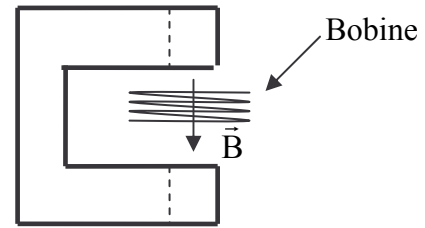


**Exercice 1**

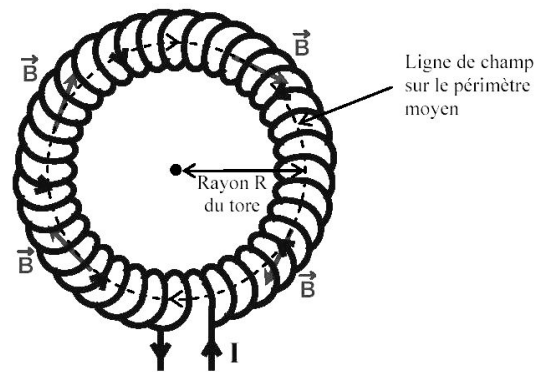
Afin d'évaluer la norme du champ magnétique  $\vec{B}$  entre les branches d'un aimant en U, on place une bobine de  $N$  spires de surface  $S$ , perpendiculairement aux lignes de champ, puis on la retire.



- 1) Exprimer la variation de flux  $\Delta\Phi$  subie par la bobine en fonction de  $N$ ,  $B$  et  $S$ .
- 2) On suppose que  $\Delta\Phi = 16 \text{ mWb}$  et que le produit  $NS = 1000 \text{ cm}^2$ , calculer  $|\vec{B}|$ .

**Exercice 2**

Une bobine torique de rayon moyen  $R = 10 \text{ cm}$  qui comporte  $N = 600$  spires est parcourue par un courant d'intensité  $I = 5 \text{ A}$ . Déterminer l'expression et la valeur de l'excitation magnétique  $H$  et de la norme du champ magnétique  $\vec{B}$  à l'intérieur du tore.

**Exercice 3**

Un solénoïde comporte 400 spires conductrices jointives enroulées sur une longueur  $l = 0,40 \text{ m}$  en un faible diamètre. Parcouru par un courant d'intensité  $I = 3 \text{ A}$ , il produit un champ d'induction magnétique en son volume intérieur.

- 1) Quelle est l'intensité du champ d'induction magnétique produit ?
- 2) On tire sur les extrémités du conducteur de telle sorte que la longueur du solénoïde devienne égale  $0,50 \text{ m}$ , les autres paramètres étant inchangés. Comment se trouve modifié le champ d'induction magnétique ?

**Exercice 4**

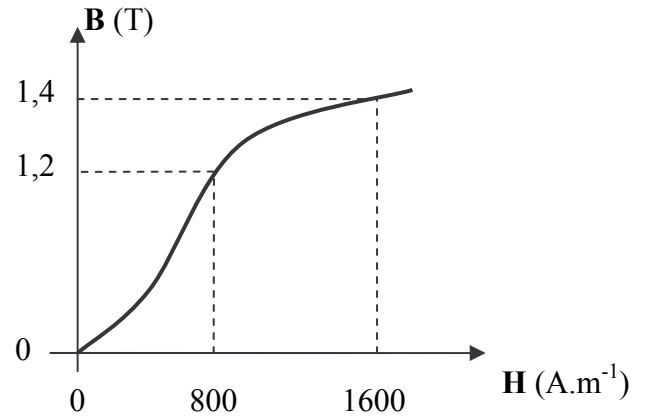
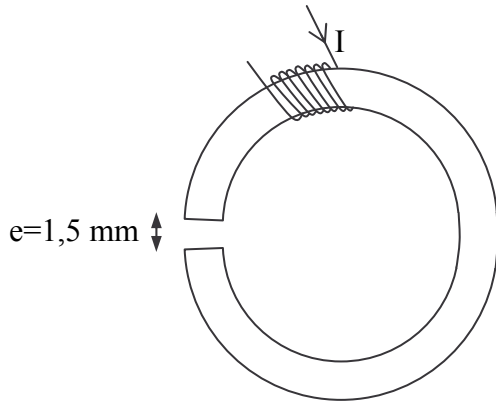
Une bobine longue comprend 300 spires réparties sur  $40 \text{ cm}$ . On dispose son axe horizontalement et perpendiculairement au méridien magnétique. On place dans la région centrale de la bobine une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical.

Calculer l'intensité  $I$  du courant électrique qui fait dévier l'aiguille de  $30^\circ$  de sa position naturelle.

AN :  $B_H = 50 \mu\text{T}$ .

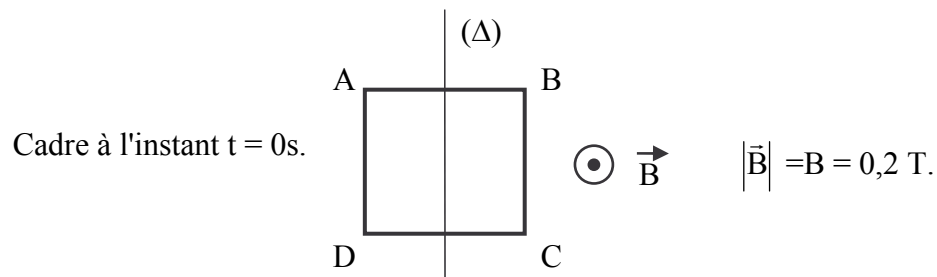
### Exercice 5

Soit un anneau torique d'acier doux de 1,6 m de circonférence moyenne comportant une bobine magnétisante de 1000 spires. La caractéristique magnétique moyenne du matériau étant donnée par la courbe ci-dessous, calculer la valeur de l'intensité du courant devant circuler dans la bobine afin de produire dans l'entrefer un champ de 1,2 T.



### Exercice 6

Un cadre carré ABCD, de côté  $a = 10 \text{ cm}$ , formé par un conducteur (une seule spire) de résistance  $R = 0,25 \Omega$ , tourne autour d'un axe  $(\Delta)$  dans le plan du cadre avec une vitesse angulaire constante  $\omega = 10 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  ( $N = 1,6 \text{ tours}\cdot\text{s}^{-1}$ ).



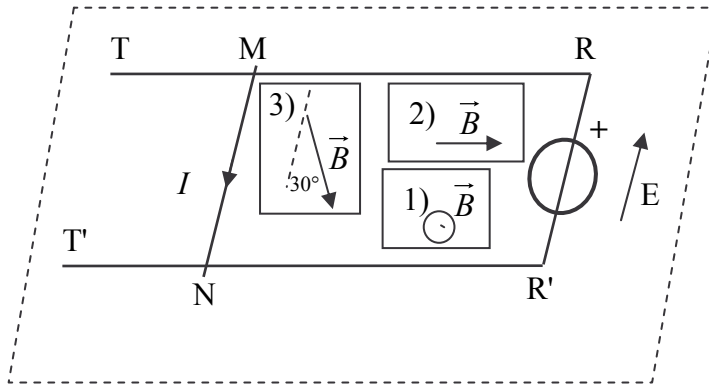
On place ce système dans un champ uniforme  $\vec{B}$  tel que  $\vec{B}$  soit orthogonal à  $(\Delta)$ .

A  $t = 0$ , le plan du cadre est perpendiculaire à  $\vec{B}$ .

- 1) Donner la fonction  $\phi(t)$  du flux  $\Phi$  de  $\vec{B}$  à travers le cadre.
- 2) En déduire la f.e.m induite  $e(t)$  à chaque instant dans le cadre.
- 3) Quelle est alors l'intensité  $i(t)$  du courant qui circule dans le cadre ?

### Exercice 7

Un conducteur MN est placé perpendiculairement aux deux rails parallèles (RT) et (R'T') contenus dans un plan horizontal, branchés sur un générateur. MN est soumis à un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ .



Préciser la direction, le sens, la norme du vecteur  $\vec{F}$  représentant la force électromagnétique qui s'exerce sur le conducteur MN, dans les trois cas suivants :

- 1)  $\vec{B}$  perpendiculaire au plan des rails, dirigé vers le haut.
- 2)  $\vec{B}$  dans le plan des rails et de direction parallèle à ceux-ci.
- 3)  $\vec{B}$  est dans le plan des rails et sa direction fait un angle de  $30^\circ$  avec MN.

$$I = 10 \text{ A} \quad B = 0,1 \text{ T} \quad MN = 5 \text{ cm.}$$

### Exercice 8

Deux conducteurs rectilignes, infinis, parallèles, de section négligeable vis-à-vis de leur distance, distants de  $d$ , sont traversés l'un par un courant  $I_1$ , l'autre par un courant  $I_2$ .

1) Les courants sont de même sens. Calculer l'intensité du champ magnétique résultant en un point M situé dans le plan des conducteurs, à égale distance de chacun d'eux.  
Trouver, dans ce plan, la distance, par rapport aux conducteurs, de la droite où le champ magnétique est nul.

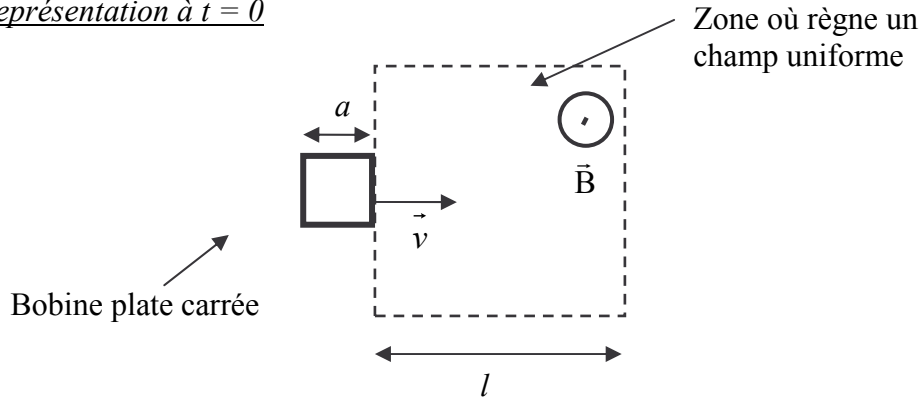
2) Mêmes questions avec des courants de sens contraires.

$$\text{AN : } I_1 = 20 \text{ A} \quad I_2 = 80 \text{ A} \quad d = 20 \text{ cm.}$$

### Exercice 9

On considère une bobine plate carrée de côté  $a = 5 \text{ cm}$  composée de  $N = 10$  tours de fils. Sa résistance électrique totale est  $R = 0,1 \, \Omega$ . Elle se déplace à une vitesse constante  $v = 0,1 \text{ m.s}^{-1}$  et entre à l'instant  $t = 0 \text{ s}$  dans une région où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  sortant de module  $B = 0,1 \text{ T}$ . La longueur de cette région est  $l = 20 \text{ cm}$ .

Représentation à  $t = 0$



Exprimer en fonction du temps :

- 1) Le flux à travers la bobine.
- 2) La f.e.m induite dans la bobine.
- 3) Le courant induit dans la bobine.