



Département P.C.T

EVALUATION SOMMATIVE N°1
CLASSE : PCD
DUREE : 2H
COEF : 2
EPREUVE DE PHYSIQUE

Prendre $g = 9,8 \text{ N/kg}$ dans toute l'épreuve

A/ Evaluation des Ressources / 24pts

Exercice 1 : Savoirs Essentiels / 8pt

1. Répondre par Vrai ou faux 2pt
 - a. Toute mesure expérimentale est entachée d'une incertitude, même en l'absence d'erreur de manipulation.
 - b. L'incertitude-type de type A est évaluée à partir des caractéristiques métrologiques de l'instrument de mesure.
 - c. Répéter plusieurs fois une même mesure permet de réduire l'incertitude de type A, mais pas l'incertitude de type B.
 - d. L'incertitude élargie est toujours égale à l'incertitude-type composée.
- 2 Définir : intervalle de confiance, modèle, contraintes d'une loi, théorie scientifique 2pt
- 3 Donner deux qualités d'un instrument de mesure 1pt
- 4 Enoncer la loi d'Ohm aux bornes d'un conducteur ohmique 1pt
- 5 Donner en explicitant toutes les grandeurs et leurs unités l'équation d'état des gaz parfaits 1pt
- 6 Donner une contrainte de la loi : 1pt
 - a. d'Ohm
 - b. de Boyle et Mariotte

Exercice 2 : Application des Savoirs / 8pt

1. Travail et puissance d'une force / 5pt

- 1.1. Une planche de 3m de long, d'épaisseur 10cm et de masse 1,5kg est couchée sur le sol horizontal. Calculer le travail moteur exercé par un ouvrier pour reposer la planche sur un mur vertical. 1pt
- 1.2. Un seau de masse $m = 8 \text{ kg}$, rempli d'eau, est suspendu à un ressort de raideur $k = 200 \text{ N/m}$ fixé à l'extrémité d'une perche. Au repos, avant que le seau ne soit accroché, le ressort a une longueur à vide. Lorsqu'on accroche le seau plein, le ressort s'allonge de $\Delta l_1 = 12 \text{ cm}$. Une fois le seau remonté et vidé (masse négligeable de seau vide), l'allongement devient $\Delta l_2 = 2 \text{ cm}$. Le seau plein d'eau descend par ailleurs d'une hauteur $H = 6 \text{ m}$ dans le puits avant d'être remonté.
 - a. Calculer le travail du poids du seau (plein) lors de la descente dans le puits. 1pt
 - b. Calculer le travail de la tension du ressort lorsque l'allongement passe de Δl_1 à Δl_2 . 1pt
 - c. Préciser, en le justifiant, le caractère moteur ou résistant de chacun des deux travaux calculés. 1pt
- 1.3. Un ouvrier actionne la manivelle d'un moulin d'atelier à l'aide d'un couple de forces dont le moment est supposé constant, $M = 12 \text{ N}\cdot\text{m}$. La manivelle effectue 15 tours complets en 1,5s. Calculer la puissance du couple exercé par l'artisan au cours de l'opération 1pt

2. Calcul d'incertitudes / 3pt

Un technicien désire déterminer la constante de raideur K à partir de l'expression de la période d'un pendule élastique

donnée par $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$. Il utilise une masse $m = (200,0 \pm 0,1) \text{ g}$ accrochée au ressort, et mesure au chronomètre digital (résolution $\delta = 0,01 \text{ s}$) la durée de 10 oscillations complètes, répétée 5 fois. Il obtient (en secondes) : 8,9 ; 8,8 ; 9,0 ; 8,9 ; 8,8

- a. Calculer l'incertitude type composée associée à la mesure de la période du pendule 1pt
- b. En déduire l'incertitude élargie à 95% de confiance 0,5pt
- c. Ecrire correctement le résultat de mesure de K et préciser l'intervalle de confiance 1,5pt

Exercice 3:

1. Construction d'un modèle scientifique /4pt

Au laboratoire de Physique-Chimie du CFXV, un groupe d'élèves enferme une quantité fixe d'air dans une seringue graduée reliée à un capteur de pression. La température de la salle est maintenue constante à $T = 293 \text{ K}$ (20°C). En déplaçant le piston, les élèves font varier le volume V du gaz enfermé et relèvent, pour chaque position, la pression P correspondante. La quantité de matière de gaz enfermée, déterminée par ailleurs, vaut $n = 1,30 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

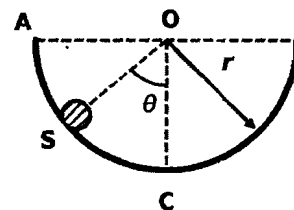
V (mL)	30,0	25,0	20,0	15,0	12,0
P ($\times 10^5 \text{ Pa}$)	1,05	1,26	1,58	2,10	2,63

- Montrer que le produit PV est constant 1pt
- Calculer la valeur de la constante des gaz parfaits à partir des mesures réalisées. 1pt
- La valeur de référence est $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. En calculant l'écart relatif, commenter la précision de cette détermination expérimentale. 1pt
- Préciser 2 limites de validité du modèle du gaz parfait, et citer un modèle plus complet utilisé lorsque ces limites sont atteintes. 1pt

2. Travail d'une force /4pt

Une petite bille de masse $m = 15 \text{ g}$ peut glisser dans une gouttière de rayon $r = 0,5 \text{ m}$; les frottements sont équivalents à une force unique d'intensité égale au dixième de son poids. Sa trajectoire est un arc de cercle.

- Reproduire le schéma du dispositif et représenter toutes les forces s'exerçant sur la bille. 1pt
- Exprimer le travail du poids solide au point S en fonction de m , r , g et θ . 1pt
- Déduire l'expression et la valeur des travaux du poids et des frottements en C. 2pt



Evaluation des Compétences /16pt

Situation Problème

Stagiaire au BET d'un chantier à Douala, vous devez vérifier le diamètre nominal annoncé ($d_n = 12 \text{ mm}$, tolérance $\pm 5 \%$) d'un lot de barres d'acier HA livrées. Un tronçon est prélevé et mesuré par deux méthodes indépendantes :

Méthode 1 — pesée	1	2	3	4	5
m (g)	887,3	887,6	887,1	887,4	887,5

$L = (1,000 \pm 0,001) \text{ m}$; balance tolérance : $0,1 \text{ g}$; $\rho = 7850 \pm 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Méthode 2 — pied à coulisse	1	2	3	4	5	6
d (mm)	12,10	11,95	12,05	12,15	11,90	12,00

Tolérance du pied à coulisse : $0,02 \text{ mm}$.

A partir d'une démarche scientifique s'appuyant sur les informations ci-dessus et les deux méthodes présentées, trancher sur la conformité à la norme du lot de fer à béton livré.

NB : Deux méthodes d'estimation sont compatibles lorsque les intervalles de confiance se recouvrent (possèdent une zone d'intersection)