

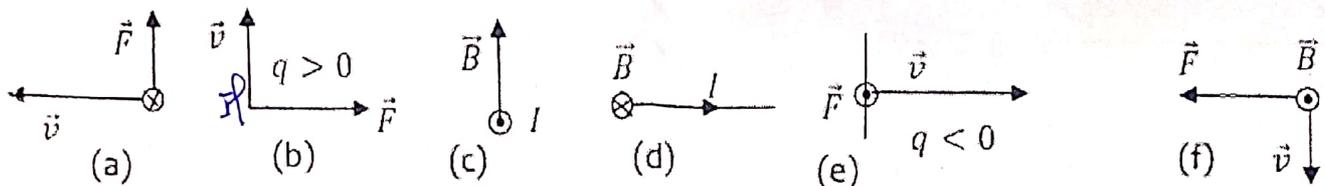
MINESEC	LYCÉE BILINGUE DE BAFOUSSAM		ANNÉE SCOLAIRE : 2022/2023		
DÉPARTEMENT DE P.C.T.	Épreuve	Durée	Coefficient	Classe	Évaluation
	Physique	2 heures	2	T D+TI	n°2

### EPREUVE DE PHYSIQUE Partie 1: Evaluation des ressources

124 points.

#### Exercice 1 : Vérification des savoirs/ 8 points

- 1-Définir : Force électrique ; Champs magnétique uniforme. 1x2=2pt
- 2-Enoncer : a- la loi de Coulomb ; b- la loi de Laplace. 2pt
- 3-Donner l'expression vectorielle de la force de Lorentz et les unités des valeurs des différentes grandeurs qui entrent dans cette expression. 1.5pt
- 4-Donner deux dispositifs permettant d'obtenir un champ magnétique uniforme. 1pt
- 5- Compléter les figures ci-dessous avec l'élément manquant dans chaque cas : 1.5 pt



#### Exercice 2 : Applications directes des savoirs et savoirs-faire/ 8points

##### A-Interactions gravitationnelles/ 4points

Deux solides ponctuels A et B de masses respectives  $m_1=200g$  et  $m_2=500g$  sont distants de 40cm. Un troisième solide C de masse  $m_3=50g$  est placé entre eux.

- 1- Déterminer les caractéristiques de la force gravitationnelle attribuable aux deux solides A et B sur le solide C, lorsque ce dernier est placé au milieu du segment [AB]. 2pt
- 2-Déterminer la position du solide C pour que la force résultante soit nulle ? 2pt

##### B- Interactions électriques

/4points

Dans un repère orthonormé  $(O ; \vec{i}; \vec{j})$ , deux charges positives et égales sont placées aux points A(a ; 0) et B(-a ; 0). Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique :

- 1-A l'origine des axes O. 1.5pt
- 2-En un point M(0 ; 5) de l'axe (yy'). On donne  $a=2cm$  ;  $q=2 \times 10^{-5}C$  ;  $OM=5cm$ . 2.5pt

#### Exercice 3 : Utilisation des savoirs/ 8points.

##### A- Mesure et analyse dimensionnelle (Uniquement D)

/ 4 points

- 1-Exprimer le résultat de la quantité de mouvement d'un point matériel de masse  $m=102,5 \pm 0,6g$  dont la valeur de la vitesse est  $V=(56,86 \pm 0,89)km/h$ . 2pt
- 2- La force de portance exercée par l'air sur une aile d'avion s'écrit  $F = \frac{1}{2}KS \rho v^2$ , où S est appelé "surface de référence",  $\rho$  la masse volumique de l'air et v est la vitesse de l'avion. Déterminer la dimension de la constante K. 2pt

##### A-Interactions électriques (Uniquement TI)

/4 points

1- Les armatures verticale A et B d'un condensateur plan sont distantes de  $d = 12 cm$ , on relie l'armature A à la borne négative d'une pile de f.é.m  $E = 4,5 V$  et l'armature B à l'autre borne de la pile.

- 1.1- Représenter le condensateur et préciser le signe de chaque plaque. 1,5pt
- 1.2- Représenter le vecteur champ électrique  $\vec{E}$  et quelques lignes de champ. 1pt
- 1.3- Donner les caractéristiques du vecteur champ électrique.  $\vec{E}$ . 1,5pt

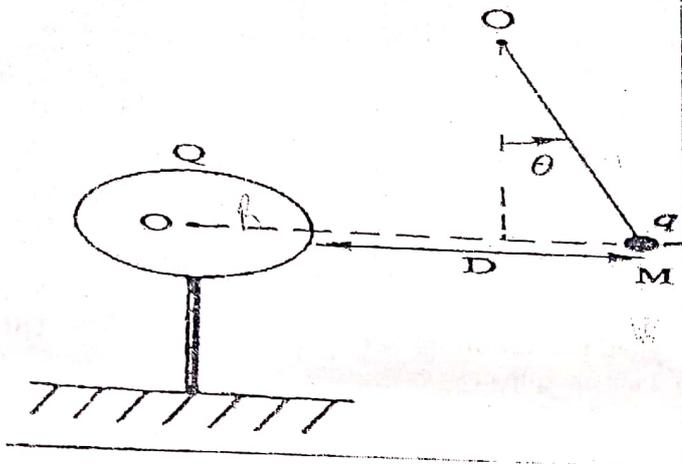
##### B-Interactions magnétiques

/ 4 points

Une sphère métallique creuse de centre O et de rayon R, portant une charge électrique Q uniformément répartie à sa surface, est fixée au sol par l'intermédiaire d'un support isolant. Un pendule électrostatique est formé d'une petite sphère légère, métallisée, de masse  $m = 1,5g$  suspendue par l'intermédiaire d'un fil isolant au point O'. Lorsque la petite sphère porte une charge q, on constate que le fil du pendule dévie d'un angle  $\Theta = 10^\circ$  par rapport à la verticale

- 1- Calculer le module de la force électrostatique F à laquelle est soumise la petite sphère. 1pt
- 2- Déterminer les

caractéristiques du vecteur champ électrique  $\vec{E}$  au point M. 2pt3-Déterminer le signe et la valeur numérique de la charge Q. 1pt



Partie 2 : EVALUATION DES COMPETENCES

/ 16points

**Situation-problème 1 :** Après un tour au laboratoire du LYBIBAF, un groupe d'élèves découvre le tableau de valeurs suivant, qui indique la valeur B du champ magnétique au centre O d'un solénoïde de longueur L et comportant N spires, en fonction de l'intensité I du courant qui circule dans le solénoïde.

I (A)	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
B (mT)	3,2	6,7	9,8	13,3	16,5

Ce groupe déclare que le solénoïde comporte 500 spires. On rappelle l'expression du champ magnétique au centre du solénoïde  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$  avec  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  SI. Donnée:  $L = 40$ cm.

A l'aide de vos propres connaissances, prononce-toi sur la déclaration de ce groupe d'élèves. 8 points

**Situation problème 2 :** Hervé aimerait calculer le poids d'un avion de masse m, volant à une altitude de 82 km. Il choisit d'utiliser la valeur  $g_0$  de l'intensité de la pesanteur à la surface de la Terre. Son camarade Jean lui fait remarquer que l'intensité de la pesanteur varie avec l'altitude et que la valeur  $g_0$  n'est certainement plus appropriée à cette altitude. Hervé ne partage pas cet avis, car il pense qu'une altitude de 82 km n'entraîne pas une variation significative de g

Tâche : Trancher ce débat entre Jean et Hervé.

8 points

Consigne : Vous estimerez l'erreur relative que commettrait Hervé en utilisant  $g_0$  à cette altitude exploitant l'expression  $g_h = g_0(1 - \frac{2h}{R_T})$  de  $g_h$  à basse altitude ( $h \ll R_T$ ).

Rayon de la Terre :  $R_T = 6,4 \times 10^3$  km.

GRILLE D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES			
	Interprétation correcte de la situation	Utilisation correcte des outils de la discipline	Cohérence de la production
Situation problème 1	1pt	5pt	2pt
Situation problème 2	1pt	5pt	2pt

**force électrique**: force exercée mutuellement entre plusieurs particules en un système chargé électriquement

**champ magnétique uniforme**: est un champ de  $\vec{B}$  direct de  $\vec{u}$  et de  $B$  une intensité

**la loi de Coulomb**

« la force d'attraction ou de répulsion qui s'exerce entre deux ~~charges~~ charges ponctuelles  $q_A$  et  $q_B$  et inversement proportionnelle au carré de la distance qui les sépare. »

**loi de la Place (congruence cours)**

3. l'expression de la force de

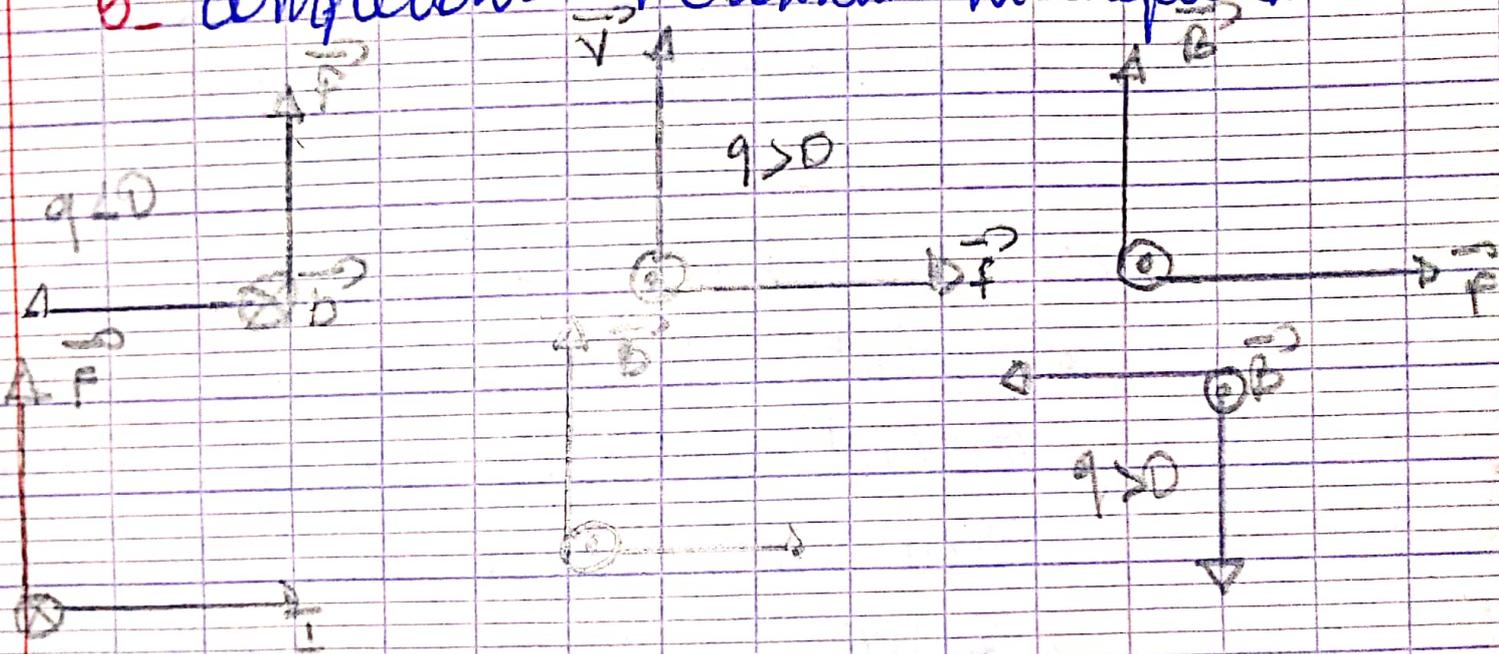
Lorentz :

$$\vec{F} = q \vec{v} \wedge \vec{B}$$

$\vec{F}$  en N       $B$  en Tesla (T)  
 $q$  en C       $v$  en m/s

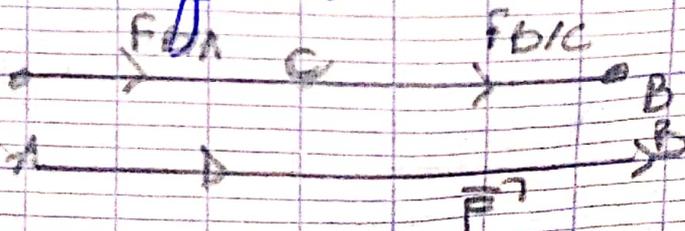
4. des aimants en U et les bobines de Helmholtz.

5. complétons l'élément manquant



### exercice 2

1) déterminons les caractéristiques de la force gravitationnelle



au point c: on a  $\vec{F} = F_{A/C} + F_{B/C}$

$$\Rightarrow F = F_{B/C} - F_{A/C}$$

$$= G \cdot \frac{m_B - m_C}{d^2} - G \cdot \frac{m_A - m_C}{d^2}$$

$$F = \frac{G \cdot m_C}{d^2} (m_B - m_A) \text{ on } d = \frac{AB}{2}$$

$$F = 4G - \frac{m_C}{AB^2} (m_B - m_A)$$

AN:  $F = 2,5 \times 10^{-5} \text{ N}$

- point d'application: c
- direct suivant la droite (AB)
- sens de c vers b
- Intensité  $F = 2,50 \times 10^{-5} \text{ N}$

x) déterminons la posit<sup>e</sup> pour q la force résultante soit nulle.

$$\text{si } \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow F_{A/B} + F_{B/C} = \vec{0}$$

$$\Rightarrow F_{A/C} = F_{B/C} \Rightarrow \frac{m_A}{m^2} = \frac{m_B}{(AB-x)^2}$$

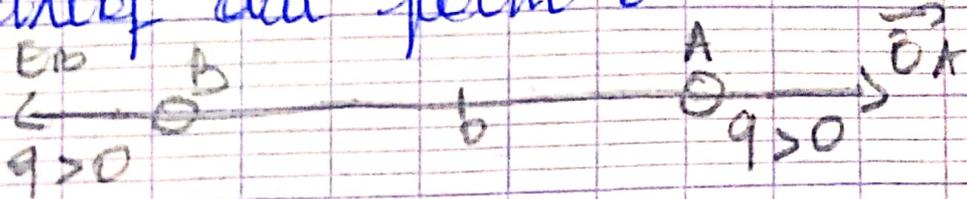
$$x = \frac{AB \sqrt{\frac{m_A}{m_B}}}{1 + \sqrt{\frac{m_A}{m_B}}}$$

AN:  $x = 0,015 \text{ mm}$

## b. Interact<sup>o</sup> électriq

$$A(a, 0) \quad B(-a, 0)$$

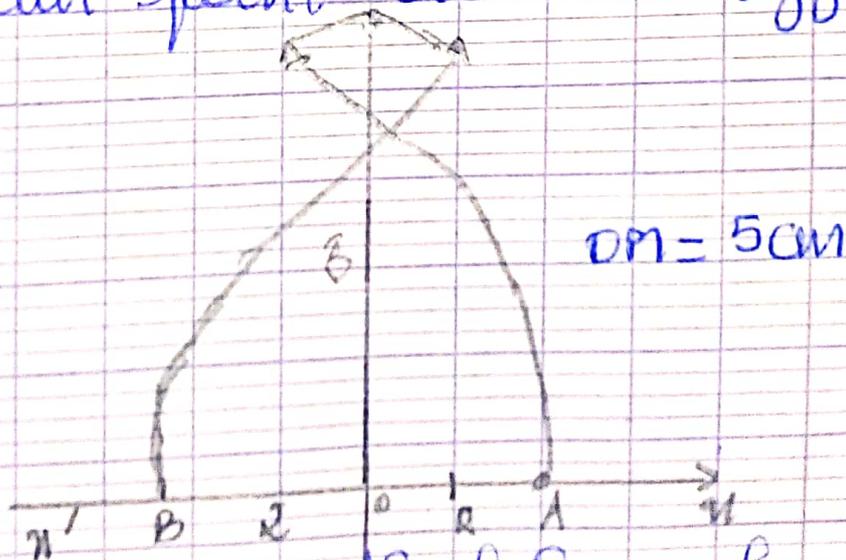
↳ Déterminons les caract<sup>o</sup> du champ électriq au point O



- Point d'appliquat<sup>o</sup> : poin O
- Direct<sup>o</sup> : suivant la droite (AB)
- sens : de O vers A
- Intensité :  $\vec{E}_0 = \vec{E}_A + \vec{E}_B$

AN:  $E_0 = 0 \text{ V/m}$

2) EN un point de l'axe (yy')



- Direct<sup>o</sup> : perpendiculaire à la droite
- sens : O vers M
- Intensité :  $\vec{E}_M = \vec{E}_A + \vec{E}_B$

$$\Rightarrow \vec{OM}^2 = \vec{OA}^2 + \vec{OB}^2 + 2\vec{OA}\vec{OB} \cos(\vec{OA}, \vec{OB})$$

$$= 2EA^2 + 2EB^2 \cos(\vec{EA}, \vec{EB})$$

$$\vec{OM}^2 = 2\vec{EA}^2$$

### EXERCICE 3

A. Mesure et Analyse dimensionnelle

1) exprimons le résultat de la qte' de  $mVx$

$$P = MV \quad \text{AV: } P = 0,1025 \times \frac{56,56}{3,6}$$

$$P = 1,62 \text{ kg m/s}$$

$$\Delta P = P \sqrt{\left(\frac{0,86}{56,56}\right)^2 + \left(\frac{0,6}{103,5}\right)^2}$$

$$\Delta P = 0,0003$$