

# TOumpé Intellectual Groups

Centre National d'accompagnement à l'Excellence Scolaire au Secondaire  
 Enseignement Général Francophone et Anglophone – Enseignement Technique  
 Cours en ligne – Cours de répétitions – Cours à domicile – Cours du soir  
 Orientation – Formation – Documentation

Direction Générale : Yaoundé, Cameroun Courriel : toumpeolivier2017@gmail.com  
 Téléphone : (+237) 672 004 246 WhatsApp : (+237) 696 382 854

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES  
 \*\*\*\*\*  
 OFFICE DES EXAMENS  
 \*\*\*\*\*

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT  
 \*\*\*\*\*  
 EXAMS OFFICE  
 \*\*\*\*\*

## EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU PREMIER TRIMESTRE

Classes : Terminales D.79 | Durée : 3 heures | Coefficient : 02 | Année Scolaire : 2021/2022

### EPREUVE DE PHYSIQUE

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

#### EXERCICE 1

#### VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Définir : Champ magnétique uniforme, référentiel galiléen, chute libre **1.5pt**
2. Enoncer la loi de Laplace ainsi que les deux premières lois de Newton sur le mouvement **1.5pt**
3. Donner une analogie et une différence entre la force électrique et la force gravitationnelle **0.5pt**
4. Pourquoi dit-on que la Terre est un corps à répartition sphérique de masse ? **0.5pt**
5. Répondre par vrai ou faux et justifier si possible **1pt**
  - 5.1. Pour un mouvement circulaire uniforme, l'accélération est nulle
  - 5.2. En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers
  - 5.3. Tous les satellites de masses différentes ayant même orbite ont même vitesse
  - 5.4. Pour un satellite en orbite circulaire, son vecteur vitesse est constant
6. Sur les figures 1, 2 et 3 ci-dessous, sont représentées quelques lignes de champ électrique

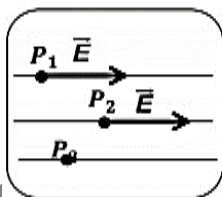


Figure 1

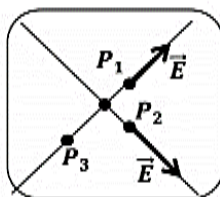


Figure 2

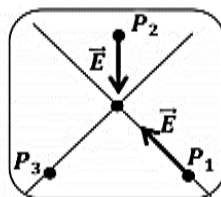


Figure 3

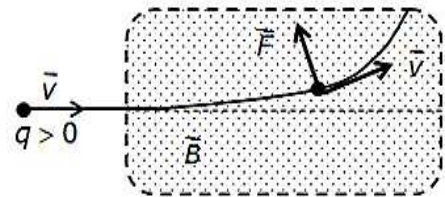


Figure 4

- 6.1. Indiquer la figure qui correspond aux champs créés par une charge ponctuelle positive et celle qui correspond à une charge ponctuelle négative **0.5pt**
- 6.2. Indiquer la figure qui correspond champ électrique uniforme **0.25pt**
7. Une particule de charge  $q$  pénètre dans une zone où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  avec une vitesse  $\vec{v}$ . Cette particule subit une déviation comme l'indique la figure 4 ci-dessus.
  - 7.1. Comment appelle-t-on la force  $\vec{F}$  ? **0.25pt**
  - 7.2. Donner la direction et le sens du champ magnétique  $\vec{B}$  **0.5pt**
  - 7.3. Rappeler l'expression vectorielle de la force  $\vec{F}$  et en déduire l'expression de son intensité **0.5pt**
8. Donner les paramètres cinématiques d'un mouvement rectiligne uniformément varié dans un repère Cartésien **1pt**

**1. Mesurage de l'intensité du courant dans un circuit électrique / 2 points**

On effectue  $n = 8$  mesures de l'intensité du courant électrique qui circule dans un circuit électrique. La moyenne des mesures et l'écart-type expérimental obtenus sont respectivement  $\sigma_{exp} = 0,12A$  et  $\bar{I} = 3,214A$

1.1. Déterminer l'incertitude type élargie liée à la mesure de l'intensité du courant dans ce circuit électrique pour un niveau de confiance de 95% **1pt**

1.2. Ecrire convenablement le résultat du mesurage **1pt**

**2. Détermination de la période d'un pendule simple par analyse dimensionnelle / 4 points**

L'étude du mouvement d'un pendule simple montre que sa période  $T$  dépend de la longueur  $l$  du fil et de l'accélération de la pesanteur  $g$

2.1. Donner les dimensions des grandeurs évoquées dans le texte **1.5pt**

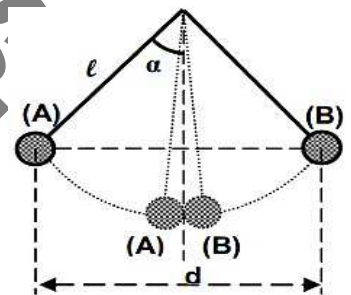
2.2. En supposant que la période du pendule s'écrit sous la forme :  $T = kl^\alpha g^\beta$  avec  $k$  une constante sans dimension. Déterminer les réels  $\alpha$  et  $\beta$  **1.5pt**

2.3. Montrer que  $k \approx 2\pi$  pour  $T = 2,0s$ ,  $l = 1,0m$  et  $g = 9,8N/kg$ . En déduire la formule de la période du pendule simple. On fera intervenir la racine carrée dans cette formule **1pt**

**3. Champ électrique créé par des charges ponctuelles / 2 points**

Deux corps ponctuels identiques A et B de charge  $q = 10^{-8} C$  et de masse  $m = 1g$  sont accrochés par deux fils de longueur 10cm au même point O. Calculer à l'équilibre, l'angle  $\alpha$  que fait chacun des deux fils avec la verticale **2pts**

On donne :  $g = 10N/kg$

**1. Mouvement d'un solide sur un plan incliné / 2.5 points**

Un solide de masse  $m=200kg$  est tiré suivant une ligne de plus grande pente d'un plan incliné par l'intermédiaire d'un câble faisant un angle  $\alpha$  avec celui-ci (voir figure).

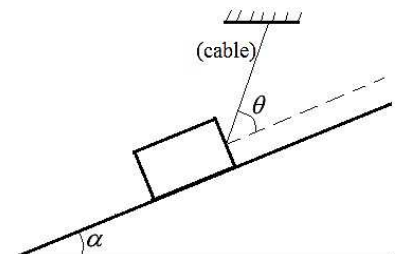
1.1. La tension du câble vaut  $T=1000N$ . Le mouvement étant rectiligne uniforme de vitesse  $V=10Km/h$ , en appliquant le principe d'inertie, déterminer l'intensité de la force de frottement  $\vec{f}$  exercée sur le solide **1pt**

On donne  $\alpha = 20^\circ$ ,  $\theta = 30^\circ$  et  $g = 10m/s^2$

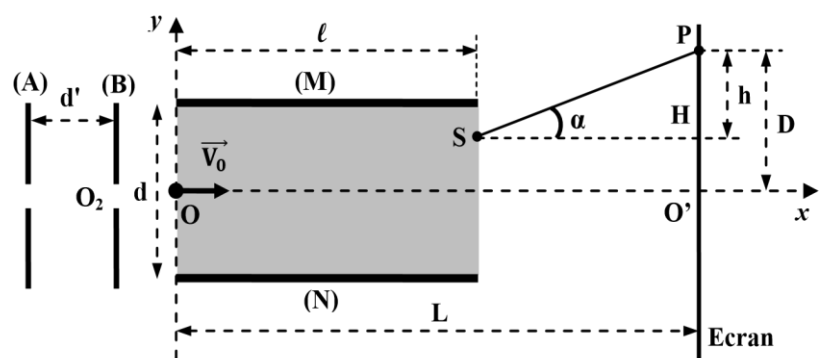
1.2. On considère que  $\|\vec{f}\| = 184N$  et on augmente l'intensité de la tension du câble, le mouvement devient rectiligne uniformément accéléré. La vitesse du solide passe de  $10Km/h$  à  $72m/s$  sur une distance  $d=10m$ .

1.2.1. Calculer l'accélération du centre d'inertie du solide **0.75pt**

1.2.2. En appliquant le TCI, déterminer la nouvelle intensité prise par la tension du câble **0.75pt**

**3. Mouvement des électrons dans un tube cathodique / 5.5 points****3.1. Étude du canon à électrons**

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  $U_{AB} = U_0 = -1,8 kV$



3.1.1. Montrer que la tension  $U_{AB}$  aux bornes du condensateur doit être négative pour permettre à un électron d'être accéléré **0.5pt**

3.1.2. 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 **0.75pt**

### 3.2. Étude de la déflexion due au condensateur

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  $t$ .

3.2.1. En utilisant le théorème du centre d'inertie, établir l'équation de la trajectoire d'un électron dans le condensateur **1pt**

3.2.2. 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.

3.2.2.1. Quelle est la nature de la trajectoire entre S et P ? Justifier **0.5pt**

3.2.2.2. Exprimer les composantes du vecteur vitesse  $\vec{V}_S$  au point S. En déduire une expression de  $\tan \alpha$  en fonction de  $e, U, \ell, m, d$  et  $V_0$  **1pt**

3.2.2.3. Exprimer  $\tan \alpha$  en fonction de  $h, L, \ell$  **0.5pt**

3.2.2.4. Exprimer alors  $h$  en fonction de  $e, U, \ell, m, d, V_0$  et  $L$  **0.5pt**

3.2.2.5. Démontrer que la déflexion électrique  $D$  a pour expression  $D = \frac{eU\ell(2L-\ell)}{2mdV_0^2}$  **0.5pt**

3.2.2.6. Cet appareil peut être utilisé comme voltmètre. Justifier cet emploi à partir de l'expression donnée ci-dessus **0.25pt**

## PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

### EXERCICE 4

### SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

**Compétence visée :** Utiliser la force électrique pour vérifier l'état d'une batterie d'automobile

#### Situation problème :

Suite aux plaintes de ses clients sur la qualité des batteries, un vendeur de pièces automobiles décide de vérifier les tensions du stock de batteries dans le magasin (Document 1). Il fait appel à son fils David, élève en classe de Terminale D à **TOumpé Intellectual Groups SARM** pour l'aider à faire ce travail. L'élève réalise l'expérience suivante :

**Document 1 :** Tension des batteries :  $U=12V$

**Expérience :** Il place un pendule électrostatique constitué d'une boule et d'un fil isolant inextensible, entre les plaques métalliques verticales et parallèles A et B alimentées par l'une des batteries du magasin ; le fil s'écarte alors de la verticale d'un angle  $\alpha$ . A l'équilibre, il affirme que le câble 2 est relié au pôle négatif de la batterie. La mesure de l'angle lui donne  $\alpha = 45^\circ$ .

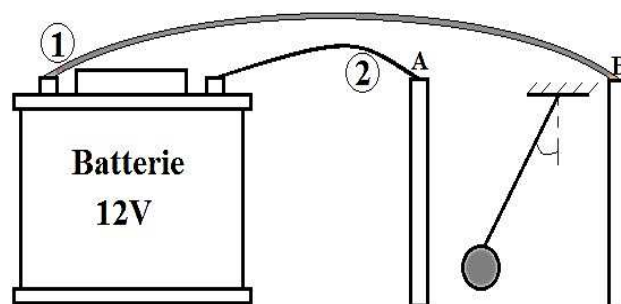
**Données :** Distance entre les plaques A et B :  $d=10cm$  ; Masse et charge de la boule :  $m=20g, q=0,5mC$  ; Intensité de la pesanteur :  $g=10N/kg$ .

**Tache 1 :** Vérifie l'affirmation de David

**3pts**

**Tache 2 :** En exploitant l'expérience et à partir d'un raisonnement scientifique, propose à David la réponse qu'il doit donner à son père

**5pts**



**Compétence visée :** Prévoir l'évolution temporelle des systèmes

**Situation problème :**

M. TOumpé a eu deux moments difficiles au cours de la journée :

• **En matinée :**

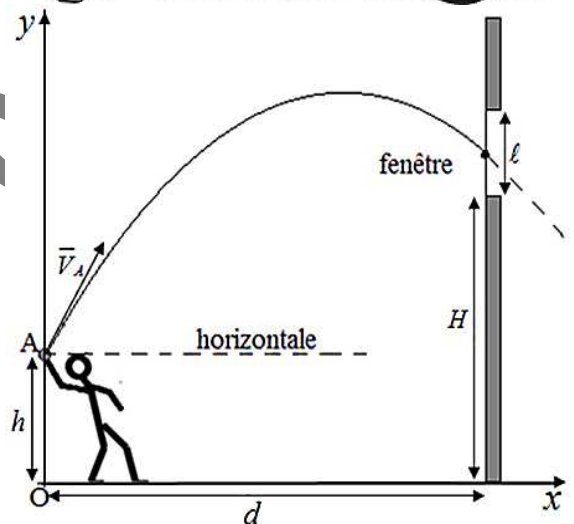
Tombé en panne de carburant sur une route déserte et horizontale, M. TOumpé décide de pousser son véhicule lorsqu'il lui reste exactement 22min pour son rendez-vous d'affaire. Il pousse le véhicule jusqu'à la station la plus proche située à 0,81km du lieu de la panne, en exerçant une force supposée constante, parallèle à la route d'intensité  $F=2,2 \times 10^3 \text{N}$ . On estime l'intervalle de temps entre la recharge du carburant (station) et le lieu du rendez-vous, à 20min. L'intensité de la force de frottement  $f$  due à la route, vaut  $f=2,0 \times 10^3 \text{N}$  et la masse du véhicule,  $m=1,0 \times 10^3 \text{kg}$ .



• **En soirée :**

Devant son portail, M. TOumpé essaye en vain de signaler son retour à ses enfants. Il prend alors l'initiative de se tenir à une distance  $d$  de sa maison et de lancer une petite pierre de masse  $m$  vers la fenêtre de hauteur  $l$  dont le bord inférieur est situé à la hauteur  $H$  du sol (voir figure). Les enfants en sont alertés si la pierre touche la fenêtre.

La pierre quitte sa main avec une vitesse initiale de valeur  $V_A = 10 \text{m.s}^{-1}$ , faisant un angle  $\beta$  avec la verticale. A cet instant, la pierre se trouve à une hauteur  $h = 2,30 \text{m}$  du sol.



**Données :**  $d=2,0 \text{m}$  ;  $l=50 \text{cm}$  ;  $H=4,5 \text{m}$  ;  $\beta=30^\circ$  ;  $g=9,81 \text{m/s}^2$

**Tache 1 :** En exploitant les informations du premier moment de difficulté, prononce-toi sur la ponctualité de M. TOumpé à ce rendez-vous d'affaire

**3pts**

**Tache 2 :** A l'aide d'une démarche scientifique, vérifie si M. TOumpé parviendra à alerter ses enfants de son retour

**5pts**