

# La fibre optique

## 1. Définition

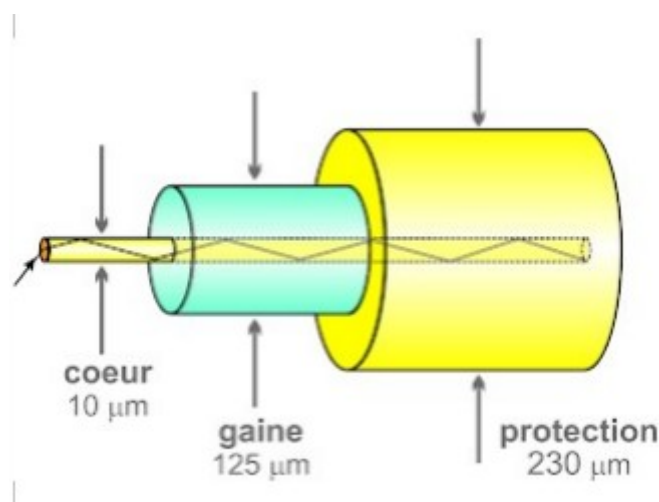
Une **fibre optique** est un fil en verre ou en plastique très fin qui a la propriété de conduire la lumière et sert dans les transmissions terrestres et océaniques de données. Elle offre un débit d'informations nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et supporte un réseau « large bande » par lequel peuvent transiter aussi bien la télévision, le téléphone, la visioconférence ou les données informatiques.



## 2. Principe de la fibre optique

La fibre optique est un tube mince, transparent et flexible qui sert à transmettre la lumière entre ses deux extrémités. Elle se base sur les différentes propriétés de la réfraction de la lumière à savoir la réflexion totale.

La fibre optique est composée de trois éléments : un cœur, une gaine et un revêtement de protection.



Ainsi, au sein de la fibre optique, chaque constituant a sa propre fonction :

- Le cœur a pour rôle de transmettre la lumière. La fibre optique utilisée pour la transmission de l'information numérique possède un cœur de silice très pur, qui peut être "dopé" afin de modifier son indice de réfraction, nous verrons plus tard pour quelles raisons. La lumière est propagée à l'intérieur du cœur en respectant les lois de la réfraction.
- La gaine protège le cœur. Celle de la fibre optique destinée aux télécommunications est également composée de silice. Ce silice est de moins bonne qualité car la gaine est de moindre importance.

•Le revêtement de protection assure la résistance de la fibre optique. Il facilite la manipulation de la fibre et augmente sa flexibilité.

Soit  $n_1$  l'indice de réfraction du cœur et  $n_2$  l'indice de réfraction de la gaine.

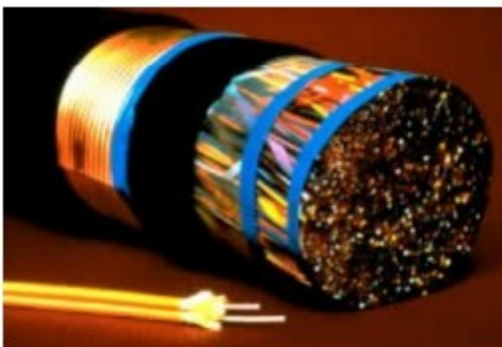


Ainsi, si on fait entrer un rayon lumineux dans le cœur il s'y propagera par réflexions totales successives, de ce fait l'information lumineuse est transmise quasiment sans perte d'un point A à un point B. C'est pourquoi afin d'empêcher le rayon lumineux de sortir du cœur, on dope le silice afin de faire varier son indice de réfraction et ainsi obtenir  $n_1 > n_2$ .

### 3. Applications de la fibre optique

#### 3.1 Les télécommunications

En télécommunications, la fibre optique est utilisée pour la transmission d'information, que ce soit des conversations téléphoniques, des images ou des données. Les fibres sont utilisées en particulier pour les réseaux à haut débit. Leurs capacités de transmission atteignent des débits de l'ordre du gigabit par seconde.



Une seule paire de fibre optiques transporte un débit 10 fois plus fort que 250 paires de fils de cuivre.

#### 3.2 La médecine

La fibre optique est utilisée en médecine tant pour diagnostiquer des problèmes de santé que pour traiter certaines maladies. Un exemple de cette utilisation est l'endoscope, particulièrement utilisé en gastro-entérologie



*un endoscope*

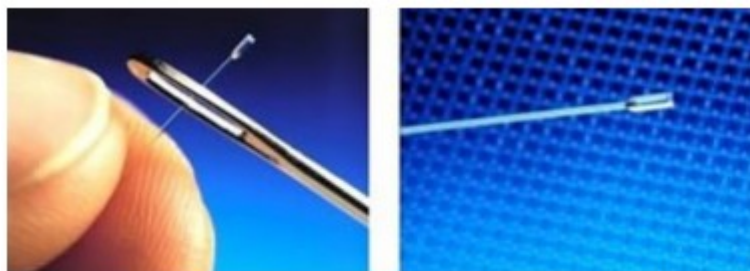
La fibre optique interagira par effet thermique avec les tissus : en chirurgie associée à un faisceau laser qui permet de : pulvériser un calcul rénal, découper une tumeur, réparer une rétine...



*Chirurgie*

### 3.3 Les capteurs ( températures et pressions , etc.)

La fibre optique sera déformée lorsqu'elle est soumise à une pression, une force, une contrainte ou une variation de température. Il est possible de mesurer ces modifications et de convertir cette mesure en unités de pression, de température ou de force, selon ce qu'on désire mesurer .



*Capteur pour mesurer la pression dans les vaisseaux sanguins*

### 3.4 L'éclairage

Dans le domaine de l'éclairage, les fibres optiques sont aussi très utilisées, en muséographie, architecture, et aménagement d'espaces d'agrément public et domestique. Enfin, dans le balisage, la décoration, la signalétique d'orientation ou encore en signalisation routière, les fibres optiques sont des outils couramment utilisés.

