



# T'Oumpé 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

Direction : Yaoundé | (+237) 696382854 / 672004246 | E-mail : toumpeolivier2017@gmail.com

DIRECTION DES AFFAIRES ACADEMIQUES

\*\*\*\*\*

INSPECTION GENERALE DES ENSEIGNEMENTS

\*\*\*\*\*

DEPARTEMENT DE PHYSIQUE

\*\*\*\*\*

ACADEMICS AFFAIRS DEPARTMENT

\*\*\*\*\*

GENERAL INSPECTION OF TEACHING

\*\*\*\*\*

DEPARTMENT OF PHYSICS

\*\*\*\*\*

## VACANCES 2021 : CONTROLE CONTINU DES ACQUIS N°1

Classes : Terminales CDE | Durée : 3 heures | Coefficient : 4/2 | Année Scolaire : 2021/2022

### EPREUVE THEORIQUE DE PHYSIQUE

#### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

#### EXERCICE 1

#### VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir les termes et expressions suivantes : erreur de mesure, incertitude relative, erreur systématique, chiffre significatif, intervalle de confiance, contrainte d'une loi
- Comment procède-t-on pour minimiser l'effet d'erreurs sur une mesure ?
- Donner la différence entre : **(a)** Justesse et fidélité **(b)** Erreur et incertitude
- Quelle est la différence entre une unité dérivée et une unité fondamentale ?
- Répondre par Vrai ou par Faux puis justifier : Si  $G = xy$ , alors  $\Delta G = \Delta x + \Delta y$
- Donner les types d'erreurs de mesure et expliquer comment elles se commettent ?
- A partir du résultat suivant 0,0005847 d'une expérience réalisée dans un laboratoire, donner :
  - Le nombre significatif de la mesure
  - Un chiffre significatif certain dans ce résultat
  - Le nombre de chiffre non significatif

#### EXERCICE 2

#### APPLICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

Tableau de valeurs obtenu lors du mesurage de la période de 20 oscillations d'un ressort

N° d'essai	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$20 \times T_1$ (s)	10,60	10,53	10,69	10,44	10,47	10,65	10,56	10,62	10,56
$T_1$ ( $10^{-1}$ s)	5,300	5,265	5,345	5,220	5,235	5,325	5,280	5,310	5,280

#### 1. Estimer une incertitude de répétabilité

Le but est d'estimer la valeur de la période d'oscillation du ressort 1 noté  $T_1$  ainsi que son incertitude  $U(T_1)$ . Ces valeurs peuvent être obtenues à l'aide de la calculatrice.

- Quel est le nombre  $n$  de mesures effectuées ? Reporter ces valeurs sur un axe gradué.
- Donner la valeur moyenne  $\bar{T}_1$  de  $T_1$  de la série de mesures. Le reporter sur l'axe gradué.
- Donner la valeur de l'écart-type  $\sigma$  de la série de mesures
- Calculer l'incertitude élargie à  $(1 - \alpha) = 95\%$  (ou incertitude de répétabilité) notée  $U(T_1)$

1.5. Exprimer le résultat complet du mesurage :  $T_1 = \bar{T}_1 \pm U(T_1)$  et préciser son unité. Reporter la largeur de l'intervalle de confiance sur l'axe gradué.

## 2. Estimer une incertitude liée à un instrument

Le but est d'évaluer l'incertitude sur la valeur du mesurage de la masse suspendue  $m=200,18g$ . La mesure de  $m$  est réalisée à l'aide d'une balance de précision. Sur l'appareil figure l'indication : précision = 0,01g.

2.1. Donner des exemples d'appareils analogues. La balance de précision en est-elle un ?

2.2. En choisissant le cas le plus adapté, calculer l'incertitude élargie  $U(M)_{95\%}$  correspondant à cette mesure

2.3. Exprimer le résultat complet du mesurage :  $M = m \pm U(M)$  et préciser son unité

## 3. Combinaisons d'incertitudes

On donne les formules suivantes :

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1}} \quad ; \quad U(k_1) = k_1 \sqrt{\left(\frac{U(m)}{m}\right)^2 + 2^2 \left(\frac{U(T_1)}{T_1}\right)^2}$$

3.1. Exprimer  $k_1$  en fonction de  $T_1$  et  $m$

3.2. A l'aide de cette formule, évaluer  $U(k_1)$

3.3. Donner le résultat complet du mesurage de  $k_1$ , constante de raideur du ressort 1

### EXERCICE 3

### UTILISATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. L'on désire mesurer la force électromotrice (ou tension à vide)  $E$  d'un générateur à l'aide d'un voltmètre numérique. A cet effet, on branche l'appareil en dérivation aux borne du générateur et on peut lire la valeur  $25,247 V$  sur l'écran du voltmètre. La notice du voltmètre indique :

(a) une précision de « **0,5 % + 2 digits** », lorsque l'appareil est utilisé en voltmètre, sous le calibre **25 V**,

(b) une précision de « **2% + 2 digits** », lorsque l'appareil est utilisé en voltmètre, sous le calibre **100 V**,

(c) une précision de « **0,2 % + 2 digits** », lorsque l'appareil est utilisé en voltmètre, sous le calibre **50 V**.

1.1. Calculer l'incertitude-type  $u(E)$  associée au mesurage.

1.2. Evaluer l'incertitude élargie  $U(E)$  pour un niveau de confiance de **95 %** sachant que le coefficient d'élargissement est  $k = 2$ .

1.3. En déduire le résultat du mesurage.

2. Une meule servant à affûter la lame d'un couteau est mise en mouvement de rotation sous l'action d'un couple moteur de moment  $M = 250 N.m$ . Exprimer puis calculer la puissance fournie par le couple moteur sachant que la meule balaie un angle  $\theta = 3600^\circ$  en **10 s**.

### PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

### EXERCICE 4

### SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

**Compétence visée :** Utiliser la relation entre le travail et la puissance d'une force pour s'exprimer par rapport à une situation de vie

KALNGAHA est un petit village situé dans la localité d'Evodoula, département de la Lékié, qui désire s'approvisionner en énergie électrique. Ses populations décident alors de consulter les experts d'ENEO afin de satisfaire à leur besoin. Après une expertise approfondie, il en ressort qu'il faut en moyenne une énergie électrique d'environ **230,4 MWh** pour alimenter la centaine des ménages de ce village chaque mois.

Les populations décident alors de construire une centrale hydroélectrique dans la grande rivière « NGOBO », un affluent du fleuve Sanaga qui représente le plus long fleuve du Cameroun. Cette centrale fonctionne grâce à un barrage de retenue d'eau dont le débit est  $D = (2 \pm 0,1) m^3/s$ . L'eau qui descend

depuis ce barrage jusqu'à la centrale hydroélectrique subit une chute de  $H = (14 \pm 0,5) \text{ m}$ . La valeur mesurée de l'intensité de la pesanteur est  $g = (10 \pm 0,4) \text{ N/kg}$ . On admet que la puissance mécanique fournie par les chutes d'eau est intégralement transformée en puissance électrique par la centrale hydroélectrique et qu'il n'y a aucune perte d'énergie dans la ligne de transport. On prendra **1 mois = 30 jours, 1 jour = 24 heures** et la masse volumique d'eau  $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

Par application de vos compétences sur le travail et la puissance d'une force, exprimez-vous sur le niveau de satisfaction des populations de ce village en répondant aux consignes suivantes :

**Tache 1 :** Evaluer avec incertitude à l'appui, la puissance mécanique fournie par le poids de l'eau libérée par le barrage sachant que les mesures ont été effectuées avec un niveau de confiance de **95 %**.

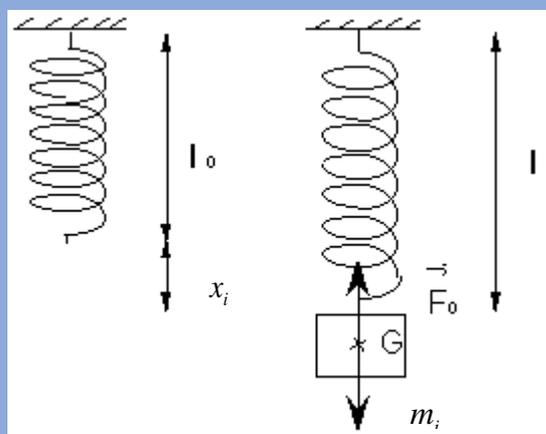
**Tache 2 :** Interpréter les données disponibles puis tirer une conclusion.

**EXERCICE 5**

**SITUATION PROBLEME N°2**

**08 POINTS**

**Compétence visée :** Dressage d'un tableau de mesure et détermination d'une grandeur à partir d'un graphique



Un élève du Centre National **TOumpé Intellectual Groups** réalise une expérience au laboratoire dont le but est la détermination d'une constante  $k$  d'un ressort. Au bout de ce ressort, il accroche des charges marquées  $m_i$  de différentes valeurs en **kilogramme**.

À chaque fois que l'élève relève la valeur de l'allongement  $x_i$  en **mètre** du ressort correspondant à la position d'équilibre  $O$  de la charge accrochée. On obtient un  $m_1 = 0,010$  ;  $m_2 = 0,020$  ;  $m_3 = 0,030$  ;  $m_4 = 0,040$  ;  $m_5 = 0,050$  correspondant respectivement à  $x_1 = 0,005$  ;  $x_2 = 0,010$  ;

$x_3 = 0,015$  ;  $x_4 = 0,020$  ;  $x_5 = 0,025$  .

En utilisant chaque couple de valeurs  $(m_i, x_i)$  ci-dessous pour calculer la constante de raideur  $k$  du ressort. L'élève ne retrouve curieusement pas leur valeur indiquée par le fabricant du ressort.

**Tache 1 :** Après avoir défini les deux grandeurs mis en jeu dans cette expérience et leurs instruments de mesures, dressez un tableau de mesures.

**Tache 2 :** L'élève a relevé sur ces grandeurs les incertitudes suivantes :  $\Delta x = 0,001 \text{ m}$  et  $\Delta m = 0,001 \text{ kg}$  . Tracer sur papier millimétré la courbe des valeurs de  $x$  en fonction de celles de  $m$ , soit le graphique  $x = f(m)$  à l'échelle :  $1 \text{ cm}$  pour  $0,010 \text{ kg}$  pour l'axe des abscisses et  $1 \text{ cm}$  pour  $0,005 \text{ m}$  pour l'axe des ordonnées. La relation liant les grandeurs  $x$  et  $m$  est donnée par :  $x = \frac{g}{k} m$  .

Après identifier la pente «  $P$  » de la courbe  $x = f(m)$  à partir de la relation précédente, déterminer à partir du graphique tracé, la valeur de cette pente ainsi que son incertitude en utilisant la formule de propagation d'incertitudes suivante :

$$\Delta \left( \frac{a}{b} \right) = \frac{a\Delta b + b\Delta a}{b^2}$$

**Tache 3 :** «  $g$  » étant le champ de pesanteur du lieu d'expérience, de valeur  $9,80 \text{ N/kg}$  et l'incertitude  $\Delta g = 0,05 \text{ N/kg}$  . Déduire la valeur de la constante «  $k$  » du ressort et ainsi que son incertitude  $\Delta k$  . Que peut-on conclure sur des variations de la grandeur «  $x$  » par rapport à celles de grandeur «  $m$  » ?

# T'Oumpé Intellectual Groups

Classes : **Terminale S** | Epreuve : **Physique** | Vac 2021 | Année scolaire : **2021/2022**

N° anonymat :

Document à remettre avec la copie

