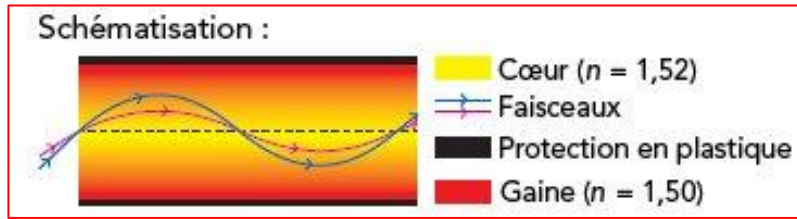


Ch. 21. Correction. Exercices p : 553 N°9 – 10 - 11 - 12.

TRANSMISSION ET STOCKAGE DE L'INFORMATION

p : 553 n°9. Décrire une fibre multimodale à gradient d'indice

Schématiser une fibre multimodale à gradient d'indice en faisant apparaître le trajet d'un rayon lumineux transportant l'information.



p : 553 n°10. Exploiter un coefficient d'atténuation

Le coefficient d'atténuation linéique d'un signal sur une ligne en câbles vaut $0,20 \text{ dB.m}^{-1}$. Quelle est la puissance de sortie du signal si sa puissance d'entrée est égale à $5,0 \text{ mW}$ sur un câble de $1,0 \text{ m}$?

Coefficient d'atténuation : $\alpha = 0,20 \text{ dB.m}^{-1}$.

Puissance d'entrée : $P_e = 5,0 \text{ mW}$.

On a la relation : $\alpha = \frac{A}{L} = \frac{10}{L} \log \left(\frac{P_e}{P_s} \right)$

Pour tirer P_s , on détermine d'abord le rapport P_e/P_s : $\log \left(\frac{P_e}{P_s} \right) = \frac{\alpha \cdot L}{10}$

Puis on prend **« le 10 puissance de chaque membre »** :

$$\Rightarrow \frac{P_e}{P_s} = 10^{\frac{\alpha L}{10}}$$

D'où : $P_s = \frac{P_e}{10^{\frac{\alpha L}{10}}}$ soit $P_s = P_e \cdot 10^{-\frac{\alpha L}{10}}$ A.N. : $P_s = 5,0 \times 10^{-\frac{0,20 \times 1,0}{10}} = \underline{4,8 \text{ mW}}$.



p : 553 n°11. Évaluer l'affaiblissement d'un signal

Pour les télécommunications à longue distance, on utilise une radiation de longueur d'onde dans le vide égale à $1,55 \mu\text{m}$ se propageant dans une fibre optique. Le coefficient d'atténuation linéique α vaut $2,0 \times 10^{-4} \text{ dB.m}^{-1}$.

Quel est le rapport $\left(\frac{P_e}{P_s} \right)$ des puissances d'entrée et de sortie pour une fibre optique de 32 km de longueur ?

Rapport des puissances d'entrée et de sortie : Par définition : $\alpha = \frac{10}{L} \log \left(\frac{P_e}{P_s} \right)$ Donc $\left(\frac{P_e}{P_s} \right) = 10^{\frac{\alpha L}{10}}$

$\left(\frac{P_e}{P_s} \right) = 10^{\frac{2,0 \cdot 10^{-4} \times 32 \cdot 10^3}{10}} = 10^{64 \cdot 10^{-2}} = 4,4$. La puissance de sortie est 4,4 fois plus faible que la puissance d'entrée.

p : 553 n°12. Calculer un coefficient d'atténuation linéique

La maîtrise des procédés de fabrication des fibres optiques permet de limiter considérablement leur coefficient d'atténuation linéique.

Par exemple, il reste $1,00 \%$ de la puissance d'entrée après une propagation sur une distance de 100 km de signaux de longueur d'onde dans le vide égale à 1550 nm . Cette puissance est suffisante pour que ces signaux soient détectés.

Quel est le coefficient d'atténuation linéique ?

Il reste 1% de la puissance d'entrée : $P_s = \frac{1}{100} \cdot P_e$ soit $\left(\frac{P_s}{P_e} \right) = \frac{1}{100}$ soit $\left(\frac{P_e}{P_s} \right) = 100$.

Le coefficient d'atténuation linéique est : $\alpha = \frac{10}{L} \log \left(\frac{P_e}{P_s} \right)$ avec $L = 100 \text{ km}$.

Donc $\alpha = \frac{10}{100} \cdot \log(10^2) = 0,1 \cdot 2 = \underline{0,2 \text{ dB.km}^{-1}}$.