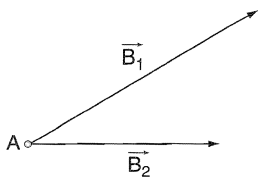
Synthèse

- Les aimants attirent les matériaux ferreux.
- Un conducteur traversé par un courant électrique présente les mêmes effets magnétiques qu'un aimant.
- Induction créée par un solénoïde :
  – dans le vide ou l'air : $B_0 = \mu_0 \frac{N \times I}{L}$
  – dans un matériau magnétique : $B = \mu_R \times B_0$
- Flux magnétique : $\Phi = B \times S \times \cos \alpha$
- Inductance d'un circuit : $L = \frac{\Phi_T}{I}$
- Force électromotrice induite : $E = -\frac{\Delta \Phi_T}{\Delta t}$

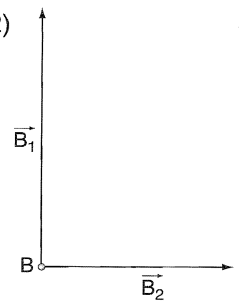
Applications numériques

1 ■ Déterminez graphiquement l'induction résultante aux points A, B et C dans les cas suivants. (Échelle : 1 cm = 0,2 T)

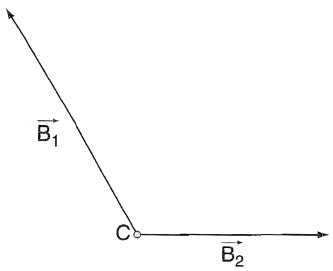
1)



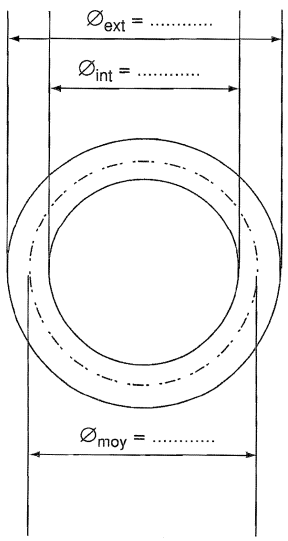
2)



3)



2 Une bobine en forme de tore comportant 1 800 spires a un diamètre intérieur de 25 cm et un diamètre extérieur de 30 cm. Elle est traversée par un courant de 3 A.



■ **1.** Calculez le diamètre moyen de la bobine.

.....

■ **2.** Calculez le champ d'induction magnétique :

* sur la circonférence intérieure.

B_{INT} = ...

.....

.....

* sur la circonférence extérieure.

B_{EXT} = ...

.....

.....

■ **3.** Calculez : $B_{MOY} = \frac{B_{INT} + B_{EXT}}{2}$ = ...

■ **4.** Calculez le champ d'induction magnétique sur la circonférence moyenne :

.....

.....

■ **5.** Que constatez-vous ?

.....

.....

3 Calculez le flux qui traverse une surface plane de 20 cm^2 si elle est placée dans un champ uniforme de 0,5 T, pour les cas suivants :

■ **1.** La surface est perpendiculaire aux lignes de champ.

.....

■ **2.** La surface forme un angle de 45° avec les lignes de champ.

.....

■ **3.** La surface forme un angle de 30° avec les lignes de champ.

.....

■ **4.** La surface est parallèle aux lignes de champ.

.....

4 Une bobine de 150 spires de section 5 cm^2 est placée dans un champ uniforme de 0,4 T. L'axe de la bobine forme un angle de 45° avec les lignes de champ.

■ **1.** Calculez le flux à travers la section droite de la bobine.

.....

■ **2.** Calculez le flux total embrassé par la bobine.

.....

5 L'électro-aimant ci-contre présente une induction magnétique de 1,2 T.

■ **1.** Quelle est la valeur de la surface de contact ?

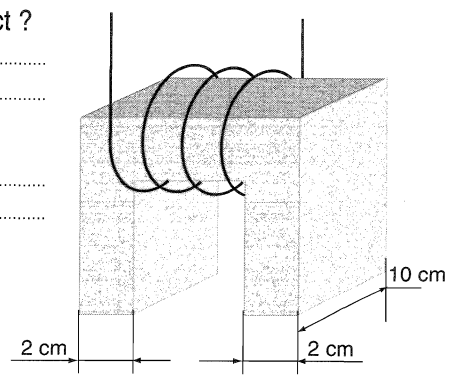
.....

.....

■ **2.** Quel poids peut soulever l'aimant ?

.....

.....



Exercices

1 ■ Afin de déterminer l'induction produite par un solénoïde, on utilise un fluxmètre. L'appareil indique une déviation de 3,6 mWb. La bobine exploratrice du fluxmètre comporte 180 spires de 2,4 cm^2. Calculez l'induction produite par le solénoïde.

Réponse : ..... mT

2 ■ Quel est le nombre de spires de diamètre 5 cm que doit comporter un bobinage, pour qu'une induction uniforme de 1 T produise un flux propre de 0,5 Wb à travers ce bobinage ?

Réponse : ..... spires

3 Une bobine de 12 cm de long et de section 2 cm^2 comporte 400 spires parcourues par un courant de 0,6 A.

■ **1.** Calculez le champ au centre de la bobine. Réponse : ..... mT

■ **2.** Calculez le flux propre produit par la bobine. Réponse : ..... mWb

4 Un électro-aimant ayant une induction de 0,2 T a une surface portante circulaire de diamètre 1 m. Cet électro-aimant possède 2 pôles.

■ **1.** Quelle est la force portante de cet électro-aimant ?

Réponse : ..... N

■ **2.** Quelle masse peut soulever cet électro-aimant ?

Réponse : ..... kg