



# TOumpé Intellectual Groups

Académie Nationale d'orientation et de Référence à l'Excellence Scolaire  
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 : [toumpeintellectual@gmail.com](mailto:toumpeintellectual@gmail.com)

Téléphone : (+237) 672 004 246

WhatsApp : (+237) 696 382 854

## DIRECTION ACADEMIQUE

\*\*\*\*\*

SECRETARIAT DES EXAMENS

\*\*\*\*\*

## ACADEMIC DEPARTMENT

\*\*\*\*\*

EXAMINATIONS SECRETARIAT

\*\*\*\*\*

## EXAMEN DE FIN DE COURS DE VACANCES EDITION 2022

Classes : Terminales C.E

Durée : 03H

Coef : 03

Session : Août 2022

## EPREUVE DE PHYSIQUE THEORIQUE

### PARTIE I

### EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

#### EXERCICE I

#### VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir les termes ou expressions suivantes : Grandeur physique, champ gravitationnel, intervalle de confiance, analyse dimensionnelle **2pts**
- Rappeler la relation entre l'incertitude-type et l'incertitude élargie pour une mesurande **0.5pt**
- Quand dit-on qu'un corps est à répartition sphérique de masse ? **0.5pt**
- Après avoir énoncé le principe de dimensionnement homogène, dire et justifier si une quantité physique peut-être mesurable et sans dimension. Sinon et donner deux exemples si oui. **1pt**
- Énoncer la loi de gravitation universelle puis dire et justifier si elle est valable pour toutes les planètes du système solaire. **1pt**
- Répondre par Vrai ou par Faux puis justifier **2pts**
  - Plus l'incertitude relative est faible, moins la mesure est précise
  - Une incertitude est l'erreur commise sur une grandeur de valeur exacte inconnue
  - Le poids d'un corps est une force car dépend du lieu
  - Dans la relation  $T = c^{ste} \sqrt{k/m}$ ,  $\dim(k) = [T][m][c^{ste}]$
- Une grandeur physique  $\sigma$  est reliée à la résistance R et à l'inductance L par la relation  $\sigma = L/R$ . Dans cette relation  $\sigma$  représente quel type de grandeur ? **1pt**

#### EXERCICE II

#### APPLICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

### I. Mesure de l'intensité du courant d'une batterie de téléphone / 03points

Un groupe d'élèves a réalisé une série de mesures de l'intensité I du courant d'une batterie de téléphone neuve bien chargée, avec un ampèremètre numérique dont on peut lire sur sa notice :



TOUMPE  
Intellectual Groups  
SINCE 2017

Contactez-nous ...  
☎ +237 672004246  
☎ +237 696382854

DIRECTION ACADEMIQUE  
Academic Department

1/4

Précision = 1%lecture  $\pm$  2digits. Les résultats obtenus sont les suivants :

Intensité I (mA)	601	603	600	602
------------------	-----	-----	-----	-----

- I.1. Calculer la valeur moyenne de l'intensité de cette batterie **0.5pt**  
I.2. Calculer l'incertitude type liée au mesurage et en déduire son incertitude élargie sachant que le mesurage a été effectué avec un niveau de confiance de 95%. On prendra comme lecture, la valeur moyenne de l'intensité I **1.5pt**  
I.3. Ecrire convenablement le résultat de la mesure puis donner son intervalle de confiance **0.5pt**  
I.4. Sachant que la valeur vraie de l'intensité du courant de cette batterie est 600mA, l'ampèremètre utilisé est-il fidèle ? Juste ? **0.5pt**

## 2. Equations aux dimensions / 02points

- 2.1. Le coefficient de tension superficielle est donnée par  $\gamma = \frac{F}{2l}$  où F est la force uniformément répartie le long d'un axe AB de longueur l. H et R ayant la dimension d'une longueur, étant la masse volumique, l'accélération de la pesanteur, vérifier si  $\gamma = \frac{h \times R \times \rho \times g}{2 \cos \theta}$  est homogène **0.75pt**  
2.2. Par similarité, on suppose que la période du mouvement d'une masse m fixée au bout d'un ressort doit être de la forme  $T = U \times m^\alpha \times K^\beta$ . étant un coefficient numérique, les exposants et également et K, une grandeur spécifique du ressort.  
2.2.1. Déterminer la dimension de K en fonction de  $\alpha$  et  $\beta$  **0.5pt**  
2.2.2. En admettant que la loi de Hooke pour le ressort  $\vec{F} = -K \cdot x \cdot \vec{i}$  où x est l'allongement du ressort et F l'intensité de la force de rappel, déterminer la valeur des réels  $\alpha$  et  $\beta$  puis déduire une relation entre T, K et m **0.75pt**

## 3. Champ de gravitation / 03points

Entre la Terre et la Lune, il existe un point M où le champ de gravitation de la Terre est égal au champ de gravitation de la Lune. Soient la distance qui sépare la surface de la Terre au point M et la distance d' entre le point M et la surface de la Lune. Soient  $\vec{g}_L$  le vecteur champ de gravitation de la Lune et  $\vec{g}_T$  le vecteur champ de gravitation de la Terre.

**Données :**  $M_T = 81 \times M_L$  où  $M_L$  est la masse de la Lune et  $M_T$  la masse de la Terre ; Distance Terre-Lune  $D = 3,84 \times 10^8 m$  ; Rayon de la Terre  $R_T = 64 \times 10^5 m$  ; Rayon de la Lune  $R_L = 16,17 \times 10^5 m$

- 3.1. Faire un schéma clair où apparaissent les vecteurs  $\vec{g}_L$  et  $\vec{g}_T$  **1pt**  
3.2. Etablir les expressions vectorielles de  $\vec{g}_L$  et  $\vec{g}_T$  **0.5pt**  
3.3. Calculer les distances d' et d **1.5pt**

## EXERCICE III

## UTILISATION DES SAVOIRS

08 OINTS

### I. Calculs d'incertitudes / 02points

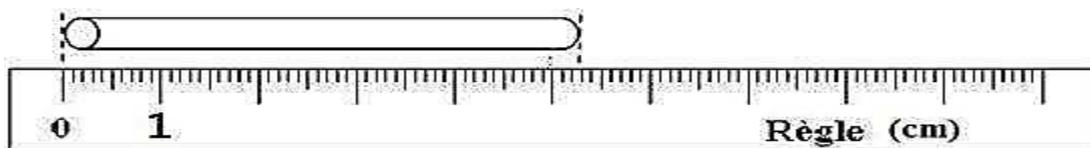
I.1. Afin de trouver la vitesse moyenne V d'un mobile sur une table à coussin d'air, un élève mène une expérience qui consiste à mesurer la distance parcourue durant un intervalle de temps. Après son expérience il obtient comme résultat :  $d = (5,10 \pm 0,01)m$  et :  $t = (6,02 \pm 0,02)s$

- I.1.1. Que vaut la vitesse ainsi que son incertitude absolue  $\Delta V$  ? **0.5pt**



1.1.2 Quelle est la valeur réelle de la quantité de mouvement du mobile, sachant que sa masse vaut  $m = (0,711 \pm 0,002)kg$  ? **0.5pt**

1.2. Calculer l'incertitude-type  $u$ , l'incertitude élargie, l'incertitude relative sur la mesure et présenter le résultat (niveau de confiance 95 %) **1pt**



## 2. Détermination du coefficient de température / 01 point

On rappelle que la résistivité  $\rho$  d'un métal à une température  $t$  (en  $^{\circ}C$ ) est liée à sa résistivité à  $0^{\circ}C$  par :  $\rho = \rho_0(1 + at)$  où  $a$  est le coefficient de température ( $a > 0$ ). De plus, la résistance  $R$  d'un conducteur métallique est telle que  $R = \rho \frac{l}{S}$  avec  $l$  la longueur (en m) du conducteur et  $S$  (en  $m^2$ ) la surface de section. Un fil de tungstène  $R_0$  à  $0^{\circ}C$  ; à  $2420^{\circ}C$ , cette résistance devient  $12R_0$ . Déterminer la valeur du coefficient de température du tungstène **1pt**

## 3. Analyse dimensionnelle / 05points

3.1. La pression  $P$  d'un gaz de volume  $V$  et de température absolue  $T$  sont liés suivant l'équation des gaz  $(P + \frac{A}{V^2})(V - B) = CT$  où  $A$ ,  $B$  et  $C$  sont des constantes. Déterminer les unités et les dimensions de  $A$ ,  $B$  et  $C$  **1.5pt**

3.2. La vitesse  $v$  des ondes surfaciques dans un liquide peut-être liée à leur longueur d'onde  $\lambda$ , la tension superficielle du liquide  $\sigma$  et sa densité volumique  $\rho$  par l'équation  $v = K\lambda^{\alpha}\sigma^{\beta}\rho^{\gamma}$  où  $K$  est une constante sans dimension. Déterminer les valeurs de  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  en utilisant les dimensions **1pt**

3.3. Une grandeur physique  $G$  s'écrit sous la forme suivante :  $G = \frac{l \times g \times t^2}{4\pi} - l^2$  où  $t$  désigne le temps,  $l$  une longueur et  $g$  l'accélération de la pesanteur.

3.3.1. Trouver la dimension de  $G$  et en déduire son unité **1pt**

3.3.2.  $\Delta t$ ,  $\Delta l$  et  $\Delta g$  représentent respectivement les incertitudes absolues sur  $t$ ,  $l$  et  $g$ . Déterminer la relation qui donne l'incertitude absolue  $\Delta G$  **0.75pt**

3.4. L'équation différentielle du mouvement d'une masse  $m$  reliée à un ressort de constante de raideur  $k$  et soumise à une force de frottement  $\vec{f} = -\alpha\vec{V}$  où  $V$  représente sa vitesse et  $x$  sa position est  $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{\alpha} \times \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0$ . Dire si cette équation est homogène **0.75pt**

## PARTIE II EVALUATION DES COMPETENCES 16 POINTS

### EXERCICE IV SITUATION PROBLEME N°1 08 OINTS

**Compétence visée :** Utiliser l'analyse dimensionnelle pour construire une grandeur physique

**Situation problème :** Après la première évaluation de physique dans un établissement, deux élèves de terminale scientifiques, Marguerite et David sont en désaccord avec exercice où il était demandé d'exprimer l'énergie  $E$  d'un tube de liquide en fonction de sa viscosité dynamique  $\eta$ , de sa longueur  $L$ , de son rayon  $R$ , du débit volumique  $D_V$  et d'une constante adimensionnée  $k$ . David dit avoir trouvé



$E = k \frac{\eta D_v L}{R^4}$  et Marguerite  $E = k \frac{D_v R^4}{\eta L}$ . L'intensité de la force de viscosité est donnée par  $f = \eta S \frac{dv}{dx}$  avec  $S$  une surface, une vitesse et  $x$  une longueur. Le débit volumique  $D_v$  est défini par  $D_v = \frac{V}{t}$  avec  $V$  le volume et  $t$  le temps.

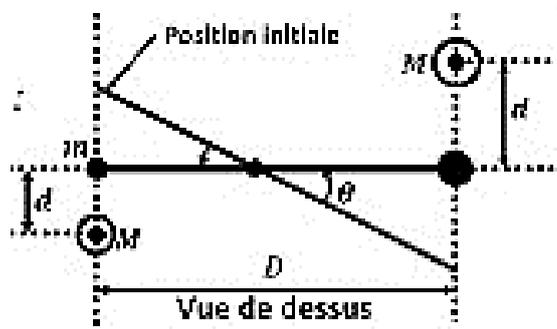
**Tâche :** En exploitant les informations ci-dessus, départage ces deux élèves

**8pts**

<b>EXERCICE V</b>	<b>SITUATION PROBLEME N°2</b>	<b>08 OINTS</b>
-------------------	-------------------------------	-----------------

**Compétence visée :** Détermination de la constance de gravitation par l'expérience de Cavendish

**Situation problème :** La première détermination de la valeur de  $G$  a été effectuée par Lord Cavendish en 1798. Il a utilisé le dispositif ci-dessous :



- Deux petites boules, de masse  $m$  chacune, sont fixées à une tige horizontale ; leurs centres de gravité sont distants de  $D$ .
- La tige horizontale est suspendue par l'intermédiaire d'un fil en quartz dont la constante de torsion est  $C$ .
- Deux grosses boules de masse  $M$  chacune, sont disposées à proximité des deux premières.

Une méthode optique permet de mesurer avec précision la rotation de l'équipage mobile due aux interactions entre les boules ; la distance entre les centres de gravité d'une petite boule et d'une grosse boule est alors  $d$  lorsque le fil de quartz est tordu d'un angle de mesure  $\theta$ .

**Données :**  $M=10\text{kg}$  ;  $m=10\text{g}$  ;  $D=1\text{m}$  ;  $d=10\text{cm}$  ;  $C=8,34 \cdot 10^{-8}\text{USI}$  ;  $\theta=7,88 \cdot 10^{-3}\text{rad}$ .

**Tâche 1 :** Calculez la valeur  $G$  de la constante de gravitation donnée par cette expérience, puis déduisez son unité et sa dimension. **5pts**

**Consigne :** Après avoir établi l'expression de la force de gravitation s'exerçant sur une petite boule et due à la grosse située à sa proximité, donnez l'expression du moment du couple des forces de gravitation s'exerçant sur les deux petites boules ainsi que l'expression du moment du couple de torsion du fil de suspension lorsque la tige a subi une rotation de valeur  $\theta$  et en déduisez l'expression de la constante de gravitation.

**Tâche 2 :** Déterminez la précision obtenue lors de cette mesure de  $G$ , et écrivez le résultat pour un niveau de confiance de 95% **3pts**

Examineur : Ing. DJUFFO ZIFRID