



COLLÈGE CATHOLIQUE BILINGUE DE LA RETRAITE  
DÉPARTEMENT DE PCT  
2<sup>nd</sup> CYCLE SCIENTIFIQUE



ANNÉE SCOLAIRE : 2022/2023  
NIVEAU : TLE D  
DURÉE : 3H COEFF : 2

**GALOP D'ESSAI N° 1, Novembre 2022**  
**EPREUVE DE PHYSIQUE**

**Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 Points**

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

- |   |      |
|---|------|
| 1- Définir : ligne de champ magnétique, référentiel galiléen                              | 2pts |
| 2- Enoncer : -la 2 <sup>ème</sup> loi de NEWTON. -la loi de Laplace.                      | 2pts |
| 3- Montrer que la force de Lorentz est un cas particulier de la force de Laplace.         | 1pt  |
| 4- Expliquer la différence formelle entre équation horaire et équation de la trajectoire  | 1pt  |
| 5. Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :                                 |      |
| 5.1) La gravitation est l'interaction entre deux corps                                    | 1pt  |
| 5.2) La force électrique et le champ électrique ont toujours même direction et même sens. | 1pt  |

**Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points**

- La vitesse moyenne est le rapport de la distance parcourue par le temps mis. Déterminer la dimension de la vitesse  $v$ . 1pt
- Une force est homogène au produit d'une masse par une accélération ( $F = ma$ ) et une accélération s'exprime en  $m.s^{-2}$ . Exprimer alors dans le système international d'unités le Newton N. 1pt
- Vérifier si les formules suivantes sont homogènes où  $l$  : longueur ;  $g$  : accélération de la pesanteur ;  $T$  : temps ;  $J$  : moment d'inertie tel que :  $[J] = M.L^2$ 

3.1) $T = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{lJ}}$ ; 3.2) $T = 2\pi \sqrt{\frac{mgl}{J}}$ ; 3.3) $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$	0,5 x 3 = 1,5pts
--	------------------
- Deux solides ponctuels A et B de masses respectives  $m_A = 200$  kg et  $m_B = 500$  kg sont distants de  $d = 0,4$  m. Calculer la valeur de la force de gravitation qui s'exerce entre ces deux solides. 1pt
- Un électron de charge  $q = -1,60 \times 10^{-19}$  C pénètre à l'instant  $t = 0s$  dans un champ magnétique uniforme de valeur  $B = 0,1T$  avec une vitesse de valeur  $V_0 = 1,0 \times 10^7 m/s$ .  
Calculer la valeur de la force de Lorentz qui s'exerce à cet instant sur cet électron lorsque les vecteurs  $\vec{B}$  et  $\vec{V}_0$  sont orthogonaux. 1pt
- Dans le repère Oxy les équations horaires des coordonnées du point M sont données par :
 
$$\begin{cases} x = 5 \cos(\pi t) \\ y = 5 \sin(\pi t) \\ z = 0 \end{cases} \quad (\text{en m})$$
  - Donner les coordonnées du vecteur vitesse. 1,5pt
  - Les coordonnées du vecteur accélération sont :
 
$$\begin{cases} a_x = -5\pi^2 \cos(\pi t) \\ a_y = -5\pi^2 \sin(\pi t) \\ a_z = 0 \end{cases} \quad (\text{en } m/s^2)$$
 Calculer la norme du vecteur accélération. 1pt

... Avec Intelligentsia Corporation, il suffit d'y croire !!...

**Exercice 3 : Utilisation des savoirs (8pts)**

**Partie 1 : Trajectoire d'un mobile / 3,5 points**

La position d'un mobile M dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  est donnée par :

$$\begin{cases} x = 2t \\ y = t^2 - 1 \end{cases}; \quad x \text{ et } y \text{ sont en m; } t \text{ en s.}$$

- Où se trouve le mobile M à  $t = 0$  s ?
- Où se trouve le mobile M à  $t = 2$  s ?
- Placer les positions de  $M_1$  à  $t = 0$  s et  $M_2$  à  $t = 2$  s dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

0,5pt

0,5pt

1pt

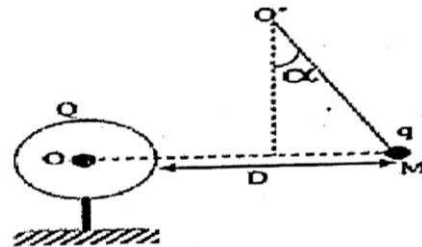
Echelle : 1 cm pour 1m

1,5pts

- Déterminer l'équation de la trajectoire du mobile M.

**Partie 2 : Forces et champs électriques / 2,5 points**

Une sphère métallique homogène de centre O et de rayon R, portant une charge Q, est fixée au sol par l'intermédiaire d'un support isolant. Un pendule électrostatique est formé d'une petite sphère légère et métallisée, de masse  $m = 1,5$  g, suspendue par l'intermédiaire d'un fil isolant au point O'. Lorsque la petite sphère porte une charge  $q = -2 \cdot 10^{-8}$  C, on constate que le fil du pendule dévie d'un angle  $\alpha = 10^\circ$  par rapport à la verticale. On donne :  $R = 10$  cm ;  $D = 20$  cm et  $g = 9,8$  N/Kg



- Reproduire la figure et représenter la force électrostatique  $\vec{F}$  à laquelle la petite sphère est soumise et calculer son intensité.

1,5pts

- En déduire les caractéristiques du vecteur champ électrique  $\vec{E}$  créé au point M par la sphère homogène chargée.

1pt

**Partie 3 : Accélération d'un mobile en mouvement / 2 points**

Une cabine d'ascenseur de masse  $m = 200$  kg transporte trois personnes de masse totale  $M = 300$  kg.

Lorsque la cabine est en mouvement, le câble exerce sur celle-ci une force constante  $\vec{F}$  verticale, dirigée vers le haut et de valeur  $F = 5900$  N.

- Déterminer la valeur de l'accélération prise par la cabine.
- En déduire la nature du mouvement.

1,5pts

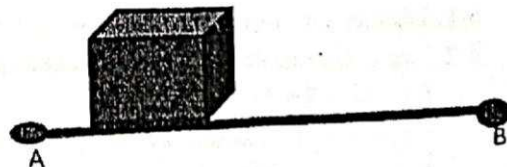
0,5pt

On donne  $g = 10$  N/kg

**PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES/ 16 Points**

**Situation-problème 1 : (8 points)**

Un jeu consiste à remporter une médaille si un dé de masse 500 g lancé du point A avec une vitesse  $V_A$  arrive au point B avec une vitesse  $V_B = 33,60$  m/s.



- AB représente le rail sur lequel se déplace le dé.
- Le rail AB est parfaitement lisse : les frottements sont négligeables.
- Le rail AB mesure  $AB = D = 360$  m.

... Avec Intelligentsia Corporation, il suffit d'y croire !!...





- Entre les points A et B le dé est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération  $a = 1,5 \text{ nt/s}^2$ .

Votre petit frère AYISSI lance le dé à partir du point A avec une vitesse  $V_A = 7 \text{ m/s}$ .

**Tâche** : A l'aide de vos connaissances scientifiques et en se basant sur un raisonnement logique dites-nous si votre petit frère AYISSI va remporter une médaille. 6pts

**Situation-problème 2 : Voyage vers la Lune / 8 points**

En lisant les « aventures de TINTIN », l'élève FRIDOLIN a découvert que TINTIN faisait des voyages de la Terre vers la Lune à bord d'une fusée. En progressant vers la Lune, sur la ligne joignant les centres des deux astres, TINTIN déclare :

1. Qu'en-deçà de 32 km au-dessus de la surface de la Terre, la variation relative de son poids reste inférieure à 2%
2. En plus sur une très petite partie du voyage, tout était normal mais en s'éloignant de la Terre, il a eu le sentiment à une position donnée, à partir du centre de la Terre que la fusée ne subissait plus d'action gravitationnelle de la part de la Terre et de la Lune.

FRIDOLIN veut vérifier les déclarations de TINTIN.

**Données** : Masse de la Terre :  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ; Masse de la Lune :  $M_L = 7,39 \cdot 10^{22} \text{ kg}$

Distance Terre-Lune :  $D = 3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$

Rayon de la Terre :  $R_T = 6,38 \cdot 10^3 \text{ km}$

Expression de la variation relative du champ de gravitation terrestre :  $\frac{g_0 - g_h}{g_0}$  ;

$g_0$  : valeur de la pesanteur au sol ;  $g$  : valeur de la pesanteur à une altitude quelconque.

Pour  $\varepsilon \ll 1$ ,  $(1 + \varepsilon)^n \approx 1 + n\varepsilon$

**Tâche** : En exploitant les informations ci-dessus en lien avec vos connaissances, aidez FRIDOLIN à vérifier les déclarations de TINTIN. 10pts

... Avec Intelligentsia Corporation, il suffit d'y croire !!...