

<b>N° 05</b>	SEMAINE DU 07 OCTOBRE	<b>MP / MPI</b>
<b>PROGRAMME DE COLLE</b>		

#### Chap. A4 : Énergie du champ électromagnétique.

- Résistance d'un tronçon cylindrique de conducteur ohmique.
- Transfert de puissance du champ aux charges mobiles : puissance volumique cédée par le champ, cas des conducteurs ohmiques
- Forces de Laplace exercées sur une portion de conducteur, sur un circuit filiforme, puissance des forces de Laplace, retour sur  $\mathcal{P}_L + ei = 0$  dans le cadre de l'induction de Lorentz.
- Forces de Laplace sur un circuit filiforme fermé ou un dipôle magnétique dans le cas d'un champ  $\vec{B}$  uniforme, moment, énergie potentielle d'interaction du dipôle et d'un champ extérieur.
- Énergie stockée dans un condensateur, dans une bobine.
- Densité volumique d'énergie électromagnétique.
- Vecteur de Poynting.
- Flux du vecteur de Poynting à travers une surface fermée : identité de Poynting, identité de Poynting locale.

#### Chap. A5 : Généralités sur les phénomènes de propagation.

- Mise en équation de la corde vibrante (**Uniquement pour les MP** et il faut donner la modélisation aux élèves).
- Mise en équation d'une ligne bifilaire (Pour les MP et les MPI mais là encore, il faut donner la modélisation aux élèves).
- Équation de propagation pour les champs  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ .
- Solutions à 1 dimension de l'équation de D'Alembert, ondes progressives (sens de propagation) et stationnaires (nœuds & ventres).
- Surface d'onde, onde plane, exemples.
- Recherche de solutions en OPPM (avec vecteur d'onde complexe) pour une équation de propagation quelconque. Relation de dispersion.
- Phénomène d'absorption, vecteur d'onde complexe, distance caractéristique d'atténuation.
- Vitesse de phase.
- Notion de paquet d'onde, lien entre les extensions temporelles et spectrales.
- Phénomène de dispersion.
- Vitesse de groupe.

#### Chap. A6 : Ondes électromagnétiques dans le vide.

- Équation de propagation pour les champs  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ .
- Réécriture des équations de Maxwell pour une OemPPM en notation complexe. Ondes TE, TM, relation de structure.
- Relation de dispersion.
- Différents domaines du spectre électromagnétique.
- Aspects énergétiques des OemPPM : principe des calculs, densité volumique d'énergie électromagnétique, vecteur de Poynting, vecteur de Poynting moyen, Intensité ou éclairnement.
- Ordres de grandeur des flux énergétiques moyens.
- Bilan énergétique : vitesse de propagation de l'énergie.
- Aspect corpusculaire : notions de photons, rappels de MPSI ou MP2I, relation de Planck-Einstein et relation de Louis De Broglie.
- Polarisation : conformément au programme savoir reconnaître une onde polarisée rectilignement (même si elle est écrite maladroitement).
- Superposition de polarisations rectilignes, cas de la lumière naturelle.
- Polariseurs.
- Loi de Malus.

#### Chap. A7 : Propagation d'une OemPPM transverse dans un plasma.

- Modélisation d'un plasma, hypothèses d'étude.

### EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

#### Organisation de la semaine à venir

- **DS 02 le 05/10 (à 8h, durée 4h pour tout le monde) salle 001**  
Programme : électromagnétisme, ondes et **ondes électromagnétiques dans le vide**
- **Lundi 05 octobre pas d'interrogation de cours**
- **Test de cours fictif pour entraînement** : Int. 05 sur le cahier de prépa.
- **TD MP mardi après midi** :  
Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 06.2 et 06.3.  
*On traitera aussi d'autres exercices et on attaquera le TD 07.*
- **TD MPI mardi après midi** :  
Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 06.1 (à finir), 06.2 et 06.3.  
*On traitera aussi d'autres exercices et on attaquera le TD 07.*
- **DM 02 pour le 28/10 (partie I) et le 06/11 (partie II)**: il sera mis en ligne sur le cahier de prépa prochainement.