Programme de colle MPI - Semaine du 4/11

ÉLECTROMAGNETISME

Équations de Maxwell

Équations de Maxwell en régime variable : lien avec les relations vues en statique, lien avec la loi de Faraday, la loi des nœuds.

Utilisation du théorème d'Ampère généralisé sur l'exemple du condensateur plan.

Équations de propagation dans le vide, ARQS : équations de Maxwell dans le cadre de l'ARQS.

Aspects énergétiques : puissance volumique cédée à la matière, densité volumique en énergie électromagnétique, vecteur de Poynting. Equation de Poynting.

Propagation des ondes électromagnétiques dans le vide

Passage des équations de Maxwell aux équations de propagation.

Ondes planes progressives : forme des solutions, structure de l'OPP, aspects énergétiques : équipartition de l'énergie.

Ondes planes progressives monochromatiques : définition, utilisation de la notation complexe, relation de dispersion, vitesse de phase. Aspects énergétiques.

Polarisation : cas des polarisations rectiligne et circulaire.

MECANIQUE

Lois du frottement solide

Solide indéformable, composition des vitesses.

Cas du solide en translation et du solide en rotation autour d'un axe fixe.

Lois de Coulomb pour le frottement de glissement : dans le cadre du programme on se limite à la translation d'un solide par rapport à un autre.

Aspects énergétiques

Questions de cours

1. Equation de Poynting : description (dimension, expression, signification) des différents termes intervenant dans l'équation ($\vec{j}.\vec{E}, u, \vec{\Pi}$)

2. Passage des équations de Maxwell aux équations de propagation dans le cas d'une région vide de charges et de courants.

3. OPPH : intérêt de la notation complexe : écritures des équations de Maxwell et de l'équation de propagation à l'aide de la notation complexe.

Compétences mathématiques :

1. Equation d'un cercle sous la forme : $\begin{cases} x(t) = R\cos(t) \\ y(t) = \pm R\sin(t) \end{cases}$

2. Droite d'équation : $\begin{cases} x(t) = a\cos(t) \\ y(t) = b\cos(t) \end{cases}$

3. Utilisation de la notation complexe $\vec{E}_o \exp\left(i\left(\omega t - \vec{k}.\vec{r}\right)\right)$ou $\vec{E}_o \exp\left(i\left(\vec{k}.\vec{r} - \omega t\right)\right)$ pour écrire le rotationnel, la divergence, le laplacien de $\vec{E}$.