

Optique
Lois et théorie

TD

1/ Communication France - USA :

- ① Donner la valeur de la célérité des ondes électromagnétiques dans le vide.
- ② L'indice de réfraction d'une fibre optique monomode est de 1,6.
 - Donner la vitesse de la lumière dans celle-ci.
 - Préciser le temps de propagation d'une impulsion sur 1 km
- ③ Pour la transmission satellitaire, on utilise des ondes électromagnétiques de fréquence 6 GHz
 - Préciser la longueur d'onde utilisée.
 - Préciser le temps de propagation via un satellite géostationnaire à 36512 km d'altitude
- ④ La communication que j'ai établi avec un serveur utilise:
 - 1342,7 km de fibre optique
 - 1 liaison satellite
 - Pour cette communication calculer le temps de propagation théorique.
- ⑤ Un relevé de trace de communication présente un temps aller de transfert de 1,396 s
 - Déterminer le temps de transit dans les 15 routeurs traversés.
 - Déterminer le temps moyen de transfert dans un routeur.
- ⑥ Sur le relevé, on remarque un temps de trajet retour de 1251,6 ms pour 16 routeurs traversés.
 - En reprenant le temps moyen de transfert précédemment calculé, déterminer le temps réel de propagation sur les médias.
 - Ce temps de communication vous paraît-il plausible? Justifier votre réponse.

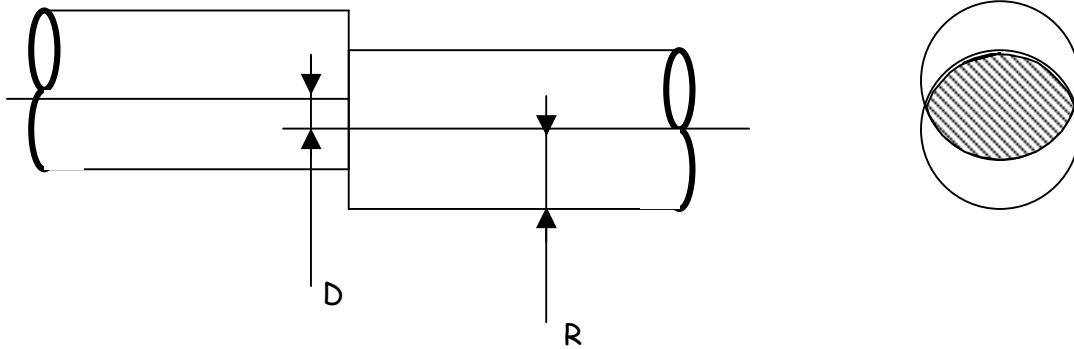
2/ Impuretés

Au cours de la fabrication des fibres optiques, un test au microscope est réalisé pour déterminer la qualité de la fibre. Sur le relevé microscopique d'une fibre monomode, on note la présence d'une bille de carbone de $2,5 \mu\text{m}$ de diamètre.

- Déterminer la perte de puissance dans cette fibre due à la bille.
- Cette fibre peut-elle être acceptée? Justifier votre réponse.

3/ La fracture

On cherche à déterminer la perte due au désalignement dans une fibre optique.
Pour cela, on donne le schéma suivant:



Déterminer S_1 la surface de la fibre en fonction de R

Déterminer S_2 la surface de contact entre les deux portions de fibre (hachurée) en fonction de D et R

Déterminer la perte de puissance en fonction de D et R

Tracer la courbe représentant la perte de puissance en fonction de S/R