

# Chapitre 1 – Optique géométrique

## Correction de l'application 8

7. Une application numérique (non demandée) pour une fibre de 1 km donne  $\delta t = 0,1 \mu\text{s}$ . Cela signifie qu'on ne peut envoyer des impulsions lumineuses plus rapidement que toutes les  $0,1 \mu\text{s}$  sans qu'elles ne se mélangent à la sortie de la fibre en raison de la dispersion. Cette dispersion impose donc un débit maximal pour une telle fibre de  $\frac{1}{\delta t} = 10 \text{ Mbit/s}$ , bien inférieur aux débits actuellement atteints sur des longues distance. Pour comparaison, le câble transatlantique Apollo, qui contient 4 paires de fibres, autorise un débit de 8 Tbit/s, soit 800 000 fois plus !

En utilisant des indices très proches, la dispersion est plus faible, ce qui permet d'augmenter le débit de la fibre. Toutefois, on réduit également l'ouverture numérique de la fibre, ce qui limite la quantité de lumière que l'on peut injecter. Le signal ne sera alors pas assez intense pour être transmis dans de bonnes conditions si les indices sont trop proches.

L'utilisation d'une fibre à gradient d'indice permet de limiter la dispersion par rapport à une fibre à saut d'indice, tout en conservant une ouverture numérique suffisante. Le câble Apollo utilise quelques astuces supplémentaires pour atteindre un tel débit.

L'animation présentée en classe : <http://www.sciences.univ-nantes.fr/>.