

Programme des colles de physique-chimie
MP/MPI 2024-2025
Lycée Victor Hugo
Semaine 19 du 10/03/25 au 14/03/25

TRONC COMMUN (MP/MPI):

Electromagnétisme.

Chapitre OEM4 : Transport de l'information

- I) Spectre d'une onde :
 - notion de paquet d'onde, lien largeur spectrale et temporelle.
 - Lien débit d'information et bande de fréquence occupée.
- II) Propagation du paquet d'onde
 - Exemple sur un spectre simple avec 2 pulsations proches, puis généralisation.
 - Vitesse de phase
 - Vitesse de groupe
 - Cas des milieux dispersifs : déformation de l'information : savoir discuter après avoir calculer le Δt entre « l'info la plus rapide » et « la plus lente » avec la vitesse de groupe.

Chapitre OEM5 : Onde dans un conducteur ohmique (effet de peau)

- Equation de propagation, cas des basses fréquences.
- Equation de dispersion, déduction du champ E (ou B ou j) en notation réelle
- Profondeur de peau, vecteur d'onde : application au blindage, conduction à haute fréquence...
- Aspect énergétique.

Chapitre OEM6 : Propagation dans un milieu dispersif : exemple d'un plasma.

- I) Plasma
 - Définition
 - Exemple : l'ionosphère
- II) Propagation
 - Hypothèses : électrons mobiles et non relativiste, non collisionnel, OPPM dans le plasma
 - Equation différentielle du mouvement
 - Conductivité complexe et conséquence
 - Equation de propagation, structure de l'onde, relation de dispersion, pulsation plasma.
 - Cas de la propagation : vitesse de phase et de groupe, indice complexe
 - Cas de la non propagation : onde évanescence
- III) Aspect énergétique
 - Densité d'énergie EM
 - Densité d'énergie cinétique et totale
 - Vitesse de propagation de l'énergie.

Chapitre OEM7 : Rayonnement dipolaire.

Diffusion Rayleigh :

- Hypothèses, modèle de l'électron élastiquement lié, résonance, domaine de Rayleigh : amplitude des oscillations électroniques indépendante de la pulsation.

Dipôle oscillant : présentation du modèle et des approximations

- Approximation dipolaire : $r \gg a$
- Approximation relativiste : $\lambda \gg a$
- Approximation « zone de rayonnement » $r \gg \lambda$
- Savoir discuter de l'expression fournie de E ou B.
- Champ rayonné proportionnel à l'accélération de la charge.

ATTENTION , Non encore traité :

- Structure locale à connaître, propagation radiale.
- Vecteur de Poynting, diagramme de rayonnement (ou indicatrice) : pas de puissance rayonnée sur l'axe, en $\sin^2(\theta)$.
- Puissance totale rayonnée : savoir intégrer la puissance surfacique sur une sphère
- Applications : savoir lire le diagramme pour une antenne, expliquer le bleu du ciel (diffusion Rayleigh), la polarisation de la lumière venant d'une direction perpendiculaire