

Mécanique du point, Conduction électrique, Magnétostatique.
1 Mécanique du point de première année (exercices seulement)

- PFD, TEM, TEC
- Mouvement à force centrale
- Mouvement de particules chargées
- oscillateurs

2 Electrostatique (exercices)

- Théorème de Gauss et Equation de Maxwell Gauss
- Analogie avec la gravitation
- mouvement de particules chargée dans \vec{E} ou \vec{B}

3 Conduction électrique (cours et exercice)

- conservation de la charge
- Intensité électrique, vecteur densité volumique ;
- loi d'Ohm locale, résistance électrique (cas 1d au programme).

4 Magnétostatique (cours et exercice)

- La relation de passage n'est pas exigible, et nous ne l'avons pas encore utilisée
- Théorème d'Ampère
- Conservation du flux de \vec{B} .
- Utilisation de Maxwell-Ampère (locale ou intégrale) Statique ou ARQS

Questions de cours :

1. Equation locale de conservation de la charge (bilan sur une conduction 1D)
2. Loi d'Ohm locale, Résistance électrique d'un barreau cylindrique de longueur finie en régime stationnaire.
3. Champ \vec{B} créé par un fil infini parcouru par un courant d'intensité I . Forme des lignes de champ.
4. Champ \vec{B} créé par un fil de rayon fini parcouru par un courant uniformément distribué en volume (par le théorème d'Ampère)
5. Champ \vec{B} créé par un fil de rayon fini parcouru par un courant uniformément distribué en volume (par l'équation locale de Maxwell Ampère). On donne pour un champ de vecteur \vec{A}

$$\overrightarrow{\text{rot}} \vec{A} = \left(\frac{1}{r} \frac{\partial A_z}{\partial \theta} - \frac{\partial A_\theta}{\partial z} \right) \vec{u}_r + \left(\frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r} \right) \vec{u}_\theta + \frac{1}{r} \left(\frac{\partial}{\partial r} (r A_\theta) - \frac{\partial A_r}{\partial \theta} \right) \vec{u}_z$$

6. Champ \vec{B} créé par un solénoïde infini (on admet que le champ est nul à l'extérieur). Application au champ intérieur d'une bobine de longueur ℓ finie comportant N spires dont on néglige les effets de bord. Allure des lignes de champ créé par une bobine de taille finie.
7. Passage du théorème d'Ampère à l'équation de Maxwell-Ampère (cas statique).
8. Les équations de Maxwell formes locales et intégrales
9. Obtention de l'équation de conservation de la charge à partir des équations de Maxwell sachant que $\text{div} \overrightarrow{\text{rot}} \vec{B} = 0$.
10. Puissance volumique cédée par le champ électromagnétique aux porteurs de charge.

Prévision pour la semaine suivante :

Equations de Maxwell et application y compris induction de Neumann, les bilans d'énergie électromagnétique, l'effet de peau.