

Un plasma neutre est constitué d'atomes ionisés dans le vide. On note n la densité volumique d'électrons libres ainsi produits. Les ions positifs, beaucoup plus lourds, seront considérés immobiles. On étudie la possibilité de propager une onde électromagnétique plane dans ce milieu à laquelle on associe la représentation complexe

$$\underline{\vec{E}} = \underline{E}_0 \cdot e^{j \cdot (\omega t - k \cdot x)} \cdot \underline{u}_z$$

1. Exprimer la représentation complexe $\underline{\vec{j}}$ du vecteur densité volumique de courant en fonction de $\underline{\vec{E}}$
2. Montrer que la propagation n'est possible qu'à une certaine condition sur ω
3. Déterminer les vitesses de phase et de groupe dans le cas d'une propagation.
4. On considère pour la ionosphère $n = 10^{12} \cdot m^{-3}$, en déduire la condition sur ω pour qu'une OEM ne se propage pas. Discuter des fréquences radio "grandes ondes" et des fréquences de communication sol-satellite.