

<b>Interrogation de cours n°16</b>
------------------------------------

## 1 Ondes électromagnétiques dans les plasmas

- Donner la définition d'un plasma ainsi qu'un exemple concret.

• On considère un plasma homogène, peu dense, totalement ionisé et constitué de *cations* de charge  $+e$  et de masse  $M$ , et d'*électrons*, de charge  $-e$  et de masse  $m$ , de densité  $n$ . On s'intéresse à la propagation d'une OPPH polarisée rectilignement suivant la direction  $Oz$  dans ce plasma et se propageant selon la direction  $Ox$ , décrite par  $\vec{E} = E_0 e^{i(kx - \omega t)} \vec{u}_z$ .

Déterminer la conductivité complexe du plasma en appliquant le PFD à un électron du plasma.

• Écrire les équations de Maxwell dans le plasma. En déduire que le champ électromagnétique est transverse, et écrire la relation de dispersion. On pourra introduire la pulsation de plasma  $\omega_p$  dont on précisera l'expression.



## 2 Effet de peau dans un conducteur

• La relation de dispersion dans le cas d'une OPPH écrite sous la forme complexe suivante  $\vec{E} = E_0 e^{-i(\omega t - \underline{k}x)} \vec{u}_z$  est donnée par :

$$\underline{k}^2 = i\mu_0\gamma\omega$$

En déduire l'expression du champ  $\vec{E}$  dans le conducteur. Déterminer les caractéristiques de propagation du milieu (dispersion, absorption) et préciser l'expression de l'épaisseur de peau  $\delta$ .

- Donner sans justification les propriétés d'un conducteur parfait