

Programme de Colles

du 22 Mars au 26 Mars

Questions de Cours

1. Pour une onde plane progressive monochromatique dans le vide, donner les équations de Maxwell en notation complexe.
Retrouver à l'aide des équations de Maxwell en notation complexe la structure de l'onde.
Réécrire l'équation de d'Alembert en notation complexe. En déduire la relation de dispersion dans le vide.
2. A l'aide des équations de Maxwell en notation complexe et de la relation $\vec{j} = -i\frac{\omega_p^2}{\omega}\epsilon_0\vec{E}$ pour un plasma localement neutre et peu dense, établir la relation de dispersion.
Tracer la relation de dispersion et commenter les différentes parties du graphe.
Calculer les vitesses de phase et de groupe, et commenter.
3. A partir des courbes i-E de deux couples oxydant-réducteurs, comment détermine-t-on le potentiel et la vitesse de réaction d'une transformation entre ces couples.
Quelles sont les différents cas rencontrés si on a une transformation entre deux couples.
4. Établir l'équation d'évolution du champ électrique dans un conducteur ohmique en régime lentement variable ($\rho = 0$, $\vec{j}_D \ll \vec{j}$).
En déduire la relation de dispersion, l'expression de l'épaisseur de peau et d'une onde plane polarisée rectilignement selon \vec{e}_x , se propageant selon $+\vec{e}_z$ et tracer.
Commenter la limite d'un conducteur ohmique parfait.
5. Soit les relations de passages $\vec{E}_2(M, t) - \vec{E}_1(M, t) = \frac{\sigma}{\epsilon_0}\vec{n}_{1 \rightarrow 2}$ et $\vec{B}_2(M, t) - \vec{B}_1(M, t) = \mu_0\vec{j}_S \wedge \vec{n}_{1 \rightarrow 2}$ entre deux milieux 1 et 2.
On choisit comme milieu 1 le vide, comme milieu 2 un conducteur, dans le vide une onde incidente se propage du vide vers le conducteur. Il apparaît une onde réfléchie dans le vide et une onde transmise dans le conducteur.
Les ondes sont des ondes planes progressives monochromatiques polarisées rectilignement et le conducteur est parfait, en déduire l'expression des différentes ondes.
Montrer qu'il n'y a pas de charge surfacique sur le conducteur.
Démontrer la relation entre l'amplitude de l'onde réfléchie et de l'onde incidente.
Calculer le courant surfacique à la surface du conducteur.

6. Soit deux conducteurs parfaits occupant tout l'espace $z \leq 0$ pour le conducteur 1 et $z \geq L$ pour le conducteur 2.

Dans l'hypothèse d'une solution sous forme d'onde plane polarisée rectilignement selon \vec{e}_x , donner l'expression du champ électrique à variables séparées.

Etablir les solutions possibles du champ électrique appelées modes propres de la cavité. Et tracer les trois premiers modes propres.