

OFFICE DU BACCALAURÉAT DU CAMEROUN					
Examen :	Baccalauréat	Séries :	C et E	Session :	2021
Épreuve :	Physique	Durées :	C : 04 heures E : 03 heures	Coefficients :	C : 04 E : 03

PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8 points

1. Définir : effet photoélectrique, oscillation harmonique. 2pt
2. Donner les unités SI des grandeurs physiques suivantes : période radioactive, champ magnétique. 1pt
3. Énoncer la loi de Coulomb et la loi de gravitation universelle. 1,5pt
4. Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes : 1pt

(i) A la résonance d'intensité l'impédance Z d'un circuit RLC est égale à la résistance totale R du circuit.

(ii) Le niveau fondamental est le niveau d'énergie le plus bas de l'atome.

5. QCM. Trouver la proposition vraie 1,5pt

5.1 L'équation différentielle d'un oscillateur élastique non amorti est de la forme :

(i). $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$ (ii). $\ddot{x} + \frac{k}{m}x + \frac{f}{m} = 0$ (iii). $\ddot{x} + \frac{k}{m}\dot{x} - \frac{f}{m} = 0$

(iv). $\ddot{x} + \frac{k}{m}x + \frac{m}{f} = 0$

5.2 La célérité C d'un signal le long d'une corde a pour expression :

(i). $C = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ (ii). $C = \sqrt{\frac{\mu}{F}}$ (iii). $C = \frac{\mu}{F}$ (iv). $C = \sqrt{F \cdot \mu}$

F : la tension de la corde et μ : la masse par unité de longueur de la corde.

5.3 Lors de l'effet Compton, le photon diffusé :

- (i) est plus lent que le photon incident ; (ii) est plus rapide que le photon incident ;
(iii) est plus énergétique que le photon incident ; (iv) est moins énergétique que le photon incident

(v) a une masse inférieure à celle du photon incident.

6. Citer une application de l'effet photoélectrique. 1pt

Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points

(Les parties A, B et C sont indépendantes)

Partie A : Champ de gravitation / 2 points

La Terre et la Lune sont deux astres assimilés à des points matériels. Ils sont distants de $d = 3,8 \cdot 10^8$ m.

1. Représenter le vecteur champ de gravitation créé sur la Lune par la Terre. 1pt
2. Déterminer l'intensité du champ de gravitation créé par la Terre sur la Lune. 1pt

On donne : la masse de la terre $m_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg ;

la constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

Partie B: Mouvement d'un solide sur un plan incliné/3 points

Un corps supposé ponctuel dévale sans vitesse initiale un plan incliné d'un angle α sur l'horizontal. Les forces de frottements sont négligeables.

1. Faire le schéma et représenter les forces qui s'appliquent sur le corps. 1 pt
2. Déterminer l'accélération du mouvement et déduire sa nature. 2 pt

On donne : $g = 9,80 \text{ N/kg}$; $\sin \alpha = 0,10$

Partie C : La propagation d'un mouvement vibratoire/ 3 Points.

Une particule placée à la surface d'une eau au repos est traversée par une perturbation.

L'équation du mouvement de la particule est de la forme $x(t) = a \sin(\omega t)$. Sa trajectoire est un segment de droite de 12 cm de longueur. A l'instant initial, la particule passe par la position d'équilibre et se déplace dans le sens positif des elongations. La période du mouvement est de 8s. Déterminer :

1. Les valeurs des constantes a et ω . 1 pt
2. L'expression de la vitesse du mobile. 1 pt
3. Le temps minimale au bout duquel l'elongation sera nulle, la particule allant dans le sens positif

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

1 pt

(Les parties A et B sont indépendantes)

Partie A : Pendule élastique/4 points

On suspend un solide de masse $m = 200 \text{ g}$ à l'extrémité inférieure d'un ressort vertical à spires non jointives de masse négligeable. Ce dernier a son extrémité supérieure fixée à un crochet fixe. À l'équilibre, le centre d'inertie du solide se trouve au point O, origine d'un axe vertical Ox descendant. On donne : $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$

On étire le ressort d'une distance $X_m = +4,00 \text{ cm}$ et on l'abandonne sans vitesse initiale.

La constante de raideur du ressort est $K = 50,0 \text{ N.m}^{-1}$. Au cours de son mouvement, le centre d'inertie du solide est repéré par son abscisse x .

1. Faire l'inventaire des forces extérieures au solide à l'équilibre et déterminer l'allongement x_0 du ressort. 1 pt
2. En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide à un instant quelconque, établir l'équation différentielle de son mouvement. 1 pt
3. En déduire la période des oscillations du pendule élastique. 1 pt
4. En prenant pour origine des dates, le moment où le système est abandonné à lui-même, écrire l'expression de l'elongation $x(t)$. 1 pt

Partie B : Désintégrations radioactives successives/ 4 Points

On considère les deux noyaux suivants ${}^{238}_{92}\text{U}$ et ${}^{206}_{82}\text{Pb}$

1. Calculer pour chacun de ces noyaux, l'énergie de liaison moyenne par nucléon en MeV par nucléon. 1,5 pt
2. Quel serait le noyau le plus stable ? 0,5 pt
3. L'Uranium 238 subit plusieurs désintégrations successives de type α et de type β^- et se transforme en Plomb 206. Déterminer le nombre x de désintégrations α et y de désintégrations β^- pour cette transformation. 2 pt

On donne : masse du proton : $1,00727 \text{ u}$; masse de neutron : $1,00866 \text{ u}$; masse du noyau de plomb 206 : $205,9295 \text{ u}$; masse du noyau d'uranium : $238,086 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$

B.2. Satellite / 4 points

Le mouvement d'un satellite (S) de masse m_s , est étudié dans le référentiel géocentrique considéré galiléen. La Terre est assimilée à une sphère homogène de masse M_T , de rayon R_T et de centre O. La période de rotation de la Terre autour d'elle-même est notée T. Le satellite est assimilable à un point matériel se déplaçant d'un mouvement uniforme sur une trajectoire de rayon $r = R_T + h$, h étant l'altitude du satellite.

B.2.1. Donner l'expression de l'intensité F de la force gravitationnelle s'exerçant sur le satellite en fonction m_s , M_T , R_T , h et G (constante gravitationnelle). (2pt)

B.2.2. En utilisant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'expression de la vitesse linéaire du satellite. (2pt)

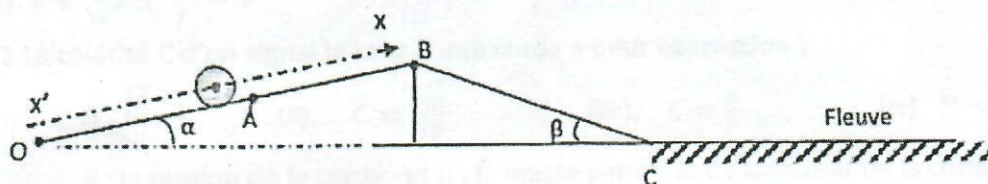
PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème :

Pour acheminer certaines billes de bois, une société forestière opte pour la voie fluviale. C'est ainsi qu'une bille de bois de masse $m = 1,5 \times 10^3$ kg est poussée le long d'une pente inclinée d'un angle $\alpha = 11^\circ$, par un engin exerçant une force constante parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné. En B, la bille de bois amorce une descente et arrive dans le fleuve.

A l'instant $t = 0$ s, le centre d'inertie G de la bille coïncide avec le point O et est au repos. Le point O est l'origine de l'axe ($x'x$) parallèle à la pente, et orienté vers le haut (figure ci-dessous).

On admet que la bille glisse sans rouler.



Première phase (de O à A)

Entre les points O et A distants de $d = 80$ m, l'engin exerce une force motrice d'intensité F sur la bille. Celle-ci est alors animée d'un mouvement uniformément varié d'accélération \vec{a} . Elle arrive en A avec une vitesse d'intensité $V_A = 16$ m.s⁻¹.

Deux élèves de terminale voulant évaluer la force motrice sont en désaccord sur sa valeur. L'un propose 5262 N et l'autre 6984 N.

On néglige les forces de frottements

Deuxième phase (de A à B)

Arrivée au point A, les ouvriers règlent (grâce à un dispositif approprié) la force motrice de l'engin à une nouvelle valeur $F' = 9,2 \times 10^3$ N. La résultante des forces de frottements \vec{f} a pour intensité $f = 7,5 \times 10^3$ N. Entre A et B, la bille animée d'un mouvement décéléré arrive au point B avec une vitesse nulle.

Le Directeur Général offre une prime spéciale à tous les acteurs de la deuxième phase si celle-ci se fait en moins de 22 s.

Données : $g = 10$ m.s⁻²

1. En exploitant les informations de la première phase, départage les deux élèves. (10pt)
2. En vous appuyant sur la deuxième phase du mouvement de la bille et à l'aide d'une démarche scientifique, vérifie si les acteurs de la deuxième phase bénéficieront de la prime. (6pt)