

# 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 C.E | Durée : 4 heures | Coefficient : 04 | Année Scolaire : 2021/2022

### EPREUVE THEORIQUE DE PHYSIQUE

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

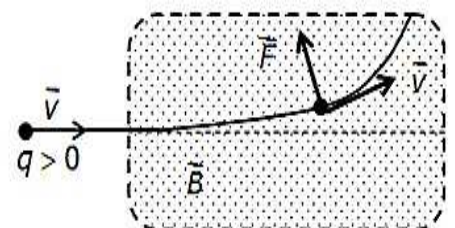
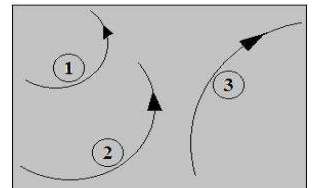
24 POINTS

#### 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. Quelles sont les conditions pour qu'un satellite soit géostationnaire **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. Le vecteur accélération d'un mobile en chute libre a ne valeur constante quel que soit sa vitesse initiale
  - 5.2. La déflexion magnétique augmente avec la masse de l'électron et décroît avec sa charge
  - 5.3. Dans un référentiel galiléen, le centre d'inertie d'un système pseudo-isolé effectue toujours un mouvement rectiligne
  - 5.4. Dans le repère de Frenet,  $\vec{n}$  est un vecteur unitaire orthogonal à  $\vec{t}$  et orienté vers l'extérieur de la trajectoire
6. On a obtenu dans une zone où règne un champ magnétique uniforme, les trajectoires de trois particules chargées de même charge en valeur absolue.
  - 6.1. La particule 1 étant chargée positivement, donner le signe des charges des particules 2 et 3 **0.5pt**
  - 6.2. Classer ces particules par masse croissante sachant que leurs vitesses ont la même valeur **0.75pt**
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. Donner la direction et le sens du champ magnétique  $\vec{B}$  **0.75pt**
  - 7.2. Rappeler l'expression vectorielle de la force  $\vec{F}$  et en déduire l'expression de son intensité **0.5pt**
8. Une grandeur physique  $\eta$  évolue au cours du temps en vérifiant l'équation différentielle  $\frac{d^2\eta}{dt^2} + \beta \frac{d\eta}{dt} + 4\pi^2\alpha\eta = 0$  Dans cette équation,  $\beta$  représente quel type de grandeur ? a) Un angle ; b) Un temps ; c) Une vitesse ; d) Une fréquence **1.5pt**



**1. Mesurage de l'intensité du courant dans un circuit électrique / 1.25 point**

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% **0.75pt**

1.2. Ecrire convenablement le résultat du mesurage **0.5pt**

**2. Détermination de la période d'un pendule simple par analyse dimensionnelle / 2.25 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 **0.75pt**

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  $\beta$  **1pt**

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 **0.5pt**

**3. Champ électrique créé par des charges ponctuelles / 4.5 points**

3.1. Deux charges ponctuelles  $q_1 = +10^{-8} C$  et  $q_2 = -10^{-8} C$  sont placés respectivement en deux points  $A$  et  $B$  distants de 10cm. On donne  $K = 9 \times 10^9 USI$

3.1.1. Représenter sur un schéma la force électrique  $\vec{F}$  à laquelle est soumise la charge  $q_2$  puis calculer son intensité **1pt**

3.1.2. Quel est l'ensemble des positions qu'occuperait la charge  $q_2$  dans le plan de la figure, pour que la force  $\vec{F}$  ait la même intensité que celle calculée précédemment ? **0.5pt**

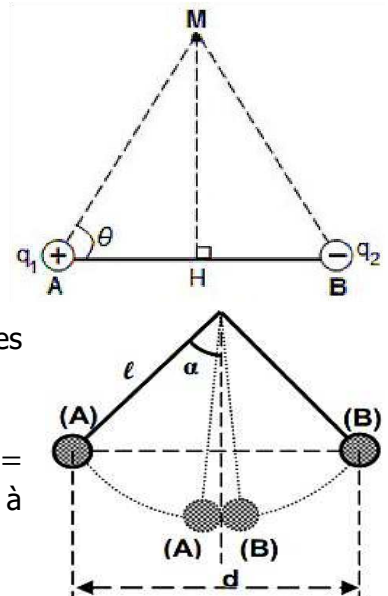
3.1.3. Soit  $M$  un point de la médiatrice du segment  $[AB]$  tel que l'angle  $(\vec{AB}; \vec{AM}) = \theta = 60^\circ$

3.1.3.1. Représenter les champs  $\vec{E}_1$  et  $\vec{E}_2$  créés respectivement en  $M$  par les charges  $q_1$  et  $q_2$  puis construire leur somme  $\vec{E}$  **0.5pt**

3.1.3.2. Calculer la norme de  $\vec{E}$  sachant que  $E_1 = E_2 = 9 \times 10^3 N/C$  **0.5pt**

3.2. 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 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).

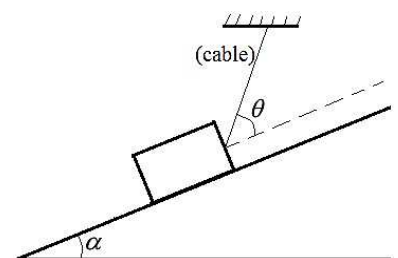
1.1. La tension du câble vaut  $T=1000N$ . Le mouvement étant rectiligne uniforme de vitesse  $V=10Km/h$ , en appliquant le principe d'inertie, déterminer l'intensité de la force de frottement  $\vec{f}$  exercée sur le solide **1pt**

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

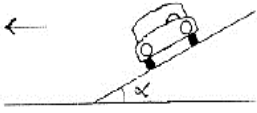
1.2. On considère que  $\|\vec{f}\| = 184N$  et on augmente l'intensité de la tension du câble, le mouvement devient rectiligne uniformément accéléré. La vitesse du solide passe de  $10Km/h$  à  $72m/s$  sur une distance  $d=10m$ .

1.2.1. Calculer l'accélération du centre d'inertie du solide **0.5pt**

1.2.2. En appliquant le TCI, déterminer la nouvelle intensité prise par la tension du câble **0.5pt**



## 2. Mouvement d'un véhicule dans un virage / 1 point

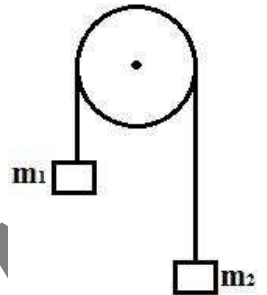


On étudie le mouvement d'un véhicule de masse une tonne dans un virage relevé d'un angle  $10^\circ$  par rapport à l'horizontale et de rayon  $r = 25 \text{ m}$ . En admettant que l'adhérence des pneus est parfaite, calculer la vitesse  $V$  que le véhicule doit avoir pour tourner sans problème

1pt

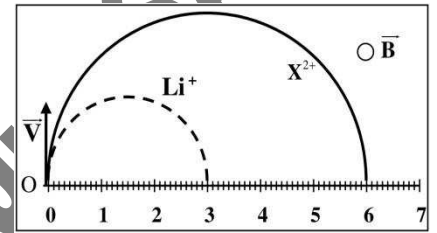
## 3. Solide en rotation autour d'un axe fixe/2.5 points

Considérons le dispositif de la figure ci-contre, constitué de deux masses  $m_1$  et  $m_2$  reliées par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant dans la gorge d'une poulie de moment d'inertie  $J_\Delta$  et de rayon  $R$ . Ce système est abandonné à lui-même. Montrer que lorsque  $m_2 > m_1$  l'accélération commune des masses est  $a = \frac{(m_2 - m_1)g}{m_1 + m_2 + \frac{J_\Delta}{R^2}}$



## 4. Identification d'une particule à l'aide de la spectroscopie de masse / 3 points

Deux particules chargées  $\text{Li}^+$  et  $\text{X}^{2+}$  sont introduites en un point O, avec la même vitesse initiale  $\vec{v}$ , dans un espace où règne un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$ , perpendiculaire au vecteur  $\vec{v}$ .  $q_x$  et  $m_x$  sont respectivement la charge électrique et la masse de la particule  $\text{X}^{2+}$ . On considère que  $\text{Li}^+$  et  $\text{X}^{2+}$  sont soumises seulement à la force de Lorentz.



**Données :** Vitesse initiale :  $V = 10^5 \text{ m.s}^{-1}$  ; Intensité du champ magnétique :  $B = 0,5 \text{ T}$  ; charge élémentaire :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ; masse de  $\text{Li}^+$  :  $m_{\text{Li}^+} = 6,015 \text{ u}$  ;  $1 \text{ u} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

La figure ci-contre représente les trajectoires des deux particules dans le champ  $\vec{B}$

- 4.1. Préciser le sens du vecteur champ  $\vec{B}$  0.5pt
- 4.2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique et la deuxième loi de Newton, montrer que le mouvement de l'ion  $\text{Li}^+$  est uniforme et de trajectoire circulaire de rayon  $R_{\text{Li}}$  1.25pt
- 4.3. En exploitant les données de la figure ci-dessus, déterminer le rapport  $\frac{R_x}{R_{\text{Li}}}$  avec  $R_x$  le rayon de la trajectoire de la particule  $\text{X}^{2+}$  0.5pt
- 4.4. Sachant que la particule  $\text{X}^{2+}$  se trouve parmi les trois ions proposés ci-dessous avec leurs masses, identifier  $\text{X}^{2+}$  en justifiant votre réponse 0.75pt

Ions	${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$	${}_{12}^{26}\text{Mg}^{2+}$	${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$
Masses (u)	23,985	25,983	39,952

## PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

### EXERCICE 4

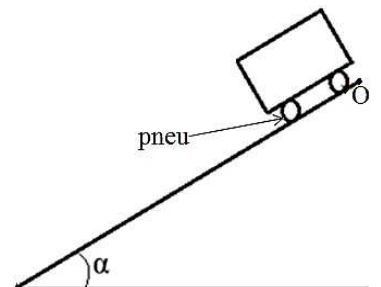
### SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

**Compétence visée :** Utiliser les lois de Newton déterminer la nature du matériau de fabrication d'une table

#### Situation problème :

Pour identifier la nature du matériau de fabrication d'une table, David abandonne un mobile de masse  $m$ , sur cette table inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. Il utilise un dispositif informatique approprié pour enregistrer les différentes positions occupées par le centre d'inertie G de ce mobile à chaque instant  $t$  (Document 1). Le repère d'espace a pour origine le point O, position occupée par G quand le mobile est abandonné à  $t=0\text{s}$ .



**Document 1 : Positions occupées par le centre d'inertie G à chaque instant t**

t (s)	0,00	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42	0,48
x (cm)	0,00	0,30	1,10	2,50	4,45	6,95	10,00	13,60	17,80

**Document 2 : Coefficient de frottement dynamique  $\mu_d$  des pneus sur quelques matériaux**

$\mu_d$	0,05	0,4	0,7	0,2
Matériaux en contact	Pneu/acier (lubrifié)	Pneu/verre	Pneu/bois	Pneu/béton verglacé

**Données :**  $\alpha = 12^\circ$  ; Intensité de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$  ; Relation entre les intensités de la force de frottement  $\vec{f}$  et la réaction normale  $\vec{R}_n$  :  $\|\vec{f}\| = \mu_d \times R_n$

**Tache :** A partir de tes propres connaissances et en exploitant les informations ci-dessus, aide David à identifier le matériau de fabrication de cette table **8pts**

On se servira du graphe  $x = f(t^2)$  à représenter sur papier millimétré en annexe

**Echelle :** 1cm pour 1cm et 1cm pour  $10^{-2} \text{ s}^2$

**EXERCICE 5**

**SITUATION PROBLEME N°2**

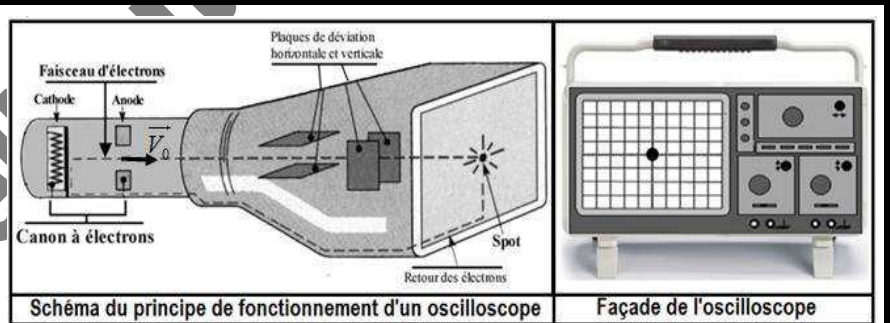
**08 POINTS**

**Compétence visée :** Vérifier la qualité de fonctionnement d'un oscilloscope

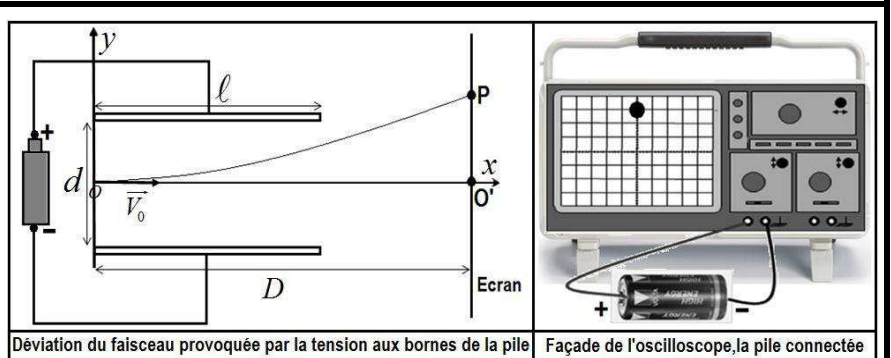
**Situation problème :** Dans la commande du matériel des travaux pratiques, un enseignant a demandé un oscilloscope. Pour vérifier la qualité de fonctionnement de cet appareil, l'enseignant confie la tâche à un groupe d'élèves de la classe de Terminale E. Le groupe décide alors de réaliser l'expérience suivante :

**Expérience : Mesure de la tension d'une pile de 7,28V**

**1<sup>ère</sup> étape :** Il branche l'oscilloscope à la prise ; un faisceau d'électrons sort du canon à électrons avec une vitesse  $V_0$  et s'écrase au centre de l'écran. Le point d'impact (spot) indique alors 0V. La tension accélératrice des électrons dans le canon étant  $U_{AC} = 17,77\text{V}$  (A = anode ; C = cathode).



**2<sup>ème</sup> étape :** L'oscilloscope étant toujours branché, il connecte la pile à l'oscilloscope et effectue des réglages de sorte que la tension aux bornes de la pile provoque la déviation du faisceau d'électrons grâce aux plaques métalliques horizontales. Le spot se déplace alors verticalement, vers le haut de  $O'P = 1,792\text{cm}$ .



**Données :** Charge élémentaire :  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ; Masse de l'électron :  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ; Longueur des plaques :  $l = 5,0 \text{ cm}$  ; Distance entre les plaques :  $d = 4,0 \text{ cm}$  ; Distance à l'écran :  $D = 9,5 \text{ cm}$ .

**Hypothèse :** Les électrons ont une vitesse pratiquement nulle à la cathode du canon et leur poids est négligeable.

**Tâche :** Sur la base des informations ci-dessus et à l'aide d'un raisonnement logique, prononce-toi sur la qualité de fonctionnement de l'oscilloscope commandé par cet enseignant **8pts**

# T'Oumpé Intellectual Groups

Classes : **Terminales C.E** | Epreuve | **Physique** | Examen **1** | Année scolaire | **2021/2022**

N° anonymat :

**Annexe à remettre avec la copie**

