



Epreuve : **physique**

Examen : **baccalauréat blanc national toutes les zones**

Durée : **4 heures**

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

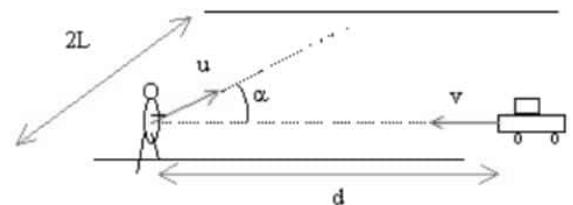
- 1) Définir : satellisation ; incertitude, condensateur 1,5pt
- 2) Définir satellite géostationnaire et donner la valeur approximative de sa vitesse en Km/s 1pt
- 3) En quoi consiste l'électrisation 0,5pt
- 4) Donner le symbole normalisé d'un condensateur et la formule de calcul de sa capacité 1pt
- 5) Enoncer la loi de coulomb 1pt
- 6) Enoncer la 3^e loi de Kepler 1 pt
- 7) Répondre par vrai ou faux : 0,25x4pt
 - a) . Un circuit RLC peut, pour une certaine fréquence se comporter comme une résistance pure.
 - b) on appelle un pendule simple synchrone d'un pendule pesant un pendule de même période
 - c) Plus le facteur de puissance d'une installation électrique est grand, plus la puissance perdue est élevée.
 - d) la somme de deux fonctions sinusoïdale de même période est une fonction sinusoïdale de même période
- 8) Choisir la bonne réponse : L'énergie mécanique totale d'un pendule pesant non amorti reste constante au cours des oscillations sa valeur est 1pt

a) $E = \frac{1}{2} m g a \theta_{max}^3$ b) $E = \frac{1}{2} m g \theta_{max}^2$ c) $E = m g a \theta_{max}^2$ d) $E = \frac{1}{2} m g a \theta_{max}^2$

EXERCICE 2 : Application des savoirs /8points

Partie A. La voiture et le piéton

Une voiture de largeur $L=1,4$ m se déplace à vitesse constante $v=72$ km h⁻¹ en suivant le bord de la route de largeur $2L$. Un piéton est à la distance $d=50$ m devant la voiture, au bord de la route. Il veut traverser à vitesse constante notée u . ($\alpha=45^\circ$)



- a) Quelle est la valeur minimale de u afin que le piéton ne soit pas touché. 1pt
- b) Pour quelle valeur de α , la vitesse minimale du piéton est-elle minimale ? Quelle est sa valeur ? 2pt

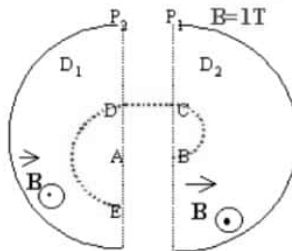
Partie B : stroboscopie

Une roue de bicyclette possède 28 rayons supposés tous dans un plan perpendiculaire à l'axe et régulièrement espacés. La roue tourne à la vitesse de 6 tours=s. On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope dont les éclairs ont une fréquence réglable entre 50 et 300 Hz

- 1) Pour certaines valeurs de la fréquence des éclairs, la roue paraît immobile. Expliquer le phénomène et calculer la valeur de ces fréquences. **1pt**
- 2) Indiquer ce qu'on observerait dans les deux cas suivants :
- a) fréquence légèrement supérieure à 168 Hz; **0,5pt**
- b) fréquence légèrement inférieure à 168 Hz. **0,5pt**

Partie C cyclotron

Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les 2 demi disques règne un champ magnétique B uniforme. Entre les grilles P1 et P2 règne un champ électrique crée par une tension sinusoïdale d'amplitude 1000V. En A on injecte un proton de charge e, de masse m, sans vitesse initiale. $e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$



- 1) Quelle est la vitesse du proton en B? **1pt**
- 2) Quel est le rayon du demi cercle BC ? **1pt**
- 3) Quelle est la durée du parcours BC En déduire la fréquence de la tension alternative. **1pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8points

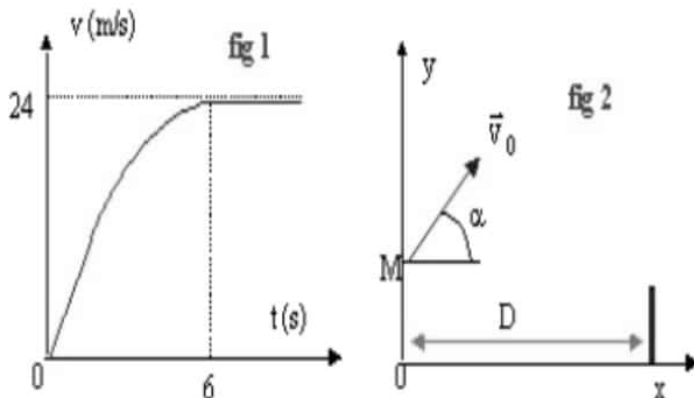
Mouvement d'une balle de tennis

masse de la balle : $m= 54 \text{ g}$; diamètre 64 mm, volume $V=137 \text{ cm}^3$, $g=9,8 \text{ m/s}^2$, masse volumique de l'air $\rho= 1,3 \text{ kg/m}^3$.

- 1) Un opérateur placé au sommet d'une tour lâche sans vitesse initiale une balle de tennis. Celle-ci prend un mouvement de chute verticale le long d'un axe Oz orienté vers le bas. Origine des temps= instant où l'opérateur lâche la balle. Origine des espaces : position du centre de gravité de la balle à $t=0$.
- a) La balle est supposée en chute libre. Précisez ce que cela signifie ? et Etablir les équations (littérales et numériques) donnant la vitesse et la position du centre de gravité du solide en fonction de la durée t de la chute. **1pt**
- b) Calculer la vitesse de la balle lorsqu'elle touche le sol situé à 100m en dessous du point de départ. **1pt**
- 2) On se propose de vérifier si notre hypothèse simplificatrice est valable. Un dispositif non décrit permet de déterminer la vitesse réelle d'une balle de tennis lâchée dans l'air sans vitesse initiale. Les frottements de l'air sur la balle sont équivalents à une force unique variant avec la vitesse. Cette force est de même direction que le vecteur vitesse et son expression est : $f=kv^2$ où $k= 10^{-3} \text{ S.I.}$
- a) Montrer que la poussée d'Archimède est négligeable par rapport au poids de la balle. **1pt**
- b) . Etablir l'équation différentielle (variable v) associée au mouvement de la balle **1pt**
- c) calculer la vitesse limite susceptible d'être atteinte par la balle. **1pt**

- d) La balle a-t-elle atteint cette limite lorsqu'elle touche le sol après 6 s de chute ? les frottements de l'air sont-ils négligeables ?

1pt



- 3) Un joueur de tennis utilise pour son entraînement une machine à lancer des balles. la machine propulse la balle depuis la ligne de service avec une vitesse initiale égale à 11,1 m/s. Le vecteur vitesse initial fait un angle $\alpha=45^\circ$ avec l'horizontale. La balle est lancée depuis un point M situé à $H=0,5$ m au-dessus du sol. On néglige les frottements ; la balle est soumise uniquement à son poids
- a) Etablir l'expression littérale des équations paramétriques $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement. 1pt
- b) Déterminer l'expression littérale de la trajectoire suivie par la balle. Le filet de hauteur $h= 0,91$ m est situé à $D=11,89$ m de la ligne de service. La balle passe-t-elle au-dessus du filet ? 1pt

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES /16points

Exercice 1 10 points

Mr Nelson souhaite mener une expérience pour son mémoire d'ingénieur il aimerait déterminer le pourcentage d'humidité relative P de l'air contenue dans le milieu de l'expérience il s'agit ici du rapport de la vapeur d'eau contenue dans un certain volume d'air il utilise a cet effet une sonde d'humidité donc le capteurs est constitué d'un condensateur plan dont la capacité C varie en fonction de ce pourcentage d'humidité relative(la capacité est une fonction affine du pourcentage d'humidité relative P $C=aP+b$) la modélisation de cet sonde est réalisé par le circuit ci-dessous .

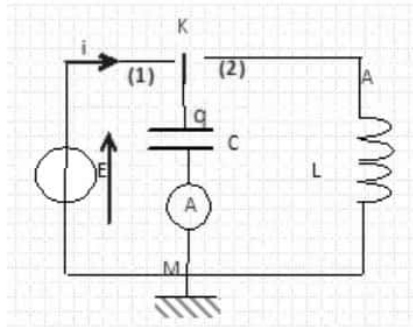
Pour atteindre son objectif il procède comme suit avec le :

- Etape 1 : il positionne l'interrupteur K en 1 pendant un temps nécessaire a la charge complète du condensateur
- Etape2 : il bascule l'interrupteur en position 2 le circuit est siège d'oscillations électriques libre et d'amortissement négligeable. Et suit alors l'évolution de l'intensité i dans le circuit puis il détermine la fréquence f des oscillations et la valeur maximale de l'intensité $I_{max} = 14,2$ mA ; avec $E = 12,0$ V.

Cependant les caractéristiques du capteur de cette sonde (sensibilités du capteur ; relation entre capacité du condensateur et pourcentage d'humidité) sont méconnue par Nelson mais a la place il a des données réalisé par le passé par ces amis dans les mêmes conditions de température et de pression que la première mesure qu'il souhaite déterminer. Et le pourcentage d'humidité est lu sur un hygromètre. A savoir

mesure	P en %	I_{max} en mA	f en KHz
1	30,4	13,7	1,16
2	54,8	14,9	1,07

La sensibilité du capteur est donnée par $s = \frac{\Delta C}{\Delta P}$ C en nF et P en %



- 1) Aide Nelson à déterminer les caractéristiques du capteur (sensibilité et relation entre C et P) **5pts**
- 2) Prononce toi sur la validation du milieu de l'expérience de Nelson sachant que la gamme d'utilisation correspond à $10\% < P < 90\%$ **5pts**

Exercice 2 6 points

Dans un manège pour enfants dans la ville de Dschang on retrouve une balançoire qui peut être considérée comme un système équivalent à un pendule simple de longueur $OM = 3\text{ m}$ on choisit comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontale qui contient le centre de gravité de l'enfant ($m = 30\text{ kg}$) lorsqu'il est au repos (point S). à l'instant $T = 0$ on propulse à la vitesse $V_0 = 1,7\text{ m/s}$ l'enfant qui est au repos. en fait sans aide extérieure l'amplitude angulaire décroît de 10% à chaque oscillation à cause des divers frottement à cet effet on souhaite engager un bonhomme qui fournira une énergie pour conserver les amplitudes constantes.

Dans ce manège deux modes de paiement sont possible

Mode 1 : 5 min de balançoire à 600 fcfa

Mode 2 : 5fcfa par tour

- 1) Quel est le mode de paiement le plus économique **2pts**
- 2) Quelle énergie musculaire minimale devrait fournir le bonhomme pour accomplir sa tâche **4pts**

