

Programme de Colles

du 15 Mars au 19 Mars

Questions de Cours

1. Comment sont modifiées les quatre équations de Maxwell dans le cadre d'un régime statique.
Quels théorèmes retrouve-t-on ?
En régime statique établir l'équation de Poisson.
2. Donner l'expression de la force volumique exercée par le champ (\vec{E}, \vec{B}) sur une distribution volumique (ρ, \vec{j}) .
Calculer la puissance volumique reçue par les porteurs de charges d'une distribution volumique soumise à un champ (\vec{E}, \vec{B}) .
Donner sans démonstration la loi d'Ohm locale. En déduire qu'un conducteur ohmique calorifugé subit systématiquement une élévation de température lorsqu'il est soumis à un champ (\vec{E}, \vec{B}) .
3. Donner sans démonstration l'expression de l'énergie volumique du champ électromagnétique
A l'aide de la relation $\vec{B} \cdot \vec{\text{rot}}(\vec{E}) - \vec{E} \cdot \vec{\text{rot}}(\vec{B}) = \text{div}(\vec{E} \wedge \vec{B})$, déduire de l'expression de l'énergie volumique, l'équation locale de Poynting.
A l'aide du théorème de Green-Ostrogradski $\iiint_V \text{div}(\vec{A})dV = \oint_S \vec{A} \cdot d\vec{S}_{ext}$ avec S la surface de V , établir la forme intégrée de l'équation locale de Poynting et interpréter chaque terme.
4. 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.
5. 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.

6. 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.