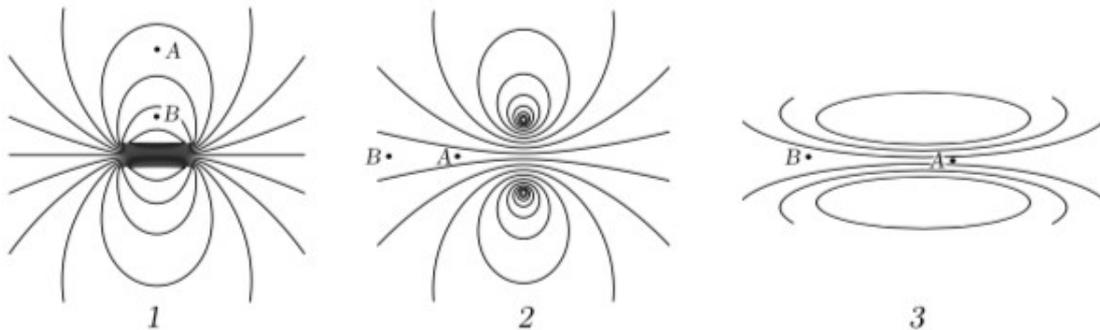


**Exercice n°1**

Les trois schémas ci-dessous représentent les lignes de champs créés par un aimant droit, un solénoïde long et une bobine plane.

Pour les trois schémas, indiquer quelle est la source du champ magnétique, où elle se trouve et indiquer entre le point A et le point B où le champ est le plus intense. Repérer également les zones où le champ magnétique peut être considéré comme uniforme.



**Exercice n°2**

On considère un fil de cuivre de section  $2.0 \text{ mm}^2$  parcouru par un courant de  $1.0 \text{ A}$ . Ce sont les électrons qui sont responsables du courant. Leur charge est  $-e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$ , et leur densité est  $n = 10^{29} \text{ m}^{-3}$ .

1 - Donner l'expression puis la valeur du débit d'électrons  $\frac{dN}{dt}$  (nombre d'électrons passant par unité de temps) pour une section droite du fil en fonction de  $I$  et de  $e$ .

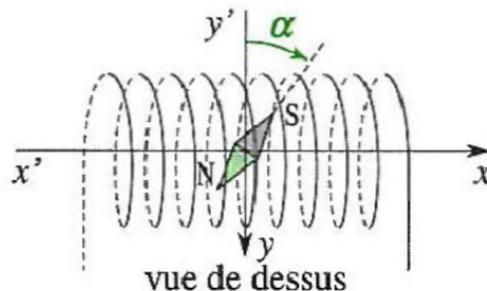
2 - Donner l'expression de l'intensité  $I$  en fonction du vecteur courant volumique  $\vec{j}$ .

On suppose ce dernier uniforme dans le câble, en déduire son expression puis sa valeur.

3 - Donner enfin l'expression puis la valeur de la vitesse moyenne des électrons dans le câble.

**Exercice n° 3**

On dispose une aiguille aimantée à l'intérieur d'une bobine. En l'absence de courant et sous l'action du champ magnétique terrestre cette aiguille prend une direction horizontale perpendiculairement à l'axe  $x'x$  de la bobine, lui aussi horizontal.



1. Quelle est la direction de la composante horizontale  $\vec{B}_H$  du champ magnétique terrestre, responsable de l'orientation de l'aiguille ?
2. On fait passer un courant d'intensité  $I$  dans la bobine. L'aiguille dévie d'un angle  $\alpha = 47,0^\circ$  (figure ci-dessus).
  - a) Déterminer le sens du champ magnétique  $\vec{B}_{bob}$  créé par la bobine.
  - b) Déterminer le sens du courant de la bobine.
  - c) Calculer la valeur du champ créé par la bobine si elle comporte 150 spires par mètre traversées par un courant d'intensité de 100 mA. ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ ,  $B_{bob} = \mu_0 \frac{N}{L} I$  ).
  - d) Calculer la valeur de la composante horizontale du champ terrestre et celle du champ résultant.

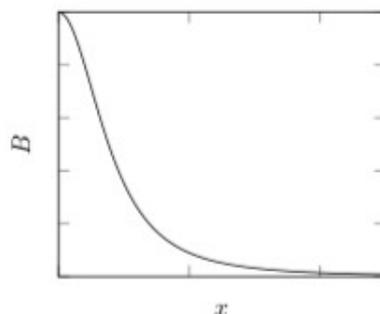
#### Exercice n°4

L'intensité du champ magnétique en un point M d'abscisse  $x$  de l'axe d'une bobine plate (l'origine est au centre de la bobine) est donnée par la formule :

$$B(x) = \mu_0 N \frac{I}{2} \frac{R^2}{\sqrt{(R^2 + x^2)^3}}$$

où  $R$  est le rayon des  $N$  spires parcourues par le courant  $I$ .

Représentation de  $B$  en fonction de  $x$  (Pour une valeur donnée de  $N$ ,  $I$  et  $R$ )



1. Exprimer l'intensité du champ au centre de la bobine.
2. A quelle distance du centre la valeur du champ magnétique n'est-elle plus que 10% de sa valeur au centre ?
3. Que devient  $B(x)$  lorsque  $x$  est très grand devant  $R$  ?
4. En déduire l'intensité du champ magnétique créé à grande distance sur l'axe d'un aimant de moment magnétique  $M$ .

