

TD 6 Ex. 1
4.1. 1) Angle limite de réfraction i_c

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90$$

$$i_c = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = 72,5^\circ$$

Il y aura réflexion totale de la lumière dans le cœur de la fibre pour $i > i_c$

4.1. 2) $\cos(i) = \frac{JK}{IJ} = \frac{a}{d}$ $d = 342 \mu m$

4.1. 3) Distance (L') parcourue par la lumière dans la fibre pour effectuer le trajet Paris - NY

$$L' = \frac{IJ}{IK} L = \frac{L}{\sin i} = 7320 \text{ km}$$

Temps de parcours avec $v = \frac{c}{n}$

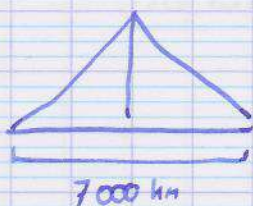
$$\tau = \frac{L'}{\frac{c}{n}} \approx 37 \mu s$$

4.1. 4)

~~La propagation des ondes radio~~

On part du principe que la Terre est plate.

87 000 km



$$\begin{aligned} IK &\leftrightarrow L \\ IJ &\leftrightarrow L' \\ L' &= L \frac{IJ}{IK} \end{aligned}$$

$$D = 2 \sqrt{k^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

$$= 74\,330 \text{ km} \quad (\text{Distance parcourue par le signal radio})$$

$$T = \frac{D}{c} \approx 267 \text{ } \mu\text{s} \quad (\text{Temps mis par le signal de Paris à NY en passant par le satellite})$$

$$\frac{T}{\tau} = 6,67$$

4.2. Propagation dans l'espace libre.

4.2.1.

$$P_R = \frac{P_E}{6,14 \cdot 10^{-11}} \text{ W/m}^2$$

$$4.2.2. \quad P_R = \frac{P_E G_E}{4\pi R^2}$$

$$G_E = \frac{P_R}{P_E} \cdot 4\pi R^2 = 15814$$

$$\frac{0,971 \cdot 10^{-10}}{100} \times 4\pi \times 36000^2$$

$$\Rightarrow \boxed{G_{E\text{dB}} = 42 \text{ dB}}$$

$$4.2.3. \quad \text{PIRE} = P_E \times G_E \\ = 1581300 \text{ W}$$

$$4.2.4. \quad P_R = 10^{-11} \text{ W}$$

$$P_R = \frac{\text{PIRE} \times G}{A_0}$$

$$f = 10 \text{ GHz} \quad (\text{pas défini de la syst}) \\ A_0 = 32,5 + 20 \log d_{\text{(km)}} + 20 \log P_{\text{(MHz)}} \\ \text{(en dB)}$$

$$G = \frac{A_0 \cdot P_R}{\text{PIRE}}$$

$$S = \frac{\lambda^2 G}{4\pi} \quad \text{surface équivalente}$$