

Corrigé: Retard d'une onde

IV.1 Q1. Sa célérité v et pour une OPPH, sa direction/sens, sa fréquence et sa longueur d'onde. La célérité et la longueur d'onde peuvent changer durant la propagation, pas la fréquence. Quant à la direction, elle peut changer si l'onde n'est pas plane. Ici l'incidence étant normale, l'angle réfracté est nul et la direction de propagation ne change pas.

On mesure 7.5 périodes en 10^{-14} s soit : $f = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ et $\lambda = \frac{c}{n_0 f} = 400 \text{ nm}$. On est à la limite du visible, proche de l'UV.

Q2. On calcule le temps mis pour arriver en chaque point en oubliant pas de distinguer les célérité pour chaque milieu :

$$\begin{aligned}\Delta t_{S1} &= \frac{x_{01}}{c} + \frac{x_1 - x_{01}}{c/n_1} \\ \Delta t_{S2} &= \frac{x_{01}}{c} + \frac{x_{12} - x_{01}}{c/n_1} + \frac{x_2 - x_{12}}{c/n_2} \\ \Delta t_{S3} &= \frac{x_{01}}{c} + \frac{x_{12} - x_{01}}{c/n_1} + \frac{x_{23} - x_{12}}{c/n_2} + \frac{x_3 - x_{23}}{c/n_2}\end{aligned}$$

Il vient :

$$\begin{aligned}E(S_0, t) &= E_m \cos(2\pi f t) \\ E(S_1, t) &= E_m \cos(2\pi f t - 2\pi f \Delta t_{S1}) \\ E(S_2, t) &= E_m \cos(2\pi f t - 2\pi f \Delta t_{S2}) \\ E(S_3, t) &= E_m \cos(2\pi f t - 2\pi f \Delta t_{S3})\end{aligned}$$

Corrigé: Retard à la propagation. Cas non rectiligne.

IV.1 Q1. Deux rayons : celui va directement en M et celui qui se réfléchit sur le miroir.

Q2. Pour le rayon direct :

$$E_1 = E_m \cos\left(\omega t - \omega \frac{d}{c}\right) = E_m \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{d}{\lambda}\right) \quad (1)$$

Pour le rayon réfléchi, la distance parcourue est : $D = 2\sqrt{d^2 + H^2}$, soit avec le déphasage de π supplémentaire :

$$E_2 = E_m \cos\left(\omega t - \omega \frac{2\sqrt{d^2 + H^2}}{c} + \pi\right) = E_m \cos\left(\omega t - 2\pi \frac{2\sqrt{d^2 + H^2} - \lambda/2}{\lambda}\right) \quad (2)$$