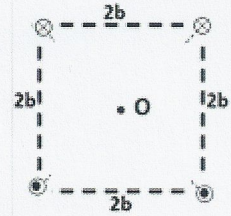


**Document autorisé feuille A4 et calculatrice collège**

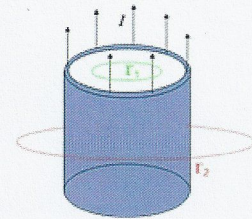
**Exercice n°1**

Soit quatre fils de longueur infinie parallèles sont disposés de manière à ce que dans un plan perpendiculaire aux fils les traces de ceux-ci forment un carré de côté  $2b$ . Ces fils sont parcourus par le même courant d'intensité  $I$  dans les sens indiqués sur la figure ci-contre. Déterminer le champ magnétique créé au centre  $O$  du carré.



**Exercice n°2**

Un conducteur cylindrique creux, de longueur infinie, de rayon  $R$  est parcouru par un courant  $I$ . A l'aide du théorème d'Ampère déterminez le champ magnétique  $B$  en tout point.

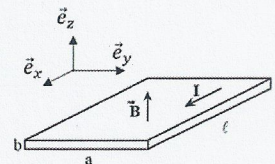


**Exercice n°3**

Soit un fil infini rectiligne parcouru par un courant continu et uniforme. Démontrer l'expression du champ magnétique en un point M quelconque de l'espace. Pour des raisons de symétrie du problème on choisira le système de coordonnées cylindriques.

**Exercice n°4**

Une plaquette conductrice parallélépipédique de longueur  $\ell$ , de largeur  $a$ , d'épaisseur  $b$ , est traversée dans le sens de la longueur par un courant continu d'intensité  $I$ . On suppose que dans la plaquette les porteurs de charges sont des positrons (antiélectrons).



La plaquette est plongée dans un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme et permanent, orthogonal à la direction du courant (schéma ci-contre).

1. Représenter sur un schéma la force qui s'exerce sur un porteur de charge  $(+e)$ .
2. En utilisant un raisonnement qualitatif, montrer que dans une phase transitoire, des positrons vont s'accumuler sur l'une des faces de la plaquette. Préciser sur quelle face. Il apparaît une tension électrique entre deux faces de la plaquette, tension est appelée "tension de Hall". On la notera  $\Delta U_H$ . Expliquer.
3. En régime permanent, exprimer la tension  $\Delta U_H$  en fonction de l'intensité  $I$  du courant, de la norme  $B$  du champ magnétique, de l'épaisseur de la plaquette, de la valeur de la charge  $e$ , du nombre de porteurs de charge par unité de volume  $n$ .

**Exercice n°5**

Une plaquette de semi-conducteurs de type P, de dimension  $h = 2\text{mm}$ , Largeur =  $4\text{mm}$  et Longueur =  $15\text{mm}$  est soumise à un champ magnétique d'induction  $B = 0.2\text{ T}$  (tesla). On mesure une tension de Hall de  $50\text{ mV}$  lorsque le courant traversant l'échantillon est de  $0.1\text{ A}$

- a) Calculer la concentration des porteurs de charges.
- b) Calculer la constante de Hall.