



ARRETE No. 673/24/MINESEC/SG/DESG/SDSGEPESG/SSGEPESG du 10/12/2024

MATIÈRE : physique		ANNÉE SCOLAIRE : 2025/2026		DURÉE : 4h		SCORE	
		ÉVALUATION N°1					
CLASSE : Tle C		NOM DE L'ÉLÈVE :					
COMPÉTENCE ÉVALUÉE : Utiliser le champ de gravitation pour localiser le point d'équigravité							
Appréciation du niveau d'acquisition (à cocher) / 0-10 (NA), 11-14 (ECA), 15-17 (A), 18-20 (E)		Non Acquis (NA)		En Cours d'Acquisition (ECA)		Acquis (A)	
SIGNATURE DU PARENT OU DU TUTEUR							
Nom		Date		Contact		Signature	

L'épreuve comprend deux grandes parties indépendantes et obligatoires.

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 POINTS

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- Définir les termes suivants : intervalle de confiance, champ de gravitation **1pt**
- Enoncer la loi d'attraction universelle **1pt**
- Donner les dimensions et unités des grandeurs suivantes : **0,5pt x 2**

Grandeurs	Dimension	Unité
Quantité de matière		
Intensité lumineuse		

- L'ensemble des planètes effectue un mouvement circulaire uniforme autour du soleil du fait de l'attraction universelle.
 - Quelle serait la trajectoire de ces planètes en l'absence de l'attraction universelle ? **0,5pt**
 - Dans quelle condition peut-on assimiler le champ de gravitation au champ de pesanteur ? **0,5pt**
- L'intensité de la force gravitationnelle F qui s'exerce entre deux masses m_1 et m_2 , séparées d'une distance r est : $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, la dimension de la constante gravitationnelle G est :

a) $M^{-2}L^3T^{-2}$ b) $M^{-1}L^3T^{-2}$ c) $M^{-3}L^2T^{-2}$ d) $M^{-3}L^3T^2$ e) $M^{-3}L^3T^{-2}$ **0, 75pt**
- Etablir l'expression vectorielle du champ de gravitation \vec{g} crée en un point B par une masse ponctuelle M placée en point A de son voisinage. On fera un schéma clair où on représentera le dit champ. **1,25pt**
- Répondre par vrai ou faux
 - L'erreur aléatoire provient des variations temporelles et spatiales non prévisibles. **0,5pt**
 - Les lignes de champ gravitationnel sont toujours centrifuges. **0,5pt**
- Parmi les expressions suivantes de la période T des oscillations d'un pendule simple en fonction de sa longueur l , de l'intensité de la pesanteur g et l'amplitude angulaire θ_{max} , précise celles qui sont homogènes : **1pt**

$$a) T = 2\pi \sqrt{\frac{l+\theta_{max}}{g-\theta_{max}}} \quad b) T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \times \theta_{max}}} \quad c) T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g} \left(1 + \frac{\theta_{max}^2}{16}\right)} \quad d) T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g} \left(1 + \frac{\theta_{max}}{16}\right)}$$

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

1. Un solide a été pesé avec une balance de sensibilité 1g ; la mesure a donné $m = 256g$. l'altitude h de l'objet par rapport au sol a été mesurée avec une règle à 1cm près ; la mesure a donné $h = 175cm$. La valeur de l'intensité du champ de pesanteur du lieu est obtenue à l'aide d'un gravimètre, $g = 9,78 \text{ N/kg}$ connue à 0,01 N/kg près. Déterminer l'incertitude élargie et l'expression du résultat de l'énergie potentielle de pesanteur du système solide-terre. On admettra que les mesures ont été réalisées par les appareils analogiques. **2pts**
2. On donne l'équation différentielle suivante : $m \frac{d^2x}{dt^2} = -Kx + mG - L \frac{dx}{dt} + F$, où m est la masse et x la position.
 - 2.1 Donner les dimensions et les unités des coefficients représentés par les lettres majuscules. **2pts**
3. La fréquence de vibration d'une goutte d'eau dans un nuage dépend de plusieurs paramètres :
 - La tension de surface γ , qui a pour dimension : $[\gamma] = MT^{-2}$
 - Le rayon R de la goutte,
 - La masse volumique ρ de l'eau.

On suppose que l'on peut écrire $f = kR^a \rho^b \gamma^c$, où k est une grandeur sans dimension et a , b et c des nombres réels à déterminer. Par analyse dimensionnelle retrouver l'expression de f . **2pts**

4. Trois masses identiques $m_A = m_B = m_C = 0,3Kg$ sont placées aux sommets d'un triangle en A de côté $AB = 0,4m$ et $AC = 0,3m$

- 4.1. Déterminer les caractéristiques de la force gravitationnelle exercée au sommet A **2pts**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

1. Les sondes qui Voyage, en s'approchant de Jupiter à une altitude $z_1 = 2,78 \times 10^5 \text{ km}$, ont mesuré un champ de gravitation $g_1 = 1,040 \text{ N.kg}^{-1}$ et, à une altitude $z_2 = 6,50 \times 10^5 \text{ km}$, un champ de gravitation $g_2 = 0,243 \text{ N.kg}^{-1}$.
 - 1.1. Rappelez l'expression du champ de gravitation g en un point d'altitude z au-dessus de la planète Jupiter. **0,5pt**
 - 1.2. En vous servant de l'expression du champ de gravitation g en un point au - dessus de la planète Jupiter, calculer la valeur du rayon de Jupiter **1pt**
 - 1.3. En déduire la valeur du champ de gravitation de Jupiter g et sa masse m_J **1pt**
On donne $G = 6,67.10^{-11} \text{ S.I.}$
2. Quand une masse m attachée à l'extrémité d'un ressort de raideur k est en mouvement, elle effectue des

oscillations harmoniques dont la pulsation est $\omega = \sqrt{k/m}$. Les mesures de m et de la

Période T de ces oscillations doivent donc permettre d'accéder à k . Le protocole envisagé est le suivant :

- On accroche une masse m à un ressort de raideur k dont l'autre extrémité est fixée en un point O immobile puis on dispose l'ensemble à la verticale.
- A partir de l'état d'équilibre, on descend la masse d'une distance d puis on lâche sans vitesse initiale.

On mesure au chronomètre la durée Δt de 10 oscillations ; les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

Mesure	1	2	3	4	5	6	7	8
Δt (s)	14,05	13,96	14,21	14,02	13,89	13,97	14,16	13,98
T (s)								

2.1. On rappelle que la pulsation est donnée par la formule $\omega = 2\pi f$ où f est la fréquence des oscillations. Exprimer k en fonction de m et de T (durée d'une oscillation). **0,5pt**

2.2. Compléter le tableau ci-dessus. **1pt**

2.3. La masse m est mesurée à la balance électronique précise au décigramme. Elle affiche $m = 500,3\text{g}$. Déterminer l'incertitude élargie $U(m)$. **0,5pt**

2.4. Déterminer le résultat de la mesure de T . **2pts**

2.5. Exprimer facilement le résultat de la mesure de k pour un niveau de confiance de 95%.

1,5pt Tableau de mesure entre 2 et 10, et pour les niveaux de confiance de 95% et 99%.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k95%	12,70	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26
k99%	63,7	9,93	5,84	4,6	4,03	3,71	3,5	3,36	3,25

PARTIE A : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 POINTS

Situation problème 1 :

Compétence visée : Utiliser le champ de gravitation pour localiser le point d'équigravité.

Deux amis NGATCHOU et NSANG discutent sur une notion qu'ils ont regardé dans un documentaire sur la gravitation. Dans ce documentaire, le reporteur relate qu'entre la terre et la lune, existe un point où les champs gravitationnels créés par ces corps célestes se compensent. NGATCHOU affirme que 'ce point est plus rapproché de la terre que la lune', ce que conteste NSANG. **Document 1 :**

Corps célestes	La terre	La lune
Masse en (kg)	$5,97 \times 10^{24}$	$7,36 \times 10^{22}$
Distance des centres terre et lune	$d = 384400 \text{ km}$	

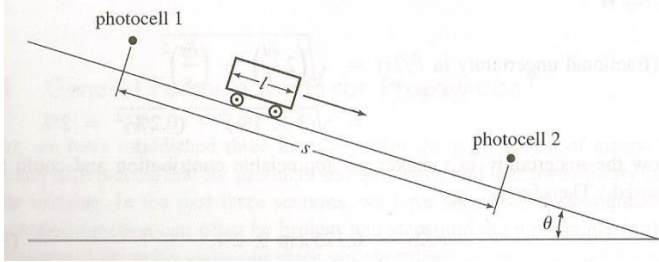
Tâche : A l'aide d'un raisonnement scientifique, départage les deux amis.

6pts

Situation problème 2 :

Compétence visée : Utiliser les formules sur les incertitudes pour évaluer le mesurage de l'accélération d'un corps

Deux élèves d'une classe de terminale scientifique réalisent une expérience en vue de déterminer l'accélération 'a' d'un chariot sur un plan incliné. Pour cela, ils disposent deux cellules de détection capables de mesurer la durée de passage du chariot en 1 et 2. Si le chariot a une longueur l , la vitesse moyenne du chariot en 1 vaut $v_1 = \frac{l}{t_1}$, où t_1 est la durée de passage du chariot en 1. De même au point 2, $v_2 = \frac{l}{t_2}$. La distance entre les deux cellules vaut s . ils obtiennent les résultats suivants :

Document 1 : Dispositif expérimental

Le théorème de l'énergie cinétique nous donne

$$v_2^2 - v_1^2 = 2 \times a \times s, \text{ soit } a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$

Document 2 : Résultats de mesure expérimentale

$$l = 5,00 \pm 0,05 \text{ cm}$$

$$s = 100,0 \pm 0,2 \text{ cm}$$

$$t_1 = 0,054 \pm 0,001 \text{ s}$$

$$t_2 = 0,031 \pm 0,001 \text{ s}$$

On rappelle qu'une grandeur $X = f(x, y, z)$, où x , y et z représentent des grandeurs mesurables comportant des incertitudes a pour incertitude:

$$\Delta X = \left| \frac{\partial f}{\partial x} \right| \Delta x + \left| \frac{\partial f}{\partial y} \right| \Delta y + \left| \frac{\partial f}{\partial z} \right| \Delta z$$

Avec $\frac{\partial f}{\partial x}$, dérivé partielle de f par rapport à x lorsque y et z sont constantes.

Tâche : A partir de ces séries d'informations, aide ces deux élèves à retrouver le mesurage de la grandeur recherchée. **10pts**

Startupeducation.tech