

ÉPREUVE DE PHYSIQUE  
 MINI SESSION n° 3

TERMINALE C1D 4H

PARTIE A : EVALUATION DES SAVOIRS ET DES SAVOIRS-FAIRE

Exercice 1 Evaluation des savoirs / 8pts

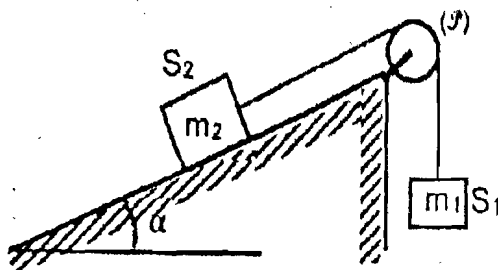
- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Définir : Champ électrique ; référentiel galiléen.   | 0,5x2=1pt    |
| 2. Énoncer : - Le théorème du centre d'inertie.   | 1pt          |
| 3. Comment sont les lignes de champ dans une zone où le champ est uniforme.   | 0,5pt        |
| 4. Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire ? Où doit-il se placer ?   | 1pt          |
| 5. Donner l'expression de l'accélération d'un objet en chute libre en fonction de l'intensité de la pesanteur.          | 1pt          |
| 6. Répondre par Vrai ou Faux.   | 0,5x7=3,5pts |
| 6.1. Le champ de pesanteur terrestre est uniforme.  |              |
| 6.2. L'interaction électrostatique est toujours répulsive.  |              |
| 6.3. L'interaction gravitationnelle est toujours attractive.  |              |
| 6.4. L'accélération d'un mouvement circulaire uniforme est nulle.   |              |
| 6.5. Les lignes de champ gravitationnel sont toujours centrifuges.  |              |
| 6.6. L'accélération normale d'un mobile est égale à la dérivée de sa vitesse.   |              |
| 6.7. Dans une région de champ électrique, la valeur du champ en un point dépend de la charge électrique qui s'y trouve. |              |

Exercice 2 : Application directe des savoirs / 8 pts

- Un mobile de masse 500g est lâché sans vitesse initiale, du sommet d'un immeuble de hauteur 20m. On donne  $g = 10\text{N/kg}$ . Calculer :
  - La vitesse du corps à l'arrivée au sol. 1,5pt
  - Le temps nécessaire pour que le solide arrive au sol. 1,5pt
- On dispose d'un condensateur plan donc les armatures sont distantes de 5cm, à l'intérieur duquel règne une tension de 200V. Déterminer l'intensité :
  - Du champ électrique qui règne entre les armatures 1pt
  - De la force électrique que peut subir à l'intérieur du condensateur, une particule portant une charge de  $1,6 \times 10^{-19}\text{C}$ . 1pt
- On suspend à un dynamomètre un objet de masse  $m = 200\text{g}$  fixé dans un ascenseur. Quelle est l'indication du dynamomètre lorsque l'ascenseur est :
  - Au repos 1pt
  - En phase d'ascension avec une accélération de valeur  $0,5\text{m.s}^{-2}$  1pt
  - En mouvement rectiligne uniforme, de vitesse  $5\text{m.s}^{-1}$  1pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8 pts

Partie A Détermination de la force de frottement / 4pts



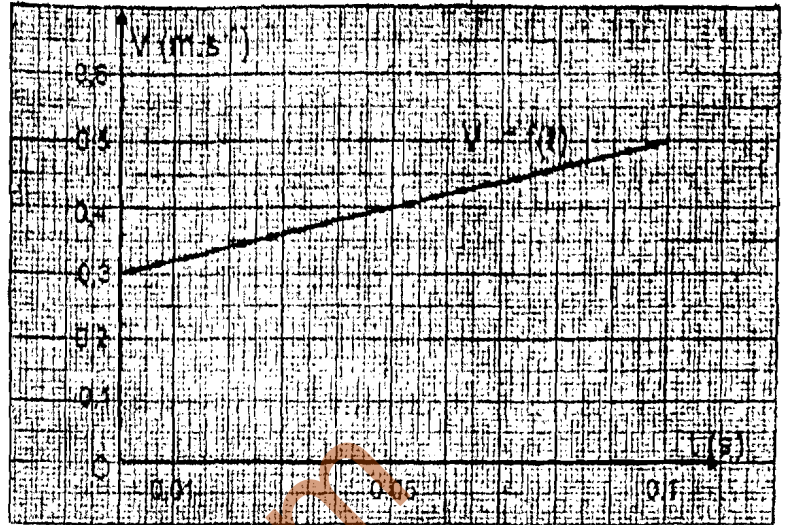
Deux solides  $S_1$  et  $S_2$  de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  sont reliés par une corde inextensible de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie (P) de rayon  $R = 10\text{cm}$  tournant autour d'un axe  $\Delta$  confondu avec l'axe de rotation de la poulie (voir figure). Le moment d'inertie de la poulie par rapport à cet axe est  $J_\Delta$ .

L'ensemble des frottements du plan incliné sur le solide  $S_2$  équivaut à une force unique  $\vec{f}$  de même direction que le plan incliné, de sens contraire au mouvement de  $S_2$  et d'intensité supposée constante.

La position du solide  $S_2$  est repérée sur un axe  $x'Ox$  par l'abscisse  $x$  de son centre d'inertie.

Un dispositif informatique approprié permet de relever les abscisses, de calculer les vitesses instantanées et de tracer le graphe ci-contre :

Données:  
 $m_1 = 500 \text{ g}$ ;  $m_2 = 300 \text{ g}$ ;  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $R = 10 \text{ cm}$ ;  
 $J_A = 0,002 \text{ N.m}^2$ ;  $\alpha = 30^\circ$



A.1. Déterminer la valeur expérimentale de l'accélération linéaire  $a_{\text{exp}}$  du solide  $S_2$ . 0,5pt

A.2. Etude du solide  $S_1$ .

Appliquer le théorème du centre d'inertie au solide  $S_1$  et donner l'expression de l'accélération linéaire théorique  $a_{\text{th}}$  en fonction de  $m_1$ ,  $g$  et  $T_1$  (valeur de la tension du fil). 0,75pt

A.3. Etude du solide  $S_2$  :

Appliquer le théorème du centre d'inertie au solide  $S_2$  et donner l'expression de l'accélération linéaire  $a_{\text{th}}$  en fonction de  $m_2$ ,  $g$ ,  $f$ ,  $\alpha$  et  $T_2$  (valeur de la tension du fil). 0,75pt

A.4. Etude de la poulie :

Appliquer la relation fondamentale de la dynamique de la poulie en rotation et donner l'expression de l'accélération angulaire théorique  $\theta_{\text{th}}$  de la poulie en fonction de  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $R$  et  $J_A$ . 0,75pt

A.5. Synthèse :

A.5.1. A partir des trois relations précédentes, Montrer que l'expression de l'accélération linéaire théorique des deux masses peut se mettre sous la forme :  $a_{\text{th}} = \frac{m_1 g - m_2 g \sin \alpha - f}{m_1 + m_2 + \frac{J_A}{R^2}}$  0,5pt

A.5.2. Déduire la résultante  $f$  des forces de frottement du plan incliné. 0,75pt

**Partie B : mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique**

4pts

Entre deux plaques  $P$  et  $P'$  d'un condensateur plan, des électrons de charge  $q = -e$  et de masse  $m$  pénètrent en  $O$  avec une vitesse initiale  $\vec{v}_0$ . Le vecteur vitesse initiale  $\vec{v}_0$  est dans le plan  $(xOy)$  et fait un angle  $\alpha$  avec l'axe  $(Oy)$ . Le champ électrique  $\vec{E}$  est créé par une tension constante  $U_{PP'} = V_P - V_{P'} = U > 0$ , appliquée entre les deux plaques. La longueur de plaques est  $l$  et la distance qui les sépare est  $d$ .

B.1- Donner les signes des plaques et le vecteur champ électrique

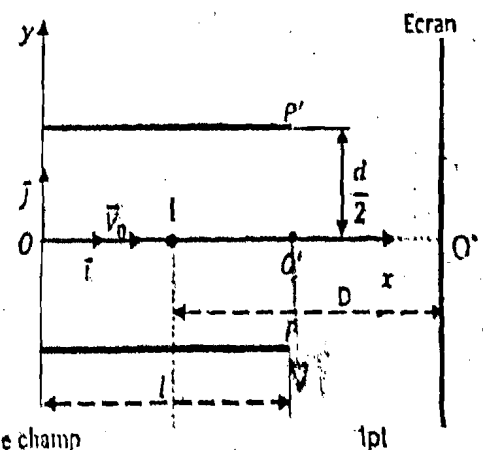
B.2- En appliquant le TCI à la particule, établir l'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement de l'électron. 1pt

B.3- Déterminer les coordonnées du point de sortie de la particule dans le champ 0,75pt

B.4- Déterminer les coordonnées de l'électron à la sortie du champ électrique 0,75pt

B.5- Quelle est la nature du mouvement de l'électron après la sortie du champ ?

Justifier votre réponse



1pt

0,75pt

0,75pt

On donne :

$$V_0 = 8 \times 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, d = 7 \text{ cm}, l = 20 \text{ cm}, e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \text{ et } m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}, U = 3000 \text{ V}$$

## PARTIE B EVALUATION DES COMPETENCES

### Situation-problème 1: Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur / 8 pts

A l'examen Baccalauréat la note d'EPS est attribuée par rapport à une grille de notation bien définie. Lors des épreuves d'EPS comptant pour l'examen Baccalauréat session 2014, Le candidat DOLLAR AYISSI à l'atelier du « lancer du poids », effectue un jet en propulsant une sphère avec une vitesse initiale  $V_0 = 8 \text{ m/s}$  faisant un angle  $\alpha = 35^\circ$  avec l'horizontale. Au moment où la sphère quitte sa main, son centre d'inertie G se trouve en un point A situé à une hauteur  $h = 1,80 \text{ m}$  du sol (voir figure 1).

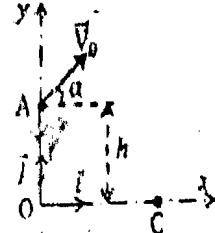


Figure 1

Sept ans après (Le 31 Décembre 2021) en fouillant sa valise la maman du candidat DOLLAR AYISSI retrouve le relevé de note de son fils au Baccalauréat session 2014 mais les souris ont rongé la partie où est écrite la note d'EPS.

**Tâche :** Par un raisonnement logique, communiquer à cette maman la note de son fils à l'examen Baccalauréat session 2014.

[8pts]

#### INDICATIONS :

- On assimilera la sphère à un point ponctuel.
- On négligera la résistance de l'air et on prendra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- On prendra pour origine des dates et des espaces, l'instant où la sphère quitte la main du candidat DOLLAR AYISSI.

#### Grille de notation

Performance au « lancer de poids » en m	[5 6[	[6 7[	[7 7,5[	[7,5 8[	[8 9[	[9 10]
Note	15	16	17	18	19	20

### Situation-problème 2 / 8 pts

Monsieur AKONO chef de village d'ASSAMBA-ASSI veut réaliser un puits d'eau moderne dans sa concession, il confie la réalisation du projet à un ingénieur Camerounais. Il lui donne la consigne que ce puits doit être fait selon le modèle du puits de l'église du même village.

Avant de signer le contrat ; pour éviter une éventuelle tromperie, Le Maire fait appel à un élève de terminale scientifique pour l'aider à avoir une idée de la somme qu'il doit donner à l'ingénieur qui va réaliser ce vaste puits d'eau modernes. Pour cela, l'élève lâche à l'orifice du puits (qui se trouve devant l'église St ANGE d'ASSAMBA-ASSI) une pierre dont il entend deux (02) secondes plus tard « TACK ».

Données :

- Vitesse du son dans l'air :  $v_s = 340 \text{ m/s}$  ;
- Intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;

Informations sur le puits :

- Forme : cylindrique
- Diamètre :  $D = 3 \text{ m}$  ;
- Hauteur de l'eau dans le puits :  $h_0 = 15 \text{ m}$  ;

Information sur le projet de contrat de paiement :

- Prix du mètre cube ( $\text{m}^3$ ) : 6415 FCFA
- Esthétique externe du puits : 11920 FCFA

Rappel : le volume d'un cylindre de rayon,  $r$  et de hauteur  $h$  est donné par  $V = \pi r^2 h$

**Tâche :** En exploitant les informations ci-dessus, prononcez-vous sur la somme que Monsieur AKONO doit donner à l'ingénieur. [8pts]