

FACULTE POLYDISCIPLINAIRE DE K HOURIBGA

Module : Electricité II

Série N° 2

EXERCICE 1 : Champ créé par un câble coaxial

Soit un câble coaxial infini sous forme cylindrique de rayons R_1 , R_2 , R_3 . Le câble est placé sur l'axe (OZ), Un courant d'intensité I passe dans un sens (du bas vers le haut) dans le conducteur intérieur et revient dans l'autre sens par le conducteur extérieur.

Calculer le champ magnétique en tout point de l'espace.

Tracer la courbe $B(r)$.

EXERCICE 2 : Forces de répulsion par des courants opposés.

Soient deux fils parallèles, distants de d et traversés par un courant I_1 et I_2 en sens opposés.

Montrer que les forces qui s'exercent sur ces deux fils sont des forces de répulsion.

EXERCICE 3 : Effet Hall

Sur un cristal de sodium, la mesure de l'effet Hall donne un champ de Hall de $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ V m}^{-1}$, pour un champ magnétique de 1,5 Tesla et une densité de courant de $2 \cdot 10^7 \text{ A.m}^{-2}$.

Calculer le nombre d'électrons libres par m^3 . Le comparer au nombre d'atomes de sodium par m^3 . Le sodium a pour masse volumique $0,97 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ et pour masse atomique 0,023 kg.

EXERCICE 4 : Moment magnétique d'une sphère.

Une sphère isolante de rayon R , porte une charge surfacique uniformément répartie avec la densité σ . Elle tourne autour de son diamètre avec une vitesse angulaire constante ω .

Déterminer l'expression du courant élémentaire dI pour une couronne élémentaire découpée sur la sphère.

Calculer le moment magnétique de cette sphère.

On suppose maintenant que la sphère est plongée dans un champ magnétique uniforme.

Déterminer l'effort mécanique qu'elle subit en terme de couple de moment.

EXERCICE 5 Inductance mutuelle du fil et du cadre

Soient un fil conducteur rectiligne indéfini parcouru par un courant constant I et un cadre rectangulaire ABCD. Le coté AD de longueur a est situé à une distance c du fil. (Voir figure)

Calculer l'inductance mutuelle du fil et du cadre.

