

On considère un milieu (bon) conducteur métallique dans l'ARQS de conductivité dynamique (réelle)  $\gamma$ , dans lequel se propage une onde du type  $\vec{E}(x, t) = \underline{E}(x, t) \cdot \vec{e}_y = E_0 \cdot e^{j(\underline{k} \cdot x - \omega t)} \cdot \vec{e}_y$

On note  $n$  le nombre d'électrons de conduction par unité de volume dans le métal,  $m$  la masse d'un électron et  $\tau$  le temps caractéristique tel que les forces d'interaction dans le modèle de Drüde s'écrivent  $\vec{f} = -\frac{m}{\tau} \cdot \vec{v}_e$  avec  $\vec{v}_e$  la vitesse d'un électron.

1. Exprimer  $\gamma$  en fonction de  $n$ ,  $m$  et  $\tau$
2. Déterminer l'équation de propagation vérifiée par  $\underline{E}(x, t)$
3. En déduire la relation de dispersion puis écrire l'indice complexe du milieu sous la forme  $\underline{n} = n_0 \cdot (1 - j)$  en donnant l'expression de  $n_0$ .
4. Déterminer l'expression de la valeur moyenne du vecteur de Poynting associé à l'onde.
5. On souhaite définir une "épaisseur de peau"  $\delta$ , distance caractéristique de pénétration de l'onde dans le métal. Proposer une expression de  $\delta$