800)	Optical	Chan 1 Chan 41	Optical	Disabled		0.00000

Fig. 4.4 Liste de voies typique pour un MXFS SI



Conseil

Une voie active est une voie configurée avec une bande de détection (longueurs d'onde minimale et maximale) et une longueur d'onde de référence.

Il est possible de (re)configurer les voies actives.

4.2.1 Détection automatique



Important

L'Assistant MX ne permet pas de visualiser le spectre optique de chaque connecteur du MXFS. Nous recommandons d'utiliser la licence `catman@Easy` qui est livrée avec le module optique pour un premier aperçu et pour enregistrer le spectre optique sur chaque connecteur du module.

Une configuration automatique des voies est possible lorsque le module détecte toutes les voies connectées. Avec le scan automatique, toutes les voies sont définies comme capteur optique (avec une longueur d'onde relative à la sortie).

- ▶ Appuyez sur le bouton **Optical** (Optique) dans le menu principal.
- ▶ Configurez les valeurs souhaitées pour le seuil (valeur typique de 3 dB pour le MXFS DI et de 10 dB pour le MXFS SI) et la largeur de bande (valeur typique de 5 nm).

- ▶ Appuyez sur Auto-detect optical channels... (Détection automatique des voies optiques...).

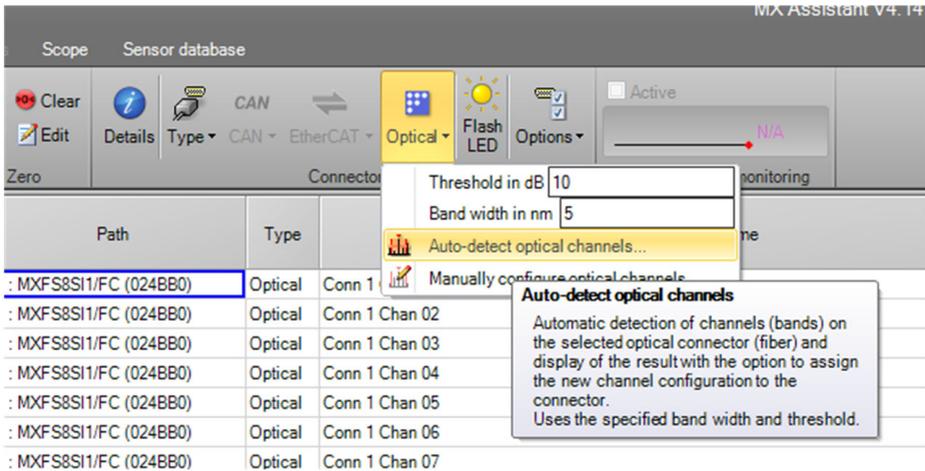


Fig. 4.5 Détection automatique des voies optiques



Conseil

La largeur de bande correspond à la différence entre la longueur d'onde maximale et la longueur d'onde minimale de la bande. Elle doit être définie pour s'adapter à la plage de longueurs d'onde attendue pendant le fonctionnement du capteur afin d'éviter les valeurs de débordement. Veuillez vous reporter au paragraphe 3.7.1.3 Voies pour plus de détails sur la définition des bandes.

Une fenêtre contextuelle rappelle la configuration des voies obtenue à l'aide de la fonction de détection automatique.

- ▶ Appuyez sur "Yes" (Oui) pour valider la détection.

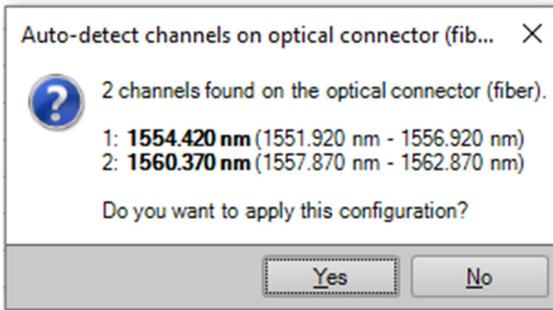


Fig. 4.6 Détection automatique des voies optiques

La valeur de sortie est une mesure valide lorsque le capteur a été détecté à l'intérieur des limites de la bande de détection. Si aucun capteur n'est détecté dans les limites définies, la sortie signale un débordement.

4.2.2 Définition manuelle des voies

Les longueurs d'onde limites (minimale et maximale), ainsi que la longueur d'onde de référence, peuvent être saisies manuellement dans un tableau.

- ▶ Appuyez sur le bouton Optical (Optique) dans le menu principal.
- ▶ Appuyez sur "Manually configure optical channels..." (Configuration manuelle des voies optiques...).

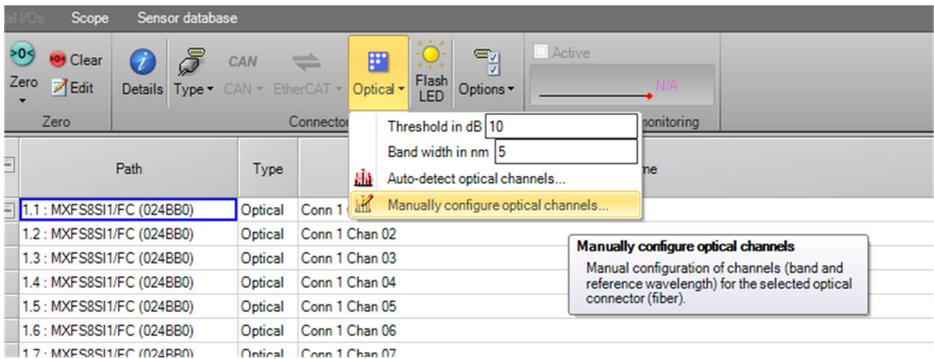


Fig. 4.7 Configuration manuelle des voies optiques

Un tableau de configuration s'affiche avec toutes les positions de voies existantes de l'appareil.

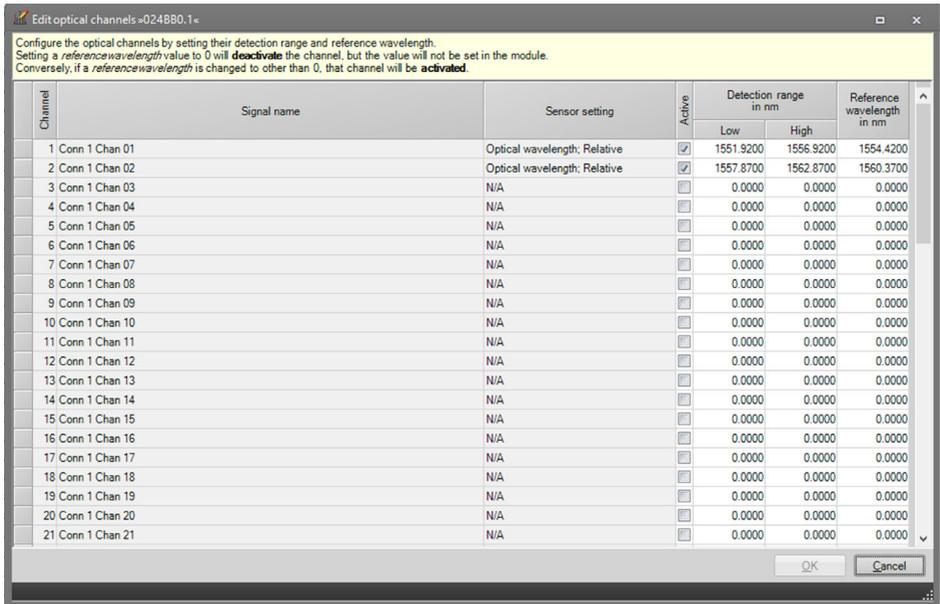


Fig. 4.8 Tableau de configuration des voies optiques

- ▶ Saisissez les valeurs souhaitées pour les longueurs d'onde maximale, minimale et de référence pour la voie.
- ▶ Assurez-vous que les voies actives sont cochées dans la colonne "Active".

4.3 Configuration du module

Les informations sur les modules connectés se trouvent sur le côté gauche de la fenêtre de l'Assistant MX.

- ▶ Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le module MXFS souhaité.

Un nouveau menu proposant plusieurs actions et options apparaît :

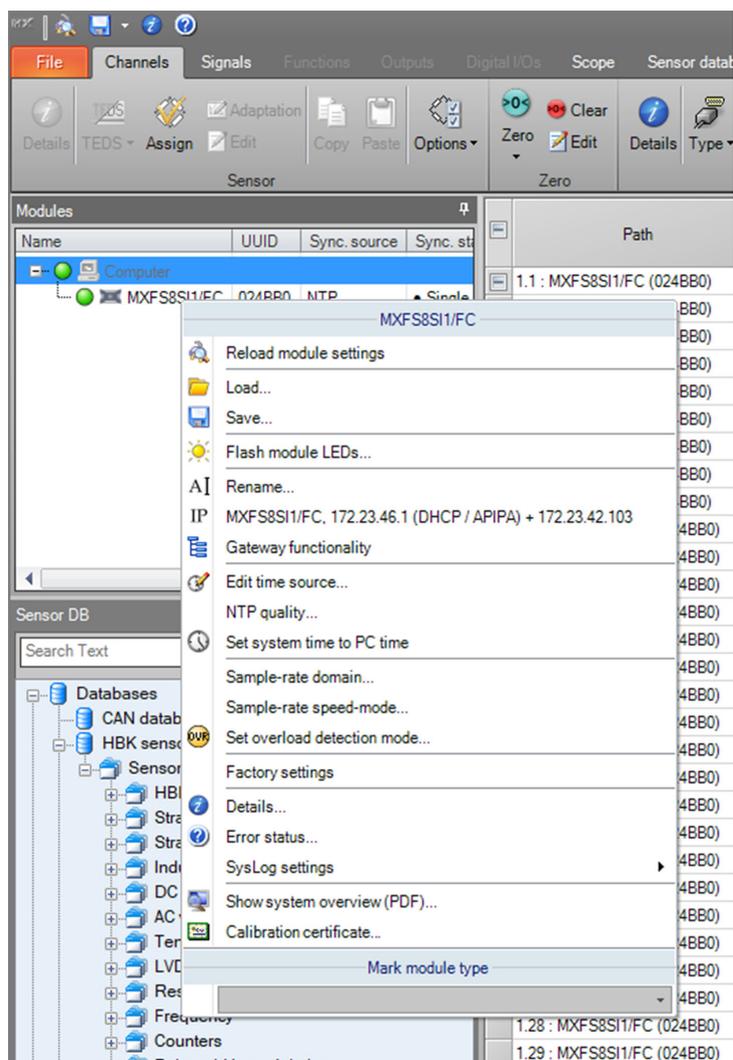


Fig. 4.9 Menu de configuration du module MXFS

4.3.1 Fonctionnalités générales

Les principales fonctions sont communes avec les autres modules QuantumX, telles que le rechargement des réglages du module, la sauvegarde/l'édition, le clignotement de la LED du module, les certificats d'étalonnage, etc.

4.3.2 Synchronisation

Le synchronisme entre les modules (lorsque plus d'un module est pris en compte) peut être défini via la fonction Edit time source (Éditer la source de temps). Cela se fait automatiquement via Firewire, mais il est également possible d'utiliser NTP et PTP.

Pour d'autres options, il faut associer des modules QuantumX différents aux MXFS.

► Sélectionnez Edit time source (Éditer la source de temps).

Une fenêtre de menu s'affiche.

► Sélectionnez la méthode de synchronisation.

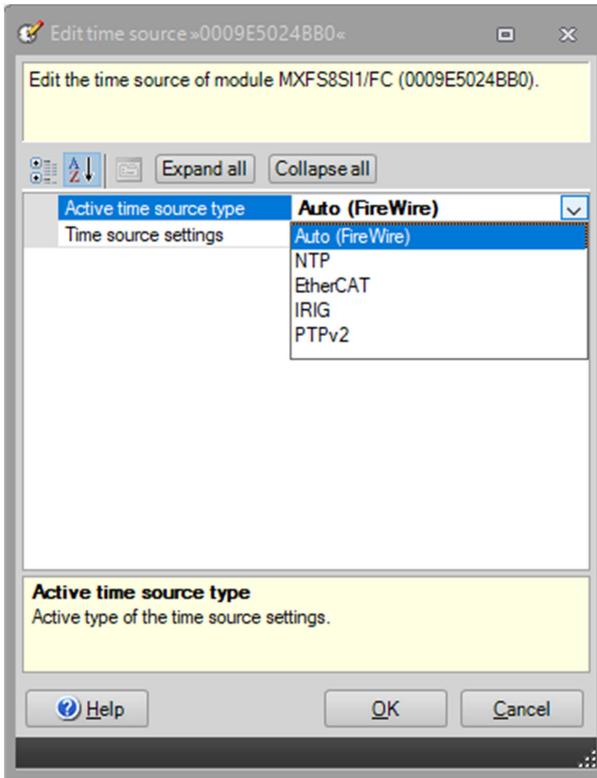


Fig. 4.10 Éditer la source de temps.

4.3.3 Vitesses d'acquisition

Le domaine de vitesse de mesure pour les interrogateurs MXFS est fixé et défini en décimal.

Deux vitesses de balayage différentes sont possibles aussi bien pour les modules MXFS DI que pour les modules MXFS SI :

- MXFS DI : 2000 éch/s (mode Vitesse élevée activé) et 100 éch/s (mode Vitesse élevée désactivé)
- MXFS SI : 10 éch/s (mode Vitesse élevée activé) et 1 éch/s (mode Vitesse élevée désactivé)

► Sélectionnez le mode de vitesse souhaité et appuyez sur OK.



Conseil

Quelle que soit la vitesse de balayage, l'acquisition des données peut être soumise à un sous-échantillonnage et à un filtrage.

Ce changement applique alors le nouveau mode de vitesse pour toutes les voies sélectionnées du module et force le module à redémarrer avant de commencer tout projet de mesure.

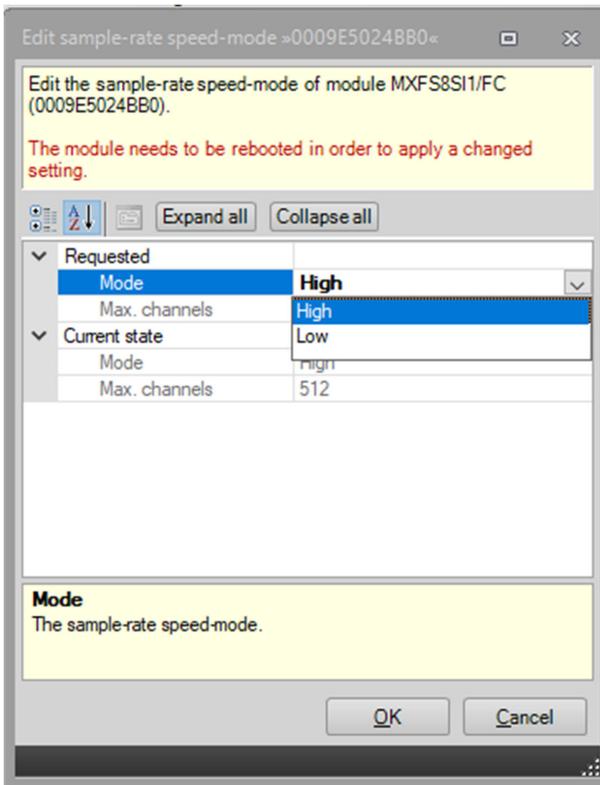


Fig. 4.11 Mode de vitesse de la fréquence d'échantillonnage.

La vitesse d'acquisition et le filtrage peuvent être définis individuellement pour chaque voie active.

- ▶ Sous l'onglet principal Signals (Signaux), appuyez sur les trois points situés à droite dans la colonne Filter and sample rate (Filtre et fréquence d'échantillonnage).
- ▶ Sélectionnez le type de filtre et la fréquence d'échantillonnage souhaités.



Fig. 4.12 Mode de vitesse de la fréquence d'échantillonnage.

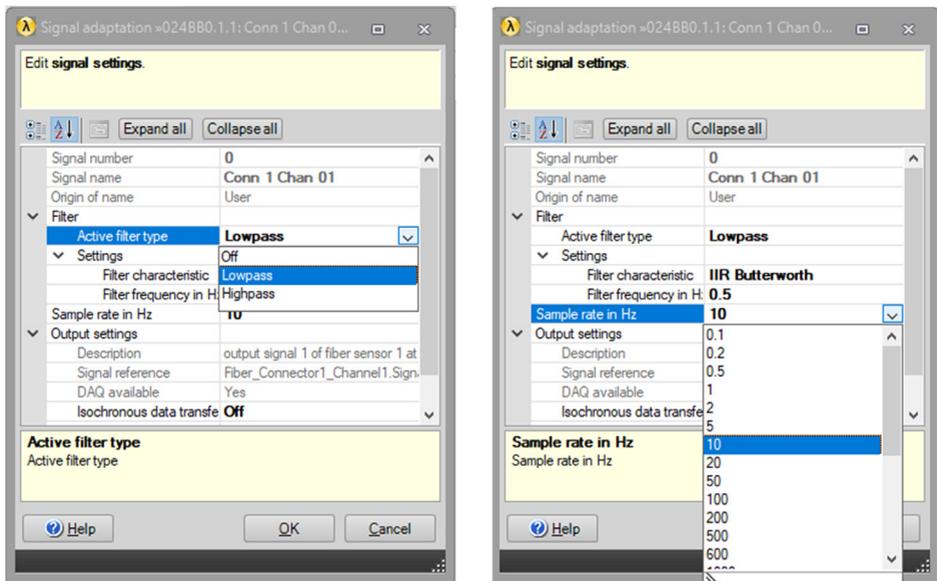


Fig. 4.13 Filtre et vitesse d'acquisition définis par voie.

4.3.4 Réglages d'usine

L'option Factory settings (Réglages d'usine) permet de réinitialiser la configuration de toutes les voies sans modifier l'adresse IP du module.

- ▶ Appuyez sur l'option **Factory settings** (Réglages d'usine) dans le menu. Une fenêtre de dialogue s'affiche pour confirmer l'action, en identifiant le module sélectionné.
- ▶ Appuyez sur **Yes** (oui).

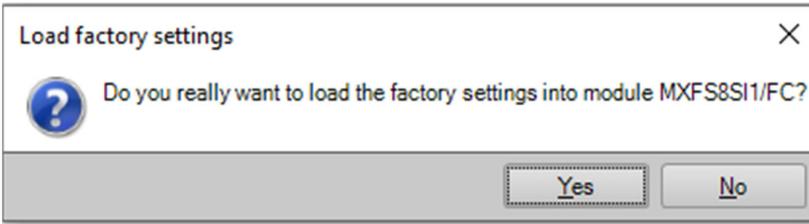


Fig. 4.14 Réglages d'usine.

4.3.5 Masquage des voies inactives

Il est possible de masquer les voies inactives de la liste principale pour faciliter la visualisation.

- ▶ Appuyez sur **Options** dans l'onglet **Channels (Voies)**.
- ▶ Sélectionnez **Hide deactivated** (Masquer les voies inactives).

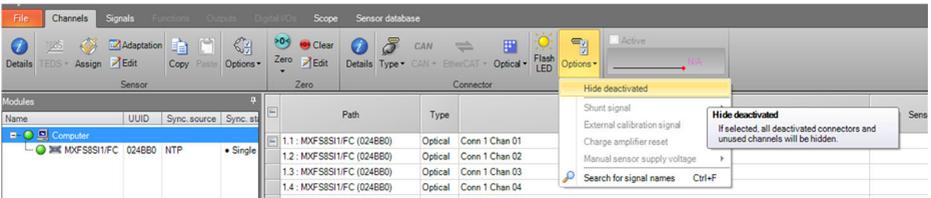


Fig. 4.15 Options de visualisation.

4.3.6 Mise à jour du firmware

Il est possible de mettre à jour le firmware des modules MXFS via l'Assistant MX.

Conseil : veillez à ce que votre module dispose toujours d'une version récente du firmware.

- Sélectionnez Module dans l'onglet principal **File (Fichier)**.
- Appuyez sur **Update module firmware...** (Mettre à jour le firmware du module...) et suivez les instructions.

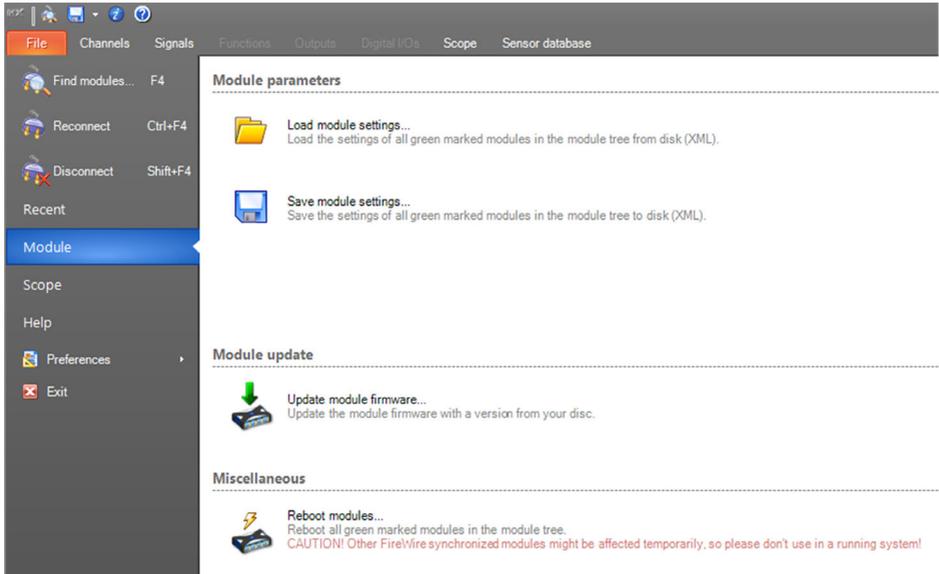


Fig. 4.16 Mise à jour du firmware sur l'Assistant MX.

4.4 Configuration des voies

4.4.1 Types de capteurs

Les modules MXFS peuvent mesurer directement la longueur d'onde (absolue ou relative), la déformation (sans compensation thermique), la température et l'accélération.

4.4.2 Affectation des types de capteurs

Une fonctionnalité "glisser-déposer" permet de configurer chaque voie avec le type de capteur approprié. Les différents types de capteurs sont disponibles dans la base de données capteurs.

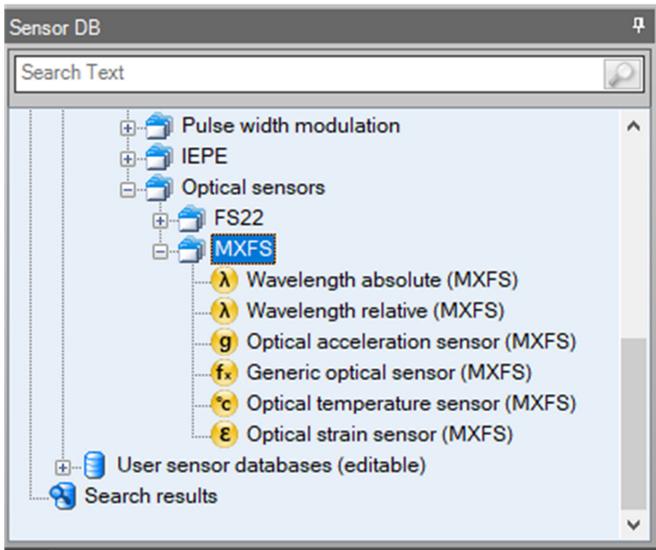


Fig. 4.17 Base de données capteurs

Pour attribuer le bon type de capteur aux différentes voies de la liste des voies :

- ▶ Ouvrez le dossier **Optical sensors** (Capteurs optiques) de la base de données capteurs (coin inférieur gauche de l'écran).
- ▶ Ouvrez le dossier **MXFS**.
- ▶ Faites glisser et déposez le type de capteur souhaité sur la bonne voie.



Important

Utilisez les paramètres d'étalonnage individuels de chaque capteur conformément à leur fiche d'étalonnage ou à leurs caractéristiques techniques.

1

Sensor adaptation »024BB0.1.1: Optical wavele...

Edit sensor adaptation, e.g. the **scaling**, for this channel only. Use the sensor database if you want to change the **scaling type** or other sensor parameters (not applicable for EtherCAT). Electrical values may be **measured**. The measurement value display shows the current physical reading (original scaling).

1554.3701 nm

Expand all Collapse all

Sensor type	
Settings	
Value type	Absolute
Scaling	
Active scaling type	Internal
Electrical unit	nm
Physical unit	nm
Physical unit (user)	nm

Sensor type
Sensor information

Help Update in databas OK Cancel

2

Sensor adaptation »024BB0.1.1: Optical wavele...

Edit sensor adaptation, e.g. the **scaling**, for this channel only. Use the sensor database if you want to change the **scaling type** or other sensor parameters (not applicable for EtherCAT). Electrical values may be **measured**. The measurement value display shows the current physical reading (original scaling).

-0.0498 nm

Expand all Collapse all

Sensor type	
Settings	
Value type	Relative
Scaling	
Active scaling type	Internal
Electrical unit	nm
Physical unit	nm
Physical unit (user)	nm

Sensor type
Sensor information

Help Update in databas OK Cancel

3

Sensor adaptation »024BB0.1.1: Optical strain«

Edit sensor adaptation, e.g. the **scaling**, for this channel only. Use the sensor database if you want to change the **scaling type** or other sensor parameters (not applicable for EtherCAT). Electrical values may be **measured**. The measurement value display shows the current physical reading (original scaling).

20.2132 µm/m

Expand all Collapse all

Sensor type	
Settings	
Gage factor	0.79
Scaling	
Active scaling type	Internal
Electrical unit	nm
Physical unit	µm/m
Physical unit (user)	µm/m

Sensor type
Sensor information

Help Update in databas OK Cancel

4

Sensor adaptation »024BB0.1.1: Optical tempe...

Edit sensor adaptation, e.g. the **scaling**, for this channel only. Use the sensor database if you want to change the **scaling type** or other sensor parameters (not applicable for EtherCAT). Electrical values may be **measured**. The measurement value display shows the current physical reading (original scaling).

30.8234 °C

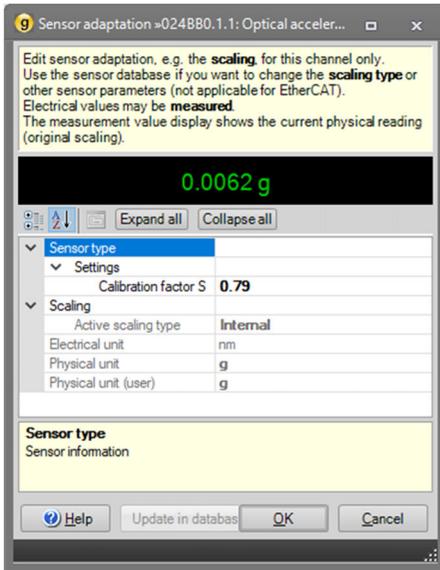
Expand all Collapse all

Sensor type	
Settings	
Calibration factor S0	30
Calibration factor S1	33.9
Calibration factor S2	-0.7
Calibration factor S3	1
Scaling	
Active scaling type	Internal
Electrical unit	nm

Sensor type
Sensor information

Help Update in databas OK Cancel

5



6

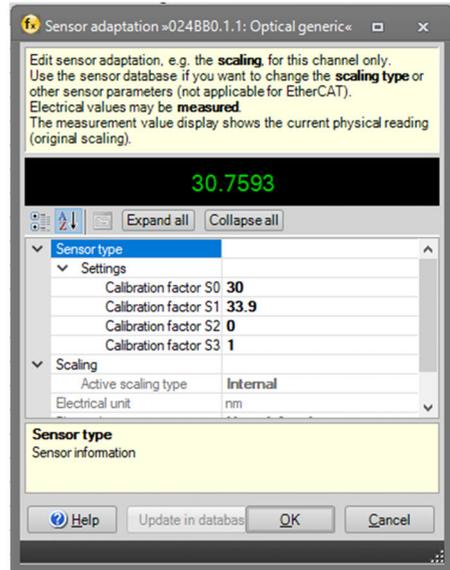


Fig. 4.18 Types de capteurs et configuration

- 1 Longueur d'onde relative
- 2 Longueur d'onde absolue
- 3 Déformation (sans compensation thermique)
- 4 Température
- 5 Accélération
- 6 Généralités (polynôme)

► Saisissez les paramètres d'étalonnage pertinents pour chaque type de capteur.



Important

La longueur d'onde de référence pour l'ensemble des voies ne peut pas être modifiée via l'interface d'adaptation du capteur. Cela concerne par exemple les mesures de température absolue, par exemple. Configurez alors la valeur de la longueur d'onde de référence manuellement en procédant comme indiqué au paragraphe 4.2.1 Définition manuelle des voies.



Conseil

L'Assistant MX ne permet pas de combiner les mesures de différentes voies en temps réel. Pour combiner des mesures provenant de différentes voies, il faut utiliser le logiciel *catman*. Cela concerne les mesures de déformation avec compensation thermique (par exemple en utilisant un signal de température), les jauges optiques qui utilisent deux réseaux de Bragg pour la compensation thermique, pour le calcul de la contrainte principale dans les rosettes, etc.

4.4.3 Mise à zéro

La fonction de mise à zéro du capteur est également disponible dans la section **Channels** (Voies). Il est possible d'effectuer une mise à zéro automatique ou de la définir manuellement.

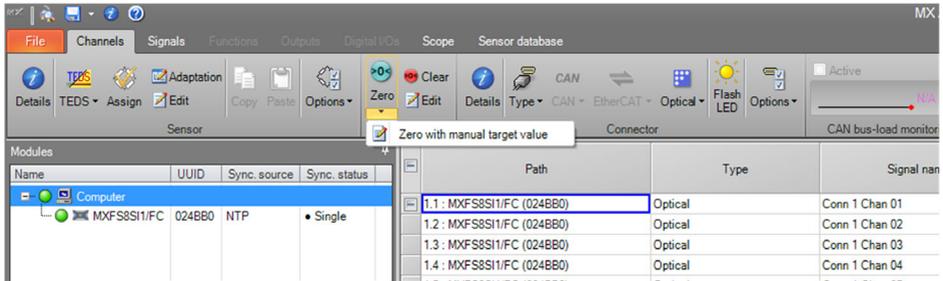


Fig. 4.19 Mise à zéro du capteur

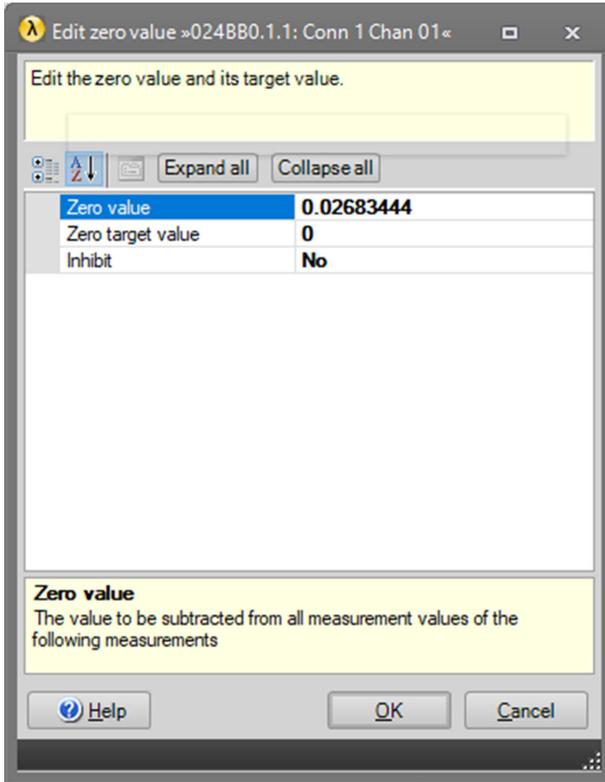


Fig. 4.20 Mise à zéro du capteur avec entrée manuelle

4.5 Visualisation des données

L'Assistant MX fournit une visualisation de base des données qui peut être configurée dans une certaine mesure.

Il est possible de modifier la représentation graphique (axe, couleur, titre, etc.). Il est également possible de définir des valeurs de déclenchement pour chaque mesure.

- ▶ Allez dans le menu principal **Scope**.
- ▶ Sélectionner les voies pour lesquelles vous souhaitez tracer une courbe.

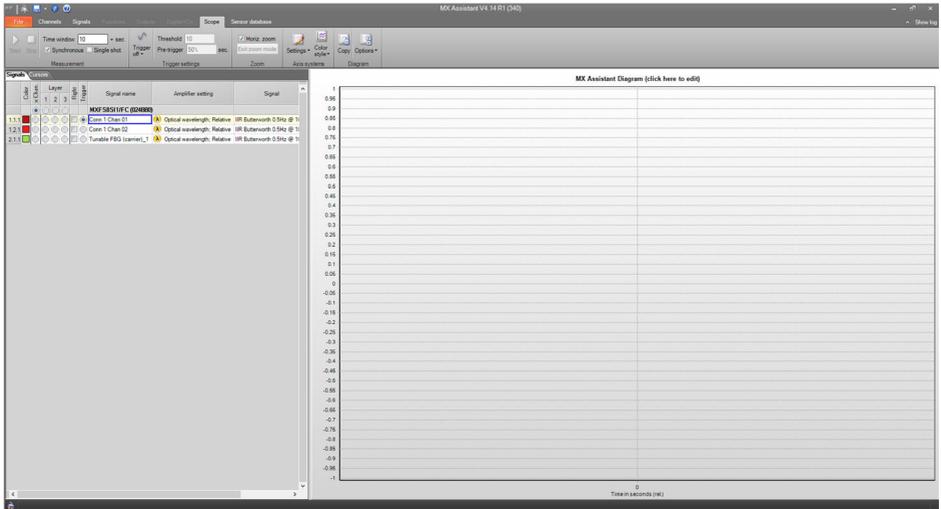


Fig. 4.21 Options de visualisation sur MX Assistant

5 LOGICIEL CATMAN

Le MXFS inclut une licence pour le logiciel catman Easy qu'il est conseillé d'utiliser pour configurer l'appareil.

Le MXFS est compatible avec catman version 5.4.1 ou une version supérieure.

5.1 Démarrage d'un projet avec le MXFS

- ▶ Démarrez le logiciel catman.
- ▶ Dans le menu de départ, sélectionnez QuantumX/SomatXR comme type d'appareil.

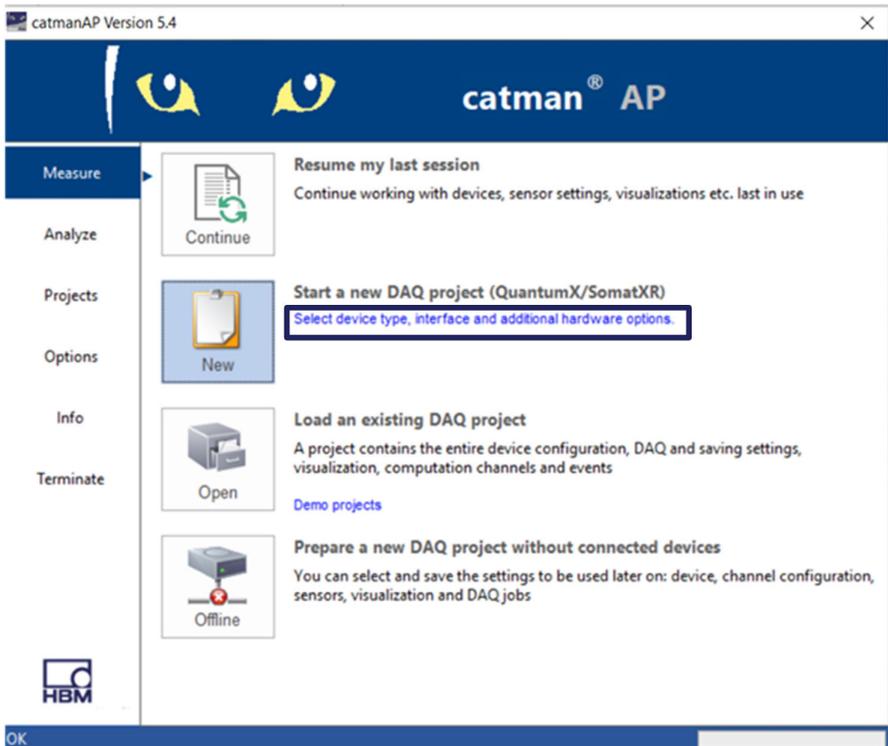


Fig. 5.1 Menu de départ

- ▶ Sélectionnez le type d'appareil QuantumX/SomatXR.
- ▶ Sélectionnez la méthode de connexion (Search ports : recherche de ports).
- ▶ Sélectionnez le module désiré.

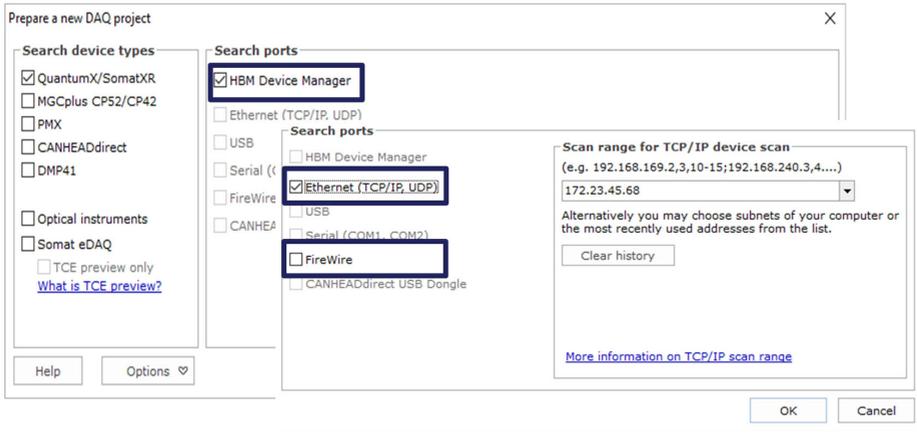


Fig. 5.2 Connectivité

► Démarrez un nouveau projet de mesure.

i Information

La fonctionnalité de passerelle du MXFS n'est pas prise en charge dans catman. Veuillez la désactiver avec l'Assistant MX avant d'utiliser le MXFS avec catman.

5.1.1 Mise à jour du firmware

Assurez-vous de disposer de la toute dernière version du firmware. Consultez le paragraphe 3.5.5 "Mise à jour du firmware", page 36 pour plus de détails.

► Démarrez catman, scannez le réseau pour trouver les modules et procédez à la mise à jour recommandée du firmware. catman est fourni avec le firmware inclus. Celui-ci est généralement enregistré sous : C:\Program Files\HBM\catman\Firmware\QuantumXB.

5.1.2 Synchronisation

Il existe différentes méthodes de synchronisation pour le MXFS. Veuillez vous reporter au mode d'emploi catman (A05566) pour plus de détails sur la façon de les configurer.

5.2 Projet Catman pour MXFS

Au lancement d'un nouveau projet avec un appareil MXFS, catman commence par ajouter toutes les voies du MXFS dans la liste des voies.

ID	Channel name	Reading	Sample rate/Filter	Sensor/Function	Zero value
1	Test1				
5	Conn 1, Chan 01		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
6	Conn 1, Chan 02		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
7	Conn 1, Chan 03		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
8	Conn 1, Chan 04		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
9	Conn 1, Chan 05		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
10	Conn 1, Chan 06		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
11	Conn 1, Chan 07		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
12	Conn 1, Chan 08		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
13	Conn 1, Chan 09		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
14	Conn 1, Chan 10		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
15	Conn 1, Chan 11		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
16	Conn 1, Chan 12		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
17	Conn 1, Chan 13		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
18	Conn 1, Chan 14		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
19	Conn 1, Chan 15		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
20	Conn 1, Chan 16		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
21	Conn 2, Chan 01	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
22	Conn 2, Chan 02	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
23	Conn 2, Chan 03	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
24	Conn 2, Chan 04	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
25	Conn 2, Chan 05	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
26	Conn 2, Chan 06	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
27	Conn 2, Chan 07	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
28	Conn 2, Chan 08	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
29	Conn 2, Chan 09	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
30	Conn 2, Chan 10	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
31	Conn 2, Chan 11	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
32	Conn 2, Chan 12	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
33	Conn 2, Chan 13	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
34	Conn 2, Chan 14	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
35	Conn 2, Chan 15	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
36	Conn 2, Chan 16	Sample rate or filter	50 Hz / 80 Hz(Auto)	OFF	0.00000
37	Conn 3, Chan 01		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
38	Conn 3, Chan 02		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
39	Conn 3, Chan 03		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
40	Conn 3, Chan 04		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000
41	Conn 3, Chan 05		50 Hz / 80 Hz(Auto)	Wavelength.net	0.00000

Fig. 5.3 Voies d'acquisition de données

Les voies ayant des bandes (plages de longueurs d'ondes) définies sur l'appareil sont affichées comme voies **actives** tandis que les voies non définies sont indiquées **inactives**. Voir le paragraphe 5.2.2 "Configuration de plages de longueurs d'ondes", page 79 pour plus d'informations sur la définition de voies.



Conseil

Vous pouvez masquer les voies inactives en ouvrant le filtre d'affichage et en cochant la case **Hide inactive channels** (Masquer les voies inactives), puis en appuyant sur **Apply** (Appliquer) (Fig. 5.4).

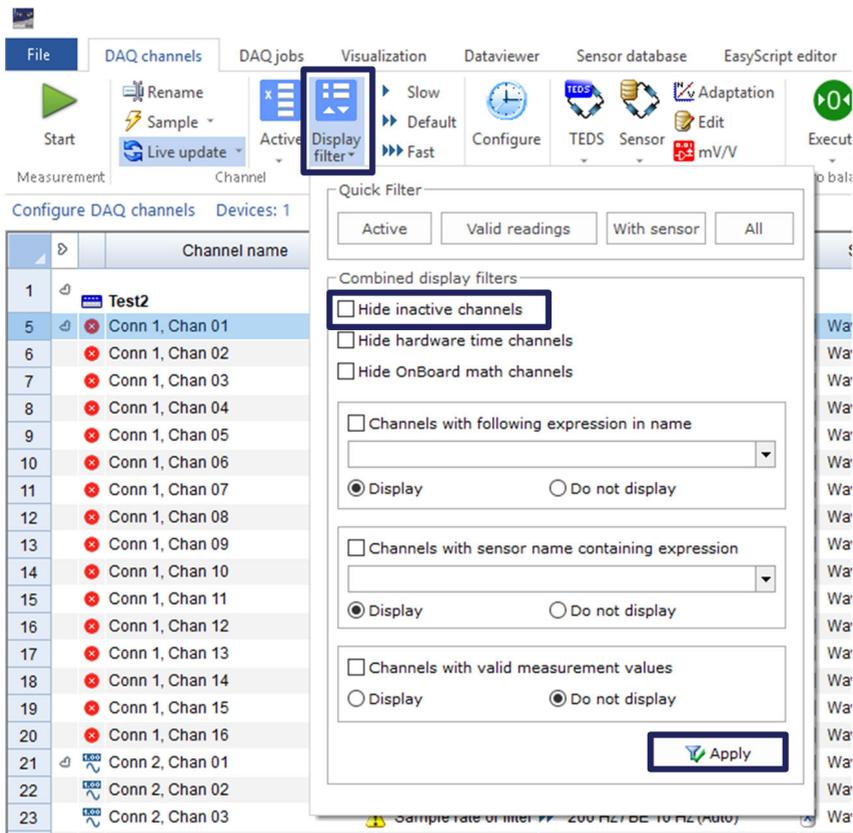


Fig. 5.4 Masquer les voies inactives

5.2.1 Vitesses d'échantillonnage

5.2.1.1 Vitesse d'acquisition

Le MXFS fonctionne avec deux modes de vitesse différents qui correspondent à deux vitesses de balayage laser et qui peuvent être réglés dans catman :

	MXFS DI	MXFS SI
Mode Vitesse faible :	100 éch/s	1 éch/s
Mode Vitesse élevée :	2000 éch/s	10 éch/s

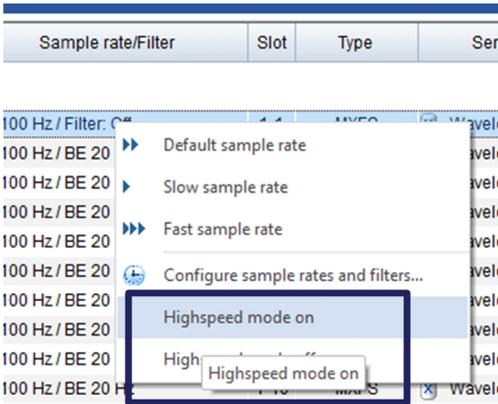


Fig. 5.5 Vitesse d'échantillonnage

- ▶ Faites un clic droit dans la colonne de vitesse d'échantillonnage de n'importe quelle voie du MXFS.
- ▶ Sélectionnez l'option **Highspeed mode on ou off** (Mode Vitesse élevée activée ou désactivée).



Information

Le changement du mode de vitesse fait redémarrer l'appareil.



Important

Dans les interrogateurs optiques à laser de balayage, la longueur de câble entre l'interrogateur et le capteur peut causer une dérive de la mesure. Veuillez vous reporter au paragraphe 3.8.2 "Effet de la distance", page 46 pour plus de détails.

Dans catman, utilisez une voie de calcul pour réaliser la correction de distance, le cas échéant.

5.2.1.2 Vitesse d'échantillonnage et filtres

Quelle que soit la vitesse d'échantillonnage, le module dispose de fonctions de sous-échantillonnage et de filtrage, comme tout autre module QuantumX. Vitesses d'échantillonnage et filtres disponibles :

Mode Vitesse faible du MXFS DI (100 éch/s)

Fréquence de coupure du filtre (Hz)	Vitesses d'échantillonnage disponibles									
0,1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
0,2	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
0,5	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
2	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
5	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100
10	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100

Mode Vitesse élevée du MXFS DI (2000 éch/s)

Fréquence de coupure du filtre (Hz)	Vitesses d'échantillonnage disponibles													
0,1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
0,2	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
0,5	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
2	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
5	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
10	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
20	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
50	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
100	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
200	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000

Mode Vitesse faible du MXFS SI (1 éch/s)

Fréquence de coupure du filtre (Hz)	Vitesses d'échantillonnage disponibles						
0,1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10
0,2	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10

Fréquence de coupure du filtre (Hz)	Vitesses d'échantillonnage disponibles						
0,5	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10
1	0,1	0,2	0,5	1	2	5	10

Mode Vitesse élevée du MXFS SI (10 éch/s)

Fréquence de coupure du filtre (Hz)	Vitesses d'échantillonnage disponibles			
0,1	0,1	0,2	0,5	1

5.2.2 Configuration de plages de longueurs d'ondes

Pour configurer les bandes (plages de longueurs d'ondes pour chaque voie)

- Appuyez sur le bouton Configure ranges (Configurer plages) figurant sur le ruban supérieur de catman pour ouvrir la fenêtre de configuration des plages.

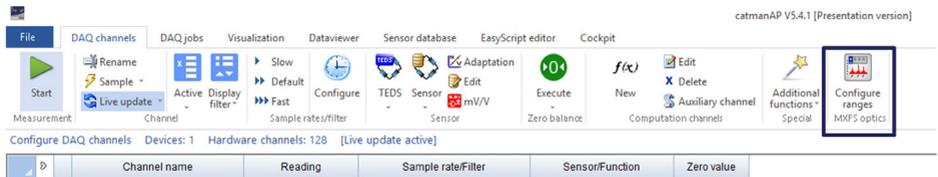


Fig. 5.6 Bouton Configure ranges (Configurer plages)

! Important

Toutes les modifications effectuées dans la fenêtre de configuration des plages ne prennent effet qu'après avoir appuyé sur le bouton Apply (Appliquer). Si vous quittez la fenêtre sans appliquer les modifications, celles-ci ne seront pas visibles sur l'appareil ou dans la liste de voies.

! Important

Le spectre affiché par l'interrogateur MXFS est une représentation du réseau de détection et doit être utilisé comme outil de diagnostic et d'aide à la configuration. De petites différences peuvent être observées entre le spectre représenté et les mesures réelles (Fig. 5.7).

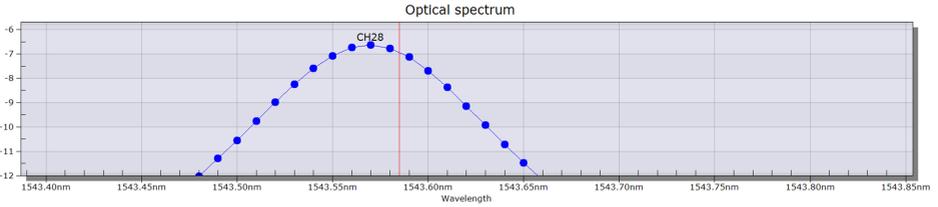


Fig. 5.7 Exemple de différence observable entre le spectre représenté (ligne bleue) et la valeur mesurée réelle (ligne rouge)

Channel	Band min [nm]	Band max [nm]	Reference [nm]
CH1	Conn 1 Chan 01	-	-
CH2	Conn 1 Chan 02	-	-
CH3	Conn 1 Chan 03	-	-
CH4	Conn 1 Chan 04	-	-
CH5	Conn 1 Chan 05	-	-
CH6	Conn 1 Chan 06	-	-
CH7	Conn 1 Chan 07	-	-
CH8	Conn 1 Chan 08	-	-
CH9	Conn 1 Chan 09	-	-
CH10	Conn 1 Chan 10	-	-
CH11	Conn 1 Chan 11	-	-
CH12	Conn 1 Chan 12	-	-
CH13	Conn 1 Chan 13	-	-

Fig. 5.8 Fenêtre de configuration des plages

La visualisation et l'édition des bandes ne peuvent se faire que sur un connecteur à la fois :

► Changez le connecteur sélectionné dans la boîte **Connector** (Connecteur) (Fig. 5.9).

Le spectre est indiqué mesuré dès l'instant où la fenêtre de configuration des plages est appelée.

- Pour mettre à jour le spectre optique, appuyez sur le bouton **Update spectrum** (Mettre à jour le spectre) (Fig. 5.9).
- Pour une mise à jour continue, cochez la case **Live update** (Mise à jour en direct) (Fig. 5.9).

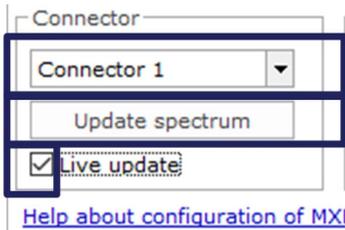


Fig. 5.9 **Update spectrum** (Mettre à jour le spectre)

Les voies sur le connecteur sélectionné peuvent être configurées de différentes manières.

5.2.2.1 Définition automatique des bandes pour les pics détectés

L'appareil peut détecter des pics sur le spectre réfléchi et configurer automatiquement des bandes pour chaque pic trouvé. La détection de bande automatique détecte tout pic présent et définit la plage de longueurs d'ondes possible en la centrant sur ce pic (numéro **1** sur la Fig. 5.10), en plaçant une demi-largeur de bande de chaque côté (numéro **2** sur la Fig. 5.10).

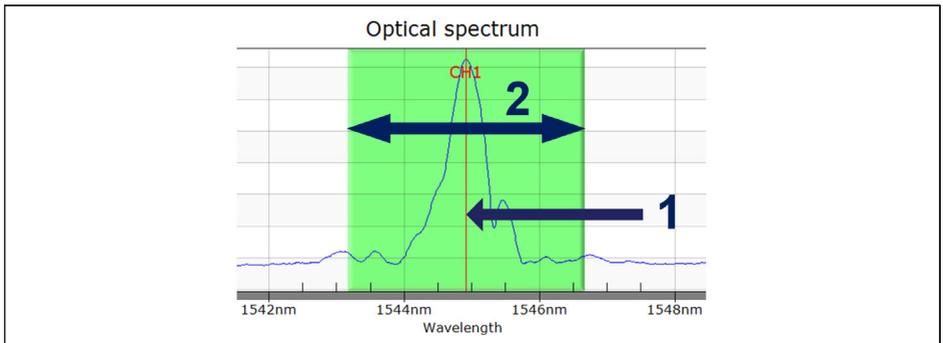


Fig. 5.10 Définition automatique des bandes

En bas de la fenêtre

- Définissez la largeur de bande en nm. La largeur de bande correspond à la plage de longueurs d'ondes complète des voies.
- Appuyez sur **Create** (Créer).



Conseil

La largeur de bande correspond à la différence entre la longueur d'onde maximale et la longueur d'onde minimale de la bande. Elle doit être définie pour s'adapter à la plage de longueurs d'onde attendue pendant le fonctionnement du capteur afin d'éviter les valeurs de débordement. Veuillez vous reporter au paragraphe 3.7.1.2 "Voies", page 37 pour plus de détails sur la manière de définir les bandes.

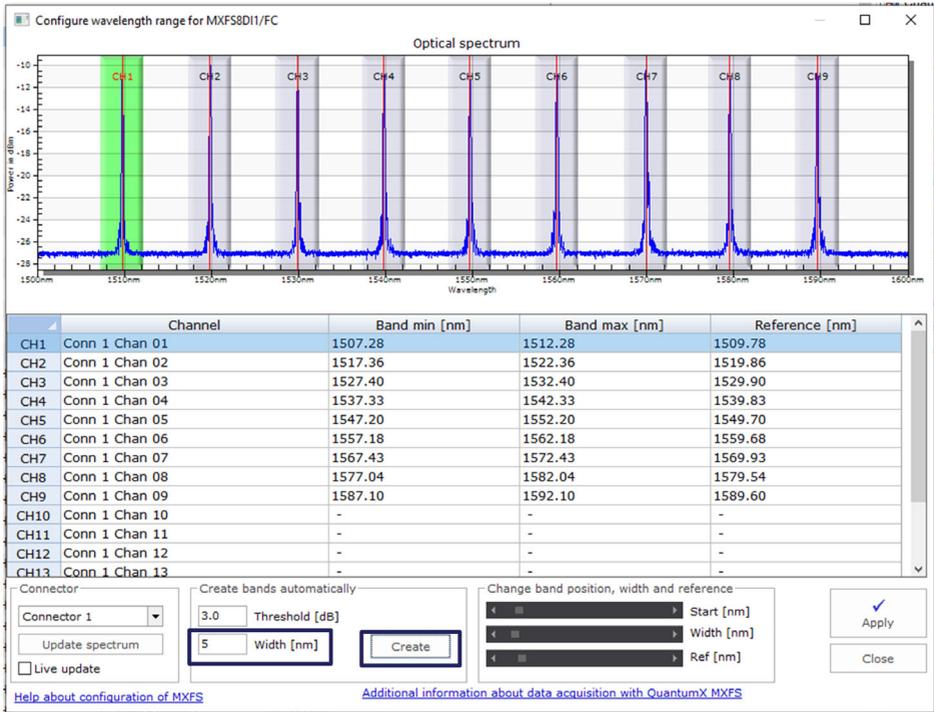


Fig. 5.11 Autodétection

Les bandes détectées automatiquement peuvent être ajustées en :

- ▶ sélectionnant la ligne de la voie désirée (la ligne sera surlignée en bleu dans le tableau et la bande sera surlignée en vert sur le graphique) - numéro 1 sur la Fig. 5.12 ;
- ▶ écrivant dans le tableau la valeur minimale de la bande, la valeur maximale de la bande et la longueur d'ondes de référence - numéro 2 sur la Fig. 5.12
- ▶ ou en ajustant la valeur minimale de la bande, la valeur maximale de la bande et la longueur d'ondes de référence à l'aide des barres de défilement situées en bas - numéro 3 sur la Fig. 5.12.

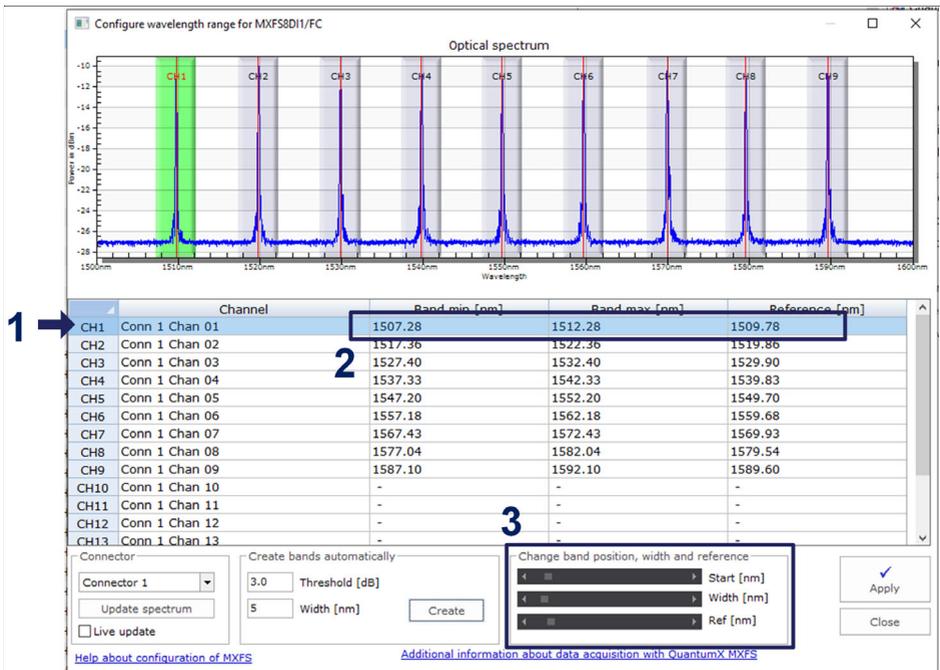


Fig. 5.12 Ajustement des bandes

Comme les modifications apportées dans la fenêtre de configuration des pages ne sont tout d'abord effectuées qu'au niveau du logiciel, les définitions doivent ensuite être transférées vers l'appareil.

- Appuyez sur **Apply** (Appliquer) pour que les modifications soient transférées vers l'appareil (Fig. 5.13).

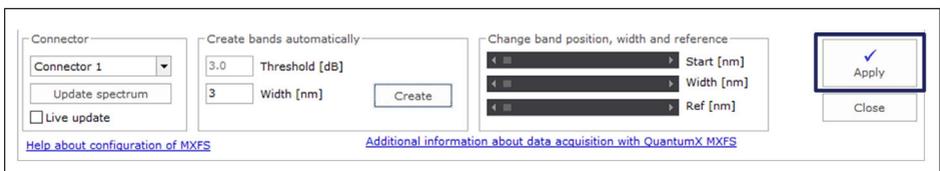


Fig. 5.13 Application des définitions dans l'appareil

5.2.2.2 Définition manuelle de bandes individuelles

Il est possible de créer des bandes en éditant leurs informations dans le tableau.

Pour sélectionner une voie :

- ▶ Sélectionnez la ligne dans le tableau (la ligne sera surlignée en bleu dans le tableau et la bande, si elle est déjà définie, sera surlignée en vert sur le graphique).

Actions pouvant être effectuées sur une voie sélectionnée :

- ▶ Suppression.
En faisant un clic droit et en sélectionnant **Delete** (Effacer).
- ▶ Création ou édition.
En double-cliquant sur une cellule à remplir ou à éditer :
 - Nom de la voie
 - Longueur d'ondes minimale de la bande en nm
 - Longueur d'ondes maximale de la bande en nm
 - Longueur d'ondes de référence en nm



Information

L'espace minimum entre les bandes est de 0,5 nm pour le MXFS DI et de 0,1 nm pour le MXFS SI.

Vous avez également la possibilité de faire un clic droit sur le graphique, à la position où vous voulez définir la bande, et de sélectionner l'option **Create band in this place** (Créer bande à cet endroit). Cela créera pour la voie sélectionnée une bande centrée sur le pixel où vous avez cliqué, avec les réglages définis pour la détection automatique de bandes.

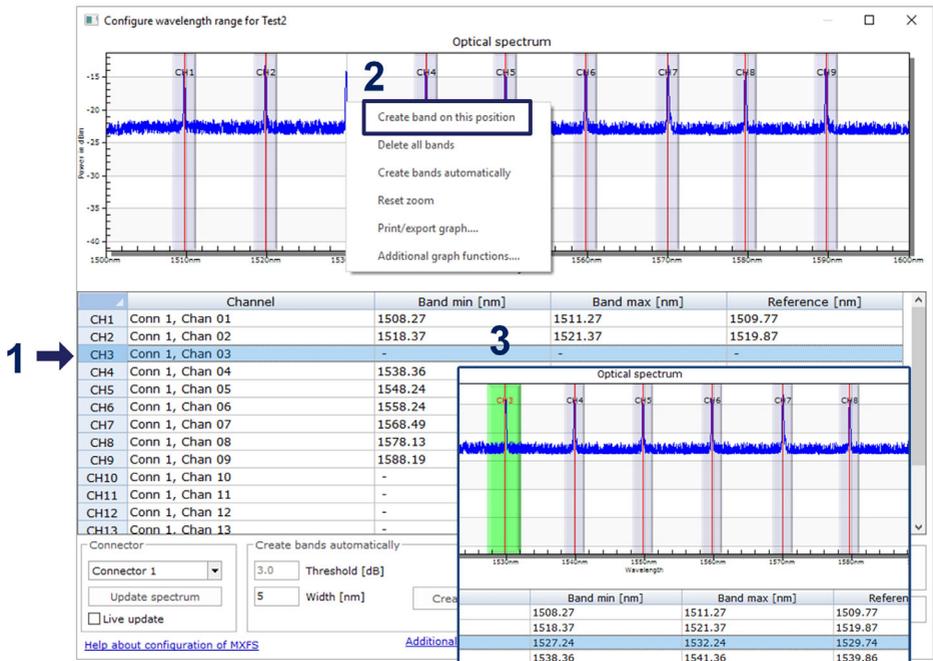


Fig. 5.14 Édition ou création de bandes

Lorsque toutes les bandes souhaitées sont définies, cliquez sur le bouton **Apply** (Appliquer) et fermez la fenêtre de configuration.

5.2.3 Capteurs sur l'appareil



Conseil

Pour rétablir les réglages de voies initiaux de l'appareil, sélectionnez les capteurs et sélectionnez **Disconnect and reset sensor** (Déconnecter et réinitialiser le capteur).

: 128 [Display filter active]

Sample rate/Filter	Sensor/Function	Zero value
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	0.0 umm
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	
2000 Hz / Filter: Off	Wavelength	

- Sensor adaptation...
- Disconnect sensor
- Disconnect and reset sensor**
- Edit sensor
- Update sensor
- Create computation channel from sensor
- Check expiration of calibration

Fig. 5.15 Déconnexion de capteurs

Différents types de capteurs peuvent être configurés dans l'appareil (pour plus de détails, voir le [paragraphe 3.7.1.7 "Signaux"](#), page 43).

- Double-cliquez dans la colonne **Sensor/Function** (Capteur/Fonction) afin de modifier ou de configurer des capteurs dans l'appareil.

5.2.4 Capteurs dans le logiciel

Optical sensors (des capteurs optiques) pour MXFS sont disponibles dans la base de données de catman, sous **General Sensors > MXFS**.

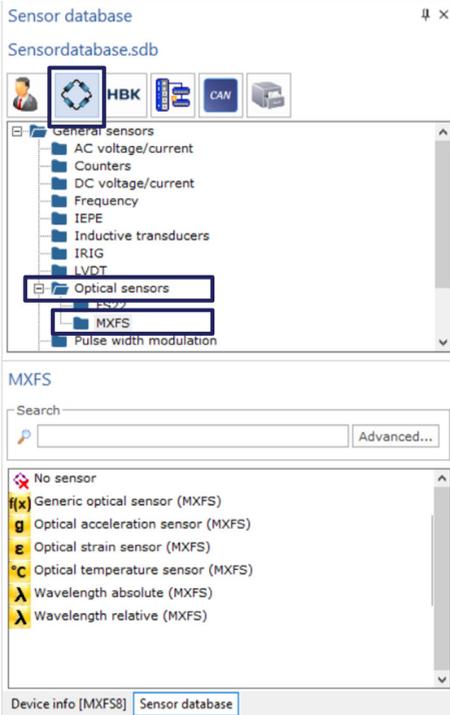


Fig. 5.16 Capteurs optiques dans la base de données capteurs

5.2.4.1 Longueur d'ondes

Les capteurs définis comme longueur d'ondes afficheront la longueur d'ondes en nm en sortie. Il est possible de choisir des valeurs de longueur d'ondes absolues ou des valeurs de longueur d'ondes relatives :

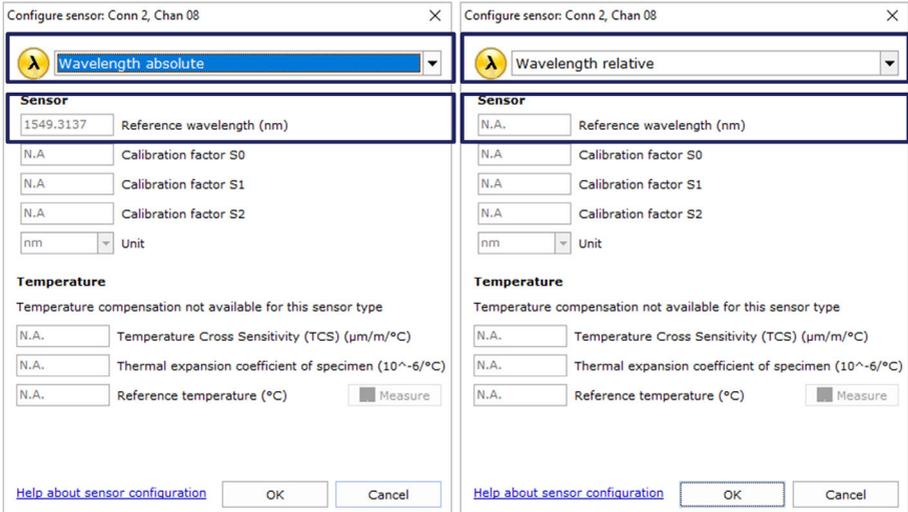


Fig. 5.17 Types de capteurs à longueur d'ondes absolue et à longueur d'ondes relative

La longueur d'ondes relative constitue la valeur "brute" sortant du MXFS. Cela signifie qu'il s'agit de la variation de la longueur d'ondes du pic de Bragg dans cette voie. Aucun calcul n'est effectué sur le signal, car tout est traité au sein de l'appareil (voir le *paragraphe 3.7.1.7 "Signaux"*, page 43 pour plus de détails).

Longueur d'ondes relative	$\lambda - \lambda_0$
---------------------------	-----------------------

La longueur d'ondes absolue calcule la valeur absolue du pic de Bragg à partir de la longueur d'ondes relative et de la longueur d'ondes de référence définie. La longueur d'ondes de référence est récupérée des propriétés des voies de l'appareil :

Longueur d'ondes absolue	$(\lambda - \lambda_0) + \lambda_0 = \lambda$
--------------------------	---

5.2.4.2 Déformation

Lorsque des jauges d'extensométrie sont affectées à une voie, les données sont converties en déformation. Les valeurs permettant de saisir les informations requises pour le calcul de déformation sont fournies dans la documentation des capteurs.

Les jauges d'extensométrie peuvent être définies avec ou sans compensation thermique.

Déformation sans compensation

Fig. 5.18 Déformation sans compensation

Le facteur de jauge (k) des jauges d'extensométrie optiques est indiqué dans leur documentation.

La longueur d'ondes de référence de la jauge d'extensométrie optique (λ_0) doit correspondre à la longueur d'ondes de la jauge à l'instant où il n'y a aucune déformation. Cette valeur est à mesurer juste après l'installation. Elle peut être saisie à la main ou définie automatiquement suite à une mesure lancée via le bouton **Measure** (Mesurer).

Déformation	$\frac{\lambda - \lambda_0}{k \cdot \lambda_0}$
-------------	---

Déformation avec compensation thermique

En utilisant un capteur de température

Lorsqu'on utilise une voie température pour compenser l'effet de la température sur la mesure de déformation, il faut s'assurer que les changements de température sont perçus de la même manière par les deux capteurs. Avec cette méthode, la voie sélectionnée pour la compensation thermique doit être configurée comme un capteur de température.

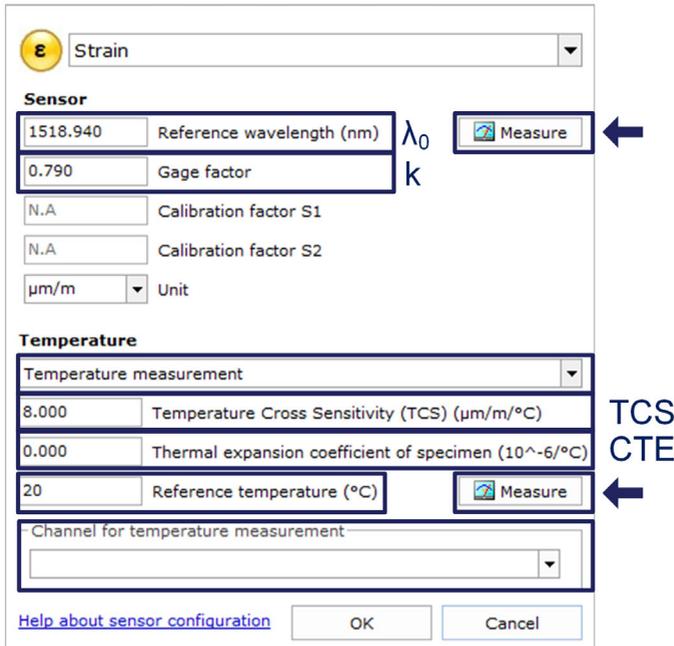


Fig. 5.19 Déformation avec compensation en utilisant un capteur de température

Le facteur de jauge (k) des jauges d'extensométrie optiques est indiqué dans leur documentation.

Le coefficient de température de la sensibilité (TCS) correspond à l'effet de la température sur la jauge d'extensométrie, c'est-à-dire la contrainte induite sur la jauge après installation par un changement de 1 °C de sa température. Cette valeur est indiquée dans la documentation de la jauge.

Le coefficient de dilatation (CTE) à utiliser est celui du matériau sur lequel est fixée la jauge d'extensométrie. Cela élimine l'effet de la dilatation du matériau sur la mesure d'extensométrie. Si cette dilatation ne peut pas être corrigée, utilisez la valeur zéro (0.0).

La longueur d'ondes de référence de la jauge d'extensométrie optique (λ_0) et la température de référence (T_0) doivent correspondre à la longueur d'ondes de la jauge d'extensométrie à l'instant où il n'y a aucune déformation et à la température mesurée par le capteur de température à ce même instant. Ces valeurs sont à mesurer juste après l'installation. Elles peuvent être saisies à la main ou définies automatiquement suite à une mesure lancée via le bouton **Mesure** (Mesurer).

Déformation avec compensation en utilisant un capteur de température	$\frac{\lambda - \lambda_0}{k \cdot \lambda_0} - (CTE + TCS)(T - T_0)$
--	--

En utilisant un réseau de Bragg de compensation

Sélectionnez cette méthode de compensation si vous utilisez une autre jauge d'extensométrie du même type pour la compensation thermique, jauge fixée sur le même matériau, ne subissant que les variations de température, mais aucune contrainte mécanique. Avec cette méthode, la voie sélectionnée pour la compensation thermique doit être une voie de longueur d'ondes absolue (λ_{TC}).

Fig. 5.20 Déformation avec compensation en utilisant un réseau de Bragg de compensation

Cette valeur est à mesurer juste après l'installation. Elle peut être saisie à la main ou définie automatiquement suite à une mesure lancée via le bouton **Measure** (Mesurer).

Déformation avec compensation en utilisant un réseau de Bragg de compensation	$\frac{\lambda - \lambda_0}{k \cdot \lambda_0} - \frac{\lambda_{TC} - \lambda_{0TC}}{k \cdot \lambda_{0TC}}$
---	--

5.2.4.3 Température

Les capteurs de température HBK FiberSensing sont fournis avec un certificat d'étalonnage. Ils présentent un comportement polynômial avec la température.

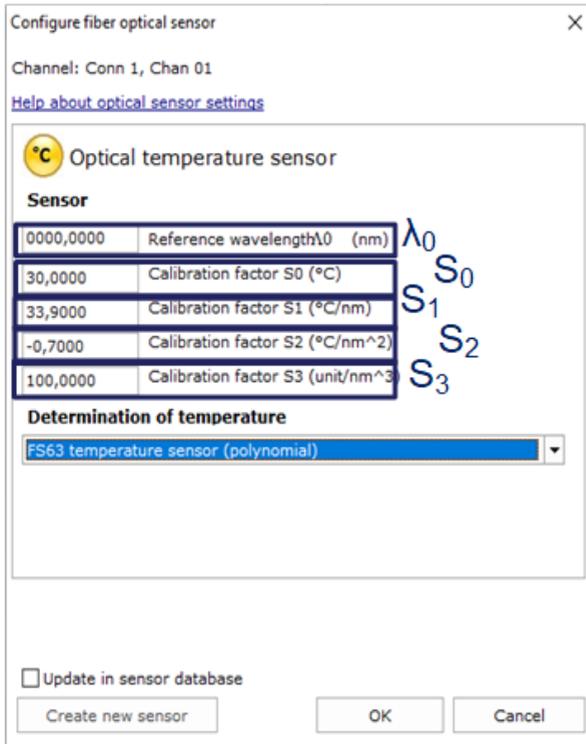


Fig. 5.21 Capteur de température

Les coefficients S_n correspondent aux valeurs indiquées dans la documentation des capteurs.

Important

Pour les capteurs à polynôme d'étalonnage de second ordre, assurez-vous que S_3 est défini comme zéro.

La longueur d'ondes de référence du capteur de température (λ_0) doit correspondre à la longueur d'ondes de référence stipulée dans la documentation du capteur.

Température	$S_3(\lambda - \lambda_0)^3 + S_2(\lambda - \lambda_0)^2 + S_1(\lambda - \lambda_0) + S_0$
-------------	--

! Important

Comme les mesures de température étalonnées sont basées sur des valeurs de longueur d'onde absolue, une attention particulière doit être portée à l'effet de la vitesse de balayage et des longs câbles sur cette mesure. Pour les mesures de température, il est conseillé d'utiliser le MXFS SI ou le MXFS DI à faible vitesse. Veuillez vous reporter au paragraphe 3.8.2 "Effet de la distance", page 46 pour plus de détails.

5.2.4.4 Accélération

Les capteurs d'accélération HBK FiberSensing sont fournis avec un certificat d'étalonnage. Ils présentent un comportement linéaire avec l'accélération.

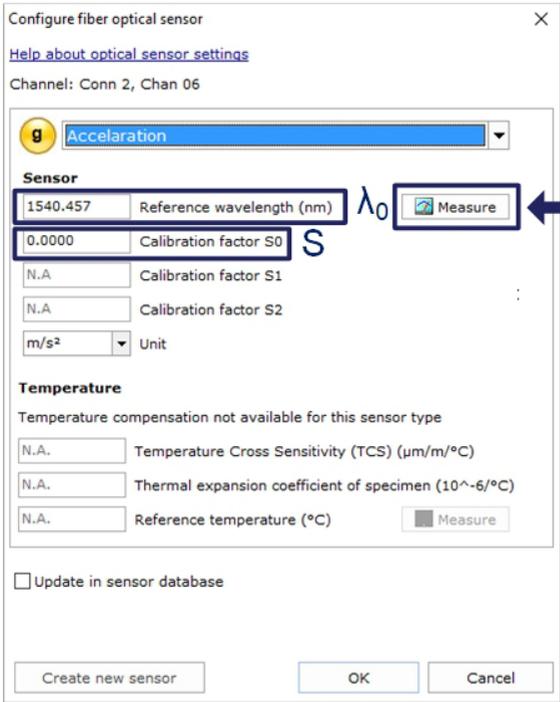


Fig. 5.22 Capteur d'accélération

Le coefficient d'étalonnage (S) est la valeur indiquée dans la documentation du capteur.

La longueur d'ondes de référence du capteur d'accélération optique (λ_0) doit correspondre à la longueur d'ondes du capteur à l'instant zéro. Cette valeur est à mesurer juste après l'installation. Elle peut être saisie à la main ou définie automatiquement suite à une mesure lancée via le bouton **Measure** (Mesurer).

Accélération	$S \cdot (\lambda - \lambda_0)$
--------------	---------------------------------

5.2.4.5 Polynôme générique

Catman permet également de configurer des jauges optiques générales n'ayant qu'un réseau de Bragg.

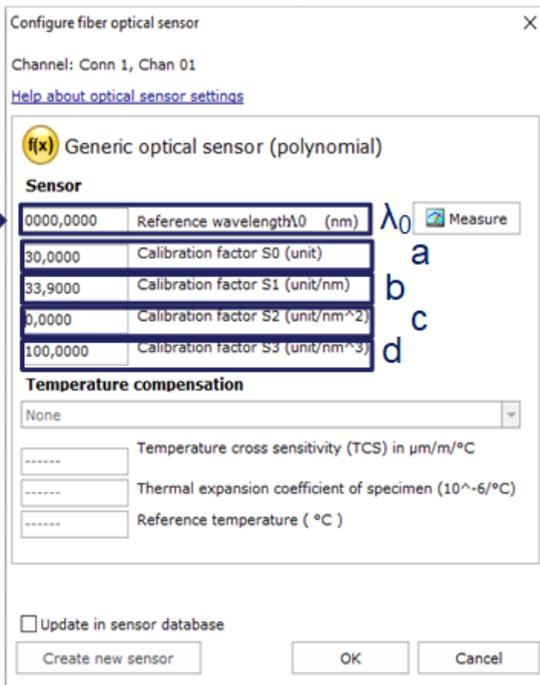


Fig. 5.23 Jauge optique générique

La jauge optique générique calcule la mesure en tant que fonction polynômiale du deuxième ordre (coefficients a, b et c) de la variation de la longueur d'ondes ($\lambda - \lambda_0$) du réseau de Bragg.

La longueur d'ondes de référence (λ_0) peut être saisie à la main ou définie automatiquement suite à une mesure lancée via le bouton **Measure** (Mesurer).

Jauge optique (polynôme) générique	$a(\lambda - \lambda_0)^3 + b(\lambda - \lambda_0)^2 + c(\lambda - \lambda_0) + d$
------------------------------------	--

5.2.4.6 Voies de calcul

Catman permet de créer des voies de calcul pouvant remplacer l'adaptation qui est effectuée en plus de la voie réelle de l'appareil, ce qui permet d'enregistrer des données brutes et de créer des calculs plus complexes, impliquant par exemple des mesures sur plusieurs voies.

Calcul pour capteurs à un réseau de Bragg

Les voies de calcul pour les extensomètres, capteurs de température, accéléromètres ou capteurs optiques polynomiaux peuvent être créées d'une manière très similaire aux capteurs de la base de données (voir les paragraphes 5.2.4.1 à 5.2.4.5 plus haut).

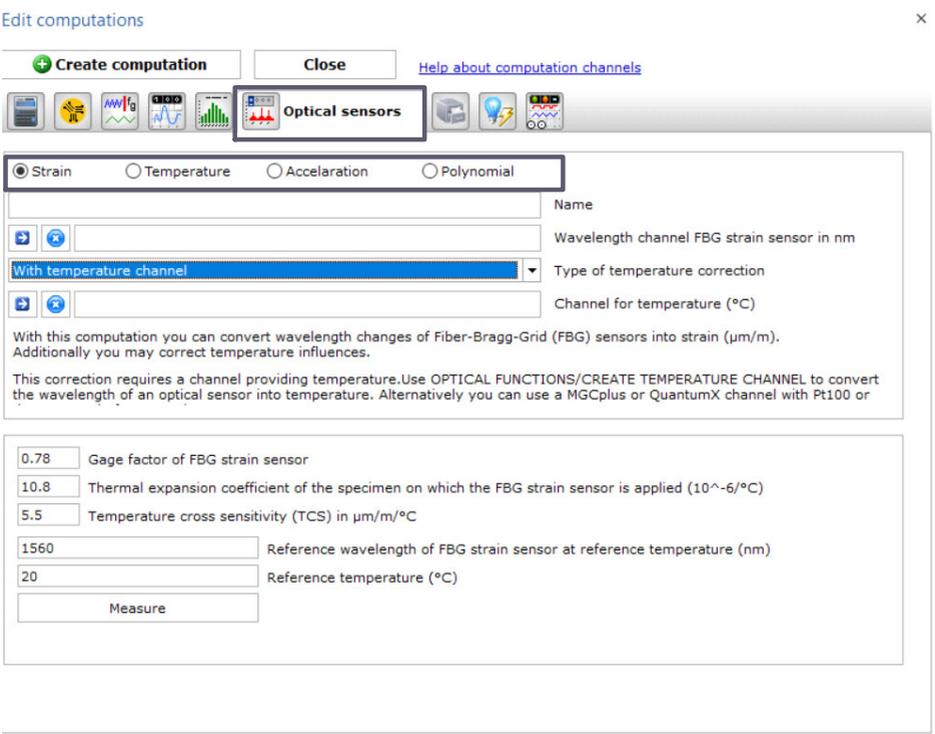


Fig. 5.24 Voies de calcul - Menu Optical sensors

Calcul pour capteurs à deux réseaux de Bragg

De nombreux capteurs optiques ont deux réseaux de Bragg pour une mesure corrigée en fonction de la température. Les capteurs d'inclinaison, de déplacement, de pesage de la gamme de capteurs standard HBK en sont des exemples. Pour convertir les mesures de longueur d'ondes en valeurs physiques dans catman®, il est nécessaire d'utiliser une voie de calcul.



Conseil

Définissez des voies comme "Longueur d'ondes relative" (voir le paragraphe 5.2.4.1 "Longueur d'ondes" à la page 88) afin de simplifier la formule à taper. Dans ce cas, assurez-vous que les valeurs de longueur d'ondes de référence de chaque bande sont mises à jour en fonction des valeurs de longueur d'ondes de référence indiquées sur les certificats d'étalonnage des capteurs.

Edit computations ×

[Create computation](#) [Close](#) [Help about computation channels](#)

Formulas

Formula editor [Predefined formulas](#) [Linearization](#) [Statistics](#)

Name Unit

Formula collection

Last in use 12.93*(FS65HDA_A_2-FS65HDA_A_1)

From file

No formula collection loaded

Edit expression

7	8	9	/	(=	<>	<	POW	SQRT	Additional functions	
4	5	6	x)	>	<=	>=	EXP	LN	<input checked="" type="checkbox"/> Modulo division	
1	2	3	-	pi	AND	OR	SIN	COS	▼		
0	.	C	+	e	ABS	INT	TAN	LOG	▲		

[Help about algebraic functions](#) [Which operators?](#)

Fig. 5.25 Voies de calcul - Menu Formulas

Rosettes d'extensométrie

Catman prend également en charge sur ses voies de calcul des calculs pertinents d'analyse des contraintes à partir de mesures de rosettes. En utilisant cette interface, catman crée alors autant de voies de calcul que sélectionné.

Information

Les rosettes optiques disponibles sont de type 60°/120° et les trois directions de mesure sont marquées a, b ou c, comme dans le menu de catman.

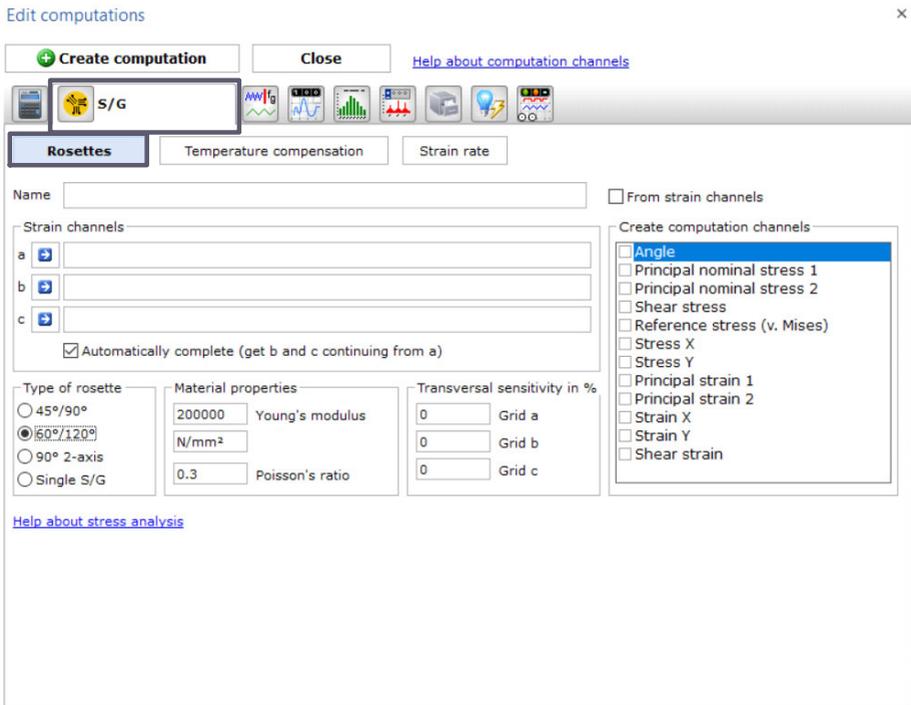


Fig. 5.26 Voies de calcul - Menu Rosettes

5.2.5 Mise à zéro

Catman offre la possibilité de mettre les capteurs à zéro dans la configuration du projet, ce qui permet de mettre aisément les valeurs à zéro au début d'une mesure, par exemple.

- Pour mettre un ou plusieurs capteurs à zéro, sélectionnez les lignes désirées et appuyez sur le bouton **Zero balance** (Mise à zéro) sur le ruban supérieur.

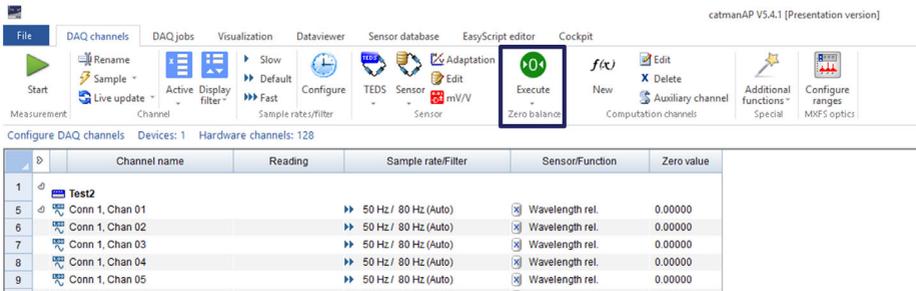


Fig. 5.27 Mise à zéro

► Vous pouvez aussi faire un clic droit sur la ligne à mettre à zéro et sélectionner l'option **Zero Balance** (Mise à zéro) (numéro 1 sur la Fig. 5.28).

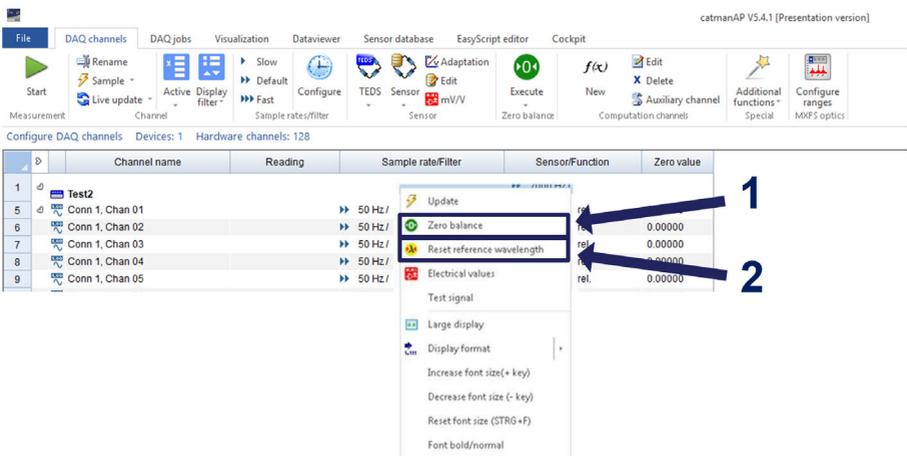


Fig. 5.28 Mise à zéro et réinitialisation de la longueur d'ondes de référence

Le fait de mettre des capteurs optiques à zéro crée un décalage dans la mesure égal à la valeur de cette mesure à l'instant de la mise à zéro. Il s'agit d'une fonction très utile pour les mesures relatives, mais elle doit être exécutée avec prudence pour les mesures de valeurs absolues et les mesures étalonnées telles que les mesures de température, par exemple, en particulier si les valeurs de température doivent être utilisées pour compenser l'effet de la température sur des mesures de déformation.



Important

Vous pouvez empêcher une mise à zéro par inadvertance de capteurs mesurant une valeur absolue telle que la température en verrouillant l'action de mise à zéro au niveau de la voie. Si, par hasard, vous sélectionnez la mise à zéro d'une voie verrouillée, elle ne sera alors pas effectuée.



Important

Le fait de mettre des capteurs à zéro dans catman crée un décalage par rapport à la configuration des capteurs au niveau de l'appareil. La mise à zéro affectera ainsi les valeurs mesurées fournies par l'appareil.

5.2.6 Réinitialisation de la longueur d'ondes de référence

De manière analogue à la mise à zéro, il est également possible de réinitialiser la longueur d'ondes de référence à la valeur mesurée à l'instant.

► Faites un clic droit sur la ligne à réinitialiser et sélectionnez l'option **Reset reference wavelength** (Réinitialiser la longueur d'ondes de référence) (numéro 2 sur la Fig. 5.28).

Cela change la valeur de la longueur d'ondes de référence à laquelle toutes les mesures de longueurs d'ondes sont comparées (voir la partie "Longueur d'ondes de référence" au paragraphe 3.7.1.3 "Longueur d'ondes", page 39 pour plus de détails sur la configuration des voies de l'appareil).



Important

Bien que la réinitialisation de la longueur d'ondes de référence puisse être un outil très pratique pour les mesures relatives de jauges d'extensométrie ou de capteurs d'accélération, elle compromettra les mesures absolues et les mesures étalonnées comme celles de la température qui reposent sur la longueur d'ondes de référence stipulée dans le certificat d'étalonnage pour avoir une mesure exacte. Soyez donc toujours très prudent pour la réinitialisation de valeurs de longueur d'ondes de référence.

5.3 Réinitialisation de l'appareil

Il est possible de rétablir les réglages d'usine de l'interrogateur MXFS via le logiciel catman.

- Faites un clic droit sur le nom de l'appareil et sélectionnez **Device Reset** (Réinitialiser l'appareil).

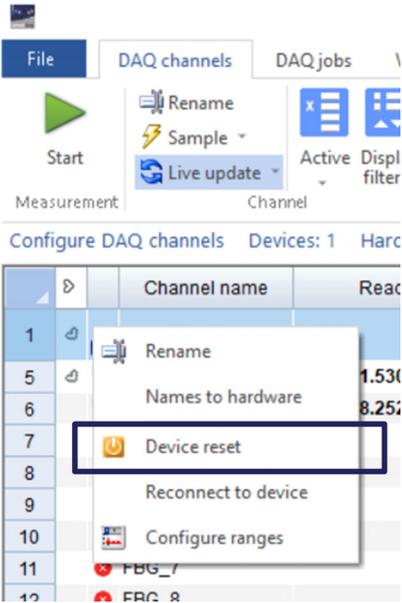


Fig. 5.29 Réinitialisation de l'appareil

► Sélectionnez les options de réinitialisation.

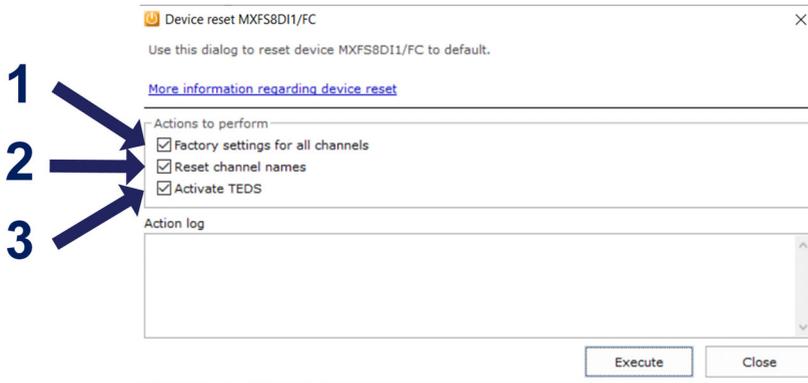


Fig. 5.30 Options de réinitialisation de l'appareil

- 1 Factory settings for all channels (Réglages d'usine pour toutes les voies). Lorsque cette option est sélectionnée, la réinitialisation :
 - désactive l'ensemble des voies ;
 - supprime toutes les bandes configurées ;
 - règle le type de capteur sur "Longueur d'ondes relative" ;
 - efface la valeur de mise à zéro.
- 2 L'option **Reset channel names** (Réinitialiser les noms de voies) :
 - rétablit tous les noms de voies à leur valeur par défaut (<Nom_appareil>_CH_<Numéro_connecteur>-<Numéro_voie>, par ex. MXFS8_CH_2-13 pour la voie 13 sur le connecteur 2 de l'appareil MXFS8).
- 3 L'option **Activate TEDS** (Activer TEDS) ne s'applique pas au MXFS.

