

SESSION INTENSIVE - PHYSIQUE

Partie A : Evaluation des ressources /24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- 1- Définir : Incertitude type élargie ; Intervalle de confiance ; Modélisation ; Mesurande. (2 pts)
- 2- Donner les étapes d'élaboration d'un modèle. (1,5 pt)
- 3- Citer trois sources d'erreur aléatoire. (1,5 pt)
- 4- Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes : (2 pt)
 - 4.1- La modélisation d'un phénomène est dite analogique si elle conduit à l'obtention d'un système physique (ou réel).
 - 4.2- L'erreur systématique prend la même valeur (inconnue) lors d'un mesurage.
 - 4.3- Au cours d'une mesure, si l'erreur systématique commise est importante tandis que l'erreur aléatoire commise est faible, alors l'appareil de mesure utilisé est juste mais pas fidèle.
 - 4.4- Lorsque les incertitudes sont évaluées par des méthodes statistiques, l'évaluation est dite de type B.
- 5- Donner deux raisons qui justifient le calcul d'erreur lors d'un mesurage. (1 pt)

Exercice2 : Application des savoirs / 8 points

- 1- Un voltmètre a une précision de 2% + 1 digit. Il affiche une valeur 2,34 V.
 - 1.1- Evaluer l'incertitude élargie relative à la précision de l'appareil et correspondant à un niveau de confiance de 99%. (2 pt)
 - 1.2- Exprimer le résultat de la mesure et en déduire l'intervalle de confiance. (2 pt)
 - 1.3- Calculer l'incertitude relative sur la mesure effectuée. (2 pt)
- 2- On mesure le volume d'une solution aqueuse versée avec une burette graduée au 1/10^{ème} de mL, selon la procédure suivante : emplissage de la burette et ajustage du zéro ; Ouverture du robinet de la burette et fermeture lorsque le volume versé correspond à la graduation 12,6 mL. Sachant que la tolérance indiquée par le constructeur sur la burette est 0,05 mL, Evaluer l'incertitude sur la mesure de ce volume avec un niveau de confiance de 95% puis exprimer le résultat de ce mesurage. (2 pt)

Exercice3 : utilisation des acquis / 8 points

Dans un lycée de la ville de Yaoundé, on trouve trois balances numérotées 1, 2 et 3. Les trois balances identiques, permettent de mesurer une masse maximale de 500g et ont 25 divisions. On effectue une série de trois mesures sur un même morceau de savon sur lequel est marqué 300 g et dans les mêmes conditions respectivement lundi, mardi, et mercredi :

- Avec la balance numéro 1, on trouve 300 g lundi, 300 g mardi et 300g mercredi.
 - Avec la balance numéro 2, on trouve 303g lundi, 303g mardi et 303g mercredi.
 - Avec la balance numéro 3, on trouve 301g lundi, 304g mardi et 302g mercredi.
1. Donner les raisons qui peuvent justifier la différence entre ces résultats. (1,5 pt)
 2. Laquelle des balances est meilleure ? (1,5 pt)
 3. Quelles sont les valeurs de la masse de ce savon, de l'incertitude type et de l'incertitude élargie ? En déduire l'écriture de la masse sous la forme $m = (M + U_m)$ (2 pt)

4. Les élèves de la classe de première mesurent le poids de ce morceau de savon en utilisant un dynamomètre pouvant mesurer un poids maximal de 10N, comportant 100 divisions et ils trouvent 2,94N.

4.1 Ecrire le poids sous la forme $p = (P + U_p)$ (1,5 pt)

4.1 Donner la relation entre p et m ainsi que la valeur de g. Cette relation est-elle vérifiée par l'expérience ? Si oui déduire l'expression de l'accélération de la pesanteur sous la forme $g = (g' + U_g)$. (1,5 pt)

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES (16 pts)

COMPETENCES VISEES : Mesurer les grandeurs physiques et chimiques ; modéliser une situation ou un phénomène.

EXERCICE 3 : Utilisation des acquis (8 pts)

Situation-problème :

Un groupe d'élèves veut déterminer le diamètre D d'une bille (B). Avant de débiter leur expérience, ils sont curieux de comprendre pourquoi la bille (B) posée sur une table horizontale (T) et reste en équilibre. Ensuite, ils réalisent 8 mesures du diamètre de la bille (B) avec un pied à coulisse au 1/10 mm. Ils obtiennent les résultats : 9,9 ; 10,0 ; 9,9 ; 10,1 ; 10,0 ; 10,0 ; 9,9 ; 9,9 mm. L'indication du constructeur sur ce pied à coulisse est $\Delta c = 0,07$ mm (sans autre information).

Consigne : Aider ces élèves à comprendre pourquoi la bille (B) reste en équilibre sur la table en modélisant cette situation (énoncé d'un principe, relation mathématique et représentation symbolique) et à déterminer le diamètre de la bille (B) en exploitant l'indication figurant sur l'instrument de mesure ainsi que les résultats obtenus au cours du mesurage pour un niveau de confiance de 95%. (8 pt)

EXERCICE 4 : Utilisation des acquis dans le contexte expérimental (8 pts)

Au cours d'une manipulation, on veut déterminer l'intensité de la pesanteur g au niveau du laboratoire. Pour cela, un groupe d'élèves mesure les masses de cinq tiges métalliques différentes T₁, T₂, T₃, T₄, T₅. Ils obtiennent respectivement les masses 100g ; 200g ; 300g ; 400 g ; 500g. Par la suite, chaque tige est suspendue à un dynamomètre afin d'obtenir son poids. Les résultats obtenus pour les billes T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ sont respectivement 0,98N ; 1,98N ; 2,94N ; 3,90N ; 4,90N.

Consigne : Aider ces élèves à commenter de manière détaillée les résultats du mesurage afin de modéliser la relation entre le poids et la masse au lieu de l'expérience. (8 pt)

N.B. La balance utilisée au calibre 500g est de classe 1,5 et comporte 500 divisions. Le dynamomètre n'a qu'une seule indication qui est la précision donnée par le constructeur, $\Delta c = 0,034$ N.

ANNEXE : Valeurs du facteur d'élargissement k en fonction du nombre de mesures pour des niveaux de confiance de 95% et 99% dans l'évaluation de l'incertitude type A élargie

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
k à 95%	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26	2,23	2,20
k à 99%	63,7	9,93	5,84	4,60	4,03	3,71	3,50	3,36	3,25	3,17	3,11