

# Fibre optique

## Optical Power Measurement Using Laser Sources

Lors de notre formation, nous avons mesuré la puissance d'une source laser à l'aide d'un wattmètre optique, d'abord avec un commutateur 1×4, puis avec un commutateur 1×16. Nous avons mesuré à la fois la puissance de sortie et la puissance d'entrée pour calculer l'atténuation. De plus, nous avons analysé la configuration avec les deux commutateurs en série et calculé l'atténuation résultante.

Longueurs d'onde mesurées (nm) : 1490, 1550

### Calcul de l'Atténuation :

- L'atténuation (dB) peut être calculée à l'aide de la formule :

$$\text{Atténuation (dB)} = P_{\text{input}} - P_{\text{output}}$$

- $P_{\text{input}}$  est la puissance entrant dans le commutateur.
- $P_{\text{output}}$  est la puissance sortant du commutateur.

### Atténuation pour la Configuration en Série :

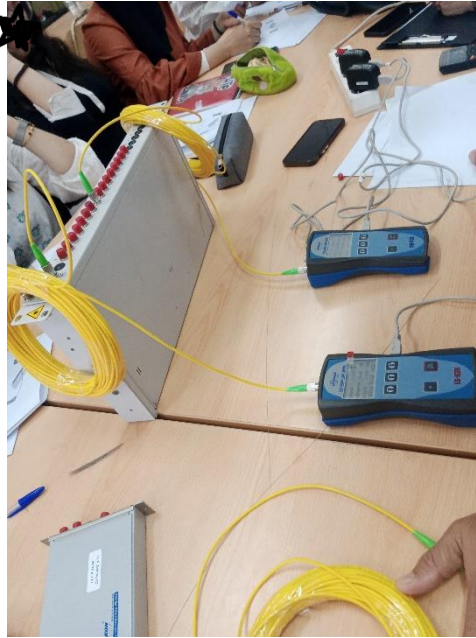
- Pour les commutateurs en série, l'atténuation totale peut être calculée en additionnant les atténuations individuelles de chaque segment

$$\text{Atténuation Totale (dB)} = \text{Atténuation 1} + \text{Atténuation 2}$$

- Atténuation1 : est l'atténuation à travers le premier commutateur (1×4)
- Atténuation2 : est l'atténuation à travers le deuxième commutateur (1×16).

➔ Les résultats d'atténuation ont indiqué une perte significative de la force du signal à mesure que la lumière traversait les commutateurs, avec une atténuation plus élevée observée dans le commutateur 1×16 par rapport au commutateur 1×4. Ces résultats soulignent la nécessité de prendre en compte soigneusement les configurations des commutateurs pour minimiser la dégradation du signal dans les systèmes de communication optique.

# Fibre optique



- **Bobines de Fibre Optique**

La caractérisation des bobines de fibre optique ou des lignes de transmission à fibre optique est effectuée à l'aide d'un réflectomètre.

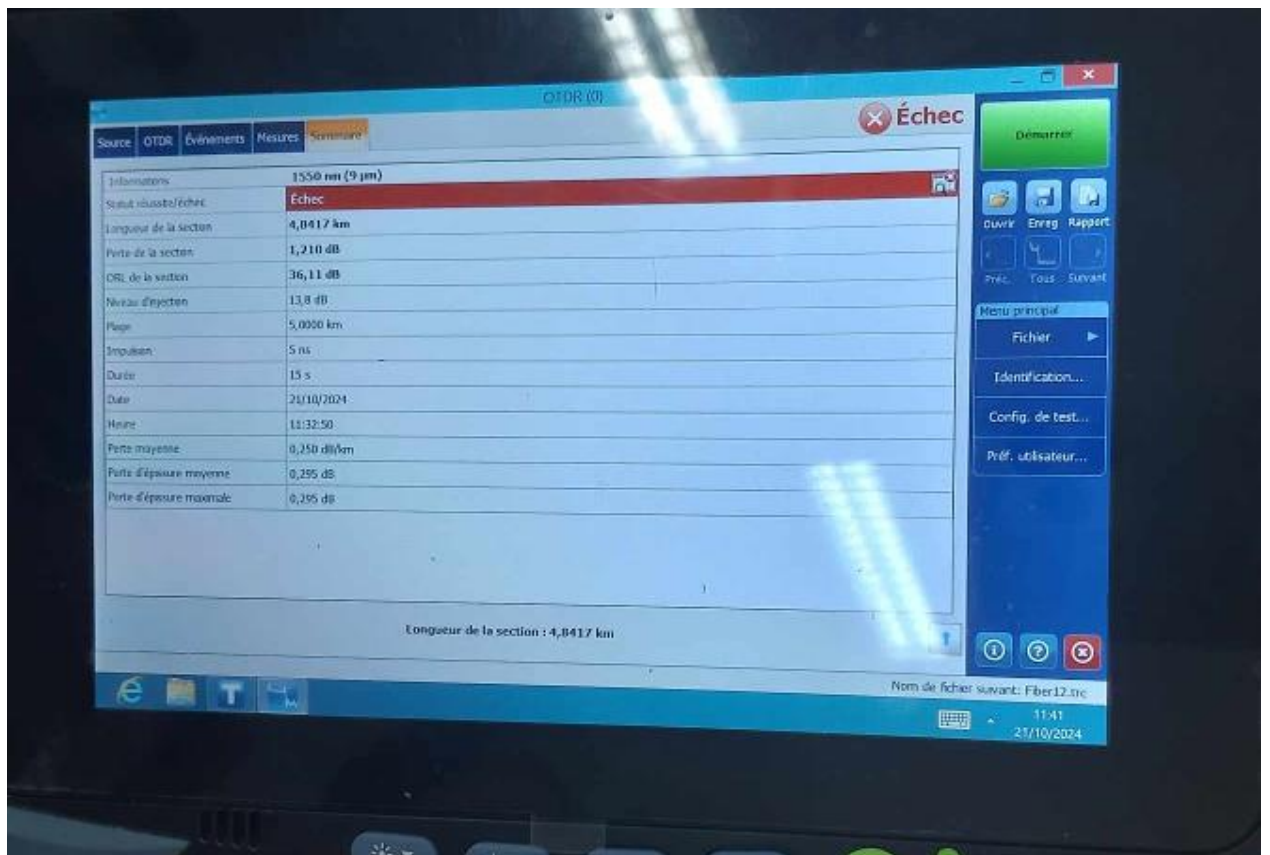
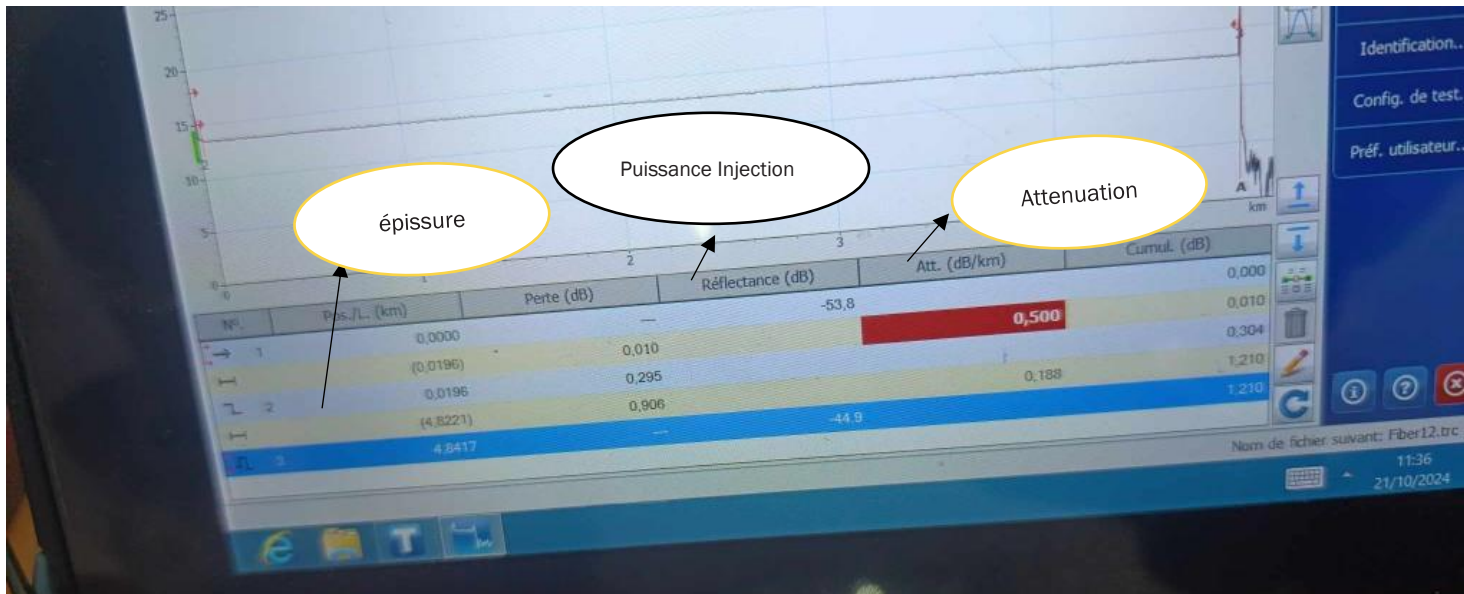
## Spécifications

- **Plage Dynamique** : 45 dB @ 1310 nm, 34 dB @ 1550 nm
- **Tests sur** : Fibres monomode et multimode
- **Longueurs d'onde** : 850, 1300, 1310, 1550, 1625 nm
- **Zone Morte d'Événement** : 0,8 m
- **Connecteurs Interchangeables**
- **Fonctionnement** : Compatible avec iOLM, réflectométrie conventionnelle ou les deux.
- **Logiciel de Traitement Intégré** : Comprend un localisateur de macro-courbures, un indicateur de succès/échec et une vue linéaire



# Optical Fiber

Pour les premières bobines de fibre optique

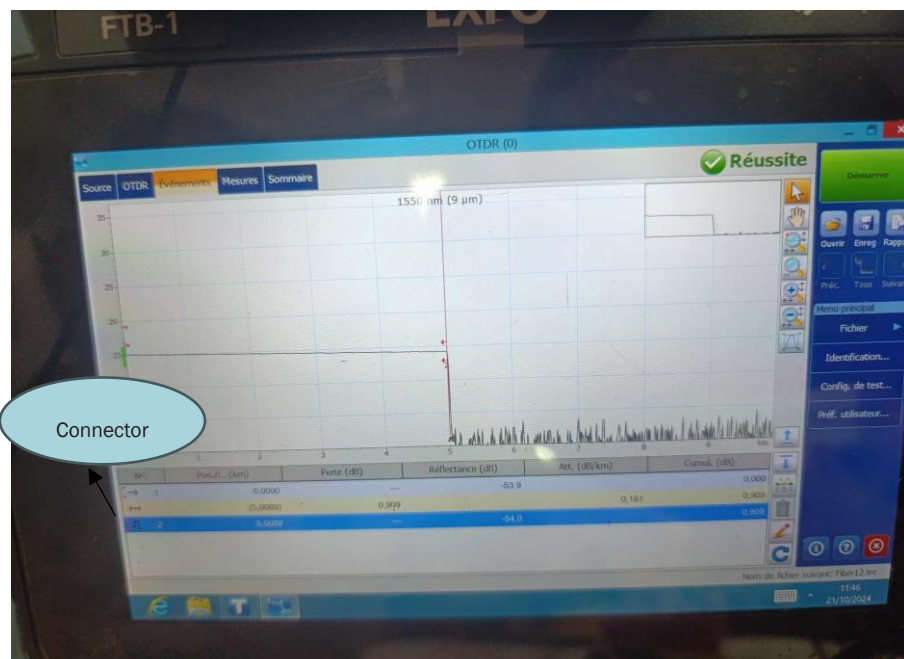




# Optical Fiber

→ L'analyse indique une défaillance dans une section mesurant 4,8417 km, avec une puissance d'injection de 4,25545 et une épaisseur de 1,210. Cette défaillance pourrait impacter la performance globale du système, nécessitant une enquête immédiate pour assurer la fiabilité du réseau et minimiser le temps d'arrêt.

→ Le test OTDR a été réalisé avec succès à une longueur d'onde de 1550 nm (9 µm).



Maintenant, nous allons procéder à la soudure d'une fibre optique.

Vidéo de formation : Soudeuse à fusion - Sumitomo | Electro Rent Europe.

<https://youtu.be/q52krlPvviU?si=oYZ0duKb43VPa3qj>

→ Une soudeuse optique permet de réaliser une jointure permanente entre deux fibres optiques, soit par juxtaposition mécanique, soit par fusion. Elle assure une connexion durable avec de faibles pertes et est également utilisée pour réparer des fibres endommagées lors de l'installation ou du transport.

Les concepteurs choisissent la soudure optique lorsque les connexions et déconnexions sont indésirables. Il existe deux méthodes principales : l'épissure mécanique, qui repose sur un alignement passif, et l'épissure par fusion, qui utilise une source de chaleur pour fondre les fibres côte à côte. Cette dernière technique vise à minimiser les pertes et à optimiser les performances de la fibre optique.

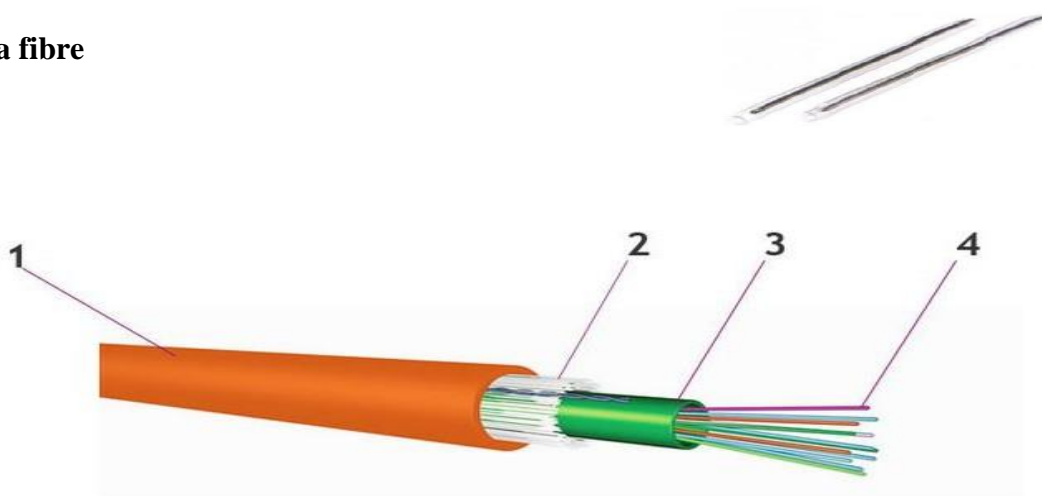
### Les Pigtails et les protections d'épissure (smoove).

Un pigtail est un brin de fibre optique protégé par une gaine de 900µm et équipé à une seule extrémité d'un connecteur.



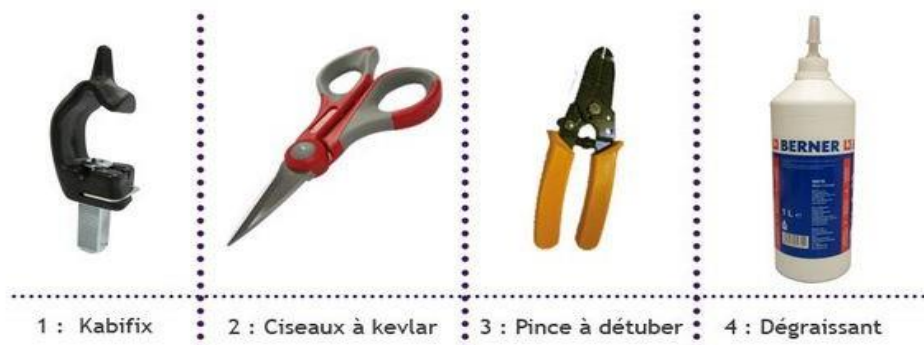
L'épissure est la jonction des deux bouts de fibre nue. Il est nécessaire de protéger cette jointure par une protection d'épissure aussi appelée smoove, visant à remplacer la gaine sur la partie de fibre dénudée. La protection d'épissure est renforcée par une barre en métal pour rigidifier et ainsi protéger le raccordement. Il ya deux longueurs (40 mm et 60 mm)

### Préparer la fibre



1. Dégainer la gaine extérieure du câble.
2. Couper le kevlar ou fil d'aramide.
3. Détuber les tubes ou micro gaines à la main ou à la pince.
4. Les fibres optiques individuelles sont logées dans une seule gaine centrale flottante remplie de « gel » ce qui rend le câble étanche dans les installations horizontales et verticales. Dégraisser le gel à l'aide de dégraissant ou d'une lingette spécifique.

*Matériel nécessaire pour réaliser cette opération :*



### A) Mettre en place de la protection d'épissure.

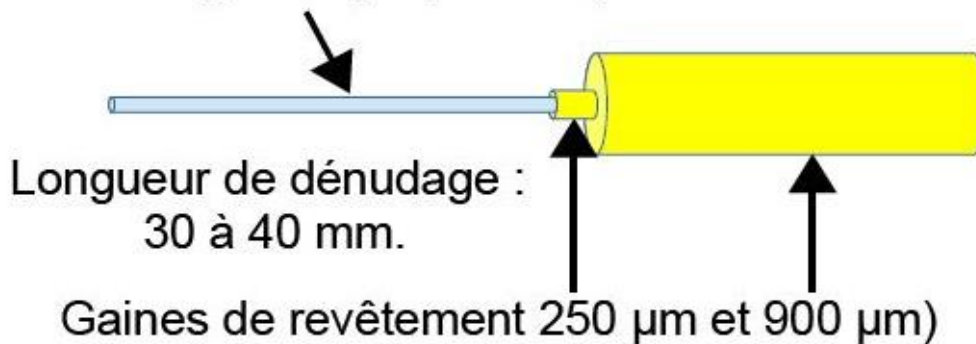
Glisser la protection d'épissure sur une des fibres du pigtail.

### B) Dénuder.

A l'aide d'une pince à dénuder prépare la fibre (ôter les gaines 900  $\mu\text{m}$  et 250  $\mu\text{m}$ ). Enlever sur l'extrémité du pigtail où il n'y a pas de connecteur, toutes les gaines de revêtement 30 à 40 mm. Pour cela, utiliser le trou 125  $\mu\text{m}$  de la pince à dénuder. Dans le cas libre, il ne reste que la gaine 250  $\mu\text{m}$  à retirer. Longueur de dénudage est de 30 à



Cœur et gaine optique 125  $\mu\text{m}$



### C) Nettoyer

Matériel requis :

- Lingette non pelucheuse.
- Flacon distributeur d'alcool à pompe avec verrouillage intégré
- Alcool isopropylique dénaturé à 99% pour nettoyer  
laisser aucun résidu.

Imbiber la lingette d'alcool puis la passer sur la fibre. Pour un bon net



#### D) Cliver.

Le clivage est une opération nécessaire pour réussir une épissure. Cliver consiste à sectionner de façon propre, nette et précise le bout d'une fibre

optique pour permettre la soudure. Chaque cycle d'épissure requiert de fibre.

La cliveuse FC-6S est l'une des cliveuses les plus répandues ans le mc à manipulation aisée et rapide.

Sa structure stable et robuste en métal lui permet une fiabilité et une lo fonctionnement.

Elle possède un collecteur de chute de fibre pour la sécurité du technic

Les étapes pour cliver sont :

Placez la fibre dénudée sur la cliveuse à 10 mm Armez la cliveuse et fi

Poussez la lame rapidement sur le levier afin de fracturer la fibre

Retirez et déposez les fragments de fibre cassés dans une poubelle à fibre



## E) Souder.

Matériel requis : soudeuse



### 1. Réaliser un test d'arc ajuste automatiquement :

La puissance de l'arc.

La position de la ligne centrale de fusion.

Cela permet de prendre en compte :

Les conditions environnementales (Pression, humidité, température) sans l'aide de capteurs.

Les caractéristiques des fibres (composition, excentricité des cœurs, taille des cœurs etc.).

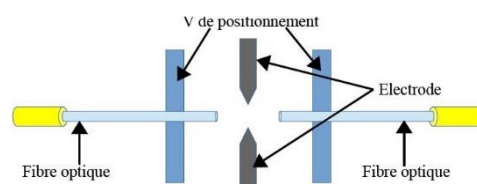
La qualité des électrodes.

**Cette étape est primordiale et vivement conseillée lors de l'allumage de la soudeuse, avant de démarrer toute opération de raccordement.**

### 2. Souder

Réaliser les étapes suivantes :

- 1) Choisir le mode de soudure (standard SMF) et le mode de four (taille de la protection d'épissure : 40 ou 60 mm).
- 2) Mettre en place la fibre préparée dans la soudeuse. Dénuder, nettoyer, cliver et mettre en place la fibre de l'autre pigtail dans la soudeuse.



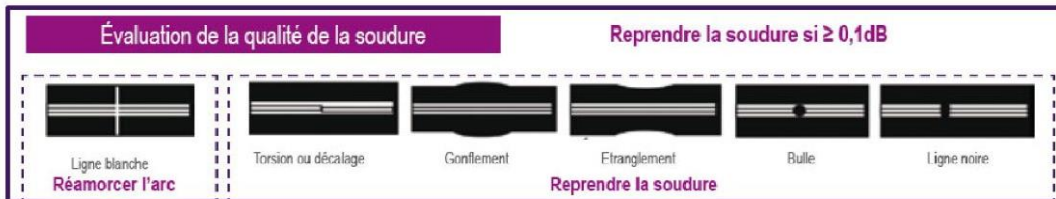


### 3 Evaluer la qualité de la soudure.

La qualité d'une soudure se base sur 2 critères :

L'estimation de perte affichée par la soudeuse qui doit être inférieure à 0,1 dB. Le contrôle visuel de la soudure.

**Attention ! La valeur réelle de la perte de soudure ne sera donnée qu'à la mesure de réflectométrie ou de la puissance optique.**



### 3. Réaliser un test en traction.

A l'ouverture du capot, la soudeuse exerce une force sur les deux fibres pour tester la résistance du point de fusion.

Si la soudure casse, il faut refaire un étalonnage d'arc.

Si la casse persiste après recalibrage de l'arc, le problème provient généralement du vieillissement des électrodes. Il est alors conseillé de les remplacer.

### 4. Réaliser un rétreint de la protection d'épissure.

- 1) Ramener la protection d'épissure au niveau du point de fusion en prenant soin de bien le centrer.
- 2) Positionner la protection d'épissure dans le four en tendant les fibres pour que le capot du four se referme automatiquement.
- 3) Après 30 secs de rétreint, le ventilateur se met en route pour refroidir la protection d'épissure.
- 4) Laisser refroidir le smooove sur le support de manchon thermo rétractable situé à l'arrière de la soudeuse.



**Attention** à ne pas toucher le smooove pendant cette opération pour ne pas créer de contrainte sur la fibre

