

EPREUVE DE PHYSIQUE

Session intensive N°1

A- EVALUATION DES SAVOIRS / 5 points

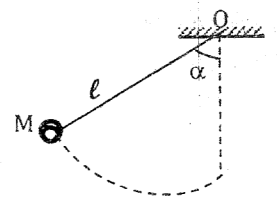
1. Définir les termes : *Incertitude élargie ; Intervalle de confiance ; modélisation.* 1,5pt
2. La *justesse* et la *fidélité* sont deux qualités primordiales de tout instrument de mesure. Quelle différence faites-vous entre elles en parlant des erreurs systématiques et aléatoires. 0,75pt
3. En parlant des incertitudes type B :
 - 3.1. Donner la valeur du niveau de confiance correspondant respectivement aux facteurs d'élargissement $k_1=1$; $k_2=2$ et $k_3=3$. 0,75pt
 - 3.2. Déduire les intervalles de confiance correspondant aux facteurs d'élargissement k_1 et k_2 . 0,5pt
 - 3.3. Citer deux sources d'erreurs de mesure évaluées par des incertitudes de type B. 0,5pt
4. Formuler des hypothèses simplificatrices pour modéliser une situation (les étapes nécessaires pour concevoir un modèle en sciences physiques). 1pt

B- EVALUATIONS DES SAVOIRS FAIRE / 5 points

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

1. On mesure la masse d'un volume de 45 litres de butane C_4H_{10} est fermé dans une bouteille à $28^\circ C$ sous une pression de 3bars.
 - 1.1. Donner la relation traduisant la loi des gaz parfaits. 0,5pt
 - 1.2. Exprimer les différentes grandeurs physiques et chimiques de cette loi en leurs unités du système internationale. 0,75pt
On donne: $1\text{bar}=10^5\text{pa}$; $1\text{L}=1\text{dm}^3$; $1^\circ C=273,15^\circ K$; $M_C=12\text{g.mol}^{-1}$; $M_H=1\text{g.mol}^{-1}$
 $R=8,31448\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ est la constante des gaz parfaits.
 - 1.3. Déterminer la masse m de butane contenu dans cette bouteille. 1pt
 - 1.4. Les conditions météorologiques font varier la pression dans la bouteille entre 2970 millibars et 3030 millibars autour de sa valeur moyenne à température et volume constants. Evaluer la précision de la mesure de la masse m . 0,75pt

2. Pour déterminer l'intensité de la pesanteur g en m.s^{-2} d'un lieu, on mesure sa longueur $\ell=100,0\pm 0,5\text{cm}$ un pendule simple ci-contre et sa période de mouvement $T=2,00\pm 0,01\text{s}$. Sachant que l'intensité g de pesanteur est liée à T et ℓ par la relation $g = \frac{4\pi^2\ell}{T^2}$ et $\pi=3,14$.



- 2.1. Calculer l'intensité de la pesanteur g . 0,5pt
- 2.2. Déterminer l'incertitude absolue sur la mesure de g . 0,75pt

On rappelle que : $\Delta\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a.\Delta b + b.\Delta a}{b^2}$ et $\Delta(a^2) = 2a.\Delta a$

- 2.3. Donner l'écriture scientifique du résultat de la mesure de g et présenter numériquement son intervalle de confiance. 0,75pt

C - EVALUATIONS DES COMPETENCES / 10 points

Exercice 1. Compétence visée : Mesure d'une grandeur physique / 5pts

On réalise une série de pesée d'un échantillon de masse m avec une balance électronique. Les résultats sont les suivants :

$m_1 = 1,23\text{g}$

1. Quelle est la meilleure estimation du résultat de cette mesure ? Faites cette estimation.

1pt

2. Calculer l'incertitude-type $\sigma_m = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$ avec $\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$.

En déduire l'incertitude élargie ΔM_1 pour un niveau de confiance de 95% et pour un facteur d'élargissement $k=2,45$.

1,5pt

3. On estime de l'incertitude type B sur la valeur moyenne des mesures ci-dessus toujours au même niveau de confiance à partir uniquement de la classe de la balance $a=1,5$. Calculer l'incertitude due à la classe σ_c et en déduire l'incertitude élargie ΔM_2 .

1pt

4. Appliquer la composition des incertitudes types A et B et présenter le résultat de cette mesure.

1,5pt

Exercice 2. Compétence visée : Modélisation d'une situation / 5pts

La courbe d'étalonnage des variations du *carré de la tension électrique* U aux bornes d'un fer à repasser augmente fortement avec la puissance P dissipée sous forme de chaleur, avec un coefficient de proportionnalité qui a la même valeur que la résistance R du fer à repasser. Un résultat de cette expérience a donné pour $U=8,66V$, $R=15,00\Omega$ et $P=5,00W$.

Établir par modélisation en utilisation aussi la loi d'Ohm $U=R.I$ la relation donnant la tension U en fonction de la puissance P et la résistance R du fer à repasser.