

COLLEGE DE LA SALLE	EXAMEN BLANC N°2 PHYSIQUE	ANNEE SCOLAIRE : 2020/2021
		CLASSE : T ^{le} D
B.P. : 5377 DOUALA		Durée : 3H
		Coef : 2
		Mercredi : 05/05/2021

I- EVALUATION DES RESSOURCES. / 24pts

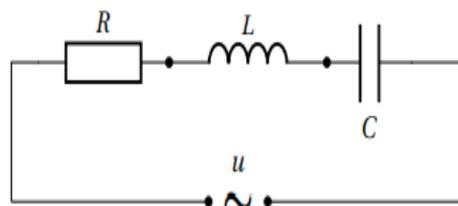
EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8pts

- Définir : Effet photoélectrique ; interférence ; satellite géostationnaire. 1,5pt
- Enoncer : la loi d'attraction universelle ; le théorème du centre d'inertie. 2pts
- Lors de l'expérience des fentes de Young, la différence de marche δ est donnée par la relation $\delta = \frac{\alpha x}{D}$. Indiquer les grandeurs qui interviennent dans cette relation et donner leurs unités dans le système international. 1,5pt
- Ecrire la relation traduisant la loi de Laplace et expliciter ses termes. 1pt
- Répondre par **Vrai** ou **Faux**. 1pt
- 5.1 La radioactivité β^- est l'émission d'un noyau de néon par un nucléide.
- 5.2 Une onde progressive peut être à la fois transversale et longitudinale.
- 5.3 Un éclairage stroboscopique permet l'étude d'un mouvement périodique.
- 5.4 L'accélération est nulle pour un solide en mouvement circulaire uniforme.
- L'intensité de la force de frottement visqueuse en fonction de la vitesse est $F = \alpha V$, la dimension du coefficient de frottement visqueux α est : 1pt
 - $[\alpha] = M.T^{-1}$;
 - $[\alpha] = M.L.T^{-2}$;
 - $[\alpha] = M.L.T^{-1}$;
 - $[\alpha] = M.T$.

EXERCICE 2 : Application des savoirs. 8pts

A- Circuit RLC série. / 4pts

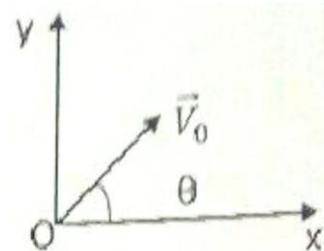
Un circuit est constitué d'une résistance $R = 200\Omega$, d'une bobine inductive (inductance $L = 0,1H$; résistance négligeable) et d'un condensateur de capacité $C = 1\mu F$ placés en série. Il est alimenté par un générateur de basse fréquence qui délivre à ses bornes une tension alternative sinusoïdale u de fréquence 250 Hz et de valeur efficace $U = 5V$.



- Déterminer l'impédance du circuit Z. 1pt
- Ce circuit est-il capacitif ou inductif ? Faire la construction de Fresnel du type de circuit correspondant. 2pts
- Calculer l'intensité dans le circuit. 1pt

B- Chute parabolique. / 3pts

Une bille est lancée avec une vitesse $V_0 = 8,4 \text{ m/s}$. La direction du vecteur vitesse \vec{V}_0 fait un angle $\theta = 30^\circ$ avec l'horizontale. La bille est lancée d'un point O d'altitude $y = 0$ (voir schéma suivant).



- Déterminer les équations horaires du mouvement de la bille. 2pts
 - Déterminer l'altitude maximale atteinte par la bille. 1pt
- On donne, l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

C- Forces et champ de gravitation. / 1pt

Un satellite artificiel (S) est assimilé à un point matériel de masse $m = 5 \text{ tonnes}$, et soumis uniquement à la force gravitationnelle \vec{F} exercée par la Terre et décrit, dans le référentiel géocentrique, une trajectoire circulaire de centre O et de rayon $r = R_T + h$. Déterminer l'intensité de la force \vec{F} exercée par la Terre sur ce satellite. 1pt

On donne : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{Kg}^{-1}$; $R_T = 6,83 \times 10^6 \text{ km}$; $h = 36000 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \times 10^{27} \text{ kg}$

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs. 8pts

A- Systèmes oscillants. / 4pts

1. Un pendule simple constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $\ell = 80$ cm est fixé en un point O. A l'autre extrémité est accrochée une masse ponctuelle $m = 100$ g. Le pendule est écarté d'un angle $\theta_m = 8^\circ$ puis lâché sans vitesse initiale. On néglige les frottements. On donne $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

A.1-1 Etablir l'équation différentielle des oscillations du solide. **1pt**

A.1-2 En déduire l'expression et la valeur de la période T_0 du mouvement du pendule. **1pt**

2. Sur un disque noir, est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est $N = 50$ Hz. Ce disque est éclairé par des éclairs dont la fréquence N_e peut varier de 10 Hz à 75 Hz. Déterminer trois valeurs de la fréquence des éclairs de votre choix pour lesquelles le disque paraît immobile avec un rayon blanc. **2pts**

B- Phénomènes ondulatoires et Effet photoélectrique. / 4pts

1. On réalise une expérience d'interférences lumineuses, à l'aide d'un dispositif de fentes d'Young. La distance séparant les fentes secondaires F_1 et F_2 est $a = 3,2$ mm. La fente primaire F est éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ . Le plan vertical contenant les fentes secondaires est à une distance $D = 4$ m de l'écran d'observation E. La distance entre le milieu de la frange sombre d'ordre $k = +1,5$ et le milieu de la frange brillante d'ordre $k = -3$ est $d = 3,6$ mm. Déterminer la longueur d'onde λ en nanomètre de la radiation éclairante. **1,5pt**

2. Une lame vibrante est munie d'un stylet qui crée en point S de la surface de l'eau une perturbation transversale, périodique sinusoidale, de même période, d'amplitude $a = 2$ mm, se propageant dans toutes les directions à la vitesse uniforme $V = 0,4$ m/s. On donne : $f = 100$ Hz

2.1 Décrire l'aspect de la surface de l'eau en éclairage stroboscopique. **0,5pt**

2.2 Comparer l'état vibratoire des points S et M tel que $d = SM = 0,6$ cm. **1pt**

3. On dispose d'une cellule photoélectrique dont le seuil d'extraction est $E_0 = 2,4$ eV. Elle est éclairée par un faisceau polychromatique composé de deux radiations de longueurs d'ondes $\lambda_1 = 430$ nm et $\lambda_2 = 580$ nm. Laquelle des deux radiations permet-elle l'effet photoélectrique ? Pourquoi ? **1pt**

On donne : Célérité de la lumière dans le vide $C = 3 \times 10^8$ m/s ; Constante du Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s ;
1 eV = $1,6 \times 10^{-19}$ J.

II- EVALUATION DES COMPETENCES. / 16pts

Situation problème :

Pour estimer le volume moyen V_s de sang d'un patient soupçonné d'anémie, son médecin lui injecte une petite quantité de solution de substance radioactive ($^{199}_{81}\text{Tl}$). On fait l'hypothèse qu'en quelques heures, cette solution diffuse de manière homogène dans tout le volume sanguin. L'activité A_0 de la solution radioactive introduite est égale à 960 kBq (kilo becquerel). La demi-vie de la substance radioactive est de 7,5 heures. Quinze (15) heures après l'injection, l'activité résiduelle dans l'organisme du patient est A_1 . A cette date, une mesure de l'activité A' d'un prélèvement sanguin de volume $V' = 10$ mL a donné 480 Bq. Au cours des échanges entre le médecin et son patient, celui-ci affirme que l'énergie libérée lors de la désintégration β du thallium-199 est $Q = 0,977$ MeV. On note que thallium est un émetteur β^+ .

Noyau	$^{199}_{81}\text{Tl}$	$^{199}_{80}\text{Hg}$	Électron	$^{131}_{53}\text{I}$	1 u = 931,5 MeV/c ²
Masse (en u)	198,96988	198,96829	0,0005486	130,906	

Volume moyen V_s de sang d'un homme en bonne santé : $5 L \leq V_s \leq 6 L$.

Tâche 1 : En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement scientifique, vérifier l'affirmation du médecin. **8pts**

Tâche 2 : En exploitant les informations et données ci-dessus et en utilisant un raisonnement scientifique, prononce-toi sur l'état de santé du patient. **8pts**