

OFFICE DU BACCALAURÉAT DU CAMEROUN					
Examen :	Baccalauréat	Série:	C	Session :	2023
Épreuve :	Physique théorique	Durée :	04 heures	Coefficient:	03

PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1: Vérification des savoirs / 8 points

1. Définir : radioactivité, effet Doppler. 2pt
2. Donner la différence entre un signal transversal et un signal longitudinal. 1pt
3. Citer deux éléments d'une chaîne électronique. 1pt
4. Énoncer la loi de Coulomb. 1pt
5. Répondre par vrai ou faux : 1pt
 - 5.1. Le facteur de puissance est minimal lorsque la tension u aux bornes du dipôle considéré et l'intensité i du courant qui le traverse sont en phase.
 - 5.2. La deuxième loi de Newton sur le mouvement est encore appelée principe d'inertie.
6. Donner l'expression de l'énergie emmagasinée dans une bobine parcourue par un courant alternatif. Préciser les unités des différentes physiques grandeurs qui y interviennent. 2pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

(Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes)

1. Le polonium 210 a une période radioactive $T = 140$ jours. On donne l'équation bilan de sa désintégration : ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{Z_1}^4\text{He} + {}_{82}^{A_2}\text{Pb} + \gamma$.
 - 1.1 Déterminer Z_1 et A_2 . 1pt
 - 1.2 On dispose d'un échantillon de polonium 210 de masse $m_0 = 10$ g à la date $t = 0$. Calculer, à la date $t = 280$ jours, la masse de polonium restante. 1pt
- On donne la période radioactive du polonium 210 $T = 140$ jours**
2. On place une charge $q = -20,0 \cdot 10^{-9}$ C en un point A situé à 0,30 m d'un point B.
 - 2.1 Représenter le vecteur champ électrique créé par cette charge en B. 1pt
 - 2.2 Déterminer l'intensité de ce champ électrique en B. 1pt

Donnée : Constante de Coulomb : $k = 9 \cdot 10^9$ USI.

3. Sur un disque noir sont tracés quatre rayons blancs régulièrement espacés. On fait tourner le disque à raison de 30 tr/s et on l'éclaire à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence N_e des éclairs peut varier entre 100 Hz et 240 Hz.
 - 3.1 Déterminer la plus grande fréquence des éclairs pour laquelle le disque paraît immobile avec quatre rayons. 2pt
 - 3.2 Qu'observe-t-on si $N_e = 240$ Hz ? 2pt

EXERCICE 3: Utilisation des savoirs / 8 points

(Les parties A, B et C sont indépendantes)

Partie A : Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène/ 2 points

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène, exprimées en électronvolts (eV), sont données par l'expression : $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$, n étant un entier naturel non nul.

On fournit successivement à l'atome d'hydrogène pris dans son état fondamental, les photons d'énergie respectives : 8,0 eV et 12,75 eV.

Déterminer l'énergie absorbée par l'atome.

2pt

Partie B : Oscillations électriques/ 2,5 points

Un condensateur de capacité $C = 150 \times 10^{-8} \text{ F}$ est chargé sous une tension $U = 30 \text{ V}$. Il est ensuite branché aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.

1.1. Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u aux bornes du condensateur.

1,5 pt

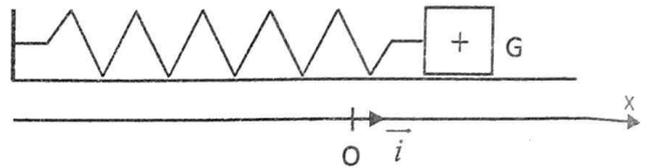
1.2. La valeur maximale de l'intensité du courant dans le circuit est égale à 30 mA.

Déterminer l'inductance L de la bobine.

1pt

Partie C : Etude dynamique d'un ressort/ 3,5 points

On réalise un oscillateur élastique horizontal. A l'équilibre (ressort ni allongé, ni comprimé), l'abscisse x est nulle.



La masse m est écartée de sa position d'équilibre de $X_m = 5 \text{ cm}$, puis lâchée sans vitesse initiale à un instant choisi comme origine des temps.

Le système oscille. On suppose que le solide glisse sans frottement.

1. En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'équation différentielle du mouvement de la masse M .

2pt

2. Déterminer la valeur maximale de la vitesse atteinte par la masse m au cours du mouvement sachant que la période propre $T_0 = 1,06 \text{ s}$.

1,5pt

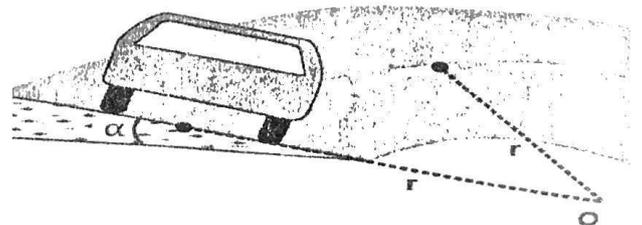
PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème 1:

ABDOULAYE voyage avec sa voiture de puissance $P = 50 \text{ ch}$ et de masse m sur un axe qui a plusieurs phases.

Phase 1 : Il grimpe une colline rectiligne de pente 20% ($\sin\theta = 0,2$) à vitesse constante, le moteur tournant en plein régime ($P = 50 \text{ ch}$). Sur cette montée, il traverse une plaque de limitation de vitesse (vitesse maximale 50 km/h) où est placée une équipe de contrôle de gendarmerie qui l'interpelle et lui impose le paiement d'une amende de 25000 Fcfa pour dépassement de la vitesse autorisée.

Phase 2 : Quelques kilomètres plus loin, il aborde un virage avec la vitesse $V = 50 \text{ km/h}$ (voir figure ci-contre) et dérape.



Hypothèse : Sur cet axe, les forces de frottement de la route sont négligeables.

Données : $\alpha = 5,0^\circ$; $r = 150 \text{ m}$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$; $m = 1,0 \text{ tonnes}$; $1 \text{ ch} = 736 \text{ W}$

En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant une démarche scientifique ;

1. Examine si le chauffeur du véhicule mérite d'être verbalisé.

4pt

2. Explique la cause du dérapage du véhicule.

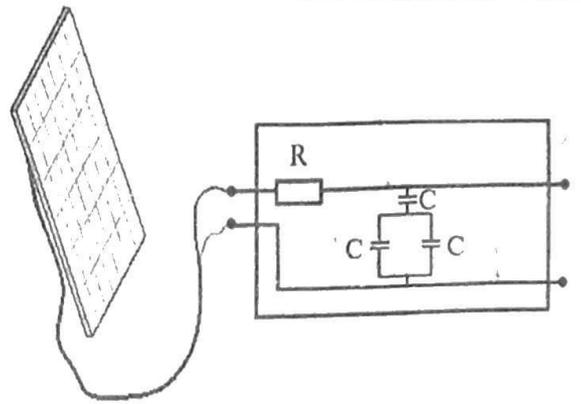
4pt

Situation problème 2:

Jean propriétaire d'un immeuble de dix niveaux constate qu'il fait très sombre dans les escaliers lors des coupures du courant. Il décide d'acheter un kit solaire pour alimenter les lampes installées pour éclairer les escaliers pendant une durée donnée après coupure de courant.

Le kit (schéma ci-contre) est constitué :

- d'une plaque solaire comprenant 20 cellules photoémisives identiques et montées en parallèle (les caractéristiques d'une cellule sont données sur le document).



- d'un système d'accumulation d'énergie électrique comprenant un résistor et une association de trois condensateurs identiques (voir schéma). L'association de condensateurs correspond à un condensateur équivalent dont la courbe de charge est représentée en annexe.

Compte tenu de la taille de la plaque, Jean se demande si elle pourra générer une intensité de courant de 5,0 A nécessaire pour fournir la tension convenable de charge du système d'accumulation.

Pendant l'installation, le technicien constate qu'un condensateur est défectueux dans le système d'accumulation.

Document : caractéristiques d'une cellule
Puissance lumineuse reçue par une cellule $P = 1,0 \text{ W}$
Rendement quantique $R_d = 0,575$

Autres informations

- $R_d = \frac{n}{N}$ avec N le nombre de photons incidents par unité de temps et n le nombre d'électrons émis par la cathode par unité de temps.

- L'intensité de courant générée par la plaque correspond à l'intensité de saturation des cellules.

Données : $\lambda_{\text{soleil}} = 0,54 \mu\text{m}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;

$R = 6,0 \cdot 10^8 \Omega$; $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$;

En exploitant les informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement logique :

1. Examine l'inquiétude de Jean.
2. Propose au technicien la caractéristique du condensateur défectueux.

4pt

4pt

Courbe de charge du condensateur équivalent

