

# OPAL-SD – Test sur puce unique

STATION DE TEST SEMI-AUTOMATISÉE POUR LA PHOTONIQUE INTÉGRÉE

- Entrée de gamme, flexible, rentable et évolutive. Idéale pour tester les circuits intégrés photoniques (PIC). Alignement optique automatisé; positionnement manuel ou motorisé de la puce et des sondes électriques; résultats traçables et interrogeables.



## CARACTÉRISTIQUES CLÉS

Caractérisation d'une seule puce isolée

Solution de catégorie recherche pour les tests et la caractérisation des PIC

Conception flexible avec des têtes RF/DC optiques et électriques repositionnables

Préparation, exécution automatisée (alignement, contrôle de l'instrument) et gestion des données (dépôt, analyse) avec la suite logicielle PILOT incluse

Différentes options de têtes optiques, selon les besoins: jusqu'à 6 axes motorisés pour le couplage de surface et de bord avec des fibres simples ou des réseaux de fibres

Positionneurs précis de palpage DC et RF

## APPLICATIONS

Sondage optique et électrique et test de la photonique intégrée (PIC) au niveau de la puce, du module ou de la barre

Pour la R&D, la vérification de conception en faible volume et le développement de tests

Parfait pour les universités et les équipes de R&D

Test optoélectronique de plateformes photoniques intégrées: photonique silicium, phosphure d'indium, III-V, polymère, hétérogène, etc.

Agnostique en termes d'applications: émetteurs-récepteurs de télécommunication et de transmission de données, quantum, LIDAR, capteurs, IA, etc.

## PLATEFORME OPAL-SD

La station de test OPAL pour photonique intégrée est composée d'une platine manuelle à 4 axes et d'un mandrin, comme système de base, d'une ou plusieurs têtes optiques motorisées et d'une ou plusieurs têtes électriques manuelles, y compris un système de vision par le haut. La station est également équipée d'une caméra latérale, d'un PC de niveau serveur et d'une licence pour la suite logicielle PILOT.

Elle permet une navigation entièrement automatisée des sondes optiques au niveau de la matrice, ainsi qu'un palpage électrique manuel. Combiné aux capacités de mesures optiques avancées de la gamme d'instruments optiques d'EXFO, ce système constitue une solution inégalée pour l'analyse du spectre optique et les tests électro-optiques tels que le TEB. Avec la suite logicielle PILOT, la station OPAL-SD devient une solution complète, flexible et évolutive.

La station monodisque OPAL fait partie d'une plus grande famille de stations d'essai et peut être utilisée comme tremplin pour augmenter les capacités de production. Les stations multi-filières et de plaquettes d'EXFO partagent de nombreux éléments de la station OPAL-SD, en particulier les têtes de sonde, le système de vision et, plus important encore, le logiciel PILOT, ce qui permet une migration souple de l'essai d'une seule plaquette à la caractérisation de plaquettes. Les plateformes OPAL sont dotées d'un logiciel d'automatisation avancé offrant des fonctionnalités de haute performance pour contrôler les systèmes de mouvement et de vision ainsi que tout instrument d'essai d'EXFO ou de tierces parties. Les caractéristiques avancées du logiciel en matière d'analyse des données et de modélisation de l'intelligence artificielle transforment les mesures du PIC en décisions et actions éclairées de la part de l'utilisateur.

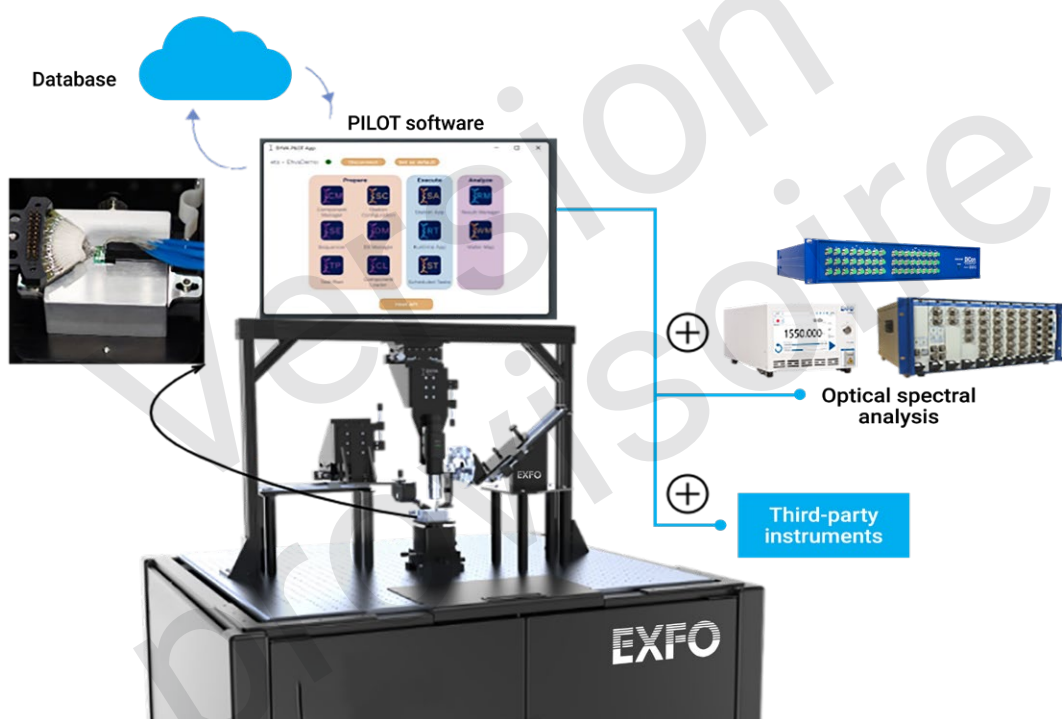


Figure 1. Plateforme OPAL-SD comme solution de caractérisation avec le logiciel PILOT

## LOGICIEL D'AUTOMATISATION PILOT

PILOT est une plateforme logicielle qui orchestre le flux complet de test et de mesure des PIC : (i) préparation du test, (ii) exécution de la navigation, de l'alignement et des mesures entièrement automatisés à haut débit et (iii) analyse et gestion des données des résultats.

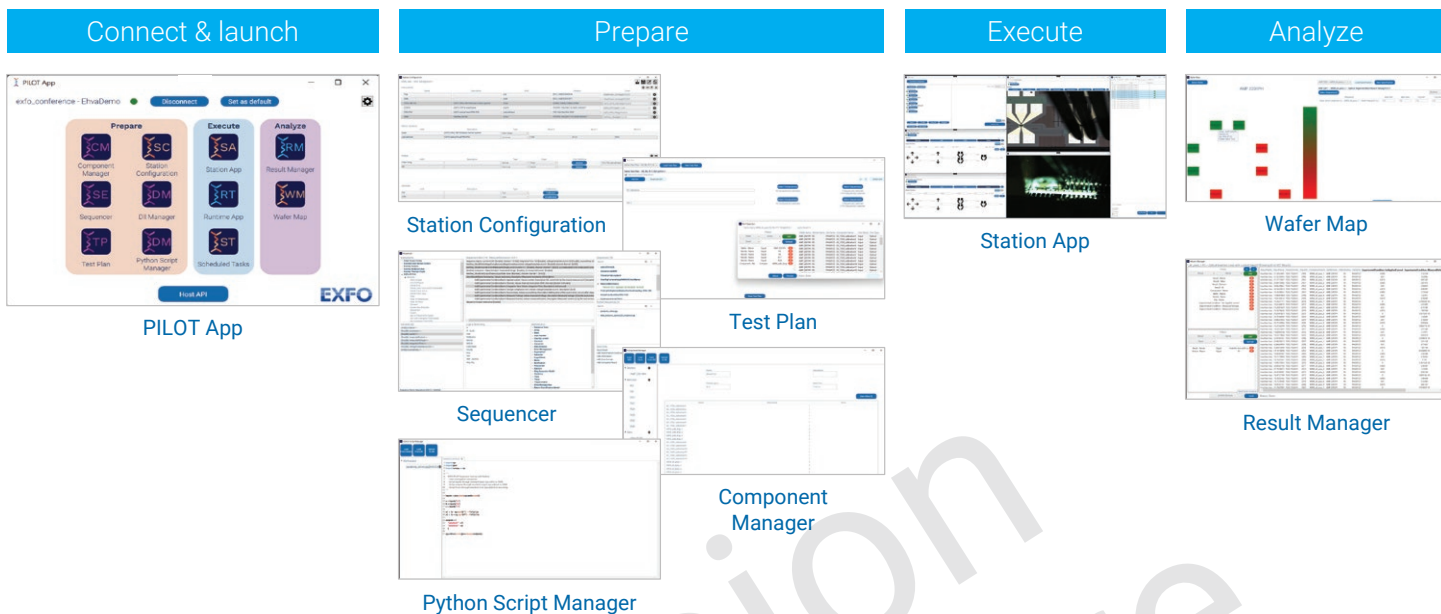


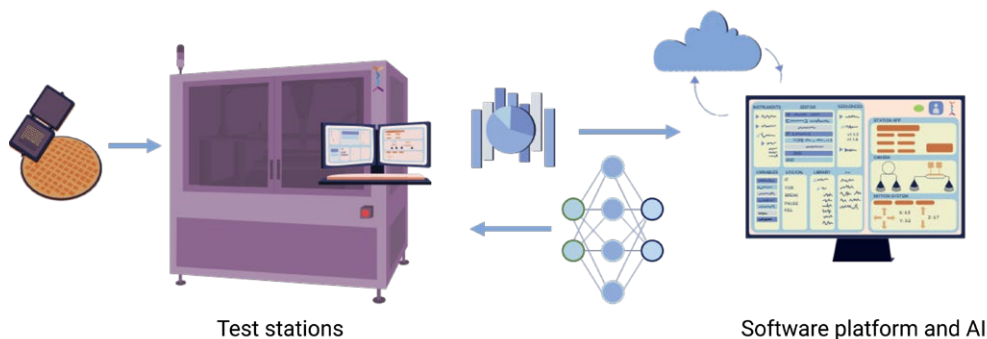
Figure 5. Application PILOT: Préparez – Exécutez – Analysez avec une seule suite logicielle.

## PUISSANT ET ÉVOLUTIF

De l'architecture logicielle à la mise en œuvre, le logiciel est conçu pour être évolutif en temps et en volume et aide à mettre en œuvre les meilleures pratiques. Il rationalise l'automatisation des tâches (préparation, analyse des données, rapports) et des mesures (navigation, alignement, contrôle des instruments) afin d'accroître l'efficacité. Il est composé de multiples applications, chacune conçue pour sa tâche spécifique, avec des concepts et des responsabilités découplés.

## AVANTAGES

- EXFO vise à fournir à l'utilisateur des informations et des connaissances qui lui permettent de prendre des décisions fondées sur des données. Le fondement réside dans ses puissantes stations de test automatisées et sa suite logicielle, couplées à une base de données structurée. Ces outils peuvent être utilisés pour recueillir des quantités massives de données de haute qualité à partir de la mesure des circuits intégrés photoniques.
- Le logiciel de contrôle est flexible et permet l'interopérabilité des systèmes. Les clients peuvent ainsi créer et personnaliser leur propre contrôle, le tester et l'utiliser selon leurs besoins, en toute transparence.
- Le logiciel d'automatisation avancé permet aux utilisateurs de définir et de maintenir une structure logique entre les composants du circuit, les paramètres de conception, les résultats de simulation, les résultats et les conditions expérimentales, les résultats des calculs et les séquences. Cela fournit tout le soutien nécessaire pour une traçabilité et une fiabilité absolues et crée naturellement un ensemble de données qui est prêt pour les rapports et l'IA.



## AVANTAGES DE LA BASE DE DONNÉES




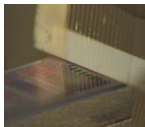

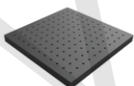

À la base de toutes les applications, le logiciel est relié à une base de données (dans le nuage ou sur site), qui agit comme un référentiel de données pour tous les éléments (résultats et conditions expérimentales, configuration de la station, définition des tests, définition des composants, pilotes, scripts Python). Il permet donc une collaboration multi-utilisateurs et multi-sites avec un espace de travail commun partagé des données. La base de données est relationnelle, traçable et évolutive à haut volume, ce qui rend le système nativement compatible et conçu pour supporter des outils avancés d'analyse de données, d'intelligence artificielle et de business intelligence par le biais d'outils intégrés ou par interopérabilité.



Figure 6. Les stations d'essai OPAL et le logiciel PILOT automatisent les essais PIC grâce à des fonctions puissantes et évolutives, en utilisant plusieurs applications liées à une base de données collaborative pour l'analyse avancée des données et l'intelligence artificielle.

## COMPOSANTS DE LA PLATEFORME OPAL-SD


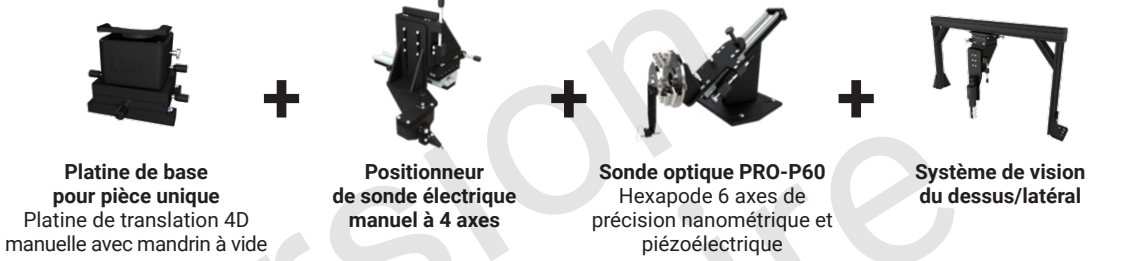
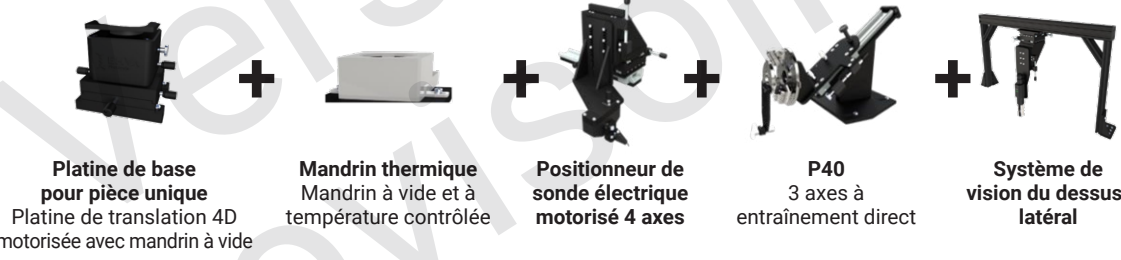
La plateforme OPAL-SD se compose d'une configuration de base permettant d'effectuer les premiers tests et la caractérisation des PIC. Tous les composants peuvent être achetés en tant qu'articles individuels à tout moment, pour une mise à niveau.

COMPOSANTS		
STATION DE BASE	Mandrin	 Il offre une surface excellente et lisse avec un vide commutable. Un mandrin avancé est disponible en option, qui offre également des capacités thermiques et une connexion électrique coaxiale.
	Platine manuelle à 4 axes	 Permet un réglage précis de la position du mandrin et de la matrice. Alignement grossier et facilité de déplacement d'un circuit électro-optique à un autre en présence de plusieurs bras électriques.
	Vision	 Platine de translation manuelle à 3 axes pour système de vision supérieure. Comprend un système de vision supérieur d'entrée de gamme à des fins d'exploitation. Un système de vision de haute qualité, stable, reproductible et à haute résolution pour la vision industrielle est proposé en option. La mise à niveau comprend un système d'éclairage par fibre optique en ligne et se caractérise par une grande ouverture numérique.
		 Caméra magnétique à bascule, à vue latérale et à très longue distance de travail, permettant un réglage facile et répétable des sondes optiques/électriques.
	Logiciel PILOT	 Suite logicielle complète pour l'automatisation et le contrôle de la station d'essai, des instruments et des données. Permet aux utilisateurs de définir et de maintenir une structure logique entre les composants du circuit, les paramètres de conception, les résultats de simulation, les résultats et les conditions expérimentales, les résultats des calculs et les séquences. Cela fournit tout le soutien nécessaire pour une traçabilité et une fiabilité absolues, tout en créant naturellement un ensemble de données prêtes pour les rapports et l'IA.
	Sont également inclus	 Maquette de montage optique en nid d'abeille, ordinateur de qualité serveur, contrôleurs et câbles.
SONDES <sup>a</sup>	Électricité (PRE)	 Positionneurs électriques manuels de sondes à 4 axes. Alignement précis et grande plage de déplacement. Supports de sonde compatibles avec la plupart des sondes DC et RF.
	Optique (PRO-XX)	<b>P60:</b> Hexapode motorisé 6 axes de précision nanométrique à base de piézo-électricité pour un fonctionnement précis et rapide. Il est doté d'un point de pivot virtuel qui permet d'optimiser l'angle d'injection de manière transparente. Peut être utilisé pour le couplage des bords et des surfaces. Idéal pour les applications de R&D.
		<b>P30:</b> Aaligneur motorisé 3 axes, à entraînement direct, offrant une répétabilité, une longévité et une fiabilité inégalées. Peut être utilisé pour le couplage de bord et de surface. Idéal pour la production.
	<b>Série ECO:</b> Aaligneur motorisé à 3, 4 ou 6 axes, à entraînement par vis, d'une grande fiabilité. Veuillez sélectionner d'autres options de tête optique si un couplage de bord à haute répétabilité est nécessaire. Idéal pour la R&D d'entrée de gamme ou la production avec couplage de surface.	

a. Fibre optique / réseau et sonde RF non inclus.

## CONFIGUREZ VOTRE STATION

La plateforme OPAL étant une solution modulaire, elle peut s'adapter aux besoins des clients en configurant jusqu'à 4 têtes simultanément dans n'importe quelle combinaison. Les sondes optiques ou électriques peuvent être positionnées autour du dispositif testé dans n'importe quelle orientation : Nord, Est, Sud et Ouest. Cette flexibilité permet aux clients d'adapter et d'échelonner les tests en fonction de leurs besoins pour obtenir des résultats optimaux. Le tableau ci-dessous présente quelques-uns des nombreux exemples d'applications possibles.

CONFIGURATION DE MESURE	EXEMPLES DE CONFIGURATION DE STATION				
<p>Couplage optique de surface uniquement. Convient le mieux à une solution d'entrée de gamme.</p>	 <p><b>Platine de base pour pièce unique</b> Platine de translation 4D manuelle avec mandrin à vide</p> <p><b>Série ECO</b> Aligneur 3 axes à vis</p> <p><b>Système de vision du dessus/latéral</b></p>				
<p>Capacité électro-optique, couplage de surface et couplage de bord. Idéal pour R&amp;D.</p>	 <p><b>Platine de base pour pièce unique</b> Platine de translation 4D manuelle avec mandrin à vide</p> <p><b>Positionneur de sonde électrique manuel à 4 axes</b></p> <p><b>Sonde optique PRO-P60</b> Hexapode 6 axes de précision nanométrique et piézoélectrique</p> <p><b>Système de vision du dessus/latéral</b></p>				
<p>Capable d'effectuer des mesures électro-optiques, de couplage de surface et de couplage de bord. Convient parfaitement à la production industrielle.</p>	 <p><b>Platine de base pour pièce unique</b> Platine de translation 4D motorisée avec mandrin à vide</p> <p><b>Mandrin thermique</b> Mandrin à vide et à température contrôlée</p> <p><b>Positionneur de sonde électrique motorisé 4 axes</b></p> <p><b>P40</b> 3 axes à entraînement direct</p> <p><b>Système de vision du dessus/latéral</b></p>				

## SPÉCIFICATIONS

Étant donné qu'EXFO cherche continuellement à améliorer ses produits, la station livrée peut différer légèrement de celle présentée dans les CAO et les images utilisées dans ce document.

PLATINE DE BASE MONOBLOC, 4 AXES MANUELS	
Trajectoire des axes X, Y (mm)	27
Trajectoire de l'axe Z (mm)	9
Trajectoire de l'axe Rz (degrés)	20
Déplacement/révolution des axes X et Y (mm)	0,3175
Déplacement/révolution de l'axe Z (mm)	0,085
Déplacement/révolution de l'axe Rz (degrés)	1,2
Taille du mandrin (mm)	Typique: 50 × 50
Zones de vide	Typique: 1
En option: Plage de température du mandrin thermique	Typique: 0 °C à 120 °C (32 °F à 248 °F). Contactez EXFO pour plus d'options.
En option: Stabilité de la température du mandrin thermique	Typique: 0,05 °C (32 °F)
En option: Résolution de la température du mandrin thermique	0,01 °C (32 °F)

### Options de la tête optique

P60 – 6 AXES MOTORISÉS, PIÉZO-HEXAPODE	
Trajectoire de l'axe X (mm)	20
Trajectoire de l'axe Y (mm)	11
Trajectoire de l'axe Z (mm)	20
Trajectoire de l'axe Rx (degrés)	23
Trajectoire de l'axe Ry (degrés)	38
Trajectoire de l'axe Rz (degrés)	26
Résolution des axes X, Y, Z (nm)	1
Résolution des axes Rx, Ry, Rz (arcsec)	0,04
Répétabilité unidirectionnelle des axes X, Y, Z (nm)	Typique: 50
Répétabilité unidirectionnelle Rx, Ry, Rz (arcsec)	Typique: 1,5

P40 – 4 AXES MOTORISÉS, ENTRAÎNEMENT DIRECT	
Trajectoire des axes X, Y, Z (mm)	25 (X, Y), 4,8 (Z)
Résolution des axes X, Y, Z (nm)	Typique: 10 (X, Y), 60 (Z)
Répétabilité bidirectionnelle des axes X, Y, Z (nm)	Typique: 70 (X, Y), 250 (Z)

ECO-30, 40, 60 – 3, 4 OU 6 AXES MOTORISÉS, À VIS	
Trajectoire des axes X, Y, Z (mm)	25 (X, Y), 12,5 (Z)
Résolution des axes X, Y, Z (nm)	200 (X, Y), 25 (Z)
Répétabilité bidirectionnelle des axes X, Y, Z (nm)	Typique: 125 (X, Y, Z)
Précision des axes X, Y, Z (µm)	Typique: 4 (X, Y), 1,5 (Z)

**TÊTE ÉLECTRIQUE, 4 AXES MANUELS**

Trajectoire des axes X, Y, Z (mm)	48
Déplacement/révolution des axes X, Y, Z (mm)	0,3
Précision des axes X, Y, Z ( $\mu\text{m}$ )	Typique: 2
Trajectoire d'inclinaison (degrés)	10
Déplacement/révolution de l'inclinaison (degrés)	Typique: 0,7
Système de rail trajectoire de l'axe X (mm)	180
Trajectoire en réglage grossier de l'axe Z (mm)	Min: 6,35 Max: 56

**SYSTÈME DE VISION DU DESSUS**

Système de pont avec positionneur manuel à 3 axes	
Trajectoire des axes X, Y, Z (mm)	48
Trajectoire en réglage grossier de l'axe Z (mm)	Min: 6,35 Max: 19
Déplacement/révolution des axes X et Y (mm)	1,41
Déplacement/révolution de l'axe Z (mm)	0,3175
Grossissement (X)	Typique: 8
Ouverture numérique	Typique: 0,28
Profondeur de champ ( $\mu\text{m}$ )	3,5
Champ de vision ( $\mu\text{m}$ )	880
Distance de travail (mm)	Typique: 34
Résolution (MP)	Typique: 5,1
Taux de rafraîchissement (fps)	Typique: 34
Type d'éclairage	Éclairage DEL en ligne, à base de fibres (option)
Type	Couleur 12 bits
Longueur d'onde	Visible, visible et IR disponible (option)

**SYSTÈME DE VISION LATÉRALE**

Grossissement (X)	Typique: 3
Ouverture numérique	Typique: 0,043
Champ de vision (mm)	Typique: 2,2
Distance de travail (mm)	Typique: 11
Résolution (MP)	Typique: 5,1
Taux de rafraîchissement (fps)	Typique: 34
Type	Couleur, 12 bits

**SYSTÈME PRINCIPAL**

Poids	Typique: 160 kg (352,7 lb)
Longueur (mm)	1219 mm (48 po)
Largeur (mm)	914 mm (36 po)
Base	Maquette de montage optique en nid d'abeille de haute qualité
Ordinateur de poste de travail	Processeur Intel i7, 32 Go de RAM, 1 TB SSD, 2 ports Ethernet, plusieurs ports USB, Windows 11 Pro, souris et clavier inclus
Écrans	2 écrans de 27 pouces



Version  
provisoire

**EXFO – Siège social** T +1 418 683-0211 **Sans frais** +1 800 663-3936 (États-Unis et Canada)

EXFO sert plus de 2 000 clients dans plus de 100 pays. Pour trouver les coordonnées de votre bureau local, visitez la page [EXFO.com/fr/contactez-nous](https://www.exfo.com/fr/contactez-nous).

Pour obtenir l'information la plus récente sur l'indication des numéros de brevets, veuillez vous reporter au site suivant: [EXFO.com/en/patent](https://www.exfo.com/en/patent). EXFO détient une certification ISO 9001 et garantit la qualité de ces produits. EXFO n'a négligé aucun effort pour s'assurer que l'information présentée dans cette fiche technique est exacte. Cependant, nous n'acceptons aucune responsabilité que ce soit pour toute erreur ou omission. D'autre part, nous nous réservons le droit de modifier la conception, les caractéristiques et les produits en tout temps sans obligation. Les unités de mesure utilisées dans ce document sont conformes aux normes et aux pratiques du système international (SI). De plus, tous les produits fabriqués par EXFO sont conformes à la directive DEEE de l'Union européenne. Pour en savoir plus, visitez la page [EXFO.com/fr/entreprise/responsabilite-sociale](https://www.exfo.com/fr/entreprise/responsabilite-sociale). **Communiquez avec EXFO pour connaître les prix et la disponibilité de l'équipement ou obtenir le numéro de téléphone de votre distributeur EXFO local.**

Pour obtenir la version la plus récente de cette fiche technique, visitez la page [EXFO.com/fr/ressources/documents-techniques](https://www.exfo.com/fr/ressources/documents-techniques).

En cas de divergence, la version affichée sur le Web a préséance sur toute documentation imprimée.