GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE
Pour l'éveil du génie et l'excellence scolaire
Ngua-Ekele, Ydé(+237) : 652 79 79 30 / 683 08 15 70 / 690 73 58 15
e-mail :
collectiflareussite@gmail.com

Année scolaire 2026-2027

Département de PHYSIQUE	Séquence №2 du 07/ 11/ 2026	Coef : 3

ÉVALUATION FORMATIVE DE PHYSIQUE THÉORIQUE

Classe : **TC et TCE**	**Durée : 2 H 30 minutes**

NB : *La qualité de la rédaction, la rigueur du raisonnement, l'homogénéité des unités et le soin apporté aux schémas seront pris en compte dans la notation. Toute valeur numérique sera donnée avec un nombre de chiffres significatifs cohérent. L'annexe de la page 5/5 à rendre avec la copie.*

Examinateur : M. MBODE

Partie A : Évaluation des ressources (24 points)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (8 points)

1. Définir: Centre d'inertie, référentiel galiléen. **0.5pt + 0.5pt**
2. Énoncer: Le théorème de Huygens; le théorème du centre d'inertie. **1pt + 1pt**
3. Répondre par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse.
   (a) Une particule chargée, placée dans un champ électrique, subit toujours une force orientée dans le même sens que le champ. **0.5pt**
   (b) Dans un référentiel galiléen, si la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à un solide est nulle alors ce solide est nécessairement au repos. **0.5pt**
4. Donner deux utilités de l'analyse dimensionnelle. **0.5pt + 0.5pt**
5. Rappeler les conditions pour les quelles la chute dans l'air d'un objet peut être assimilée à une chute libre. **1pt**
6. Rappeler les expressions de l'accélération normale et l'accélération tangentielle d'un mobile en mouvement curviligne en fonction des paramètres linéaires, en précisant la signification et l'unité de chaque terme. **2pts**

Exercice 2 : Application direct des savoirs (8 points)

1. Dans un repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$ orthonormé, les lois horaires du mouvement d'un mobile ponctuel M sont donnés par :

$$\begin{cases} x = t \\ y = \dfrac{t^2}{2} \end{cases}$$

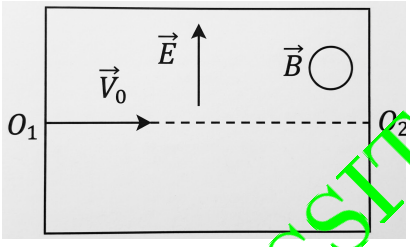
Le temps est mesuré en secondes et les distances en mètres. À $t = 0$, le mobile débute son mouvement.

1.1. Quel est le point de départ du mobile à l'origine des dates? **0,5pt**
1.2. Établir l'équation de la trajectoire du mobile relativement au repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$. **0,5pt**

GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE

1.3. Déterminer l'expression du vecteur vitesse et celle du vecteur accélération du mobile M. **0,5pt + 0,5pt**

2. Dans un tube à vide où règnent simultanément un champ électrique $\vec{E}$ et un champ magnétique $\vec{B}$ tous uniformes et perpendiculaires, pénètrent des électrons avec une vitesse V_0 perpendiculaire aux deux champs. Voir la figure ci-dessous.

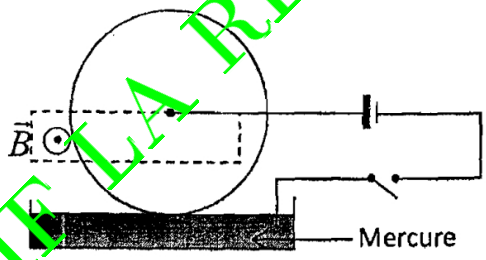


2.1 Donner l'expression vectorielle de la force que chaque champ induit sur un électron. **0,5pt + 0,5pt**

2.2 Indiquer la loi de Newton vérifiée pour que des électrons entrés en O_1 parviennent en O_2, puis donner le sens du champ magnétique. **0,5pt + 0,5pt**

2.3 Retrouver alors l'expression de la vitesse V_0 remplissant la condition précédente. **0,5pt**

3. **La roue de BARLOW**
Un disque de cuivre de rayon r est mobile autour d'un axe horizontal relié à une des bornes d'un générateur de courant continu. On ferme l'interrupteur et le disque à la vitesse N.
Données : $B = 0.50$ T, $I = 10.00$ A, $r = 0.10$ m et $N = 3.00$ tr.s^{-1}.



3.1. Interpréter la rotation du disque et indiquer le sens du mouvement. **0,5pt + 0,5pt**

3.2. Le dispositif est un petit moteur électrique. Calculer sa puissance mécanique. **0,5pt**

4. Quatre charges électriques ponctuelles q_A, q_B, q_C, q_D sont placées respectivement aux sommets A, B, C, D d'un carré de coté $a = 20$ cm. On donne $q_A = q_D = +q$ et $q_B = q_C = -q$ où $q = 2$ nC.

4.1. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique créé au centre O de ce carré. **1,5pts**

4.2. En déduire les caractéristiques de la force électrique à laquelle est soumise la charge $q_0 = 5$ nC placée au centre O du carré. **0,5pt**

Exercice 3 : Utilisation des savoirs (8 pts)

1. Un solide S partant du repos se déplace vers le bas d'une table inclinée de θ sur l'horizontale. On choisit l'origine des espaces au point de départ et l'origine des dates au début du mouvement. A l'aide d'un dispositif approprié, on relève l'abscisse de position du centre d'inertie du solide au cours du temps et l'on obtient le tableau ci-dessous.

t(ms)	60	120	180	240	300	360	420	480
X(cm)	0.30	1.10	2.50	4.45	6.95	10.00	13.60	17.80

Données: $m = 650$ g **et** $\theta = 12°$.

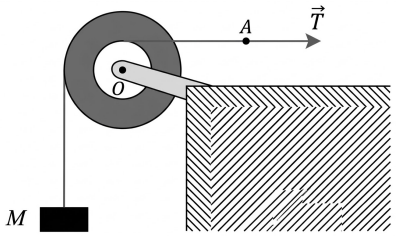
1.1. A partir d'une étude dynamique, établir l'expression de l'accélération dans le cas où les résistances au déplacement d'intensité f ne sont pas négligeables. **1pt**

1.2. Tracer sur papier millimétré le graphe $X = f(t^2)$. **Échelle :** 1 cm pour 10^{-2} m et 1 cm pour 10^{-2} s^2. **1pt**

1.3. Montrer qu'il y a accord entre la théorie et l'expérience puis calculer l'intensité f des résistances au déplacement. **1pt**

GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE

2. Une poulie de moment d'inertie J, constituée de deux disques pleins solidaires de rayons respectifs R et r, tourne sans frottement autour de son axe horizontal. Une corde inextensible de masse négligeable, enroulée autour du disque de plus grand rayon, supporte un solide de masse M. On exerce une tension d'intensité $T = 70$ N sur l'extrémité A la corde enroulée autour du disque de plus petit rayon. Voir la figure ci-contre.



2.1. Réaliser une étude dynamique appliquée au solide et à la poulie pour déterminer l'expression de l'accélération angulaire de la poulie. **1pt**

2.2. Calculer l'intensité la tension de la corde qui supporte le solide. **1pt**

Données :

- Rayon du grand disque : $R = 30$ cm
- Rayon du petit disque: $r = 10$ cm
- Moment d'inertie de la poulie : $J = 0,16$ kg.m^2
- Masse du solide: $M = 2$ kg
- Accélération de la pesanteur: $g = 9,80$ m.s^{-2}.

3. On veut connaître la profondeur d'un puits. Un observateur lâche à l'orifice du puits un objet dont il entend 4 secondes plus tard le bruit du choc sur l'eau. Calculer la profondeur du puits sachant la hauteur de l'eau dans le puits est 3 m et la vitesse du son dans l'air vaut 330 m.s^{-1}. On donne $g = 10$ m.s^{-2}. **1,5pts**

4. Un film permet d'avoir accès à l'évolution $R(t)$ du rayon du nuage formé par une explosion au cours du temps. Les paramètres influant sur ce rayon sont le temps t, l'énergie E, et la masse volumique de l'air ϱ. Déterminer une formule pour $R(t)$. **1,5pts**

Partie B : Évaluation des compétences (16 points)

Situation probleme 1 : (8 points)

Samira et Élodie veulent remporter le bonus proposé par leur professeur, au groupe de TP ayant réalisé une détermination de la perméabilité magnétique du vide μ_0 avec une précision de $1,25‰$

Protocole expérimental: Placer une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical, au centre d'une spire circulaire de rayon R. S'assurer au préalable que l'axe de la spire est perpendiculaire au plan du méridien magnétique.

Faire circuler un courant d'intensité $I = 3,00$ A dans la spire et mesurer l'angle α de déviation de l'aiguille aimantée. Après avoir répété ce protocole pour différentes spires de rayon R, les deux élèves dressent le tableau ci-contre.

R (cm)	12	10	6
α(°)	38	43	57

Données : $\pi \approx 3,14$

- La composante horizontale du champ magnétique terrestre $B_H = 2,00.10^{-5}$ T
- L'intensité du champ magnétique au centre d'une spire circulaire est $B_0 = \mu_0 \dfrac{I}{2R}$.

Tâche : À partir des informations Ci- dessus, en suivant un raisonnement cohérent dire si Samira et Elodie remportent le bonus proposé par leur professeur.

Situation probleme 2 : (8 points)

L'usine **ELEC** est spécialisée dans la fabrication des électromètres(appareils permettant de mesurer la charge électrique). Chaque appareil doit subir préalablement des tests de conformités avant sa commercialisation.

GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE

Avec un électromètre neuf, le responsable effectue une mesure direct de la charge d'une particule(S) de masse $m = 0,50$ mg, celle-ci indique $q = +1,00.10^{-9}$ C. Afin de vérifier la conformité de cet appareil, deux test sont réalisés:

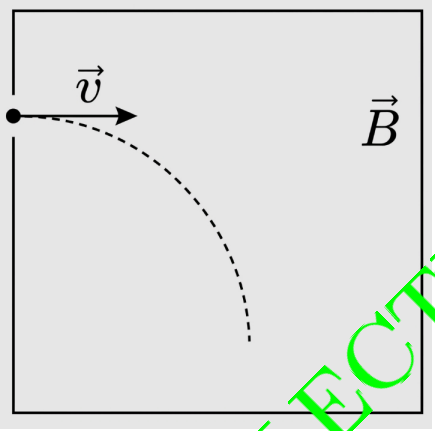
Premier test :

La particule est suspendue en un point support O par l'intermédiaire d'un fil en soie et placée dans une région où règne un champ électrique horizontale et uniforme $\vec{E}$, orienté vers a droite. On constate que le fil s'incline d'un angle $\theta = 11,31°$ vers la droite.

Deuxième test :

Hypothèse : on néglige l'influence du poids.

La particule est mise en mouvement avec une vitesse $\vec{v}$ de valeur constante dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ tel que $\vec{v}$ et $\vec{B}$ soient perpendiculaires. On constate que le rayon de la trajectoire de la sphère est $R = 10,00$ m.



Données : Intensité de la pesanteur : $g = 10$ N.kg^{-1}, $E = 1000$ V.m^{-1}, $B = 0,050$ T, $v = 1,0$ mm.s^{-1}.

Tâche :

1. **En utilisant les informations ci-dessus et à l'aide d'une démarche scientifique, examine si le premier test est concluant ou non. 4pts**
2. **Exploite les résultats des tests pour te prononcer sur la commercialisation de l'électromètre. 4pts**

Bonus :(2 pts)

- Expliquer pourquoi une aiguille aimantée placée loin de tout aimant, de tout courant électrique ou de tout objet en fer, s'oriente dans une direction déterminer. **1pt**
- Donner la nationalité et le nom complet des scientifiques suivants : **LORENTZ, NEWTON.0,5pt + 0,5pt**

GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE

John Dewey disait : "Le professeur qui n'enseigne pas à ses élèves à commettre des erreurs, leur enseigne à ne rien faire."

ANNEXE

Nom du candidat : .....

GROUPE LE COLLECTIF LA RÉUSSITE