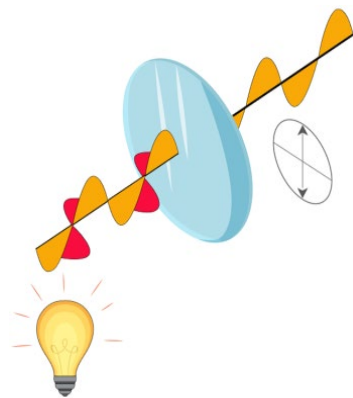


## FBG en fibre PM pour conception de lasers polarisés linéairement

### Note d'application



Les lasers à fibre polarisés linéairement sont nécessaires dans de nombreuses applications. Cette note d'application montre comment concevoir des lasers à polarisation linéaire à l'aide des réflecteurs HPR PM de TeraXion et d'une technique d'épissage à axes croisés.



### Applications

- Conversion en fréquence
- Détection
- Combinaison de faisceaux polarisés ou cohérents

### Introduction

Les lasers à fibre polarisés linéairement sont nécessaires dans de nombreuses applications telles que la conversion de fréquence et la combinaison de faisceaux polarisés ou cohérents.

Pour obtenir des lasers à fibre à polarisation linéaire, un polariseur peut être utilisé à la sortie ou à l'intérieur de la cavité laser pour sélectionner une seule polarisation, mais cette technique présente plusieurs inconvénients tels qu'un coût accru, des pertes d'insertion plus élevées, des limitations en puissance et des problèmes de fiabilité.

Une technique plus efficace pour obtenir un laser à fibre polarisé linéairement consiste à utiliser des FBG inscrits en fibre PM et une technique d'épissage à axes croisés comme nous le verrons dans cette note d'application.

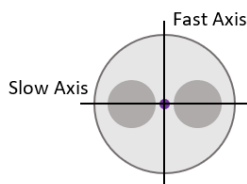
### Réflecteurs FBG en fibre PM

La longueur d'onde centrale d'un réseau de Bragg dépend de l'indice de réfraction de la fibre optique:

$$\lambda_{Bragg} = 2_{neff} * \Lambda_{grating}$$

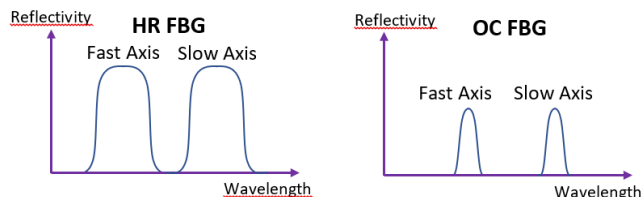
Les fibres PM ont des tiges pour appliquer une contrainte sur le cœur de la fibre et créer un indice de réfraction plus élevé dans un axe.

Cet axe est appelé axe lent car la lumière se propage plus lentement lorsque l'indice de réfraction est plus élevé, comme illustré à la figure 1.



**Figure 1. Fibre optique à maintien de polarisation de type Panda**

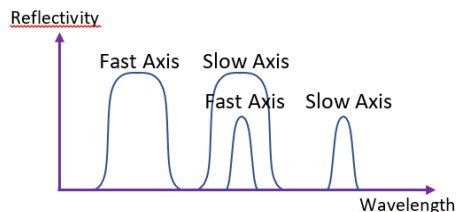
Les FBG inscrits en fibre PM auront donc deux pics de réflexion dont les longueurs d'onde correspondent respectivement aux axes lent et rapide. La différence de longueurs d'onde entre les pics d'axe rapide et lent dépend de la biréfringence de la fibre, comme illustré à la figure 2 ci-dessous.



**Figure 2. Réflecteurs HR et OC montrant les longueurs d'onde des axes rapide et lent.**

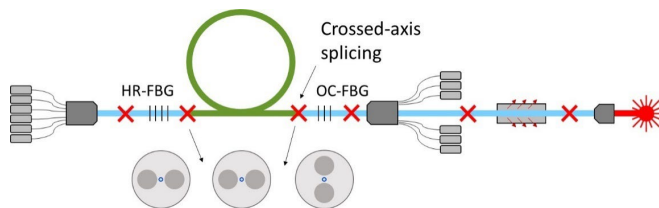
## Conception d'un laser polarisé avec des réflecteurs FBG en fibre PM

Pour obtenir un laser polarisé linéairement, les réflecteurs HR et OC doivent être correctement conçus pour garantir que la longueur d'onde centrale de l'axe lent du HR corresponde à la longueur d'onde centrale de l'axe rapide de l'OC, comme illustré ci-dessous. À cette fin, on peut utiliser les réflecteurs HPR de TeraXion qui offre une paire assortie HR et OC spécialement conçus pour cette application tel qu'illustré à la Figure 3.



**Figure 3. Paire assortie de réflecteurs HR et OC**

La figure 4 ci-dessous illustre la technique d'épissage à axes croisés. À l'entrée de la fibre de gain, le HR est épissé avec les axes de polarisation alignés. À la sortie de la fibre de gain, l'OC est épissé avec une rotation de 90 degrés (épissage à axes croisés). Cette technique garantit qu'un seul des deux modes polarisés peut émettre un signal laser dans la cavité. Des lasers avec un rapport élevé d'extinction de polarisation (PER) ont été démontrés à l'aide de cette technique.



**Figure 4. Conception d'un laser à fibre polarisé avec la technique des FBG à axes croisés**

## Conclusion

Les lasers à fibre polarisés linéairement sont nécessaires pour plusieurs applications. Ces lasers peuvent être avantageusement conçus à l'aide de réflecteurs FBG en fibre PM (tels que les réflecteurs de la série HPR TeraXion spécialement conçus pour cette application) et d'une technique d'épissage à axes croisés. Cette technique permet de concevoir des lasers polarisés linéairement avec un rapport élevé d'extinction de polarisation (PER).