

Questions de cours du CC2

- QC01 :** Définir le flux du champ électrostatique à travers un élément de surface. Trouver l'expression du flux du champ électrostatique produit, à travers un élément de surface, par une charge ponctuelle  $q$  à la distance  $r$ . Énoncer le théorème de Gauss : donner la relation générale (sans démonstration) avec explications et commentaires.
- QC02 :** Déterminer le champ électrostatique créé par une répartition plane uniforme de charges dans le vide.
- QC03 :** Déterminer le champ électrostatique créé par une répartition volumique sphérique uniforme de charges dans le vide.
- QC04 :** Établir, à partir de la relation  $dV = -\vec{E} \cdot \overline{MM'}$ , l'expression de  $\overline{\text{grad } V}$  dans les coordonnées cylindriques  $(\rho, \theta, z)$ .
- QC05 :** Établir, à partir de la relation  $dV = -\vec{E} \cdot \overline{MM'}$ , l'expression de  $\overline{\text{grad } V}$  dans les coordonnées sphériques  $(r, \theta, \phi)$ .
- QC06 :** Définir le moment dipolaire  $\vec{p}$  d'un dipôle électrique. Trouver une expression du potentiel créé à grande distance par un dipôle électrique.
- QC07 :** Définir le moment dipolaire  $\vec{p}$  d'un dipôle électrique. Trouver les composantes en coordonnées polaires du champ électrostatique créé à grande distance  $\rho$  par un dipôle électrique, sachant que le potentiel peut s'écrire  $V = K \vec{p} \cdot \vec{u}_\rho / \rho^2$ .
- QC08 :** Démontrer le théorème de Coulomb (champ électrostatique en un point infiniment proche de la surface d'un conducteur chargé).
- QC09 :** Trouver l'expression de la pression électrostatique qui s'exerce sur la surface d'un conducteur chargé.
- QC10 :** Rappeler, sans la démontrer, l'expression générale de la capacité d'un condensateur portant la charge  $Q$  sous une différence de potentiel  $U$  entre armatures. Établir l'expression de la capacité par unité de longueur d'un condensateur cylindrique.
- QC11 :** Rappeler, sans la démontrer, l'expression générale de la capacité d'un condensateur portant la charge  $Q$  sous une différence de potentiel  $U$  entre armatures. Établir l'expression de la capacité d'un condensateur sphérique. En déduire la capacité par unité de surface d'un condensateur plan.
- QC12 :** Rappeler la définition de l'énergie potentielle électrostatique d'un système de charges ponctuelles. En déduire l'expression de l'énergie potentielle électrostatique d'un conducteur non ponctuel isolé dans le vide, portant la charge  $Q$  au potentiel  $V$ .
- QC13 :** Donner l'expression du vecteur densité de courant, puis établir la relation qui permet d'en déduire l'intensité du courant dans un conducteur.
- QC14 :** Rappeler la définition de la conductivité. Établir l'expression de la résistance  $R$  d'un conducteur homogène à symétrie axiale, en fonction de la conductivité.
- QC15 :** Rappeler l'expression de la force magnétique sur une charge ponctuelle. Établir l'équation de la trajectoire d'une charge ponctuelle dans un champ magnétique uniforme.
- QC16 :** Un courant d'intensité  $I$  s'écoule dans un ruban conducteur large d'épaisseur  $a$ . Établir l'expression de la tension de Hall qui apparaît entre les bords du ruban, lorsqu'il est soumis à un champ magnétique  $B$  orthogonal à sa surface. On notera  $n$  la densité volumique des charges  $q$  en mouvement dans le ruban.
- QC17 :** Rappeler la relation de Biot et Savart. Établir l'expression du champ magnétique créé à la distance  $a$  d'un courant filiforme rectiligne et infini, d'intensité  $I$ , puis démontrer le théorème d'Ampère dans ce cas particulier.
- QC18 :** Rappeler la relation de Biot et Savart. Établir l'expression du champ magnétique créé sur l'axe d'un courant filiforme circulaire d'intensité  $I$ , puis sur l'axe d'un solénoïde parcouru par ce même courant.