

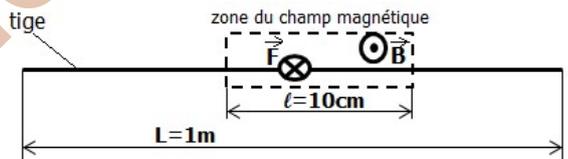
DEPARTEMENT DE PCT	Durée 2h30	ANNEE SCOLAIRE 2020/2021
Classe : T ^{le} D	Coef :03	TRIMESTRE N°1
Matière : Physiques	DEVOIR SURVEILLE N°2	

Partie 1 : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 points

Exercice 1 : vérification des savoirs / 04pts

- 1) Définir les mots ou expressions suivants : 1pt
 - 1.1) Force de Lorentz
 - 1.2) Champ gravitationnelle
- 2) Sur une particule chargée négativement, représenter le spectre électrique tout en l'orientant puis qualifier ce champ 0,5pt
- 3) Enoncer la loi de Laplace 0,5pt
- 4) Répondre par vrai ou faux : 1pt
 - 5.1) Soient deux masses m_1 et m_2 telles que $m_1 > m_2$, alors la force de gravitation que m_1 exerce sur m_2 est supérieure à celle que m_2 exerce sur m_1 .
 - 5.2) la force de Lorentz est de sens contraire à la vitesse de la particule si sa charge est négative.

5) Soit une tige conductrice de longueur $L = 1m$ parcourue par un courant d'intensité $I = 5A$, donc une portion de longueur $10cm$ est placée dans le champ magnétique uniforme de valeur $B = 1T$. Cette tige subit une force \vec{F} telle que le présente la figure ci-contre :



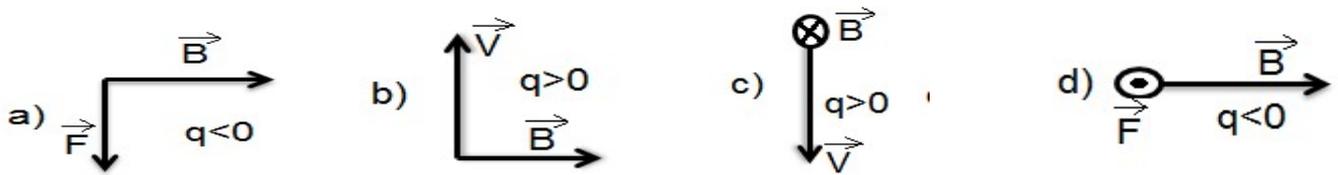
QCM : choisir la ou les réponses justes : 1pt

- 5.1) Cette force :**
a) est la force de Lorentz ; **b)** n'est ni la force de Lorentz ni celle de Laplace ; **c)** est la force de Laplace

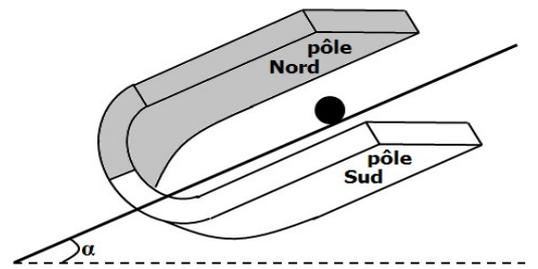
- 5.2) La valeur de la force de Laplace ici est de :**
a) 5 N ; **b)** 0,5N; **c)** 0 N

Exercice 2 : application des savoir et savoir-faire / 04pts

- 1) Le champ magnétique créé par un courant à travers un fil conducteur rectiligne est perpendiculaire au plan formé par le point où il est créé et le conducteur. Son intensité est donnée par : $B = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d}$ I étant l'intensité du courant qui traverse le conducteur et d la distance séparant le conducteur et le point où ce champ est créé.
 - 1.1) Déterminer l'équivalent du Tesla dans le système international des unités 0,5pt
 - 1.2) Montrer que la relation traduisant la force de Lorentz est homogène. 0,5pt
- 2) On considère un système constitué par deux plaques verticales **A** et **B**, parallèles distantes de $d=10cm$, soumises respectivement aux potentiels V_A et V_B tels que la **D.D.P** entre les deux plaques soit $|U_{AB}| = 500V$.
 - 2.1) Calculer l'intensité du champ électrique qui règne entre **A** et **B**. 0,5pt
 - 2.2) Un ion O^{2-} quitte de A sans vitesse initiale et se déplace vers B suivant une trajectoire rectiligne et horizontale.
 - 2.2.1) Donner le signe des plaques **A** et **B**. 0,25pt
 - 2.2.2) Calculer le travail de la force électrique qui s'applique sur l'ion O^{2-} 0,5pt
3. Reproduire et représenter le vecteur manquant : 1pt



4. Une tige de cuivre de longueur $L = 15\text{ g}$ est placée horizontalement sur les rails de Laplace inclinés d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un aimant en \mathbf{U} d'épaisseur $d = 5,0\text{ cm}$, est disposé tel que ses branches soient parallèles aux rails, crée un champ magnétique uniforme \vec{B} (**voir figure ci-contre**). La tige parcourue par un courant d'intensité I , est en équilibre dans le référentiel terrestre supposé galiléen.



- 4.2. Représenter le vecteur champ magnétique entre les deux pôles de l'aimant. **0,25pt**
- 4.3. Représenter la force de Laplace qui s'exerce sur la tige. **0,25pt**
- 4.4. En déduire le sens du courant dans la tige. **0,25pt**

Exercice 3 : utilisation des savoir et savoir-faire / 04pts

1) Champ électrique créé par des charges ponctuelles /2,5points

Deux charges électrostatiques ponctuelles $q_1 = +10^{-8}\text{ C}$ et $q_2 = -10^{-8}\text{ C}$ sont respectivement placées aux points A et B, distants de 10 cm . On donne $K = 9 \times 10^9\text{ U.S.I}$

- 1.1) Représenter sur un schéma la force électrique \vec{F} à laquelle est soumise la charge q_2 , puis calculer son intensité. **0,75pt**
- 1.2) Quel est l'ensemble des positions qu'occuperait q_2 dans le plan de la figure, pour que \vec{F} ait la même intensité que celle calculée ci-dessus ? **0,5pt**

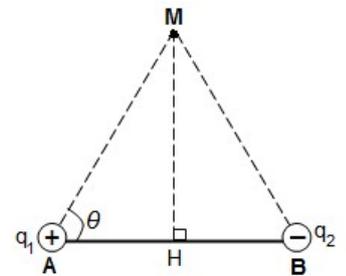


Figure 1

- i. Soit M, un point de la médiatrice du segment $[AB]$, tel que l'angle $(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AM}) = \theta = 60^\circ$ (**voir figure 1**)

- 1.3.1) Représenter les champs \vec{E}_1 et \vec{E}_2 respectivement créés en M par q_1 et q_2 puis construire leur somme \vec{E} . **0,75pt**
- 1.3.2) Sachant que $E_1 = E_2 = 9 \times 10^3\text{ N/C}$, calculer la norme de \vec{E} . **0,5pt**

2) Tige parcourue par un courant dans un champ magnétique. /1,5 points

Une tige de cuivre de longueur $L = 85\text{ cm}$, est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son extrémité supérieure O. l'autre extrémité A de la tige plonge légèrement dans une cuve à mercure. L'ensemble baigne dans un champ magnétique d'intensité $B = 0,02\text{ T}$, orthogonal au plan de la figure et de sens sortant (**voir figure 2 ci-contre**). On fait passer dans la tige un courant continu d'intensité $I = 2,2\text{ A}$. celle-ci s'écarte de la verticale d'un angle $\alpha = 7^\circ$.

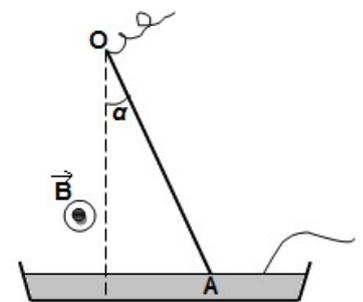


figure 2

- 2.1) Calculer l'intensité de la force qui a provoqué le déplacement de la tige. **0,5pt**
- 2.2) Représenter sur la **figure 2**, les forces qui s'appliquent sur la tige, ainsi que le sens du courant qui la traverse. **0,5pt**
- 2.3) Ecrire la condition d'équilibre de la tige, puis en déduire sa masse m . **0,5pt**

Partie 2 : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 points

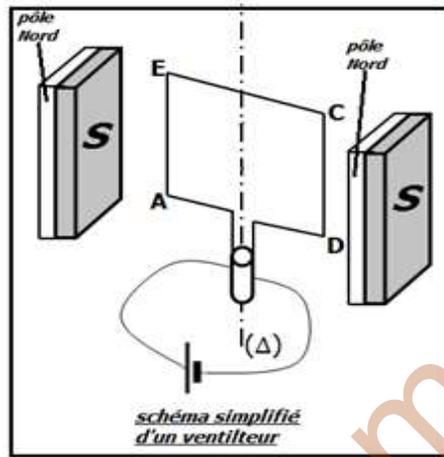
Situation problème 1 : *Compétence visée : appliquer la loi de Laplace*

Le papa de l'élève Abo (élève en Tle scientifique) doit organiser une réunion très importante chez lui. Cependant, en cette saison sèche, la chaleur mettra inconfortable ses invités qui sont de marque. Il souhaite alors aérer la pièce de 10mx5m où se tiendra la réunion.

Son fils en se promenant s'arrête dans le seul atelier de la place d'un technicien rebobineur et réparateur de ventilateur où il voit plusieurs ventilateurs identiques (voir figure) dont l'indication de la puissance est effacée mais dont le schéma simplifié est encore visible. Le technicien l'instruit en ces termes : « **les pâles d'un ventilateur en bon état de fonctionnement tournent dans le sens des aiguilles d'une montre** ».

Les caractéristiques de ces ventilateurs lorsqu'ils sont parcourus par un courant d'intensité $I = 10A$ sont les suivantes :

- L'intensité du champ magnétique dans l'aimant en anneau est **$B = 15T$** ;
- La bobine **AECD** est un carré dont le côté mesure **$AE = 4cm$** ;
- Pression dynamique **$Pd = 300Pa$**
- Vitesse de rotation **$N = 1200tr/min$**



Abo voudrait proposer ce ventilateur à son père. Pour cela, il se renseigne sur les conditions de bonnes aérations d'un ventilateur (voir annexe).

Tâche 1 : Abo peut-il être d'accord avec le technicien concernant le sens de rotation de ce ventilateur ?

Tâche 2 : Abo doit-il proposer ce seul ventilateur pour aérer la pièce de la réunion ?

Tâche 3 : Aider Abo à trouver une solution pour que la réunion de son père ne soit pas perturbée par la chaleur.

Annexe : Caractéristiques de fonctionnement optimale d'un ventilateur données par la norme

- 1) Pour une pièce de $20m^2$, il faut un débit de $Qv = 100m^3/min$. Le débit est proportionnel à la superficie de la pièce.
- 2) La puissance utile P (ou puissance délivrée en W) dans le ventilateur est liée au débit et à la pression dynamique par $P = Qv.Pd$

BAREME DE NOTATION

		Introduction	Développement	Conclusion	Total
Situation	Tâche 1	0,5pt	1pt	0,5pt	2pts
	Tâche 2	1pt	2pt	1pt	4pts
	Tâche 3	0,5pt	1pt	0,5pt	2pts