

1. Procédés physiques de transmission d'informations

Actuellement, les informations sont transmises par câble électrique, par fibre optique et par air (ou vide dans l'espace) pour les transmissions hertziennes qui ne nécessitent pas de support matériel. La lumière est envoyée dans le cœur de la fibre optique, qui est entourée d'une gaine d'indice plus faible que celui du cœur. Lorsque le faisceau envoyé dans le cœur, arrive sur la gaine, son angle d'incidence est grand et la réfraction n'est pas possible, il y a réflexion totale. Le signal est alors guidé par réflexion multiple tout au long de la fibre.

Le document 5 nous indique trois avantages importants de la fibre optique par rapport au fil de cuivre, sa faible atténuation, sa sensibilité nulle aux ondes électromagnétiques et une grande capacité de transport d'informations. Les points faibles de la fibre optique sont son coût d'installation et sa faible implantation géographique en France. De plus, certaines fibres créent des perturbations du signal à la sortie car les ondes de différentes longueurs d'onde λ suivent des trajets de différentes longueurs (à l'entrée, elles subissent une réfraction qui les dévient selon λ). En conclusion, la fibre est plus intéressante mais son coût limite son implantation.

2.1 Le document 3 montre que l'atténuation linéique par une fibre optique en silice est minimale vers $1,55 \mu\text{m}$, ce qui correspond au domaine des radiations infra-rouges d'après le document 4.

$$2.2.1 \quad P_s = 1 \% P_e = P_e / 100 \Rightarrow P_e / P_s = 100 = 10^2$$

$$A = \alpha \times L = 10 \log (P_e / P_s) = 10 \log (10^2) = 10 \times 2 = 20 \text{ dB}$$

$$2.2.2 \quad L = 900 \text{ km} ; \quad A = \alpha \times L = 0,2 \times 900 = 180 \text{ dB.}$$

Il faut amplifier tous les 20 dB, il faut donc 9 amplificateurs ($180 / 20$) pour une fibre optique.

$$\text{Pour un fil de cuivre : } A = \alpha' \times L = 10 \times 900 = 9000 \text{ dB.}$$

Il faut amplifier tous les 20 dB, il faut donc 450 amplificateurs ($9000 / 20$) pour un fil de cuivre.

La fibre optique est donc beaucoup plus intéressante que le fil de cuivre car elle nécessite beaucoup moins d'amplificateurs.