

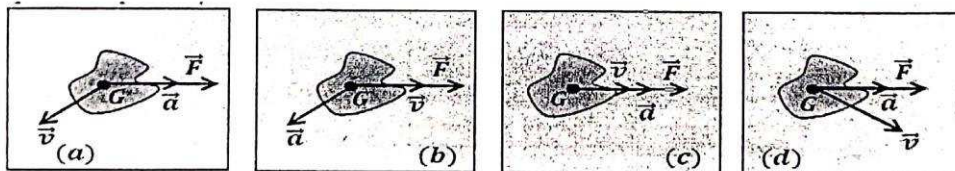
# EPREUVES DE PHYSIQUE

 <p>Collège <b>LIBERMANN</b> BP : 5351 Douala – Akwa CAMEROUN Tel : +237-33.42.28.90 E-Mail : <a href="mailto:collège_libermann@yahoo.fr">collège_libermann@yahoo.fr</a> <a href="http://www.collègelibermann.org">www.collègelibermann.org</a></p>	<b>Baccalauréat Blanc N°1</b>	Session de Mars 2021
	Epreuve de <b>PHYSIQUE</b>	Série : <b>D</b>
	Durée : <b>3H</b>	Coef. : <b>3</b>

## PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 12 Points

### EXERCICE 1 : EVALUATION DES SAVOIRS / 4 pts

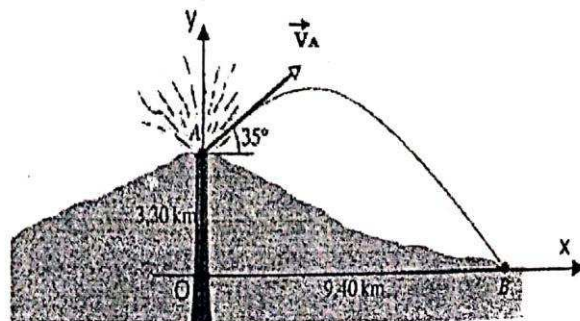
- Définir : Référentiel héliocentrique ; chute libre, la flèche, satellite géostationnaire. **0,25x4=1pt**
- Le référentiel géocentrique est-il rigoureusement un référentiel galiléen ? Justifier votre réponse. **0,5pt**
- QCM : Pour chaque question, indiquer la (ou les) bonne(s) réponse(s). **0,25x4=1pt**
  - Si la vitesse  $V$  d'un objet est constante, alors on peut affirmer que l'accélération est :  
a) nulle    b) constante    c) peut-être non nulle
  - Dans le repère de Frenet,  $\vec{n}$  est un vecteur unitaire.  
a) orthogonal à  $\vec{t}$  et orienté vers l'intérieur de la trajectoire ;  
b) orthogonal à  $\vec{t}$  et orienté dans le sens du mouvement ;  
c) orthogonal à  $\vec{t}$  et orienté vers l'extérieur de la trajectoire
  - Dans un mouvement de chute libre, la seule force à considérer est :  
a) La poussée d'Archimède ;    b) Le poids    c) La résistance de l'air
  - Le principe des actions réciproques s'applique :  
a) Dans tout type de référentiel ;    b) Dans un référentiel uniquement galiléen ;  
c) Dans un référentiel géocentrique    d) Dans un référentiel héliocentrique
- Répondre par **vrai** ou **faux**. **0,25x4=1pt**
  - Le centre d'inertie d'un système pseudo-isolé effectue toujours un mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen.
  - Un repère ayant pour origine le centre de la Terre est un repère du référentiel terrestre.
  - Un solide est d'autant plus inerte que son moment d'inertie est grand.
  - Les objets lourds tombent en chute libre plus rapidement que les objets légers.
- Soit  $\vec{F}$  la somme des forces appliquées à un solide. Parmi les schémas ci-dessous indiquer :
  - Un schéma qui est cohérent avec le théorème du centre d'inertie. **0,25pt**
  - Un schéma qui correspond à un mouvement accéléré. **0,25pt**



### EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 4 Points

#### A/ Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur

- Lors d'une éruption, la gorge du volcan (point A situé à 3.3Km d'altitude) projette les pierres avec d'énormes vitesses  $V_A$  sous un angle de tir  $\alpha$ . Dans la suite de l'exercice, on va négliger l'action de l'air sur la pierre. Le champ de pesanteur est uniforme de valeur  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ . On travaille dans le référentiel terrestre, supposé galiléen.



- 1.1. Etablir les équations horaires du mouvement de la pierre dans le repère (OX, OY). 0,75pt
- 1.2. En déduire l'équation et la nature de la trajectoire. 0,5pt
2. Une pierre a été lancée sous un angle  $\alpha = 35^\circ$  et retombe au point B, pied du volcan. Le point B est situé à l'altitude 0 km à 9,4Km de la cheminée du volcan à la même altitude. (Voir la figure ci-contre).
- 2.1. Vérifiez par calcul que la vitesse initiale  $V_A$  est voisine de  $260 \text{ m.s}^{-1}$ . 0,5pt
- Dans la suite du problème, on supposera que  $V_A = 260 \text{ m.s}^{-1}$
- 2.2. Déterminer le temps que la pierre met pour aller du point A au point B ? 0,5pt
- 2.3. Calculez la vitesse d'impact  $V_B$  au point B. 0,5pt
3. Un hélicoptère filme, à une altitude de 4,5Km le volcan en éruption. Peut-il être touché par cette pierre ? Justifiez la réponse par calcul. 0,5pt

**B/ Mouvement d'un mobile dans un virage**

Un avion de masse totale 200 tonnes négocie à vitesse constante un virage circulaire uniforme de rayon 120 km. Il s'incline alors de  $12^\circ$ . Calculer sa vitesse. 0,75pt

**EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS / 4 pts**

**1. Étude du canon à électrons 1.25 pt**

Le canon à électrons est constitué d'un filament qui, lorsqu'il est porté à haute température, émet des électrons de vitesse initiale négligeable. Ces électrons sont ensuite accélérés à partir d'un point  $O_1$  à l'intérieur d'un condensateur plan dont les armatures A et B sont verticales et distantes de  $d'$ . La différence de potentiel entre les deux plaques est de  $U_{AB} = U_0 = -1,8 \text{ kV}$  ;

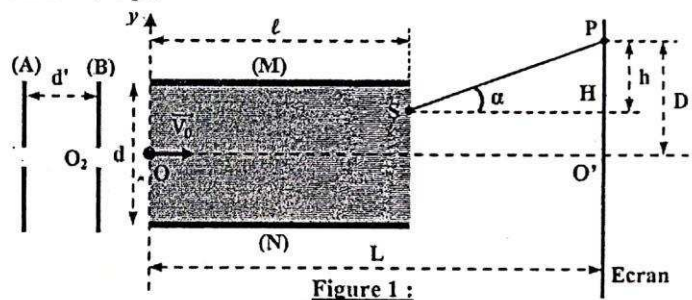


Figure 1 :

- 1.1. Montrer que la tension  $U_{AB}$  aux bornes du condensateur doit être négative pour permettre à un électron d'être accéléré. 0,5pt
- 1.2. Déterminer l'expression de la vitesse  $V_0$  d'un électron lorsqu'il parvient à la plaque B du condensateur au point  $O_2$  en fonction de  $e$ ,  $m'$  et  $U_0$  ; puis calculer sa valeur numérique. 0,75 pt
- $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $q_e = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

**2. Étude de la déflexion due au condensateur 2.75 pts**

On s'intéresse maintenant à la déviation du faisceau dans le condensateur, constitué de plaques planes parallèles M et N. Celui-ci est soumis à une tension  $U_{MN} = U > 0$ . On considère que le mouvement de l'électron est plan et s'effectue dans le plan (Oxy). Un électron arrive en O avec la vitesse  $\vec{V}_0$  de direction Ox à la date  $t_0 = 0$ . On appelle M la position de l'électron à la date t.

- 2.1. En utilisant le théorème du centre d'inertie, établir l'équation de la trajectoire d'un électron dans le condensateur. 0,5pt
- 2.2. L'électron sort du condensateur en un point S, avec une vitesse  $\vec{V}_S$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale, puis vient frapper l'écran en un point P. On appelle H la projection orthogonale du point S sur l'écran. On définit la distance  $h = HP$ . La distance du centre  $O'$  de l'écran au point d'impact P est appelée **déflexion électrique**, on la note D. On note  $\ell$  la longueur d'une plaque, d la distance entre les plaques, et L la distance  $OO'$ .
- 2.2.1 Exprimer les composantes du vecteur vitesse  $\vec{V}_S$  au point S. En déduire une expression de  $\tan \alpha$  en fonction de  $e$ ,  $U, \ell, m, d, V_0$ . 0,5pt
- 2.2.2. Exprimer  $\tan \alpha$  en fonction de  $h, L, \ell$ . 0,25pt
- 2.2.3. Exprimer alors h en fonction de  $e, U, \ell, m, d, V_0$  et L. 0,5pt
- 2.2.4. Démontrer que la déflexion électrique D a pour expression  $D = \frac{eU\ell(2L-\ell)}{2mdV_0^2}$  0,5pt



3.5. Cet appareil peut être utilisé comme voltmètre. Justifier cet emploi à partir de l'expression donnée ci-dessus.

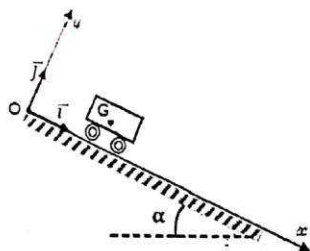
0.5pt

**PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 8 points**

**Situation problème**

Au cours d'un TP de physique, Yvana, élève en classe de Terminale D au Collège Libermann abandonne, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse  $m= 100$  g, sur une table inclinée d'un angle  $\alpha= 12^\circ$  par rapport à l'horizontale.

À partir d'un instant  $t$  quelconque du mouvement, elle utilise un système d'acquisition qui lui permet de relever les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie G du mobile comme le montre le tableau suivant :



Date t(s)	0,06	0,10	0,25	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70
V(m.s <sup>-1</sup> )	0,36	0,40	0,55	0,70	0,75	0,85	0,90	1,0

L'enseignant, Legayusien, demande à Yvana de vérifier s'il existe des frottements sur le plan et de déterminer avec quelles matières on a fabriqué le solide et le plan incliné. Pour cela, il met à sa disposition le document suivant :

Si l'on désigne par  $\vec{f}$  la force de frottement et par  $\vec{R}_N$  la composante normale de la réaction  $\vec{R}$  exercée par un plan sur un mobile, on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre  $k$  défini comme suit :  $k = \frac{f}{R_N}$

Corps en contact	Bois sur fonte	Métal sur glace	Acier sur acier	Cuir sur bois
$k$	0,50	0,02	0,11	0,40

Aide yvana à donner une réponse au professeur

**Consignes:** -Exploiter le graphe  $V = f(t)$  sur l'intervalle  $[0,06s ; 0,70s]$ .

Échelle : en abscisses : 2cm pour 0,1s ; en ordonnées : 1cm pour 0,1m.s<sup>-1</sup>.

-Déterminer l'accélération théorique  $a_{th}$  du mobile et conclure s'il existe des frottements entre la table et le mobile.

- Calculer la valeur de  $k$  et Conclure.

On donne :  $g = 9,8$  m.s<sup>-2</sup>