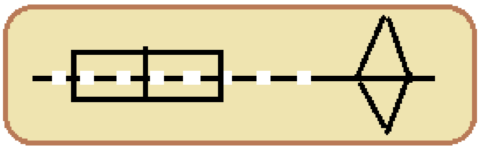
# Exercices sur la représentation et caractéristiques du vecteur champ magnétique

## Exercice 1

On rapproche un aimant d'une aiguille aimantée sur le schéma ci-contre:



En définissant les pôles magnétiques de l'aimant et de l'aiguille , dessiner les deux positions possibles de l'aiguille.

## Exercice 2

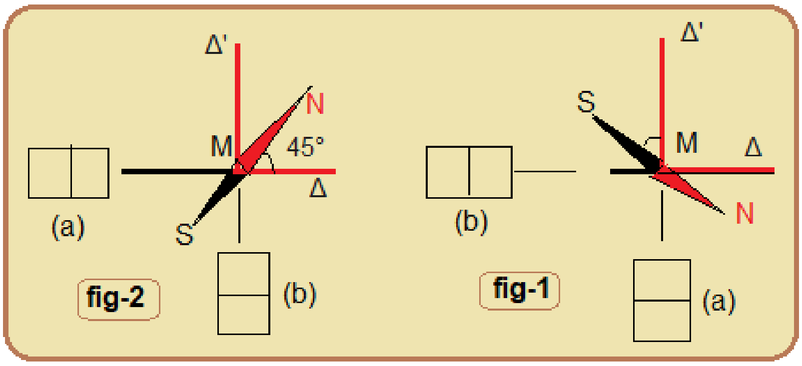
1) Faire le schéma d'un barreau magnétique d'axe de symétrie (Δ) . Nommer ses deux pôles et marquer deux points A et B appartenant à l'axe (Δ) et des deux côtés du barreau.

2) Dessiner deux aiguilles aimantées aux points A et B , en précisant leurs polarités.

3) Dessiner la direction et le sens du vecteur champ magnétique au point A et au point B.

## Exercice 3

On met l'axe d'une aiguille aimantée au point M . Les deux aimants (a) et (b) se trouve à la même distance du point M, l'axe (Δ) est perpendiculaire à l'axe (Δ').

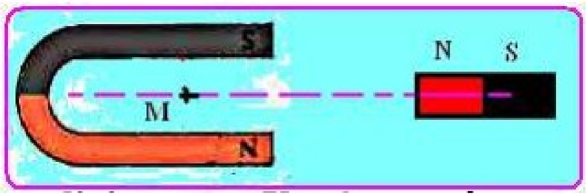



1) Observer l'orientation de l'aiguille aimantée dans fig-1 et dans le fig-2 , déterminer la polarité de chaque aimant.

2) Dessiner sur chaque figure les champs magnétique créés par chaque aimant après, dessiner le champ magnétique selon lequel s'oriente l'aiguille.

## Exercice 4

On met dans le même plan un aimant droit et un aimant en U




L'aimant droit crée seul au point M un champ magnétique d'intensité $3.10^{-3}$T,

de même l'aimant en U crée au même point un champ magnétique d'intensité $2.10^{-2}$T.

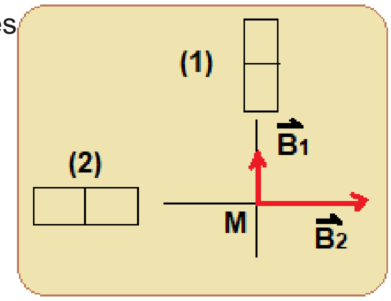
1) Calculer l'intensité du champ magnétique crée au même temps par les deux aimants au point M.

2) Dessiner sur la figure en haut l'orientation d'une aiguille aimantée placé au point M.

## Exercice 5

On superpose deux champs magnétique créés par deux aimants (1) et (2) au point M. (voir figure)

On considère que les deux champs $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ sont perpendiculaires entre eux , et que leurs intensités sont respectivement $3.10^{-3}$T et $4.10^{-3}$T.




1) Déterminer la polarité de chaque aimant

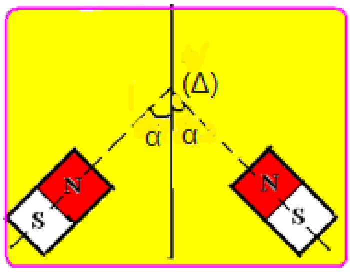
2) Désigner le champ magnétique $\vec{B}$ équivalent à $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ en M.

3) Calculer l'intensité du champ , ainsi que l 'angle entre $\vec{B}$ et $\vec{B}_1$

## Exercice 6

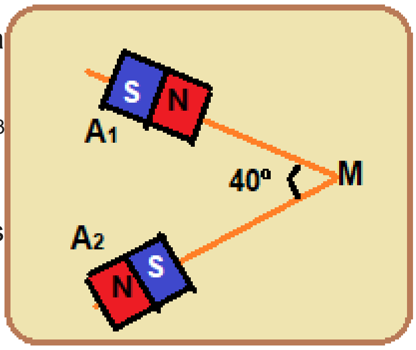
On a placé deux aimants identiques de telle façon que leurs axes de symétrie forment un angle entre eux (voir figure) .

Quel est la direction et le sens du champ résultant des deux aimants en chacun des points de l'axe.




## Exercice 7

Soient deux aimants $A_1$ et $A_2$ identiques et disposés comme le montre la figure ci-contre.




Chaque aimant crée au point M un champ magnétique d'intensité $2,5.10^{-3}$ T.

1) En choisissant une échelle convenable, faire un schéma et dessiner les champs $\vec{B}_1, \vec{B}_2 et\ \vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$

2) Déduire graphiquement l'intensité du champ magnétique $\vec{B}$

3) Retrouver analytiquement le résultat précédent.

4) On fixe l'aimant $A_1$ et on fa tourner l'aimant $A_2$ d'un angle α dans le sens inverse des aiguilles d'une montre , et en gardant la distance constante entre $A_2$ et M. Quelle est la valeur de l'angle α pour que l'intensité B soit $4,33.10^{-3}$ T.

## Exercice 8

Une bobine de rayon r = 5,00 cm et longueur L=50 spires comporte N = 200 spires régulièrement réparties.
1. Justifier pourquoi on peut assimiler cette bobine à un solénoïde.
2. Calculer la valeur du champ magnétique (en mT) à l'intérieur de ce solénoïde lorsque l'intensité du courant qui le traverse vaut I=200 mA.
3. L'axe du solénoïde est placé horizontalement et perpendiculairement au méridien magnétique. On place une petite aiguille aimantée au centre du dispositif. Lorsqu'on fait passer un certain courant dans la bobine, l'aiguille dévie de 40° vers l'est.

3.1. Faire un schéma clair de la situation : préciser en particulier le sens du courant et les 4 points cardinaux : Sud, Nord, Est, Ouest.

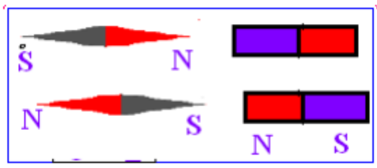
3.2. Calculer l'intensité du courant parcourant le solénoïde. On rappelle que $B_H$ = 2.1T

## Correction

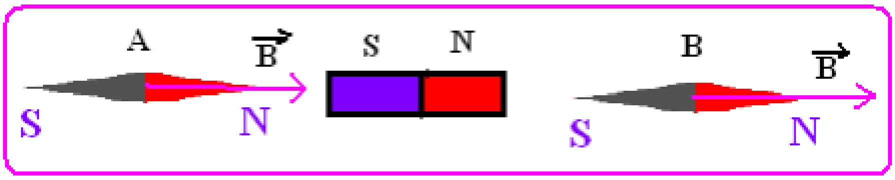
### Corrigé exercice 1

1^er cas :  les pôles N – N se repoussent     et  les pôles  N – S s'attirent.

2^ème cas : les pôle  S – S se repoussent   et les pôles  S – N s'attirent



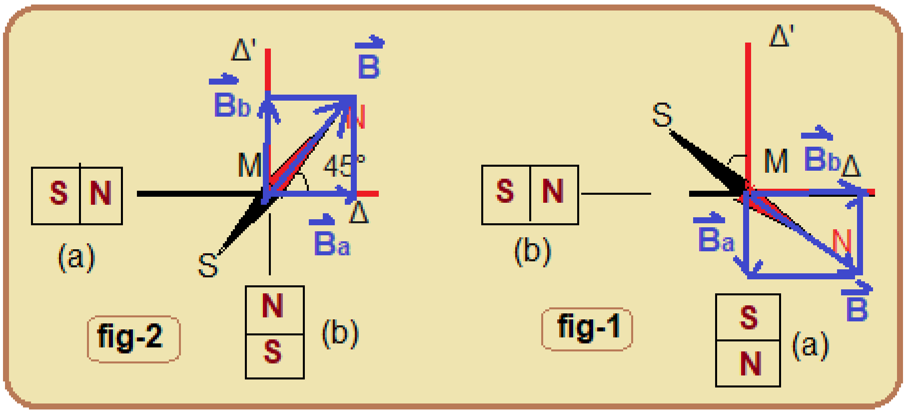

### Corrigé exercice 2




### Corrigé exercice 3

1) On détermine les pôles nord et sud de telle façon que les pôles de même nature se repoussent et les pôles de nature différentes s'attirent.

2) Le champ magnétique selon lequel s'oriente l'aiguille aimantée dans les deux cas est $\vec{B}=\vec{B}_a+\vec{B}_b$



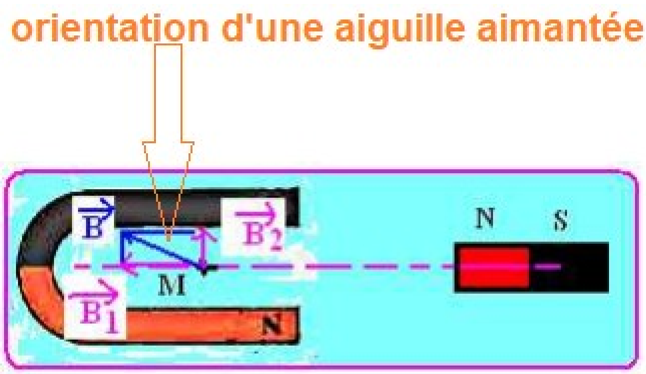

### Corrigé exercice 4

1) Soit $B_1$ = $3.10^{-3}$T l'intensité du champ magnétique créée par l'aimant droit en M, soit  B2 = 2.10-2T l'intensité du champ magnétique créée par l'aimant en U en M.

Soit  $\vec{B}$  le vecteur champ magnétique résultant les deux aimants en M,  $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$

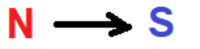
$B=\sqrt{B_1^2+B_2^2}$        AN :     $B=\sqrt{(3.10^{-3})^2+(2.10^{-2})^2}=20{,}22\,mT$

2)

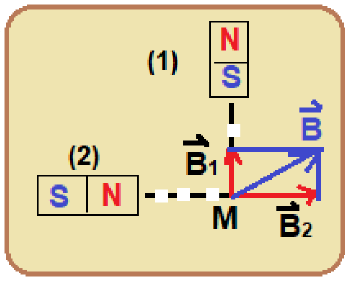


## Corrigé exercice 5

1) Pour chaque aimant le champ magnétique est orienté du pôle nord vers le pôle sud.




2) La somme vectorielle des deux champs magnétiques créés par les deux aimants droits est $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$ voir schéma




3) L'intensité du champ magnétique résultant est : $B=\sqrt{B_1^2+B_2^2}$

AN : B = $\sqrt{(3.10^{-3})^2+(4.10^{-3})^2}=5.10^{-3}T=5\,mT$

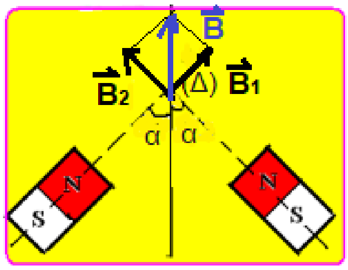
## Corrigé exercice 6

1) Soit $\vec{B}_1$ le vecteur champ créé par l'aimant (1) au point M.

Soit $\vec{B}_2$ le vecteur champ créé par l'aimant (2) au point M.

Soit $\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2$ le champ résultant des deux aimants.

La direction du champ résultant est verticale, montrée par la figure ci-contre.



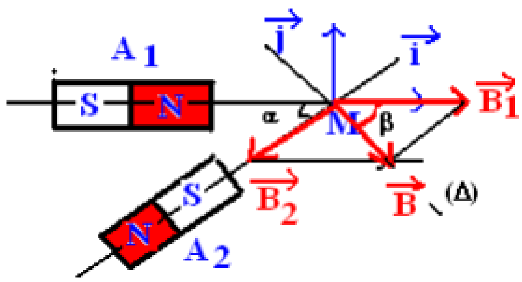

## Corrigé exercice 7

1) Pour les angles , on choisit une échelle réelle .

Pour les intensités des champs magnétiques on peut choisir comme échelle ( 3cm ↔ $2,5.10^{-3}$ T).

2) Graphiquement , on trouve à peu près , B = $1,71.10^{-3}$ T.

3) Analytiquement




$\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2 \quad \Rightarrow B^2=B_1^2+B_2^2+2\,B_1.B_2\cos(\pi-\alpha)$

$B^2 = 2B_1^2(1-\cos\alpha)$ = $4\,B_1^2\sin^2\frac{\alpha}{2}$ d'où $B=2\,B_1\sin\frac{\alpha}{2}$

AN : B = $5.10^{-3}\sin 20°$ = $1,71.10^{-3}$ T

4) Appliquons la relation précédente : $\sin\frac{\alpha}{2}=\frac{B}{2\,B_1}=\frac{4,33}{5}=0,866$ donc $\alpha$ = 120°