

Semaine n°18

## Programme de colles de Sciences Physiques – Lundi 26 / 01

## Questions de cours possibles

Questions.	CH.	Item.
1) Démontrer l'équation de conservation de la charge.	19	dE1 C1
2) Définir l'ARQS et démontrer la loi des noeuds.	19	dE2 C2-3 1
3) Énoncer les équations de Maxwell en les nommant.	19	C4
4) Donner les formes intégrales des équations de Maxwell et démontrer le lien avec la loi de Faraday.	19	dE4 C5-6-7
5) Démontrer l'équation de Poisson.	19	dE5 C8
6) Démontrer l'expression de la force volumique et de la puissance volumique cédée aux charges par un champ électromagnétique. Énoncer la loi d'Ohm locale.	20	dE1-2 C1-2-3
7) Démontrer l'équation de conservation de l'énergie électromagnétique (locale et intégrale).	20	dE3-4 C4-5-6-7
8) Démontrer l'équation de propagation du champ $\vec{E}$ (ou $\vec{B}$ ) dans le vide et donner les propriétés de cette équation ainsi que les formes générales des solutions.	21	dE1 C1-2
9) Donner l'expression général d'une OEPPM en notation complexe.	21	D2-3
10) Démontrer la relation de dispersion ainsi que la relation de structure dans le vide.	21	dE2-3 C3-4
11) Démontrer l'expression de la valeur moyenne de la densité d'énergie électromagnétique dans un milieu traversé par une OEPPM.	21	dE4-7 C5-8
12) Démontrer l'expression de la valeur moyenne du vecteur de Poynting d'une OEPPM.	21	dE5-6-8 C6-7-9
13) Définir la polarisation d'une OEPPM et donner la loi de Malus. Préciser les conditions pour obtenir une polarisation rectiligne ou circulaire.	21	D5à8 C10à12

## Contenu des exercices

- **Exercices de révision sur l'induction, les équations de Maxwell et l'énergie électromagnétique :**

En bonus : circuit dans un champ magnétique variable ou circuit mobile. Calculs de champs  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$  en régime variable. Calculs d'énergie électromagnétique et de vecteurs de Poynting et de puissance dissipée par effet Joule.

- **Exercices sur les ondes électromagnétiques dans le vide :**

Écriture de champs électriques selon la polarisation. Démonstration de relation de dispersion dans le vide et dans les plasmas (à partir des modèles de conduction). Utilisation de la loi de Malus. Calcul de champs magnétiques par la relation de Maxwell-Faraday ou par la relation de structure. Calculs de vecteurs de Poynting et de densité d'énergie électromagnétique.

## Planning prévisionnel de la semaine

Créneau	Contenu	Livrables
<b>Cours - Lundi 8h-10h</b>	Début du cours sur le CH 22 : OEM dans les plasma : - I : Modélisation de l'interaction OEM sur plasma = détermination de la conductivité complexe du plasma ; - II : Modélisation de la propagation d'une OPPM : équation de propagation, solutions d'onde évanescente ou progressive en fonction des fréquences et définition de la vitesse de phase.	<b>(DM 10 à rendre S19)</b>
<b>TIPE - Lundi 10h-12h</b>		<b>Corriger son MCOT et le déposer.</b>
<b>Cours - Mardi 8h-10h</b>	Fin du chapitre 22 : OEM dans les plasmas : III - propagation d'un paquet d'onde et vitesse de groupe ; et Correction des exercices 3 + 4 fiche de TD 15	<b>Faire les exercices ci-contre</b>
<b>TD - Mercredi 11h-13h</b>	Début du cours sur les OEM dans les métaux : - I-A : Conductivité complexe d'un métal ; - I-B : équation de propagation ; - I-C : cas des basses fréquences : effet de peau ;	
<b>DS - Mercredi 14h-18h</b>	<b>DS 5</b> (pas de thermo ni de chimie à priori)	
<b>Cours - Jeudi 8h-10h</b>	Suite du cours sur les OEM dans les métaux : II - Réflexion sur un métal ; - A : Modèle du conducteur parfait (hypothèses, conséquences sur E et B à l'intérieur et localisation des charges) ; - B : Réflexion en incidence normale d'une OEM sur un conducteur parfait (onde stationnaire, coefficient de réflexion) ;	
<b>TP - Vendredi 10h-12h / 13h-15h</b>	TP 16 : (A) Michelson (2) + (B) Spectrométrie par réseau / Goniomètre	<b>1 CR à rendre par binôme sur TP goniomètre</b>