Rosenberger

MODUL'DATA CENTER
CONSTRUCTEUR DE DATA CENTER MODULAIRE

OPTICAL SOLUTIONS & INFRASTRUCTURE

Les dernières innovations dans le monde de la fibre optique

Bruno Demouron

www.rosenberger.com/osi

30 YEARS ROSENBERGER OSI

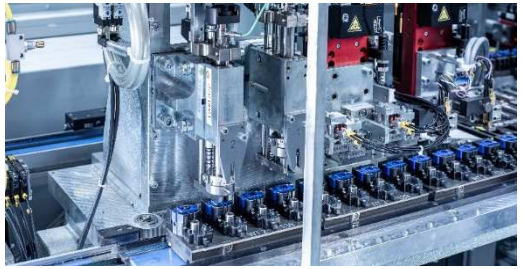
Présentation de la société

À propos de Rosenberger

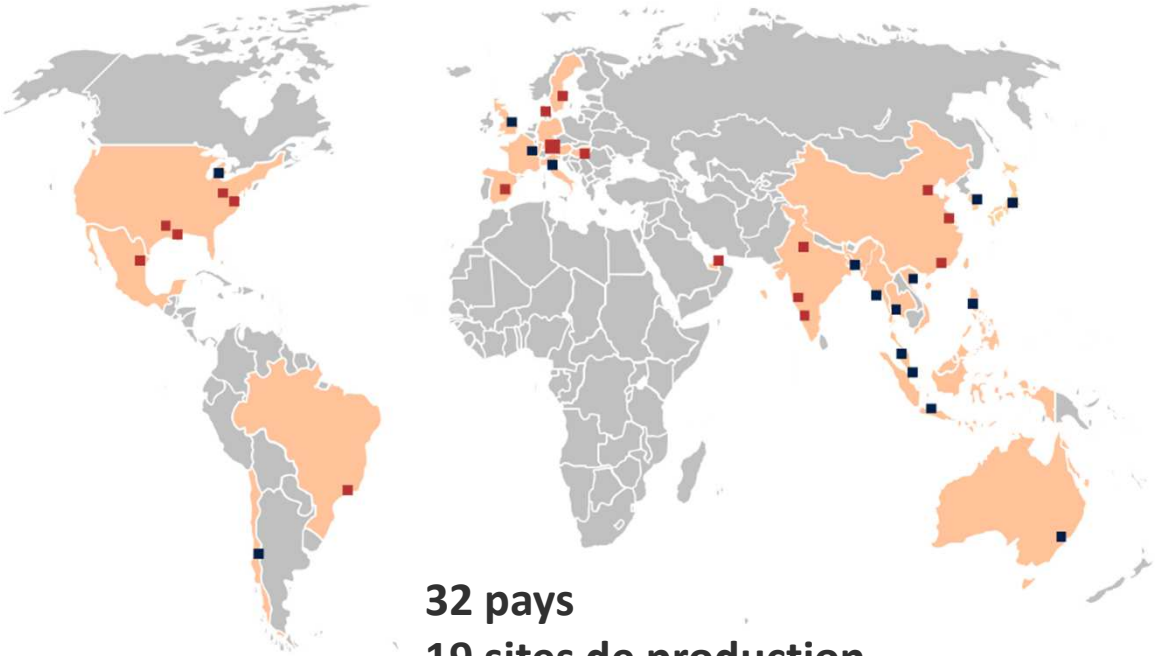
Rosenberger

Entreprise familiale depuis 1958, siège à Fridolfing, Bavière (Allemagne)

- Chiffre d'affaires en 2020
  - **1,290 milliards d'Euros**



- Employés en 2020
  - Dans le monde : **11300**
  - Siège : **2300**



32 pays
19 sites de production

Rosenberger-OSI - Localisations

Rosenberger

Siège base à Augsburg, Allemagne

Apodaca, Mexique

Taksony, Hongrie

Service Point Eschborn, Allemagne

Les dernières évolutions dans le monde de la fibre optique

Les marchés de la fibre

Rosenberger

Les technologies avancent et le **support de transmission le plus performant reste la fibre optique**

Le FFTX regroupe de nombreux domaines très différents :

- **FFTH** : Fiber To The Home (réseau fibre chez les particuliers)
- **FTTA** : Fiber To The Antenna (réseau fibre pour supporter la 4G et la 5G)
- **FTTO** : Fiber To The Office (réseau fibre dans les locaux tertiaires)
- **FTTD** : Fiber To The Desk (réseau au plus près des postes de travail)
- **FTTACP** : Fiber To The Active Consolidation Point
- **POL** : Passive Optical Lan
- **Data centers** (Centres de données) :
  Liens fibres optiques préconnectorisés

Les marchés de la fibre

Rosenberger

- Le FTTX regroupe de nombreux domaines très différents :

Toutes ces applications ont un point commun, le « **F** » de Fibre

La fibre optique s'est imposée dans tous les domaines pour apporter aux particuliers mais aussi aux entreprises tous les services qui font le monde d'aujourd'hui.

Pour permettre de supporter une demande toujours plus forte en bande passante :

À quelles nouvelles contraintes le monde de la fibre doit-il faire face ?

→ **Toujours + de fibres avec de meilleurs rayons de courbure**

→ **Toujours + de performance**

→ **Toujours - de poids sur les câbles**

→ **Toujours + de densité (connecteurs/tiroirs)**

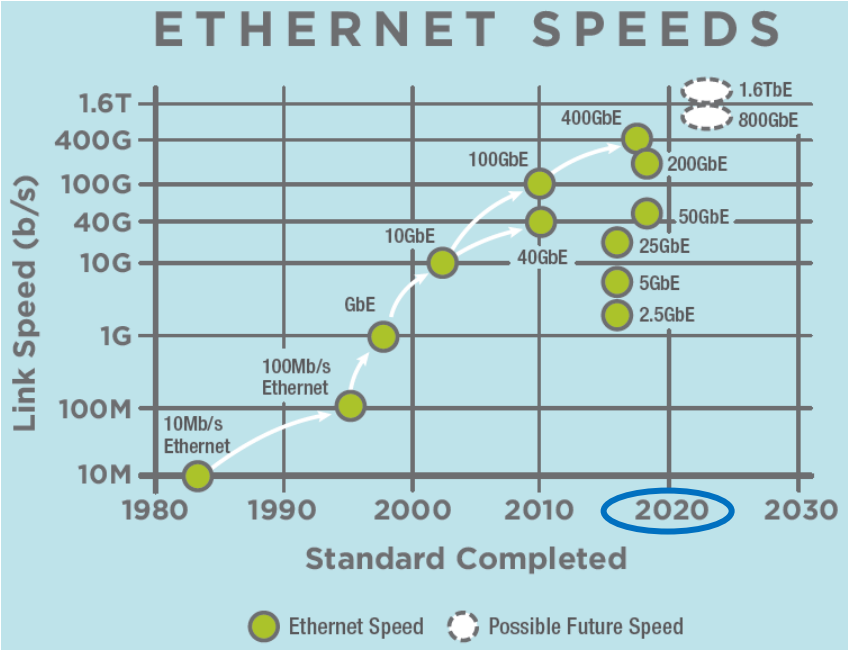
→ **Toujours + de précision (matériel de certification)**

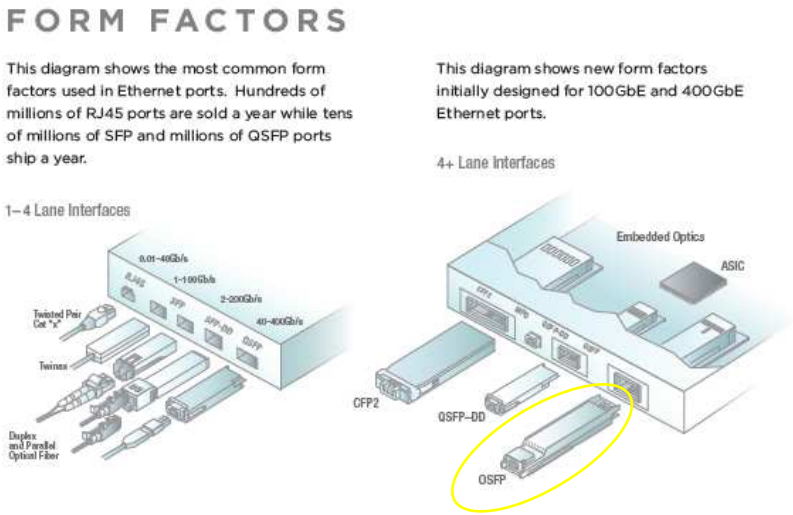
Ethernet Roadmap

Rosenberger

Version 2020, pas encore de version 2021

- https://ethernetalliance.org/blog/2020/05/06/2020-ethernet-alliance-roadmap/





OSFP is from Arista

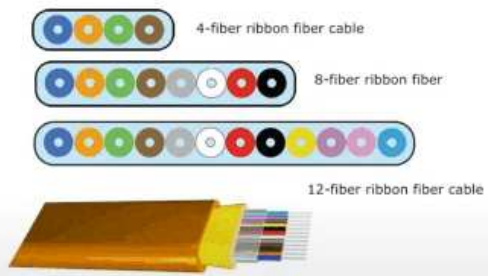
Rosenberger

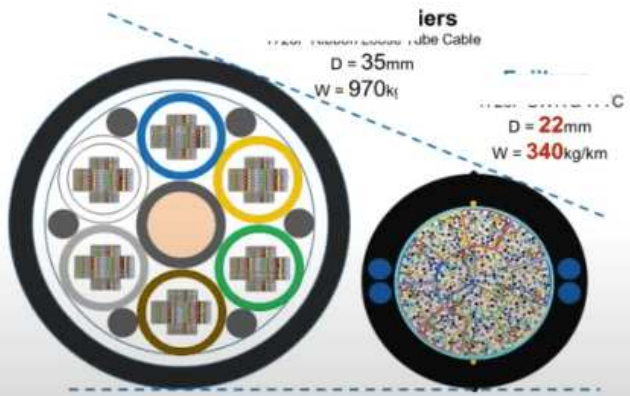
Les câbles

Les attentes des clients sont des **fibres plus performantes** pour aller plus loin sans répéteurs (moins d'atténuation au kilomètre, moins de dispersion modale…)

Les atténuations linéaires des fibres sont très inférieures aux limites des normes (par exemple, pour une fibre OS2, la norme demande une atténuation de **0,4dB.km** à 1310nm et à 1550nm et les meilleures fibres monomode du marché ont une atténuation linéaire à 1550nm autour de **0,26dB.km**)

Des câbles plus résistants à l'écrasement et à la traction





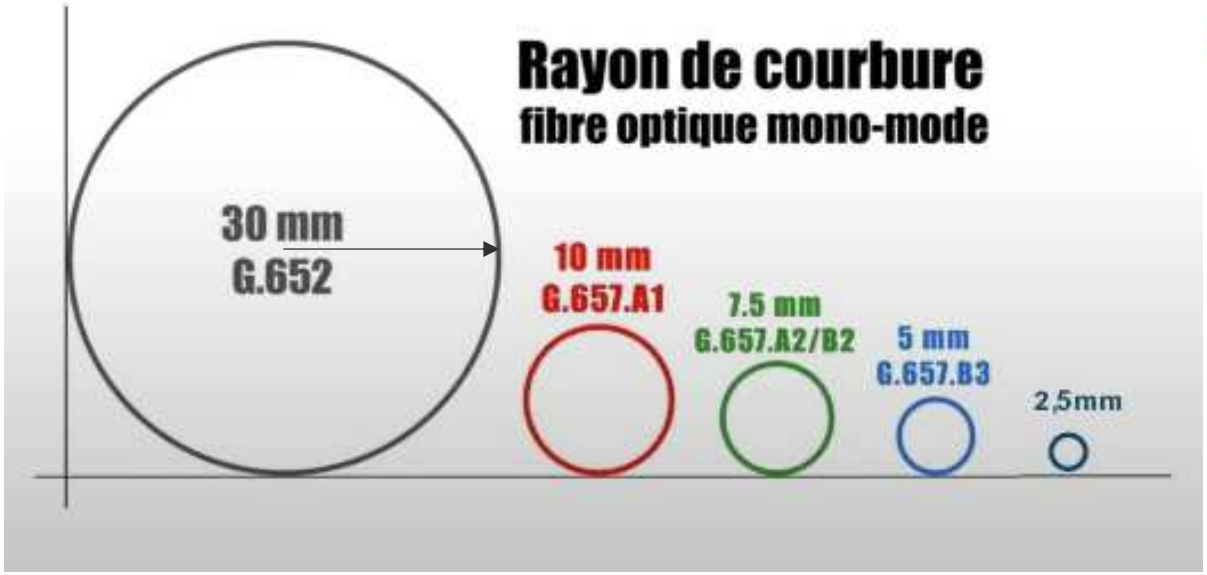
- Les câbles de type ruban
- Plus de fibres
- Soudeuses qui soudent 12 fibres à la fois

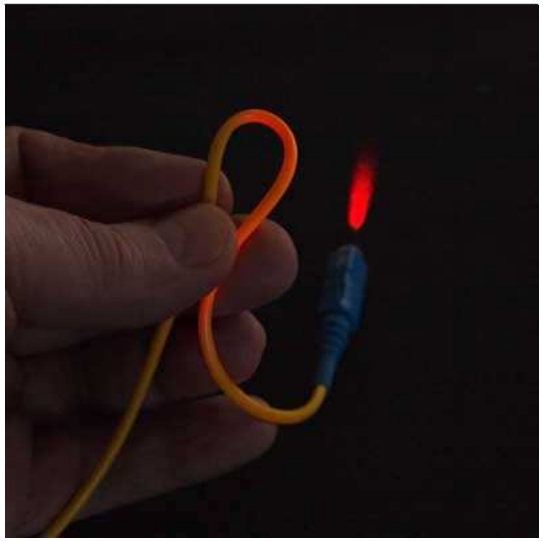
Rosenberger

Les fibres

Les fibres **Bend Insensitive** (normalisées) ont apporté beaucoup au développement de la fibre : **G657.A1, A2, B2 et B3**

En G657.B3, le rayon de courbure est de 5mm en monomode





Rosenberger

Les panneaux

1 U

2 U

3 U

5 U

Verrouillage par insertion dans la fente sans outil grâce à notre **interface carrée**

SMAP-G2 face arrière pour configuration hybride fibre et cuivre, RAL9005 noir
à droite tôle en Z avec deux interfaces carrées 2 PreCONNECT® ,guidage des câbles vers l´intérieur,
à gauche un support universel pour la fixation avec des attache-câbles
Référence de commande 170A1517

Rosenberger

Les transceivers

400G transceiver market research

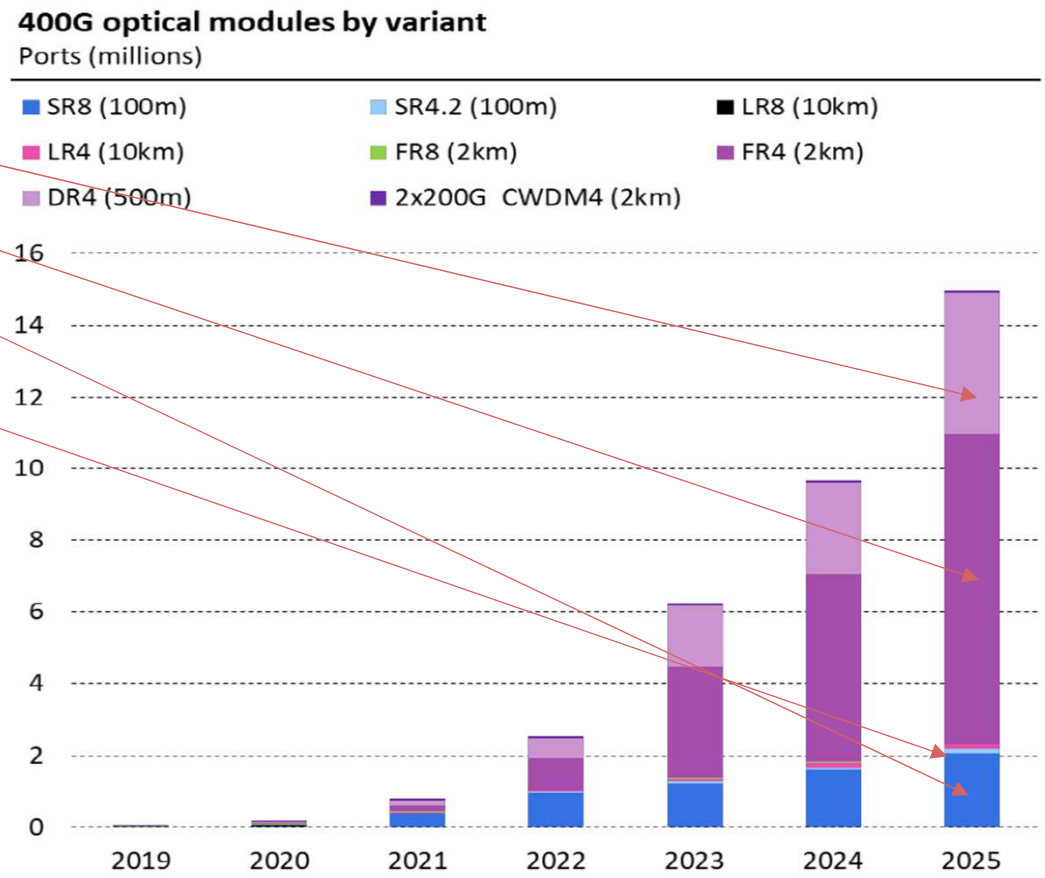
https://omdia.tech.informa.com/

Largest growth:

- **400G DR4 = SM**
- **400G FR4 = SM**
- **400G SR8 = OM4**

Minor growth:

- **400G SR4.2 (BiDi) = OM4**
- 400G LR8 = SM
- 400G FR8 = SM
- 2x200G CWDM4 = SM



Rosenberger

Les connecteurs

LC Duplex
- LC Duplex Compact (= LC Duplex Uniboot)
- LC Duplex Compact – Push Pull
- Multimode & Monomode
- PC & APC

MDC
-Mini-Duplex connector

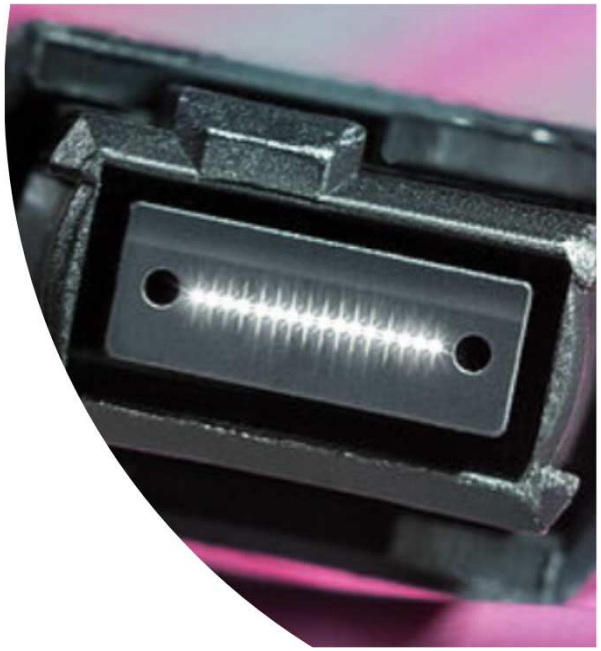
SC Duplex
- Multimode & Monomode
- PC & APC

E-2000™ APC (HRL)

MTP® / MPO
- Mâle (avec Pins) & Femelle
- Multimode & Monomode
- PC & APC

Rosenberger

Les connecteurs MTP®



Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

Connecteurs MTP® / MPO : Parallèle Optique (PO)

Chaque connecteur **MTP®** est aussi un connecteur MPO

mais (!)

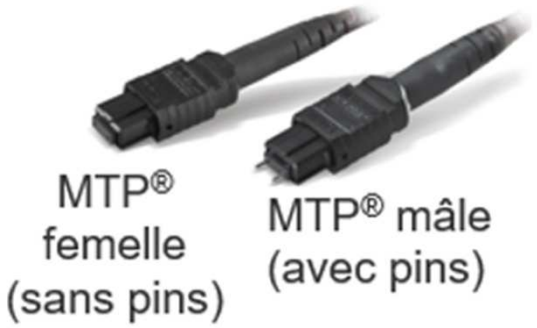
Tous les connecteurs MPO ne sont pas de connecteurs MTP®

USCONEC

- MPO (Multifiber Push-On) est un connecteur standardisé avec un minimum d'exigences
- MTP® (Multifiber Termination Push-On) est une marque déposée US Conec
- **MTP® a de meilleures performances et le connecteur est de meilleure qualité comparé à la version générique du MPO**
- Rosenberger OSI travaille en étroite collaboration avec **US Conec** et utilise uniquement des connecteurs MTP® afin d'avoir une garantie de qualité mais aussi de performance

Multimode OM4

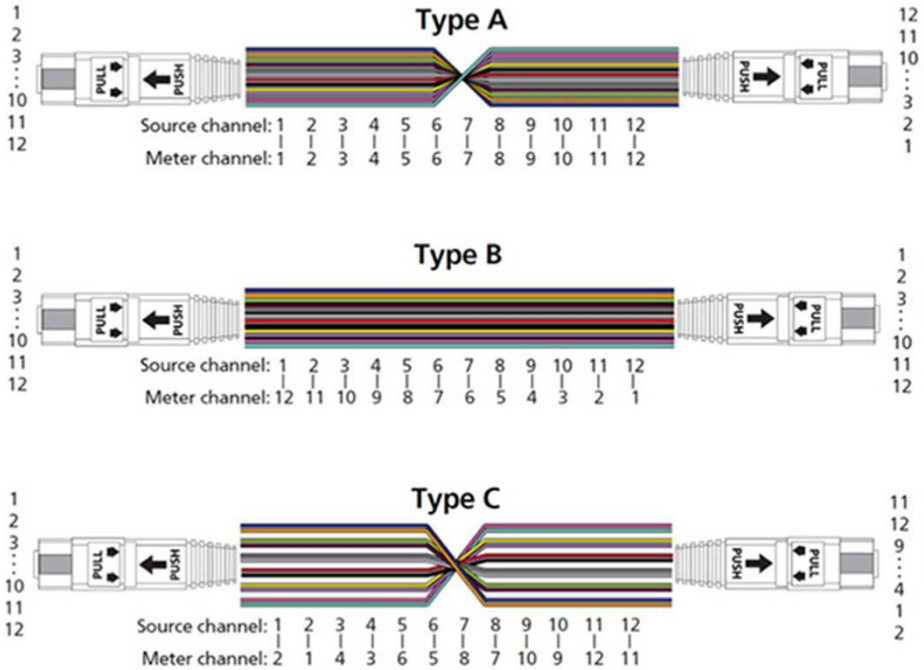
Monomode

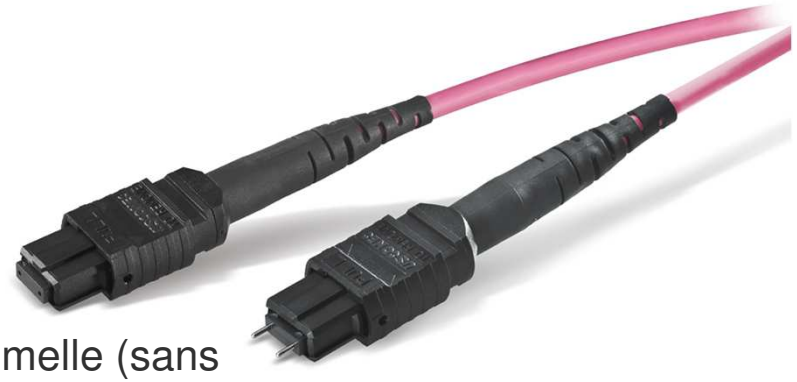


Rosenberger

Polarité des “trunks” MTP®

- Il est essentiel, **dès le départ**, de définir la polarité des liens MTP® selon les 3 modes ci-dessous + de bien faire attention au genre du connecteur
- Il existe 3 types de polarité :
  - **Type A**, dite droite, fibre 1->1, 2->2, 3->3, 4->4, etc.
  - **Type B**, dite croisée, fibre 1->12, 2->11, 3->10, 4->9, etc.
  - **Type C**, dite croisée par paire, fibre 1->2, 2->1, 3->4, 4->3, etc





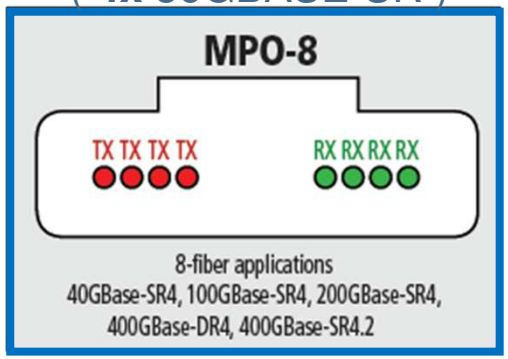
femelle (sans pins)

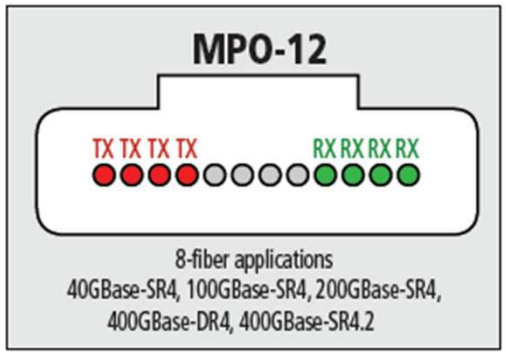
Mâle (avec pins)

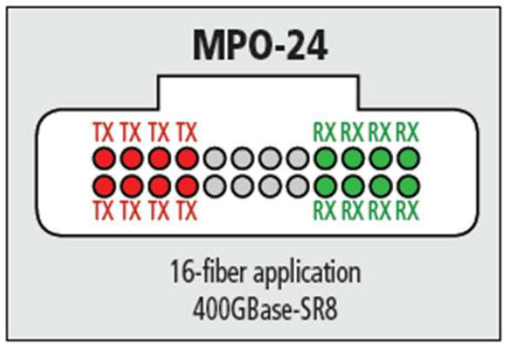
Rosenberger

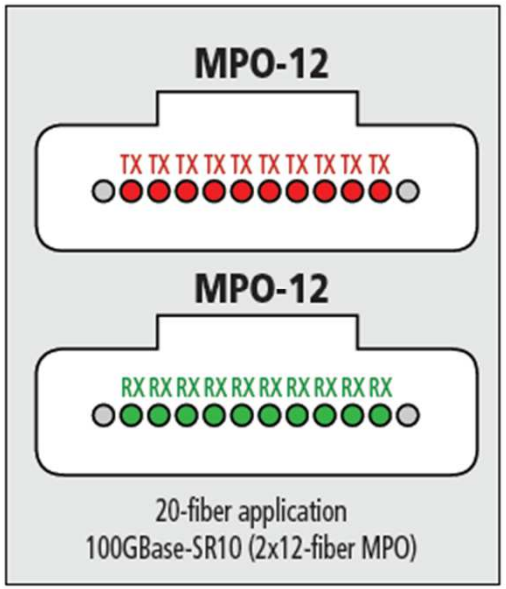
Connecteurs MTP® / MPO : Parallèle Optique (PO)

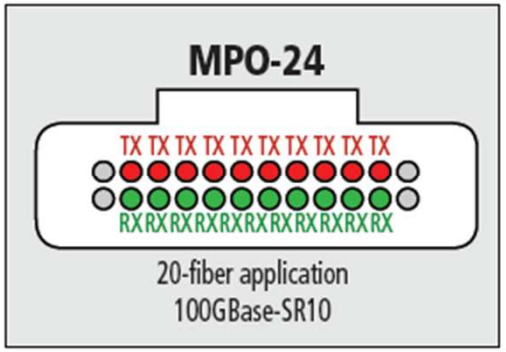
(**4x 50**GBASE-SR)



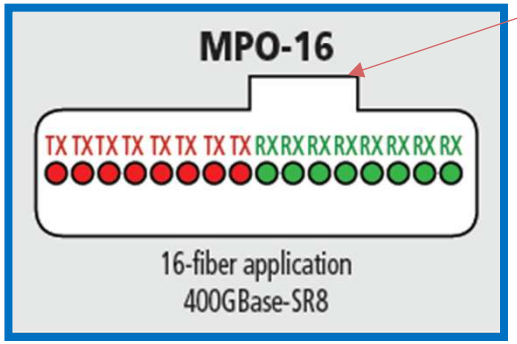




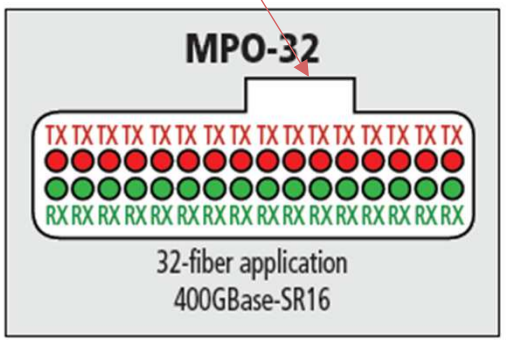




Clés d'alignement



(**8x 50**GBASE-SR)



Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

Les connecteurs **MTP® 16 fibres pour le 400G BASE SR-8** :

PreCONNECT® SEDECIM

Le premier connecteur multimode APC 8°

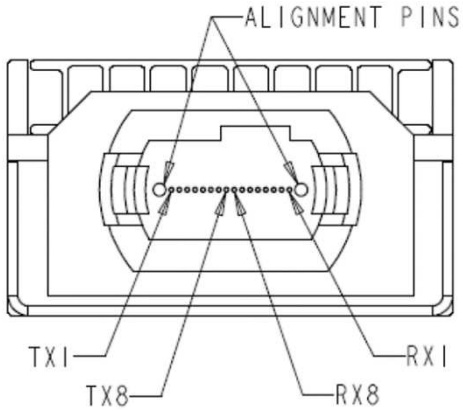
Clé d'alignement

MTP® 16 MM 8° APC adapter

MTP® 16 MM 8° APC connectors

female (w/o pins)

male (with pins)



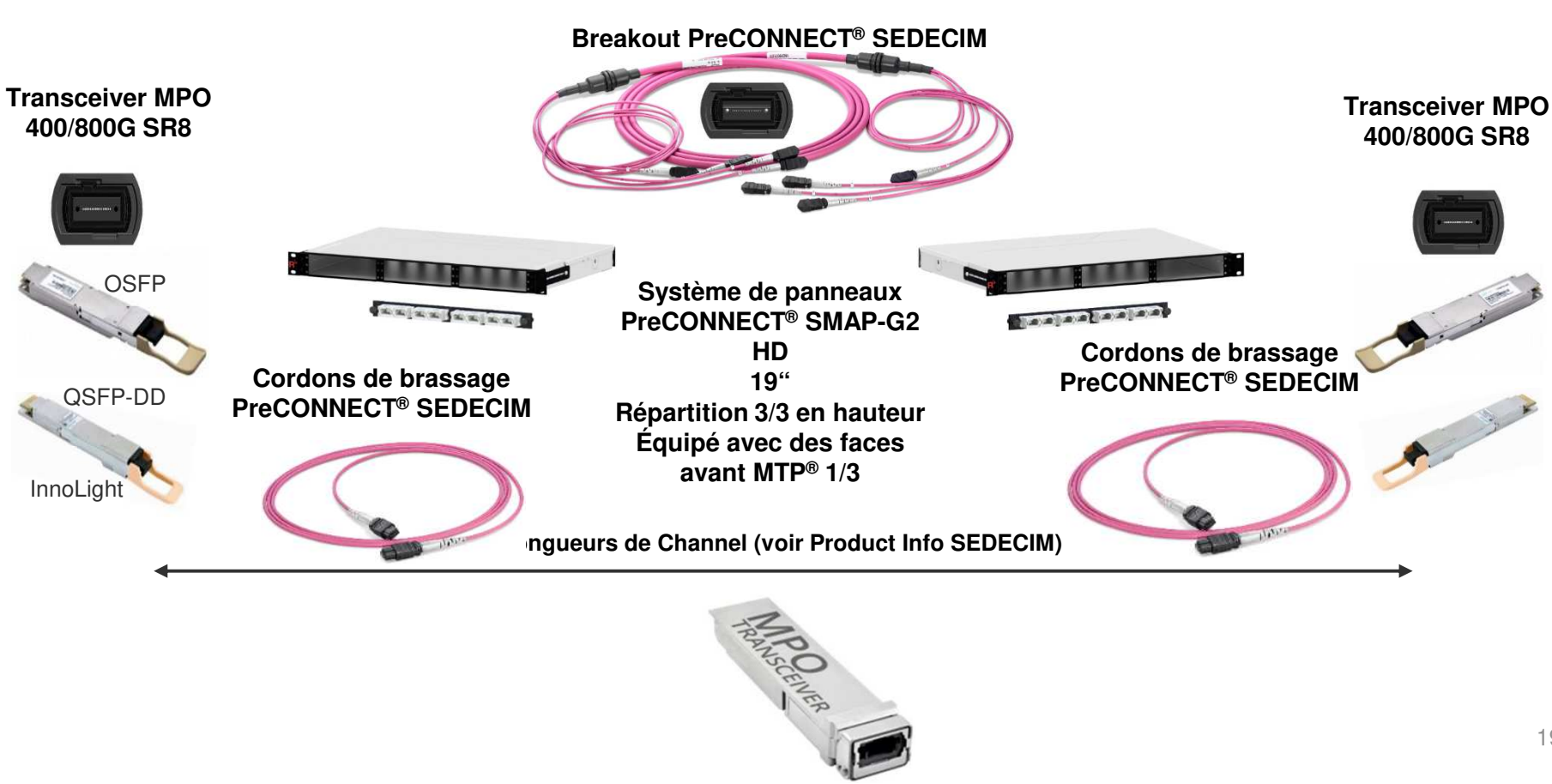
Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

400 et 800G SR8

PreCONNECT® SEDECIM OM4

La solution de câblage parfaite pour les applications 400 et 800G SR8, avec un **MTP® APC 8° de 16 fibres** : 400/800G SR8 point à point :



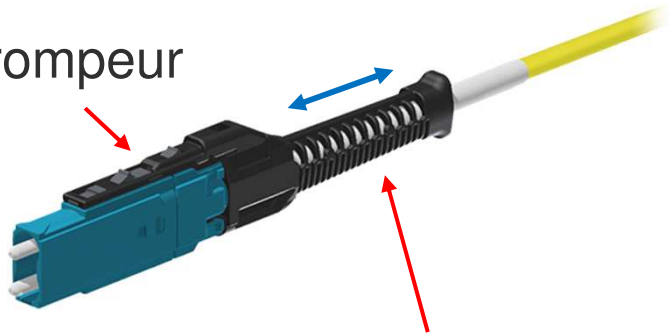
Rosenberger

Les connecteurs MDC

Rosenberger

Les connecteurs MDC (Mini Duplex Connector)

- La connectique **MDC** = **nouvelle connectique optique**
- Connecteur SSFFC = Super Small Form Factor Connector
- **1/3 plus petit qu'un LC Duplex, donc 6 fibres au lieu de 2 dans un emplacement de LCD**
- Donc 3 fois plus de fibres sur la même « surface » de panneau de brassage
- Le boot du connecteur sert à le connecter mais également à le déconnecter même dans les environnements très denses



Existe en 4 MDC
Base 8
pour les 40 et 100G

Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

Budgets optiques en **multimode**

Le LC duplex a encore de l'avenir pour le 100G mais pas pour le 200G et 400G sur de la fibre multimode. Seul le MTP permet une migration du 100G vers le 200G et enfin le 400G

	Application	Type de fibre	Distance Maximale	Budget Optique
Applications 2 brins sur connecteur duplex (Type LC)	10GBASE-SR	OM3	300m	2.6dB
		OM4 / OM5	400m	2.6dB
	25GBASE-SR	OM3	70m	1.8dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB
	40G-SWDM4[1]	OM3	240m	2.1dB
		OM4	350m	2.5dB
		OM5	440m	2.5dB
	50GBASE-SR	OM3	70	1.8dB
		OM4 / OM5	100	1.9dB
	100G-BiDi[1]	OM3	70m	1.8dB
		OM4	100m	1.9dB
		OM5	150m	2.0dB
	100G-SWDM4[1]	OM3	70m	1.8dB
		OM4	100m	1.9dB
		OM5	150m	2.0dB
Applications 4 brins	100GBASE-SR2	OM3	70m	1.8dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB
Applications 8 brins Typicaly MPO	40GBASE-SR4	OM3	100m	1.9dB
		OM4 / OM5	150m	1.5dB
	100GBASE-SR4	OM3	70m	1.8dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB
	200GBASE-SR4	OM3	70m	1.8dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB
	400G-BD4.2[1]	OM3	70m	1.8dB
		OM4	100m	1.9dB
		OM5	150m	2.0dB
	400GBASE-SR4.2	OM3	70m	1.8dB
		OM4	100m	1.9dB
		OM5	150m	2.0dB
Applications 16 brins Typicaly MPO	400GBASE-SR8	OM3	70m	1.8dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB
Applications 20 brins Typicaly MPO	100GBASE-SR10	OM3	100m	1.9dB
		OM4 / OM5	150m	1.5dB
Applications 32 brins Typicaly MPO	400GBASE-SR16	OM3	70m	1.9dB
		OM4 / OM5	100m	1.9dB

Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

Budgets optiques en monomode

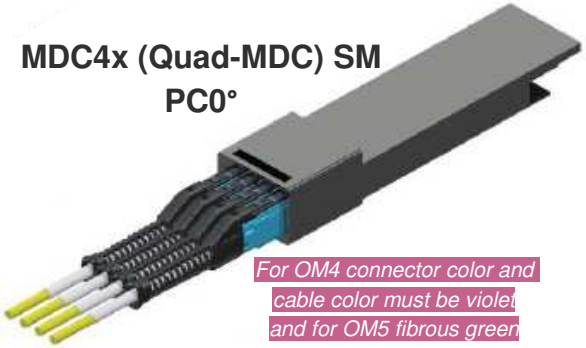
Le LC duplex a encore de l'avenir

	Application	Type de fibre	Distance Maximale	Budget Optique
Applications 2 brins sur connecteur duplex (Type LC)	10GBASE-LX4	OS2	10km	6.6dB
	10GBASE-LR	OS2	10km	6.3dB
	25GBASE-LR	OS2	10km	6.3dB
	40GBASE-FR	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	40GBASE-LR4	OS2	10km	6.37dB
	50GBASE-FR	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	50GBASE-LR	OS2	10km	6.3dB
	100GBASE-FR1	OS2	2km	4.0dB
	100GBASE-FR1(1)	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	100GBASE-LR1(1)	OS2	10km	6.3dB
	100GBASE-LR4	OS2	10km	6.3dB
	200GBASE-FR4	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	200GBASE-LR4	OS2	10km	6.3dB
	400G-CWDM8-2(2)	OS2	2km	4.0dB
	400G-CWDM8-10(2)	OS2	10km	6.3dB
	400GBASE-FR4(1)	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	400GBASE-LR4(1)	OS2	6km	6.3dB
	400GBASE-FR8	OS1a / OS2	2km	4.0dB
	400GBASE-LR8	OS2	10km	6.3dB
Applications 4 brins	100GBASE-DR	OS1a / OS2	500m	3dB
Pplications 8 brins Typicaly MPO	200GBASE-DR4	OS1a / OS2	500m	3dB
	400GBASE-DR4	OS1a / OS2	500m	3dB

Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

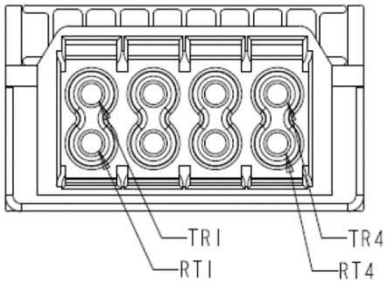
MDC4x (Quad-MDC) SM PC0°



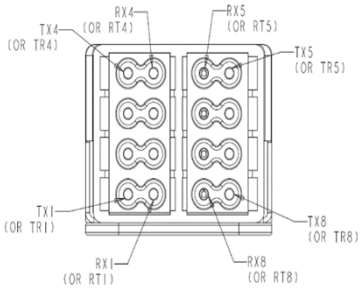
For OM4 connector color and cable color must be violet and for OM5 fibrous green

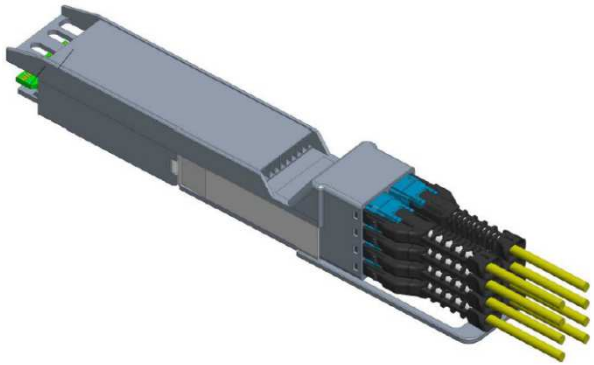
USCONEC MDC Miniature Duplex Connector

http://www.usconec.com/mdc_connector



8 x MDC





Rosenberger

MEGA HIGH DENSITY (MHD) avec le MDC

Doubler ou tripler le nombre de ports comparé au LC duplex

Rosenberger a démarré le MDC en 2019 avec la solution PreCONNECT® DUODECIM
Dans des panneaux PreCONNECT® SMAP-G2 HD 19“ 1 U 4/4
avec 216 MDC (72 adaptateurs pour 3 MDC) dans 1 U
Modules PreCONNECT® DUODECIM
avec 3 MTP® 12F en face arrière

PreCONNECT® OCTO
Dans des panneaux PreCONNECT® SMAP-G2 HD 19“ 1 U 6/6
avec 144 MDC (36 adaptateurs avec 4 MDC) dans 1 U
2 Modules PreCONNECT® OCTO MTP® 4+4F en face arrière

Rosenberger

MEGA HIGH DENSITY (MHD) avec le MDC

Alternative à la solution PreCONNECT® OCTO MTP® (4+4)

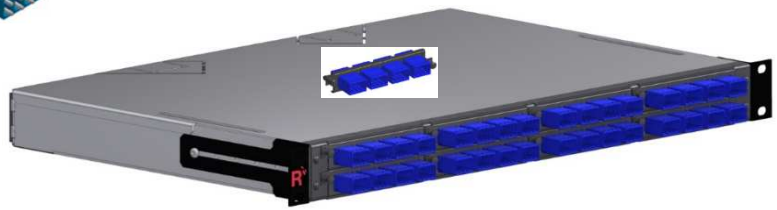
Trunks PreCONNECT® STANDARD avec 4 connecteurs MDC
dans panneaux PreCONNECT® SMAP-G2 HD 19" 1 U 6/6
avec 72 LC Duplex dans 1 U
Modules PreCONNECT® OCTO avec 4 MDC en face arrière

Rosenberger

MEGA HIGH DENSITY (MHD) avec le MDC

Trunk MDC – Connection directe de cordons sur des adaptateurs MDC en face avant

Trunks PreCONNECT® STANDARD avec 4 connecteurs MDC
Dans panneaux PreCONNECT® SMAP-G2 UHD 19" 1 U 4/4
avec 128 MDC (32 faces avant de 4 adaptateurs MDC) dans 1 U



Trunks PreCONNECT® STANDARD avec 4 connecteurs MDC
dans panneaux PreCONNECT® SMAP-G2 HD 19" 1 U 4/4
avec 192 MDC (48 faces avant de 4 MDC) dans 1 U

Parfait pour connecter les tranceivers optiques avec ces protocoles :

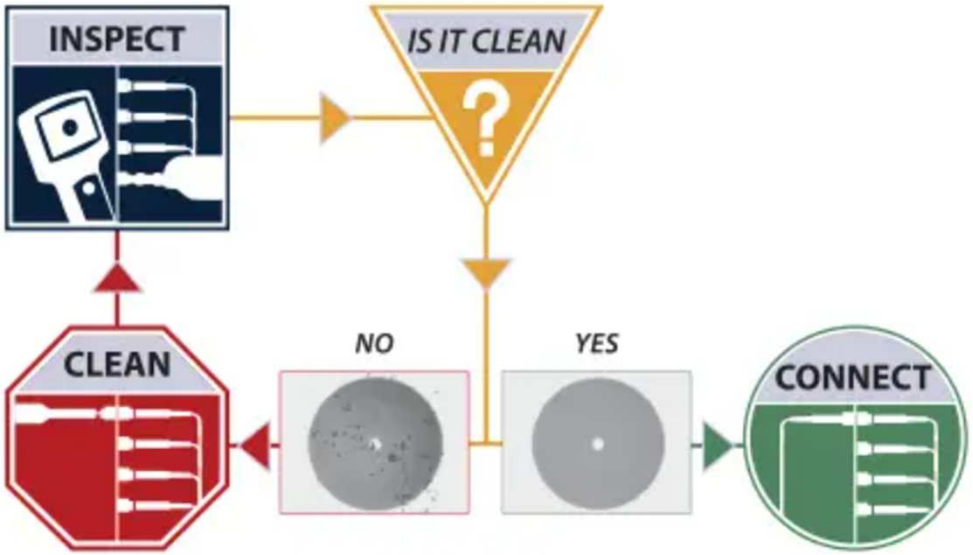
- *400 & 800G DR4*
- *400G SR4.2 (BiDi)*
- *800G DR8 & SR8*

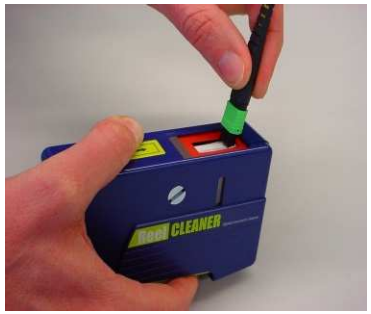
Quoi de neuf dans le monde de la fibre optique ?

Rosenberger

La poussière est responsable de 80% des pannes

Rappel : Il est nécessaire, même si les liens sont préconnectorisés, de suivre ce **process normalisé** :





Comment pallier à cette problématique ?

Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

Rosenberger

La solution PURE

PURE a reçu le **prix de l'Innovation du CRIP**

Les ensembles coupleur/connecteur des trunks, après avoir été inspectés et nettoyés en usine, **sont scellés pour protéger les férules** de la poussière et de toutes les contaminations ou endommagements possibles

Pas besoin d'inspecter ni de nettoyer les connecteurs et une économie de temps d'au moins 15%

Meilleures valeurs d'atténuation et de réflectance que la norme IEC 61755-5 Ed. 1.0 CD avec un maximum de **0,15 dB**

PreCONNECT®
PURE

Rosenberger

Les connecteurs EBO : L'avenir du MPO ?

Vs

DBOF1

Deux principes sur le marché :

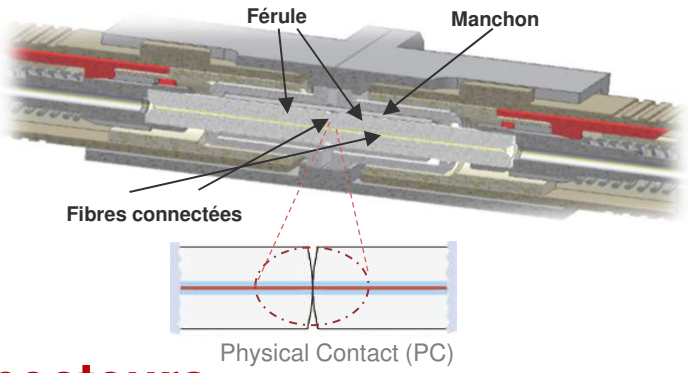
"Physical Contact" (PC) & "Expanded Beam Optical"

Diapositive 30

DBOF1 Demouron, Bruno, OSI FR; 22/10/2021

Principe du Physical Contact – PC

Principe de base d'un connecteur fibre optique



Le PC permet de très bonnes performances depuis de nombreuses années

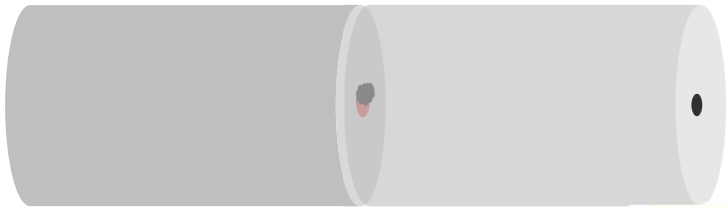
Mais il y a un défi à relever :

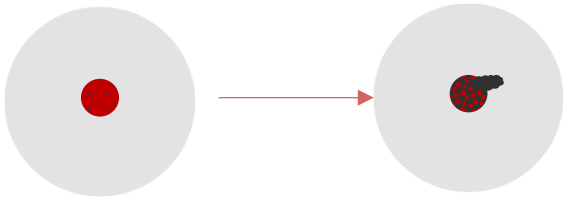
Contaminations potentielles des connecteurs

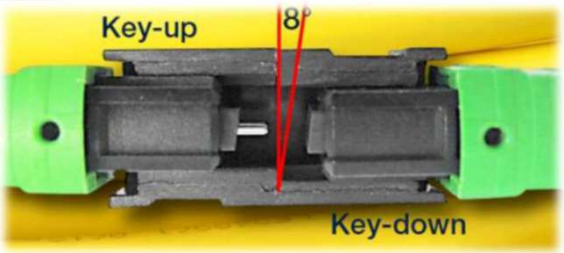
>> Pire des cas : échec du lien

>> Risque permanent d'avoir des faces avant de connecteurs abîmées

…..et le fait de nettoyer des connecteurs prend du temps





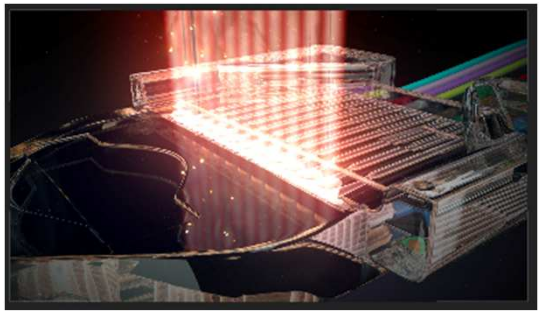


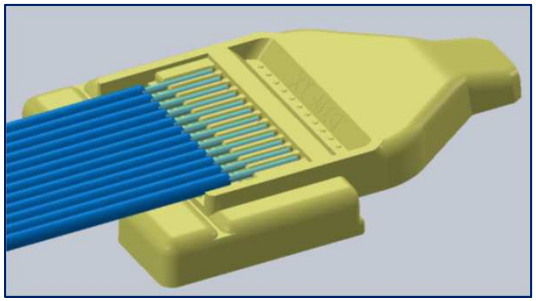
Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

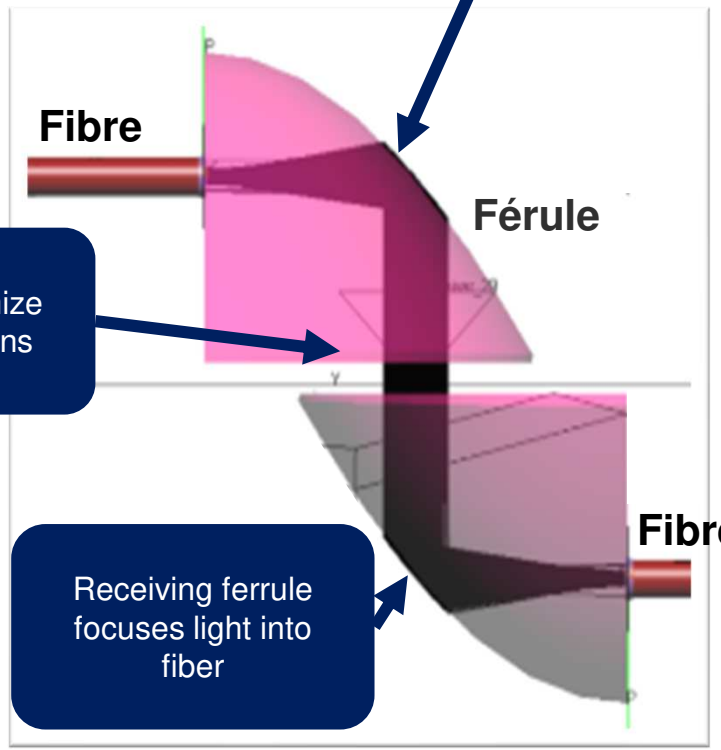
Rosenberger

Principe du : „Expanded Beam“ : Faisceau de lumière élargi

Principe des contacts à lentilles :





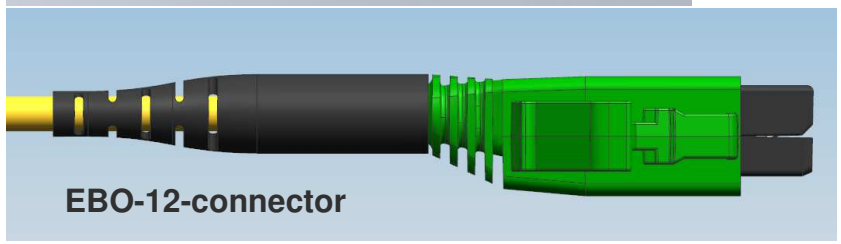


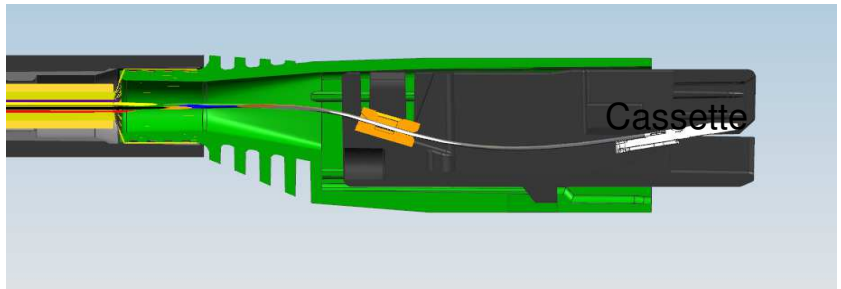
La lumière diffusée est totalement réfléchie avec un angle vers le second connecteur par un jeu de miroirs

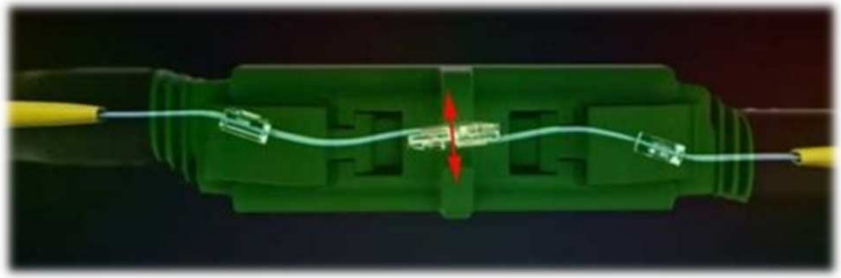
Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

Rosenberger

Design du connecteur EBO



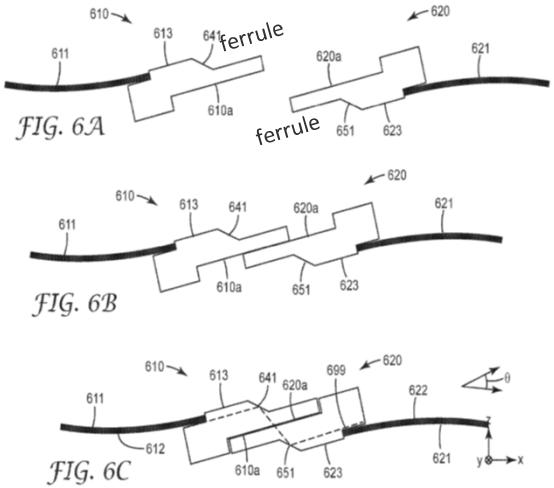




Ferrules are mated using **fiber suspension, providing**

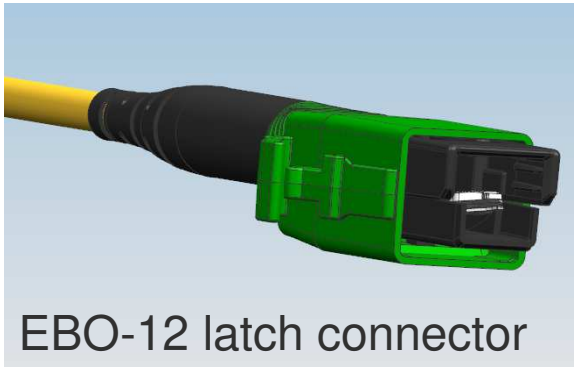
- freedom for optimal alignment
- mating retention force
- low mating/de-mating force etc.

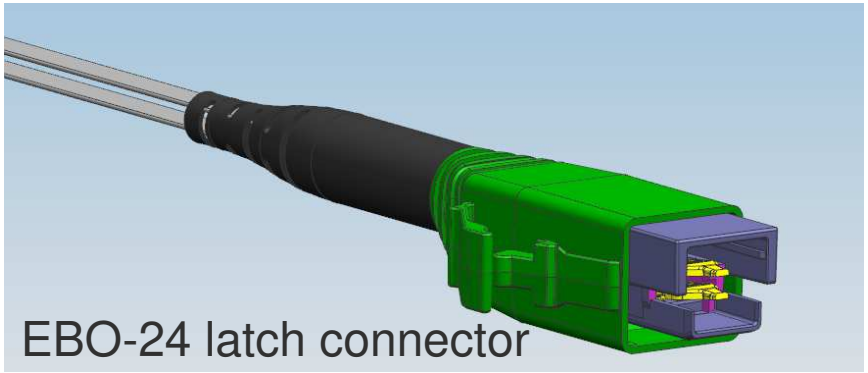
Collet Ferrule



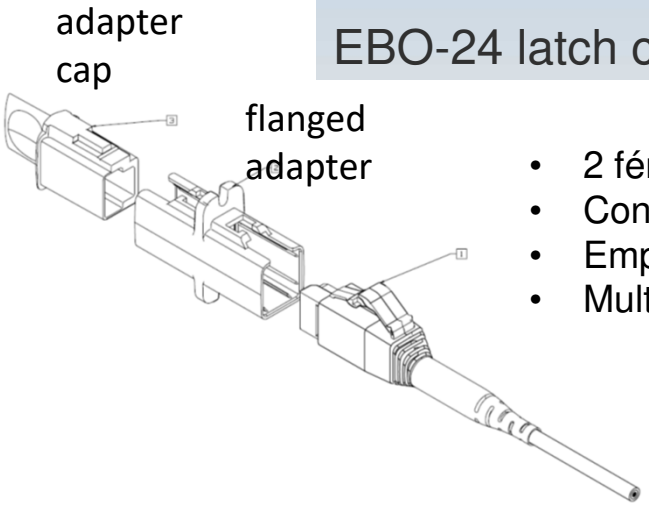
Rosenberger

Connecteurs EBO-12/24





- Férule de 12 fibres
- Connecteur hermaphrodite
- Empreinte de style LC
- Multimode ou monomode

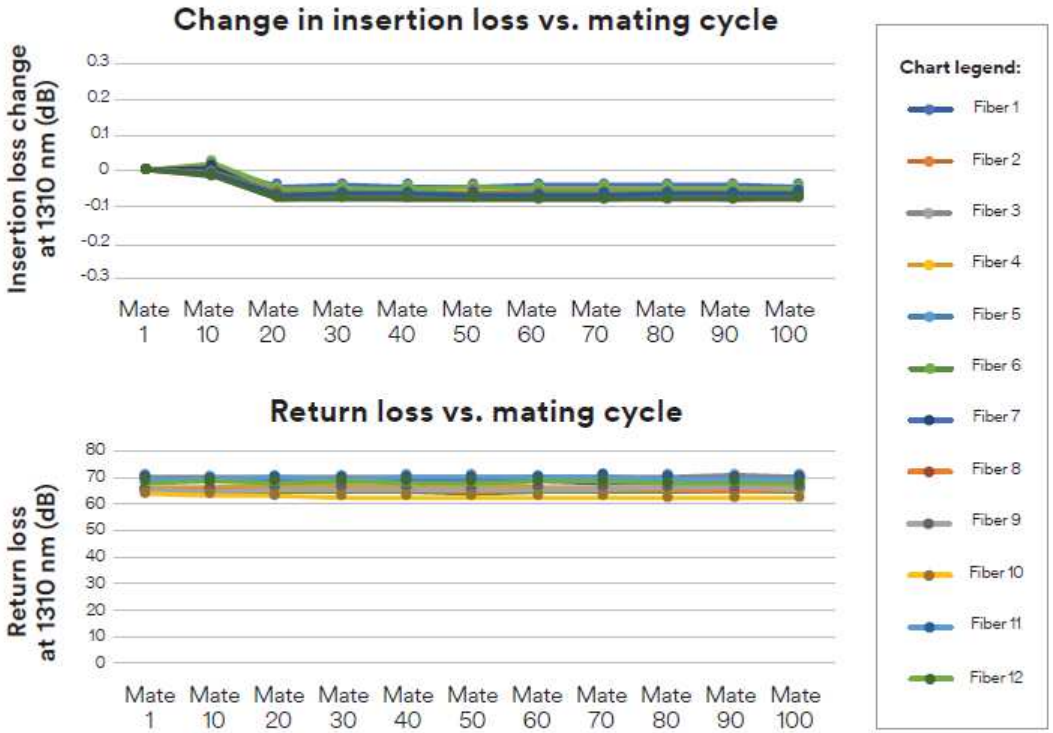


- 2 férules de 12 fibres
- Connecteur hermaphrodite
- Empreinte de style LC
- Multimode ou monomode

Une version de 16 fibres est en développement

Rosenberger

Performance du connecteur EBO



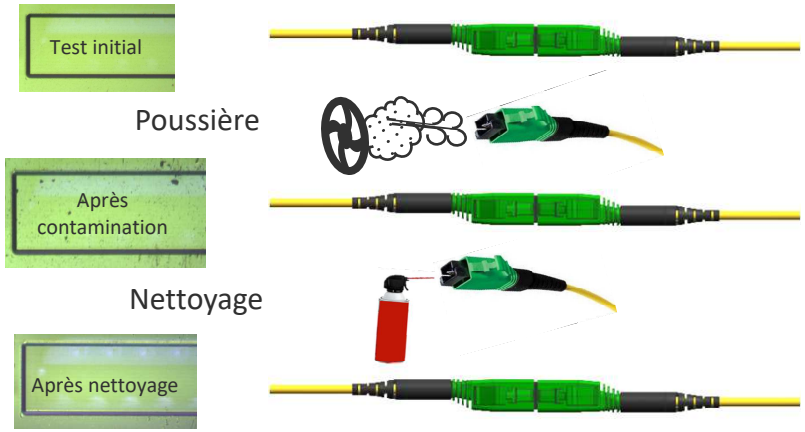
- Variation de l'atténuation sur une fibre monomode (1310nm)
- Atténuation mesurée pour les 12 fibres après 10 cycles de connexion
- L'atténuation max. relevée est < 0,10 dB

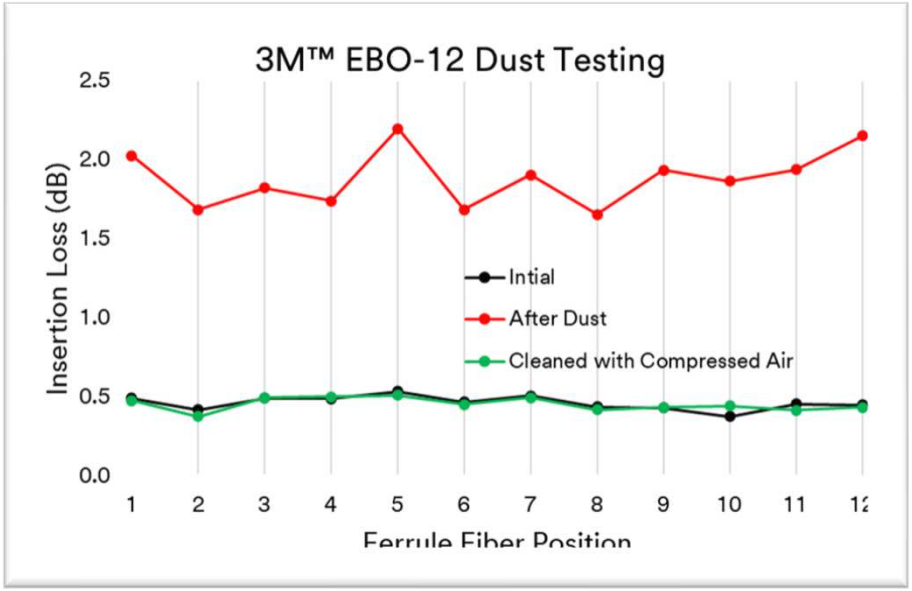
Connecteur EBO de 12 fibres

Rosenberger

Approche simple de nettoyage, quand nécessaire

Images de la surface optique de la férule





Conducted in Dust Chamber with Arizona Road Dust
Insertion Loss tested at single mode1310nm

Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

Rosenberger

Performance du connecteur EBO

	Item	Unit	Single Mode (1310nm)	Multimode (850nm)
Fiber Type			OS1, OS2	OM3, OM4, OM5
Ferrule	Fibers per ferrule	Count	12	12
	AR Coating	λ (nm) Center	1310	850
Optical	**Insertion Loss**	**dB**	**< 0.7**	**<0.3**
	Return Loss	**dB**	**> 55**	**>25**
Loss Variation	Channel-Channel	dB	< 0.3	<0.15
	Re-mating Loss	dB	< 0.3	<0.15
	Polarization Dependency	dB	< 0.2	N/A
Environmental Performance	GR1435 Controlled Environment			

Atténuation (IL) et Return loss (RL) maximum

Rosenberger

Connecteur EBO - Résumé

- **Multimode et monomode, de 12 à 144 fibres**
- **Pas besoin d'avoir des connecteurs polis**
- **Réduit la sensibilité aux particules de poussière et à la saleté** grâce au nouveau principe innovant d'"Expanded Beam"
- Résiste parfaitement aux **vibrations**
- **Haute fiabilité et haute performance**
  - Faible atténuation (IL)
  - Réflectance forte (RL)
  - Performance stable et nombreux cycles de connexion/déconnexion sans risque de griffures ou d'endommagements

Rosenberger-OSI Proprietary & Confidential

Rosenberger

EBO Connectivity System - Applications potentielles

- Data center, Edge data center…
- Environnements industriels difficiles
- Fiber to the Antenna (FTTA)
- Transport (chemin de fer, automobile, ….)
- Santé
- ….

Merci pour votre attention

Rosenberger

Demouron Bruno

Responsable commercial

Téléphone : +33 6 80 45 26 35

E-mail :
bruno.demouron@rosenberger.com

Pour plus d'informations
www.rosenberger.com/osi