

## Exercices des Chapitres II-1 à II-4

### MAGNÉTISME ET ACTIONS MAGNÉTIQUES

#### EXERCICE 1

"Test rapide"

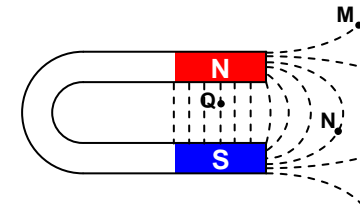
Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s) pour les questions ci-dessous:

- ① Le champ magnétique est représenté par :
  - une droite
  - un point
  - un vecteur
- ② On utilise une aiguille aimantée pour déterminer (champ magnétique) :
  - la direction
  - la direction et le sens
  - uniquement le sens
- ③ Sur un point d'une seule ligne de champ magnétique orientée on peut déterminer pour le champ magnétique :
  - uniquement la direction
  - la direction + le sens
  - l'intensité
- ④ Dans une région de l'espace où les lignes de champ sont parallèles, le champ magnétique est :
  - d'intensité élevée
  - uniforme
  - uniquement de direction constante
- ⑤ La partie peinte en **rouge** de l'aiguille d'une boussole indique le pôle "Nord géographique terrestre". Ce côté **rouge** de l'aiguille est donc un pôle :
  - Sud
  - Nord
  - il manque des données pour se prononcer
- ⑥ Le champ magnétique terrestre a les propriétés suivantes :
  - Il a subi des variations d'intensité et de sens dans l'histoire de la terre
  - Il protège la surface de la terre des particules émises par le soleil
  - Il est le responsable majeur des marées
- ⑦ On place une aiguille aimantée au voisinage proche d'un conducteur parcouru par un fort courant électrique. Ensuite, on change le sens du courant dans le conducteur et l'aiguille a le comportement suivant :
  - ne réagit pas
  - tourne de  $90^\circ$
  - tourne de  $180^\circ$
- ⑧ L'intensité du champ magnétique au centre d'une bobine plate de 200 spires de 5cm de rayon et parcourue par un courant de 10A est de :
  - $\approx 25\mu\text{T}$
  - $\approx 25\text{mT}$
  - Il manque des données

#### EXERCICE 2

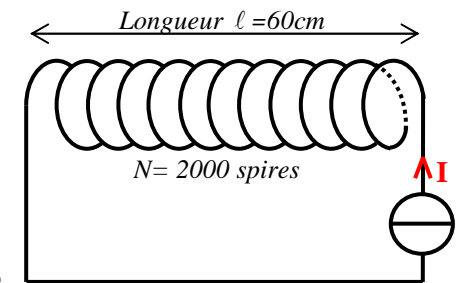
Le schéma ci-dessous représente un aimant en **U** avec quelques lignes de champ. Travail à faire directement sur le schéma :

- ① Orientation de toutes les lignes de champ.
- ② Dessin de chaque vecteur champ magnétique  $\vec{B}_M$ ,  $\vec{B}_N$  et  $\vec{B}_Q$  aux points M, N et Q.



#### EXERCICE 3

On considère la bobine longue (solénoïde) représentée ci-contre :

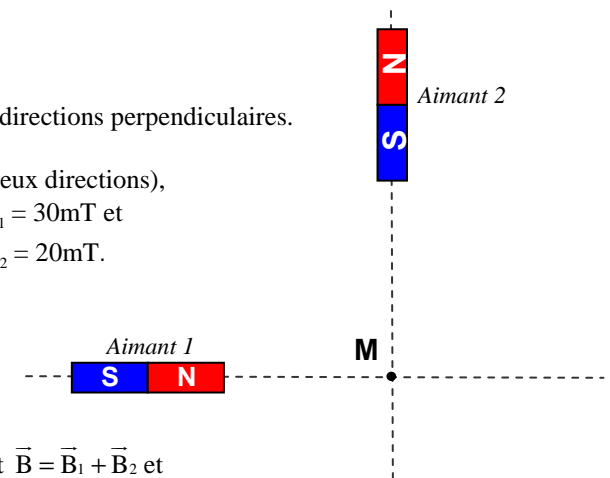


- ① Dessiner, sans échelle, le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  au centre de la bobine.
- ② Calculer l'intensité du courant I pour avoir un champ magnétique d'intensité  $B = 500\mu\text{T}$ .

#### EXERCICE 4

On considère deux aimants de directions perpendiculaires.

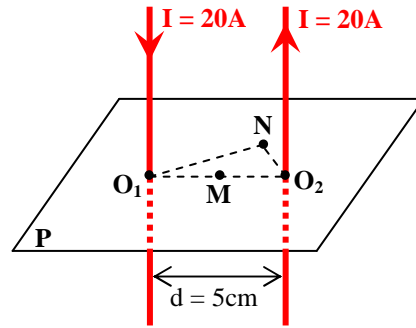
Au point **M** (intersection des deux directions), l'aimant 1 produit un champ  $B_1 = 30\text{mT}$  et l'aimant 2 produit un champ  $B_2 = 20\text{mT}$ .



- ① Dessiner  $\vec{B}_1$  et  $\vec{B}_2$   
Echelle :  $10\text{mT} \rightarrow 1\text{cm}$
- ② Dessiner le champ résultant  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$  et calculer son intensité B en mT.

## EXERCICE 5

On considère deux conducteurs rectilignes parallèles et de longueur infinie. La figure ci-contre représente les deux conducteurs ainsi qu'un plan P perpendiculaire.



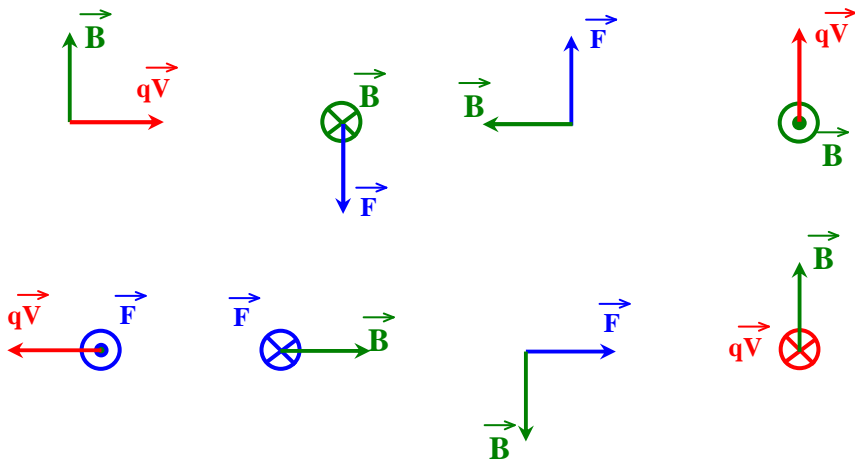
On se propose de déterminer les caractéristiques des champs magnétiques  $\vec{B}_M$  et  $\vec{B}_N$  créés par les conducteurs aux points M et N.

Le point M est au milieu du segment  $[O_1O_2]$  et le triangle  $NO_1O_2$  est rectangle en N ( $NO_2$  est le plus petit côté).

- Faire un schéma de l'ensemble (plan P) vu de dessus et à l'échelle.
- Déterminer l'intensité des champs  $\vec{B}_{M1}$  et  $\vec{B}_{M2}$  au point M créés par les fils 1 et 2.
- Dessiner les champs  $\vec{B}_{M1}$  et  $\vec{B}_{M2}$ . Déterminer l'intensité du champ résultant  $\vec{B}_M$  et le dessiner.  
*Echelle :  $0,1mT \rightarrow 1cm$*
- Refaire les questions ② et ③ pour le point N.

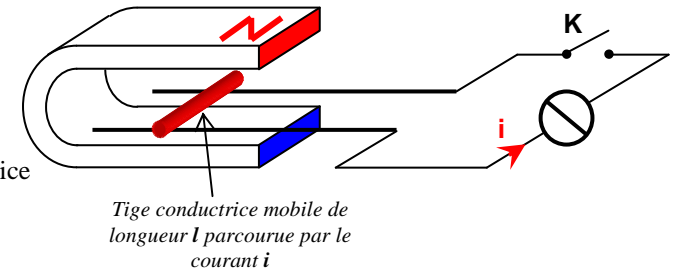
## EXERCICE 6

Compléter les schémas ci-dessous en dessinant le vecteur manquant (force de Lorentz):



## EXERCICE 7

On considère l'expérience du rail de Laplace représentée ci-dessous :



- Dessiner le vecteur  $\vec{F}$  représentant la force de Laplace exercée au centre de la tige conductrice lorsqu'on ferme K.

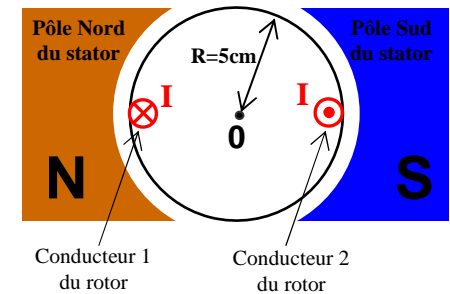
- Calculer l'intensité F de la force  $\vec{F}$  en utilisant les données suivantes :
  - longueur de la tige :  $l = 5cm$ .
  - intensité du courant :  $i = 600mA$ .
  - intensité du champ magnétique :  $B = 0,5T$ .

**Rappel :** Force de Laplace  $F = I.l.B$  (valable lorsque  $l \perp \vec{B}$ )

## EXERCICE 8

On considère un moteur à courant continu comportant qu'une seule spire au rotor (conducteur 1 et conducteur 2). Les caractéristiques sont :

- longueur d'un conducteur :  $l = 20cm$
- courant dans un conducteur :  $I = 400A$
- champ magnétique créé par le stator :  $B = 2T$ .



- Dessiner les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  s'exerçant respectivement sur les conducteurs 1 et 2. Indiquer le sens de rotation.

- Calculer l'intensité des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  en Newton (N)

- Calculer le moment en N.m de l'ensemble des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  par rapport à l'axe du moteur.

- On fixe, sur l'axe du rotor, une tige horizontale de longueur  $L = 0,5m$ . Calculer alors la masse maximale en bout de tige que pourra soulever le moteur.  
*On rappelle que  $g \approx 10N.m$*

