

COLLEGE BILINGUE LE PETIT ROUSSEAU	EVALUATION MI-TRIMESTRE 2 nd C	Année scolaire 2020-2021
DEPARTEMENT DE PCT	PHYSIQUE	Durée : 2H ; Coef : 3

Proposé par Mr KENNE Kessel

L'épreuve comporte deux parties indépendantes que le candidat traitera dans l'ordre voulu.

I. EVALUATION DES RESSOURCES / 24pts

Exercice1 Vérification des savoirs / 8pts

- 1- Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes : 2pts
 - a- Un étalon donne une mesure avec une erreur de nature systématique.
 - b- Dans le SI, les unités ne sont pas forcément les unités usuelles.
 - c- L'ordre de grandeur d'une mesure dépend de sa puissance de 10 et du dernier chiffre après la virgule.
 - d- L'incertitude relative est un taux qui permet aux scientifiques de quantifier une erreur commise sur une mesure.
- 2- Définir : Mesurage ; Incertitude absolue ; grandeur physique ; unité. 2pts
- 3- Donner l'expression de la précision ε d'une mesure X et d'incertitude ΔX . 1pt
- 4- Donner les symboles de quatre grandeurs fondamentales et préciser pour chaque cas l'unité. 2pts
- 5- Donner la différence entre erreur systématique et erreur aléatoire. 1pt

Exercice2 Application des savoirs / 8pts

A- Incertitudes et précisions d'une mesure

Un cube de **4 Cm** de côté est mesuré avec une **règle** graduée présentant une incertitude absolue de **0,1Cm**.

- 1- Dans quel intervalle se trouve la valeur vraie de cette grandeur ? 1pt
- 2- Calculer le volume de ce cube ainsi que son incertitude absolue. 1pt
- 3- Quelle est la précision sur le volume ainsi obtenu ? 1pt

B- Ordre de grandeur et chiffres significatifs

Sur la notice d'un appareil électrique, on lit tension vrai : $U=9900000V$.

- 1- Exprimer cette tension en Méga volt (MV) puis en Kilo volt (KV). 1pt
- 2- Donner la notation scientifique de U, le nombre de chiffres significatifs et déduire son ordre de grandeur. 1,5pt
- 3- Faire une arrondie a 10^{-1} près de la notation scientifique. 1pt

C- Equations aux dimensions /1,5pts

Ici **a** représente l'accélération, **m** est la masse et **F** est la force. On définit la vitesse comme le rapport de la longueur sur le temps $V = \frac{d}{t}$; et l'accélération comme le rapport de la vitesse sur le temps $a = \frac{V}{t}$.

- 1- Quelles sont les dimensions des grandeurs physiques vitesse **V** et accélération **a** ? Préciser également leurs unités. 0,5pt
- 2- En déduire alors la dimension de la force **F=ma** ainsi que l'unité de base du Newton (N). 1pt

Exercice3 Vérification des acquis / 8pts

A- On place une maquette de voiture dans une soufflerie pour déterminer son coefficient de frottement turbulent C. On mesure la force de frottement F en fonction de la vitesse V de l'air :

$$F = 0,5 \times S \times C \times \rho \times V^2. \text{ Avec}$$

F = force de frottement turbulent (N) ou (kg.m.s⁻²)

C = coefficient de frottement turbulent (sans unité)

S = surface apparente = $(3,55 \pm 0,01).10^{-4}$ (m²).

$\rho = 1,25 \pm 0,01 \text{ (kg.m}^{-3}\text{)} = \text{masse volumique}$

$V=10 = \text{vitesse de l'air (m.s}^{-1}\text{)} ; \Delta V = \pm 0,2 \text{ (m/s)}$.

1- Quelles sont les dimensions des grandeurs **S** ; **ρ** ; et **V**. 1,5pt

2- Montrer que C n'a pas d'unité. 2,5pts

3- Pour une intensité de la force de frottement de **100N**, calculer C. 1pt

4- Evaluer l'incertitude absolue sur la mesure de la force F. 2pts

B- Un ressort a une longueur $L = (10,00 \pm 0,05) \text{ cm}$. On suspend un poids pour allonger le ressort ; la longueur est alors $L' = (12,53 \pm 0,05) \text{ cm}$.

Calculer l'allongement a du ressort. On donne $a = L' - L$ 1pt

II. EVALUATION DES COMPETENCES/ 16pts

Compétence visée : Optimiser une mesure en faisant une comparaison des qualités des appareils de mesures

Dans un TP au collège privé le petit Rousseau, Mr Kessel veut déterminer l'appareil qui effectue une mesure de la tension électrique avec une bonne précision. Il sait d'avance que, une mesure est d'avantage proche de la valeur vraie si l'incertitude relative est faible.

Il mesure une tension électrique à l'aide de deux appareils :

- La première mesure est faite par un voltmètre analogique de classe $Cl=0,5$ sur le calibre $Ca=30V$. Le voltmètre compte 100div. La tension mesurée est de $U=24V$
- La deuxième mesure est effectuée par un voltmètre numérique donc le fabricant ou le constructeur fournit un renseignement appelé précision $P=0,2\%$ de la valeur lue $+1U$. Sur une gamme de 30V, on lit une tension de $U=24V$ et le voltmètre numérique compte un nombre total de points $N=300$ points.

Tâches :

1- Pour chaque appareil ci-dessus, évaluer l'incertitude absolue associée à la mesure et écrire convenablement le résultat sur la mesure. 10pts

2- Des deux appareils, lequel est précis. 6pts

Consigne : *On pourra faire une étude comparative des incertitudes relatives sur la mesure effectuée par chaque appareil.*