

Interrogations de Physique en PC*

L'interrogation commence systématiquement par une question de cours, demandant une réponse brève, ou bien longue et développée, selon le choix de l'interrogateur. En cas de manquement, M. Doms est alerté dans le rapport.

Électromagnétisme dépendant du temps

- Équations de Maxwell sous forme locale et intégrale
- Lien avec la loi de Faraday : circulation du champ comme fem induite
- Courant de déplacement
- Compatibilité avec la conservation de la charge.
- Régimes quasi-stationnaires : ARQS magnétique et ARQS électrique. Étendre les résultats établis en magnétostatique et en électrostatique sous la condition $L \ll cT$.
- Dans l'ARQS magnétique, on admet que les courants sont presque à flux conservatif.
- Énergie électromagnétique : densités volumiques d'énergies électrique et magnétique, à savoir retrouver dans un condensateur plan et un solénoïde infini.
- Vecteur de Poynting \vec{R}
- Démonstration et interprétation de l'équation bilan local $\operatorname{div} \vec{R} + \frac{\partial u_{em}}{\partial t} = -\vec{j} \cdot \vec{E}$.

Induction (révisions de PCSI)

Nous n'avons pas le temps de tout reprendre en classe, cependant vous devez connaître les points ci-dessous.

- Loi de Faraday (attention à l'orientation et à l'algébrisation)
- Loi de Lenz
- Flux propre et flux mutuel, auto-inductance et inductance mutuelle
- Transformateur idéal
- Étude de circuits mobiles dans des champs magnétiques, bilans énergétiques
- Étude du haut-parleur (revu en travaux pratiques)

Phénomènes ondulatoires

- corde vibrante
- ondes transversales dans un barreau élastique caractérisé par son module d'Young
- chaîne de masses-ressorts, passage à la limite continue, lien avec l'exemple précédent (modélisation de la matière cristallisée)
- câble coaxial

On peut mettre en équation d'autres phénomènes, pourvu qu'ils soient régis par l'équation de d'Alembert.

- Solution en ondes progressives, ondes progressives harmoniques, ondes stationnaires
Il faut savoir utiliser ces solutions pour l'étude des mouvements particuliers suivants :
- corde infinie initialement pincée ;
- réflexion d'un OP sur un nœud ;
- réflexion d'un OPH sur un nœud ;
- modes propres d'une corde fixée aux deux extrémités ; (savoir retrouver les fréquences propres et illustrer la condition $L = n\lambda/2$)
- résonance d'une corde dont une extrémité est excitée par un vibreur, et l'autre fixée.

Dispersion et absorption

- exemples traités en cours : câble coaxial avec pertes, chaîne de pendules couplés
- d'autres phénomènes peuvent être traités en exercices
- propagation dans un milieu linéaire : relation de dispersion, rôles de $k_1 = \Re(k)$ et $k_2 = \Im(k)$, vitesse de phase
- définition d'un milieu dispersif, relation $\lambda = v_\varphi T$
- notion de paquet d'onde, décomposition spectrale
- vitesse de groupe, cas d'une superposition de deux OPPH de pulsations voisines