

EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU TROISIEME TRIMESTRE

Classe : Terminale D	Durée : 3 heures	Coefficient : 03	Année Scolaire : 2020/2021
----------------------	------------------	------------------	----------------------------

EPREUVE DE PHYSIQUE

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES	24 POINTS
---	------------------

EXERCICE 1	VERIFICATION DES SAVOIRS	08 POINTS
-------------------	---------------------------------	------------------

- 1.1. Définir : Demi-vie, potentiel d'arrêt, diffraction **2,25pts**
 1.2. Enoncer la loi de Laplace et la première loi de Newton sur le mouvement. **1,5pt**
 1.3. On éclaire le dispositif des fentes de Young avec une lumière monochromatique.
 a) Qu'observe-t-on sur l'écran ? **0,5pt**
 b) Quelle condition doit vérifier la différence de marche pour qu'une frange soit brillante ? sombre ? **0,5pt**
 c) Qu'observe-t-on lorsqu'on interpose sur le faisceau lumineux issu de F₂ une lame à face parallèle ? **0,25pt**
 d) Qu'observe-t-on lorsque la fente primaire F est déplacée du côté de F₁ ? **0,25pt**
 e) Qu'observe-t-on lorsque le dispositif des fentes de Young est éclairé par la lumière blanche ? **0,75pt**
 1.4. Donner la différence entre l'inhalation et la contamination. **0,5pt**
 1.5. Donner et commenter la relation traduisant l'atténuation d'un faisceau de photons par la matière. **1pt**
 1.9. Répondre par vrai ou faux : **0,5pt**
 a) Deux grandeurs physiques de natures différentes peuvent avoir même dimension ;
 b) Il suffit d'avoir une grande puissance lumineuse pour provoquer l'effet photoélectrique.

EXERCICE 2	APPLICATION DES SAVOIRS	08 POINTS
-------------------	--------------------------------	------------------

2.1. Ondes mécaniques /1,5point

Une corde de guitare de masse linéaire μ et de longueur l , émet un son fondamental de fréquence f lorsqu'elle est soumise à une tension F .

2.1.1. Donner l'expression de la célérité C des ondes qui s'y propagent :

- a) En fonction de la tension F et de sa masse linéaire μ . **0,5pt**
 b) En fonction de la fréquence f et de la longueur d'onde λ . **0,5pt**

2.1.2. Calculer la valeur numérique de la longueur d'onde λ et en déduire celle de la longueur l de la corde pour les données suivantes : $F=968N$; $f=440Hz$; $\mu=5 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$. **0,5pt**

2.2. Interférence lumineuse et effet photoélectrique /2,5points

2.2.1. Un laser He-Ne de longueur d'onde $\lambda = 633nm$ éclaire les fentes F_1 et F_2 de Young. $F_1F_2 = a = 1mm$. L'écran d'observation est situé à $1m$ des fentes.

- a) Calculer l'interfrange i **0,5pt**

b) Quel est l'aspect d'un point de l'écran situé à la distance $x=13,293\text{mm}$ de la frange centrale ? **0,5pt**

2.2.2. Le laser précédent éclaire la cathode d'une cellule photoémissive constituée d'une plaque de césium dont le travail d'extraction est $W_0 = 1,89\text{eV}$. Calculer la vitesse d'un électron émis et le potentiel d'arrêt de la cellule. **1,5pt**

Données : $h=6,62 \times 10^{-34}\text{Js}$; $C=3 \times 10^8\text{m/s}$; $m_e=9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$; $e=1,6 \times 10^{-19}\text{C}$

2.3. Mouvement dans les champs électrique et magnétique uniformes /2,5points

Un ion Br^- de masse $m(\text{Br}^-)=1,3 \times 10^{-25}\text{kg}$ initialement au repos est accéléré par un champ électrique uniforme créée par une tension U appliquée entre deux plaques verticales A et B, $U=4 \times 10^3\text{V}$.

2.3.1. Calculer la vitesse de cet ion à la sortie du champ. **1pt**

2.3.2. A la sortie de la plaque B cet ion pénètre dans une zone où règne un champ magnétique uniforme d'intensité $B=0,05\text{T}$. Donner la nature de son mouvement dans cette zone et calculer la caractéristique de sa trajectoire. **1,5pt**

2.4. Satellite /1,5point

Un satellite en orbite terrestre dans le plan équatorial a une période de révolution de $8,10 \times 10^4\text{s}$ dans le référentiel géocentrique. Retrouver sa période dans le référentiel terrestre. **1,5pt**

Donnée : Durée du jour sidéral : 86164s

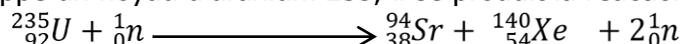
EXERCICE 3

UTILISATION DES SAVOIRS

08 POINTS

3.1. Réactions nucléaires /1,5point

Lorsqu'un neutron frappe un noyau d'uranium 235, il se produit la réaction d'équation :



3.1.1. De quel type de réaction s'agit-il ? **0,5pt**

3.1.2. Les énergies de liaison des nucléides ${}_{92}^{235}\text{U}$, ${}_{38}^{94}\text{Sr}$ et ${}_{54}^{140}\text{Xe}$ sont respectivement $E_1=7,59\text{MeV}$, $E_2=8,59\text{MeV}$ et $E_3=8,29\text{MeV}$. Calculer l'énergie libérée par cette réaction. **1pt**

3.2. Pendule simple /4points

Un pendule simple est constitué d'un solide ponctuel de masse $m=100\text{g}$ accroché à l'extrémité d'un fil inextensible de masse négligeable de longueur $l=1\text{m}$. On l'écarte de la verticale d'un angle θ_m puis on l'abandonne sans vitesse initiale. On prendra la position la plus basse comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. A un instant quelconque, le pendule en mouvement fait un angle θ avec la verticale.

3.2.1. Déterminer l'expression de l'énergie mécanique E_m du système (Terre-pendule) en fonction de m , l , g , θ et $\dot{\theta}$ **1pt**

3.2.2. On admet que le système est conservatif. Que signifie système conservatif ? **0,25pt**

3.2.3. A partir de l'expression précédente de l'énergie mécanique, établir l'équation différentielle de ce pendule simple. **1pt**

3.2.3. On admet que dans le cas des oscillations de faible amplitude, $\sin \theta \approx \theta$

a) Montrer que dans ce cas, le pendule simple est un oscillateur harmonique. **0,75pt**

b) Ecrire l'équation horaire de son mouvement. **1pt**

On donne : $g=10\text{N/kg}$, $\theta_m=8^\circ$

3.3. Circuit RLC /2,5points

Un dipôle RLC série est soumis à une tension alternative : $u=5000.\sin 314t$. La tension aux bornes de la capacité est $u_c=3000.\sin(314t+\frac{\pi}{2})$. Données : $L=0,5\text{H}$; $C=2\mu\text{F}$.

3.4.1. Calculer l'intensité du courant efficace dans le circuit. **0,75pt**

3.4.2. La tension u_L aux bornes de la bobine d'inductance L est telle que : $u = u_L + u_C$. Déterminer u_L à l'aide de la construction de FRESNEL. **1pt**

3.4.3. Calculer la résistance R et la puissance consommée dans le circuit. **0,75pt**

3.4. Interférences lumineuses /0,5pt

On éclaire les fentes F_1 et F_2 de Young avec une source qui émet simultanément deux radiations monochromatiques, l'une de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,610 \mu\text{m}$ et l'autre de longueur d'onde λ_2 . $F_1 F_2 = a = 2,8 \text{mm}$. L'écran d'observation est situé à 1m des fentes. Calculer λ_2 sachant qu'après la frange centrale, une nouvelle coïncidence entre les deux systèmes de franges se produit entre la deuxième frange de la 1^{ère} radiation et onzième frange de la 2^{ème} radiation. **0,5pt**

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

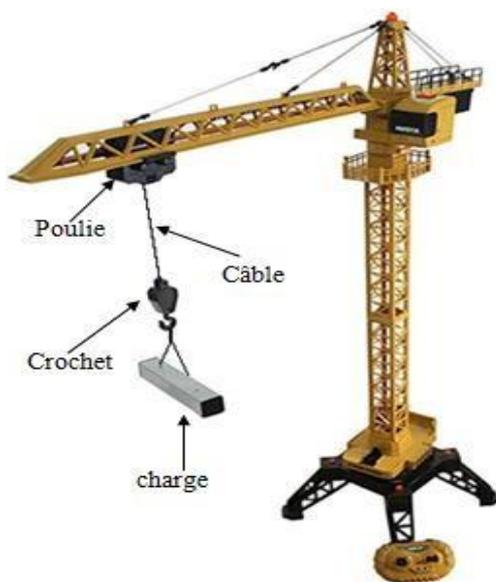
EXERCICE 4

SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

Pour la construction d'un immeuble, un entrepreneur souhaite utiliser une grue (**Document 1**) pour le levage du matériel de construction suivant : poutres tissées en fer de masse commune **75kg** ; récipient contenant 60 litres de béton de masse **250 kg** et les panneaux préfabriqués de masse commune **650kg**.

Document 1 : Grue



Pendant la montée, le câble s'enroule autour de la gorge de la poulie fixée sur l'arbre (axe) du moteur.

Document 2 : Caractéristiques du moteur de la grue

Diagramme de vitesses du moteur pendant la montée des charges.



N_0 : Vitesse de fonctionnement normal du moteur : pendant le fonctionnement normal, l'arbre du moteur muni d'une petite tache, donne une seule tache apparemment immobile en éclairage stroboscopique pour les fréquences **10Hz**, **15Hz** et **30Hz** ; et autres observations pour les fréquences plus élevées.

Document 3 : Tensions ($\times 10^3 \text{N}$) de rupture des câbles disponibles

N°1	N°2	N°3	N°4	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
1,33	13,0	6,38	4,42	3,83	2,45	11,48	0,74	9,79

Document 4 : hypothèses et Données

Hypothèses : Masse du crochet, résistance de l'air et frottements du câble sur la poulie : négligeables. Mouvement du câble : verticale
Données : intensité de la pesanteur du lieu $g = 9,81 \text{m/s}^2$; rayon de la poulie $R = 25 \text{cm}$.

Tache : En exploitant les informations ci-dessus, choisir les câbles convenables de la grue pour faire monter les charges. **8pts**

Pour traiter le cancer de la prostate, l'OMS proscrit l'utilisation des nucléides radioactifs tels que : l'iode-125 émetteur β^- de demi-vie huit (8,0) jours et le radium-223 émetteur α . Lors des tests cliniques, un spécialiste de cette maladie a constaté qu'un patient traité avec l'iode-125, guérit après environ cinq (5,0) semaines alors qu'un autre patient présentant pratiquement les mêmes défenses immunitaires, injecté d'une dose contenant une masse m_0 de radium-223 guérit de cette maladie s'il y a déjà dans son organisme au moins 489,1mg du nucléide X (nucléide fils du radium-223).

Evolution de l'activité dans l'organisme du patient après injection de la dose contenant la masse m_0 de radium

t (en jours)	0	11	33	55	77	99	121	154
ln A	ln A_0	33,83	32,44	31,06	29,67	28,28	26,90	24,13

Extrait du tableau de classification périodique

Polonium : ${}_{84}\text{Po}$	Astate : ${}_{85}\text{At}$	Radon : ${}_{86}\text{Rn}$	Francium : ${}_{87}\text{Fr}$	Radium : ${}_{88}\text{Ra}$	Actinium : ${}_{89}\text{Ac}$
-------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

Donnée : Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$

Tache : A l'aide des informations ci-dessus et en faisant l'hypothèse que le nucléide fils X est stable, propose au spécialiste parmi les deux nucléides radioactifs celui qui présente plus d'intérêt pour le traitement du cancer de la prostate.

8pts

Examineur : M. TCHINDA NGOUO CHRISTIAN

Physique / Université de Dschang

T'Oumpé Intellectual Groups

Classe : **Terminale D** | Epreuve | **Physique** | Examen **3** | Année scolaire | **2020/2021**

N° anonymat :

Document à remettre avec la copie

