

<b>MINESEC DDES-SM</b>	<b>COLLEGE POLYVALENT GEORGES SCHWAB EDEA</b>	
Année Scolaire : 2022/2023	Evaluation N°: 1	Epreuve de : physique
Classe : P <sub>c</sub>	Durée: 2h30	Coefficient: 4

**COMPETENCE VISEE** : Evaluer la mesure d'une grandeur physique par deux méthodes différentes et comparer ces deux valeurs : régression linéaire et méthode statistique

**APPRECIATION DES COMPETENCES:**

Non-Acquis (NA)	En Cours d'acquisition (ECA)	Acquis (A)	Expert (A <sup>+</sup> )	Note
				/20

**VISA DU PARENT**

Nom et Prénom	Observation	Date	Téléphone	Signature

**PARTIE A : VERIFICATION DES RESSOURCES / 24points**

**EXERCICE I : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8points**

- Définir les termes suivants :  
Mesurande, erreur de mesure, instrument de mesure, incertitude type. (0.5\*4=2pts)
- Citer deux qualités d'un instrument de mesure. (0.5\*2=1pt)
- Donner un exemple de modèle scientifique et un exemple de loi scientifique.  
(0.5\*2=1pt)
- Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes : (0.5\*4=2pts)
  - Une grandeur calculée vaut  $a = 187,25$ . L'incertitude  $\Delta a$  calculée vaut  $\Delta a = 1,23$ .  
L'écriture de la grandeur  $a$  sous la forme  $a \pm \Delta a$  est :  
A)  $187,26 \pm 1,23$  ; b)  $187,250 \pm 1,23$  ; c)  $187,3 \pm 1,2$
  - Une pipette jaugée de 10,00 ml de classe A, possède une tolérance de 0,02 ml.  
L'incertitude absolue  $U$  sur la mesure d'un volume  $V$  liée à la tolérance de la pipette est :  
a)  $U(V) = 0,23$  ml b)  $U(V) = 0,12$  ml c)  $U(V) = 0,20$  ml d)  $U(V) = 0,2000$  ml
  - Un mélange isotherme est un mélange :  
A) à pression constante. ; b) à température constant ; c) à volume constant
  - On donne les résultats des mesures de volume :  $V_1 = 15,2 \pm 0,5$  ml ;  $V_2 = 2,52 \pm 0,12$  ml. Quelle est la mesure la plus précise ?  
a) Celle de  $V_2$  car son incertitude absolue est plus élevée ;  
b) Celle du volume  $V_1$  car son incertitude relative est plus faible ;  
c) Celle du volume  $V_2$  car son incertitude relative est plus élevée ;  
d) Celle du volume  $V_1$  car son incertitude absolue est plus faible ;  
e) Aucune réponse n'est vraie.
- Enoncer la loi des gaz parfaits et donner la contrainte de cette loi. (0.5\*2=1pt)
- répondre par vrai ou faux. (0.5\*2=1pt)
  - La loi de Gay-Lussac-Charles dit que pour une masse donnée de gaz maintenu à pression constante, le volume  $V$  de gaz est directement proportionnel à sa température absolue  $T$ .
  - Un appareil est dit juste lorsqu'il donne toujours le même résultat pour une même mesure.

## **EXERCICE II : APPLICATION DES SAVOIRS** / 12 points

- Déterminer l'incertitude absolue élargie pour un niveau de confiance de 95% puis écrire le résultat de la mesure effectuée dans chacun des cas suivants :
  - 1.1 Voltmètre digital : Lecture de la tension :  $U = 5,951 \text{ V}$  ; précision constructeur : 2%.lecture + 3 digits. (1.5pt)
  - 1.2 On mesure la masse d'un objet avec une balance analogique de classe 1,5, réglée au calibre 6kg. (1.5pt)
- Un thermomètre à alcool indique une température de  $\theta = 20,0 \text{ °C}$ . La résolution du thermomètre est de  $0,5 \text{ °C}$ , elle correspond une graduation du thermomètre.
  - 2.1 Déterminer son incertitude type. (1pt)
  - 2.2 En déduire son incertitude absolue élargie pour un niveau de confiance de 95%. (1pt)
  - 2.3 Donner l'écriture du résultat de la température ensuite son intervalle de confiance. ( $1 \times 2 = 2$ pts)
- 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 : 1%lecture  $\pm 2$ digits . les résultats obtenus sont les suivants :

$I \text{ (mA)}$	601	603	600	602
------------------	-----	-----	-----	-----

- 3.1 Calculer la valeur moyenne de l'intensité de cette batterie. (1pt)
- 3.2 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  $I$ . (2pts)
- 3.3 Ecrire convenablement le résultat de la mesure puis donner son intervalle de confiance. (1pt)
- 3.4 Sachant que la valeur vraie de l'intensité du courant de cette batterie est 600mA, l'ampèremètre utilisé est-il fidèle ? Juste ? (1pt)

## **EXERCICE III : UTILISATION DES SAVOIRS** / 4 points

- L'énergie potentielle de pesanteur d'une bille est donné par :  $E_p = m \times g \times h$ . sa mesure dépend de la masse  $m$ , de la valeur de l'intensité de pesanteur  $g$  et de l'altitude  $h$ . Ces résultats sont :  $m = (2,0 \pm 0,1) \text{ kg}$  ;  $g = (9,8 \pm 0,1) \text{ N/kg}$  et  $h = (10,0 \pm 0,1) \text{ m}$ 
  - 1.1 Déterminer la précision (incertitude relative) sur la mesure  $E_p$ . Conclure (2pts)
  - 1.2 En déduire son incertitude absolue  $\Delta E_p$  et écrire le résultat de la mesure de cette énergie potentielle. (2pts)

## **Partie B : évaluation des compétences** (15pts)

### **Situation problème 1** : 8pts

Le module d'élasticité  $E$  d'une poutre encastree peut être estimé en appliquant une force (poids) à l'extrémité de cette poutre et en mesurant la flèche (déformation) produite. La relation suivante relie la flèche à la force

appliquée:  $f = 4 \frac{l^3}{ab^3} \frac{P}{E}$ .

Avec  $f$  : flèche [m] ;  $l$ ,  $a$  et  $b$  : longueur, largeur et hauteur de la poutre, respectivement en [m] ;  $P = mg$  : force en [N] ;  $E$  : module d'élasticité [ $N/m^2$ ].  $g=10N /Kg$   
 On prend la série de mesures suivante sur une poutre en laiton :  
 Longueur  $l = 14.9$  cm ; largeur  $a = 0.6$  cm ; hauteur  $b = 1$  cm ;

$m$ [g]	200	500	700	850	1000	1150	1300
$f$ [mm]	0.075	0.21	0.3	0.37	0.475	0.5	0.62

L'imprécision relative (incertitude relative) sur  $m$  est estimée à  $\Delta m/m = 5\%$  et l'imprécision (incertitude absolu) sur  $f$  est estimée à  $\Delta f = 0.05$  mm. Les erreurs sur les dimensions de la poutre sont négligeables. Le niveau de confiance à considérer pour l'évaluation de l'incertitude de type A sera de 95% et la valeur du coefficient de Student vaut 2,05.

**Consigne 1** : Déterminer la valeur du module d'élasticité  $E$  à partir d'une étude graphique où on représentera les variations  $f = f(m)$  et à partir de la méthode statistique dans laquelle on utilisera la valeur moyenne. (5pts)

**Consigne 2** : en déduire l'incertitude  $\Delta E$  sur la valeur  $E$  déterminée. (3pts)

**Situation problème 2** : Evaluer un intervalle de confiance.

Dans le cadre de la lutte contre le COVID-19, les thermo flashs sont utilisées à l'entrée des établissements scolaires afin de mesurer la température des élèves à une certaine distance. Le tableau ci-dessous donne les températures d'un élève, mesurées pendant un temps extrêmement court.

$T^\circ(C)$	40	39,5	37,8	40,2	39	38	41,5
--------------	----	------	------	------	----	----	------

Certaines informations sur le thermo flash utilisée sont contenues dans le document ci-dessous.

Thermo flash	Notice		
	Précision	1°C	
	Niveau de confiance	95%	
	Statut	Température > 38°	Décision : cas suspect
		Température <38°	Décision : cas saint

**Tâche** : prononce-toi sur le statut de l'élève. (7pts)

**Consigne** : On tiendra compte de l'incertitude type de répétabilité et l'incertitude type liée au constructeur de l'appareil.

<<On demandera beaucoup à qui l'on a beaucoup donné, et on exigera davantage de celui à qui l'on a beaucoup confié>>

**Présentation** : 1pt

**Examineur** : Ingénieur MINLEND Michel Berenger