

Programme de khôlle semaine n°19

Physique-chimie MPI/MPI*

Du 9 au 13 février 2026

Ondes électromagnétiques :

- 1. Énergétique des équations de Maxwell : tout exercice
- 2. OPPM dans le vide illimité : tout exercice
- 3. Énergie d'une OPPM : tout exercice
- 4. Polarisation d'une onde électromagnétique : tout exercice
- 5. Paquets d'ondes — Milieux dispersifs : tout exercice
- 6. Plasmas dilués : tout exercice
 - États de la matière, différents types de plasmas
 - Modèle du plasma dilué / non collisionnel : basse pression, électroneutralité locale, loi d'Ohm locale et conductivité complexe, absence d'effet Joule
 - Onde dans un plasma dilué : équation d'onde, relation de dispersion et pulsation plasma, notion de pseudo-OPPM, préservation du caractère transverse et de la relation de structure avec un vecteur d'onde complexe, indice optique complexe
 - Régime haute fréquence (transparence) : solution en OPPM, caractère dispersif du plasma, vitesses de phase et de groupe, vecteur de Poynting
 - Régime basse fréquence (opacité) : solution en onde évanescence, profondeur de pénétration dans le plasma, vecteur de Poynting
 - Exemple de l'ionosphère
 - Réflexion et transmission : calcul des coefficients de réflexion et transmission en amplitude, réflexion totale en régime d'opacité
- 7. Métaux réels : *exercices simples seulement*
 - Modélisation d'un métal dans l'ARQS magnétique, loi d'Ohm locale avec conductivité réelle, équation d'onde, relation de dispersion
 - Solution en pseudo-OPPM, interprétation des parties réelle et imaginaire du nombre d'onde et de l'indice optique, propagation avec atténuation, vitesses de phase et de groupe, effet de peau
 - Réponse du métal : courants volumiques induits, indice optique
 - Réflexion et transmission sous incidence normale
- 8. Réflexion sur un métal parfait : *cours seulement*
 - Modèle du métal parfait, nullité des champs, des charges et des courants volumiques
 - Relations de passage pour \vec{E} et \vec{B}
 - Réflexion d'une OPPM polarisée rectilignement sous incidence normale : nécessité de l'existence d'une onde réfléchie, construction avec le principe de Curie et la relation de passage, courants surfaciques induits, structure stationnaire du paquet d'ondes

Optique :

- Optique géométrique : révisions de MP2I (lois de Snell-Descartes de la réfraction et de la réflexion, prisme, lentilles minces dans les conditions de Gauss, instruments d'optique à 2 lentilles, œil emmétrope)