

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Mini-session N° 1

A. EVALUATION DES SAVOIRS ET SAVOIRS-FAIRE

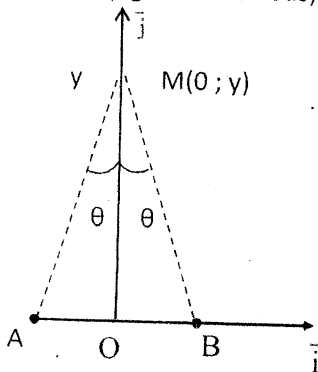
Exercice 1 SAVOIRS / 5POINTS

1. Quelles sont les qualités d'un appareil de mesure 0,75pt
2. Donner la dimension de chaque grandeur fondamentale 1,75pt
3. Énoncer la loi de LAPLACE 0,75 pt
4. Définir : intervalle de confiance ; niveau de confiance 0,5x2=1pt
5. Peut-on confondre le champ de pesanteur au champ gravitationnel ? justifiez votre réponse 0,75pt

Exercice 2 SAVOIRS-FAIRE /5POINTS

La molécule de chlorure d'hydrogène est polaire. Elle est donc considérée comme un dipôle électrique du fait de la différence d'électronégativité entre les atomes d'hydrogène et de chlore. Ces atomes portent respectivement les charges +q et -q où  $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ . La distance séparant les deux atomes est  $d = 126 \text{pm}$ .

1. Représenter les forces d'interaction électrostatique existant entre les deux atomes et calculer leur intensité commune. 0,5x2=1pt
2. On désire déterminer le vecteur champ électrostatique créée par les deux charges en un point M de la médiatrice du segment AB joignant les centres A et B respectivement, des atomes d'hydrogène et de chlore. Pour cela on associe à l'ensemble, un repère  $(O, i, j)$ , où l'origine O est le milieu du segment AB (figure ci-dessous)



- 2.1. Exprimer le vecteur champ  $\vec{E}$  créée par l'atome d'hydrogène en M en fonction de d, q, y et les vecteurs de base  $(\vec{i}, \vec{j})$  0,75pt
- 2.2. Exprimer le vecteur champ  $\vec{E}$  créée par l'atome de chlore en M en fonction de d, q, y et les vecteurs de base  $(\vec{i}, \vec{j})$  0,75pt
- 2.3. En déduire l'expression du vecteur champ électrostatique créée par les deux charges en M. 0,5pt
- 2.4. Déterminer  $\vec{E}$ , lorsque M est confondu avec le point O. 0,25pt
- 2.5. Montrer que lorsque le point M est très éloigné de O, le vecteur champ peut se mettre sous la forme  $\vec{E} = \frac{K}{y^3} \vec{i}$  où K est une constante à déterminer 0,75pt

- 2.6. Donner les caractéristiques de la force électrostatique subie par un électron supposée être placée en un point M de la médiatrice de AB, tel que  $OM = 1 \text{mm}$ . 1pt

On pourra utiliser l'approximation  $1 + \epsilon^2 = 1$  lorsque  $\epsilon$  est très petit devant 1.

B. EVALUATION DES COMPETENCES

Exercice 3 Utilisation des ressources / 5points

**Compétence à évaluer : Utilisation l'équation aux dimensions pour vérifier une hypothèse**

- I- Lors d'un rêve, vous passez un examen de physique. Les rêves étant ce qu'ils sont, les lettres de l'énoncé se sont embrouillées et vous ne parvenez pas à lire. Vous remarquez juste, sous l'énoncé trois grandeurs écrites en italiques :  $\ell = 28 \text{m}$  ;  $m = 120 \text{kg}$  ;  $V = 50 \text{km}$ . La dernière ligne de l'exercice est :  $F = \text{---} \text{N}$ .

Quelle est la réponse que vous écrivez à la place de --- ?

On utilisera l'analyse dimensionnelle pour : la dimension de F, sa formule littérale et sa valeur numérique approchée

2,5pts

II- GALILEE ayant initialement supposé que dans la mesure où la force de gravité exercée sur un corps dépend de sa masse, la loi gouvernant la chute d'un corps, c'est-à-dire la hauteur « h » en fonction du temps « t » et de la gravité « g », pouvant également dépendre de la masse « m » de ce corps. on aurait dans ce cas  $h=f(g, m, t)$ .

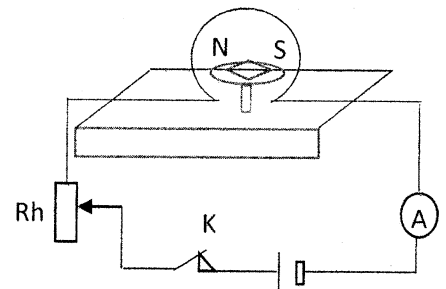
Avait-il raison ? Justifier votre réponse. (on trouver une relation entre « h » et les autres grandeurs)

2,5pts

**Exercice 4 Exploitation des données expérimentales /5points**

**Compétence à évaluer : utilisation des données expérimentales pour déterminer le champ magnétique terrestre, ou la perméabilité magnétique du vide**

On utilise le dispositif représenté ci-contre, constitué d'une bobine plate de N spires et de rayon R. Au centre de la bobine, sur un support horizontal, se trouve une aiguille aimantée, mobile autour d'un axe vertical. On peut faire passer dans la bobine un courant d'intensité réglable grâce à un rhéostat. En l'absence de courant électrique, on dispose le plan de la bobine parallèlement au méridien magnétique du lieu.



Lorsque la bobine est traversée par un courant, on observe une déviation de l'aiguille aimantée d'un angle  $\alpha$ . On rappelle que l'intensité du champ magnétique créé au centre d'une bobine plate est  $B_s = \mu_0 \frac{N}{2R} I$

A. On veut déterminer la composante horizontale du champ magnétique terrestre  $B_0$ . Pour cela, on réalise plusieurs mesures de l'angle de déviation en faisant varier l'intensité I du courant dans la bobine. On a obtenu le tableau suivant :

I(A)	1	0,8	0,6	0,4	0,2
$\alpha(^{\circ})$	70	65	58	47	28

On donne : N = 10 spires ; R = 12cm

A.1- Déterminer la valeur de la perméabilité magnétique du vide,  $\mu_0$ , pour une bobine plate **0,25pt**

A.2- Tracer le graphe  $I = f(\tan\alpha)$  on prendra Echelle : 15cm pour 1A et 5cm pour 1unité  $\tan\alpha$  **1,5pt**

A.3- Dédire à partir du graphe, la composante horizontale du champ magnétique terrestre. **1pt**

B. On veut maintenant mesurer la perméabilité magnétique du vide. En supposant que la composante horizontale du champ magnétique terrestre est égale à  $2 \times 10^{-5} T$ , on réalise des spires circulaires de différents rayons dans lesquelles on fait circuler un courant d'intensité  $I = 3A$ , et on mesure à chaque fois la déviation de l'aiguille aimantée. les résultats suivants ont été trouvés

R(m)	0,12	0,10	0,08	0,06
$\alpha(^{\circ})$	38	43	50	57
$B_s(T)$				

B.1- Compléter le tableau ci-dessus, où  $B_s$  du champ magnétique créé par chaque spire en son centre. **1pt**

B.2- Calculer le produit  $B_s \cdot R$  dans chaque cas. Que peut-on dire de ce produit ? **0,5pt**

B.3- En déduire la valeur expérimentale de  $\mu_0$  et comparer ce résultat à la valeur théorique. **0,75pt**