

Programme d'interrogation orale 6

Semaines du 13/10/25 au 17/10/25

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

Sujets pouvant être traités :

1. Équation de Maxwell-Gauss et théorème de Gauss :

- Calcul du champ (théorème de Gauss et équation de Maxwell-Gauss) et du potentiel pour la sphère uniformément chargée en volume et le cylindre infini uniformément chargé en volume ;
- Calcul du champ (théorème de Gauss) et du potentiel pour la charge ponctuelle et le plan infini chargé en surface ;
- Condensateur plan : calcul du champ, du potentiel et définition de la capacité ;
- Opérateur Laplacien scalaire (expression en coordonnées cartésiennes à connaître) ;
- Équations de Laplace et de Poisson pour le calcul du potentiel.

2. Magnétostatique :

- Cartes de champs magnétique et propriétés des lignes de champ ;
- Équation de Maxwell-flux (ou Thomson) et interprétation ;
- Opérateur rotationnel et interprétation microscopique, formule de Stokes ;
- Équation de Maxwell-Ampère dans le cadre de l'ARQS magnétique ;
- Théorème d'Ampère ;
- Calcul du champ magnétique pour un fil infini ;
- Calcul du champ magnétique pour un solénoïde infini (on admet la nullité du champ à l'extérieur du solénoïde), expression de l'inductance ;
- Définition du moment dipolaire magnétique, moment magnétique d'un atome d'hydrogène dans le modèle de Bohr ;
- Connaître et utiliser les expressions du couple, de l'énergie potentielle et de la force subie par un dipôle magnétique dans un champ magnétique extérieur ;
- **Pour les MPI*** : utilisation de la loi de Biot et Savart (non exigible) dans le cas unique du calcul du champ magnétique d'une spire de courant sur son axe.

3. Électronique numérique :

- Échantillonnage : fréquence d'échantillonnage.
- Conséquences expérimentales du théorème de Nyquist-Shannon.