

## Questions de cours - Thème 8

### 1 Des charges électriques au champ électrique

- Rappeler la loi de Coulomb. Dans quels cas la force électrostatique est-elle attractive ? répulsive ?
- Définir ce que sont un plan de symétrie des charges et un plan d'antisymétrie des charges. Que peut-on dire du champ électrostatique dans chacun de ces cas ?
- Donner l'expression du théorème de Gauss en explicitant chacune des grandeurs ainsi que leurs unités respectives.
- Déterminer en tout point de l'espace l'expression du champ électrostatique créé par une boule de rayon  $a$  et de densité volumique de charge  $\rho_0$  uniforme.
- Déterminer en tout point de l'espace l'expression du champ électrostatique créé par un plan infini de densité surfacique de charge  $\sigma_0$  uniforme.

### 2 Tension électrique et potentiel électrique

- Donner la définition de la tension électrique  $U_{AB}$  entre deux points  $A$  et  $B$ . Après avoir rappelé en quoi consiste la conservation de la circulation du champ électrostatique, en déduire la loi d'additivité des tensions et la loi des mailles.
- Donner le lien entre le potentiel électrique  $V$  et le champ électrique  $\vec{E}$ . Justifier qu'une tension peut être vue comme une différence de potentiels.
- Qu'est-ce qu'un condensateur plan ? Établir l'expression du champ électrostatique en son sein en négligeant les effets de bord. Après avoir rappelé la définition de la capacité d'un condensateur, en déduire son expression pour le condensateur plan. Quelle est son unité ?
- Donner l'expression de l'énergie emmagasinée par un condensateur. En déduire l'expression de la densité volumique d'énergie électrique en prenant l'exemple du condensateur plan.

### 3 Conduction électrique

- Rappeler la définition de la densité volumique de courant. On explicitera chacun des termes ainsi que leurs unités. Quel est son lien avec l'intensité du courant ?
- Établir l'équation locale de conservation de la charge unidimensionnelle. La généraliser à trois dimensions.
- Énoncer la loi d'Ohm locale, en explicitant chacun des termes ainsi que leurs unités respectives. Donner l'ordre de grandeur de conductivité électrique dans un métal.
- À partir de la loi d'Ohm locale, démontrer la loi d'Ohm intégrale  $U = R \times i$ . Donner l'expression de  $R$  en fonction de la conductivité électrique, de la section du conducteur (supposée uniforme) et de sa longueur.
- Donner l'expression de la puissance volumique cédée par des porteurs de charge à la matière environnante. Sous quelle forme l'énergie est-elle échangée ? Commenter le signe.