

## Programme d'interrogation orale 18

Semaines du 02/02/26 au 06/02/26

Le cours peut être évalué sous forme d'une question spécifique ou dans le cadre d'un exercice.

### Sujets pouvant être traités :

#### 1. Propagation du champ électromagnétique :

- Propagation d'une onde transverse dans un plasma peu dense :
  - Définition d'un plasma ;
  - Établir l'expression du vecteur densité de courant dans un plasma peu dense en justifiant les approximations (ions immobiles, partie magnétique de la force de Lorentz négligée, pas de dissipation) ;
  - Établir l'équation de propagation d'une onde transverse ainsi que la relation de dispersion donner la vitesse de phase et la discuter ;
  - Définition de la vitesse de groupe, interprétation en tant que vitesse de propagation d'un paquet d'onde, expression pour le plasma et discussion.
- Champ électromagnétique rayonné par un dipôle oscillant dans la zone de rayonnement :
  - Donner la définition d'un dipôle oscillant, préciser les 3 hypothèses d'étude ;
  - Donner la définition d'une onde localement plane dans ce cadre ;
  - À partir d'un champ fourni, calculer le vecteur de Poynting, définir et tracer l'indicatrice de rayonnement ;
  - Calculer la puissance totale rayonnée et en déduire la formule de Larmor, interpréter cette relation.
- **Pour les MPI\* uniquement :**
  - Établir l'équation de propagation sur une corde vibrante ;
  - Établir l'équation de propagation dans un câble coaxial sans perte.

#### 2. Réflexion d'ondes électromagnétiques sur une interface :

- Interpréter les continuités du champ à partir des relations de passage fournies ;
- Modèle du conducteur parfait ;
- Pour une onde en incidence normale sur un conducteur parfait, justifier l'existence d'une onde réfléchie et donner son expression, en déduire le champ magnétique et la densité surfacique de courant ;
- Pour une onde dans une cavité de deux conducteurs parfaits, donner la forme de la solution, donner la définition d'une onde stationnaire, décrire les modes propres, faire un bilan énergétique.
- **MPI\* uniquement - ondes en incidence oblique :** retrouver les lois de Snell-Descartes à partir des relations de passage du champ.