

Apprentissage – Electromagnétisme – TD 3

Exercice 1 :

En partant du modèle de Drude et de la seconde loi de Newton, montrer que la conductivité électrique statique γ_0 du métal est définie par la loi d'Ohm locale :

$$\vec{j}(M) = \gamma_0 \vec{E}(M)$$

Et qu'elle a pour expression :

$$\gamma_0 = \frac{ne^2\tau}{m}$$

Exercice 2 :

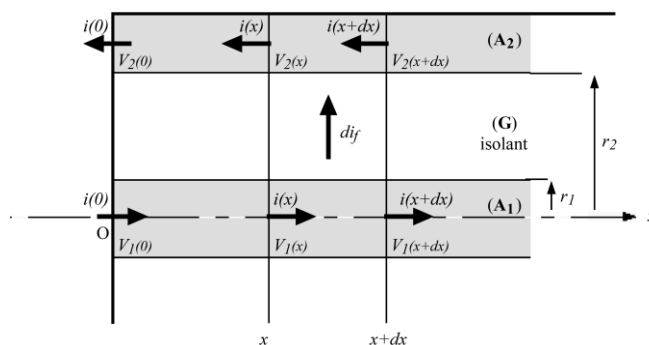
Une couronne, de rayon intérieur R_1 , de rayon extérieur R_2 et d'épaisseur e est fendue selon un plan passant par son axe de révolution Oz. L'une des faces de la coupure est au potentiel V_1 et l'autre au potentiel V_2 . La résistivité du matériau étant ρ , calculer la résistance de la couronne.

Exercice 3

Un câble coaxial est constitué de la manière suivante :

- L'âme du câble est un cylindre conducteur de rayon R_1 et de résistance ρ_1 par unité de longueur
- L'armature externe est une enveloppe cylindrique de rayons R_2 et R_3 et de résistance ρ_2 par unité de longueur
- Un isolant de résistivité ρ forme un cylindre de rayons R_1 et R_2 entre l'âme et l'armature externe

Dans le plan $x = 0$, le disque de rayon R_1 est au potentiel V_1 et la section de l'armature externe est au potentiel V_2 . Dans le plan d'abscisse x , le disque de rayon R_1 est au potentiel $V_1(x)$ et la section de l'armature externe au potentiel $V_2(x)$. Dans l'âme et dans l'armature externe circulent des courants de même amplitude mais de sens opposé dont les lignes sont parallèles à Ox . Dans l'isolant qui se comporte comme un mauvais conducteur circule un courant dont les lignes sont perpendiculaires à Ox . Soient $i(x)$ et i_0 les intensités dans l'âme et l'armature aux abscisses x et 0.



1. Calculer la résistance de l'isolant pour une section dx .
2. Exprimer, en fonction de $i(x)$ et $i(x + dx)$, le courant de fuite élémentaire di_f , dans la tranche d'épaisseur dx .
3. Etablir trois équations différentielles en $V_1(x)$, $V_2(x)$ et $i(x)$. En déduire l'expression générale de $V_1(x)$, $V_2(x)$ et $i(x)$.