



## EPREUVE DE PHYSIQUE

### PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

#### Exercice 1 : Vérification des savoirs : 8 pts

- 1- Définir : Référentiel galiléen ; Satellite géostationnaire 2pt
- 2- Enoncé la deuxième Loi de Newton et le théorème de Huygens 1,5pt
- 3- Quelle différence y a-t-il entre une onde transversale et une onde longitudinale. 1pt
- 4- Répondre par vrai ou faux : 2,5pt
  - a) L'amplitude des ondes stationnaires dépend d'une variable d'espace alors que celle des ondes progressives est constante.
  - b) Un pendule pesant effectuant des oscillations de grandes amplitudes n'est pas un oscillateur mécanique parfait.
  - c) La longueur utile de la corde de longueur d'onde  $L$  parcourue par une onde de longueur d'onde  $\lambda$  et ayant  $n$  fuseaux stables à la résonance est donnée par la relation  $L = \frac{n\lambda}{2}$ .
  - d) Lorsque l'accélération du centre d'inertie d'un solide en translation rectiligne est négative alors le mouvement est ralenti
  - e) Pour un mouvement uniformément varié, la vitesse moyenne entre deux instants  $t_1$  et  $t_2$  est égale à la vitesse "vrai" à l'instant  $\frac{t_1+t_2}{2}$  0,5pt
- 5- Dans l'expression  $x = a \cos(\omega t + \rho)$  que représente  $(\omega t + \rho)$  ? 0,5pt

#### Exercice 2 : Application des savoirs : 8 pts

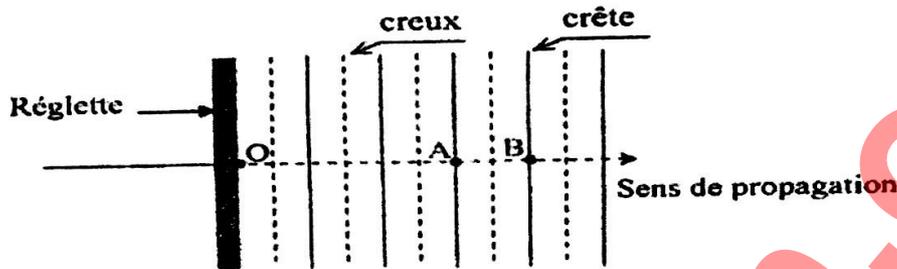
- 1- Un pendule conique lancé par un moteur avec sa vitesse minimale de 30 tr/min tourne librement.
  - 1-1-Etablir l'expression de la tension du fil en fonction de  $m$ ,  $l$ ,  $\omega$  où  $\omega$  représente la vitesse angulaire du pendule,  $m$  la masse du solide suspendu au fil de longueur  $L$  1pt
  - 1-2-Calculer la longueur  $L$  du pendule lorsque  $g = 9,86 \text{ N/kg}$ . 1pt
  - 1-3-Le pendule atteint une accélération normale  $a_n = 17,08 \text{ m/s}^2$ . Déterminer la valeur de l'angle  $\theta$  que fait le fil avec la verticale à cet instant. 1pt
- 2-Un satellite artificiel de masse  $m$  que l'on supposera ponctuel tourne autour de la terre à l'altitude  $h = 35768 \text{ km}$  au-dessus du sol. La terre étant supposée parfaitement sphérique et homogène. On donne :  $M_T = 5,976 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_T = 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$ ,  $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ .
  - 2.1. Faire un schéma du système satellite-Terre présentant toutes les forces en présence. 1pt
  - 2.2. Etablir l'expression de l'accélération de la pesanteur  $g_h$  à l'altitude  $h$  en fonction de  $h$ ,  $g_0$ ,  $R_T$  où  $g_0$  est l'accélération de la pesanteur au sol. Calculer la valeur numérique de  $g_0$ . 1pt
  - 2.3. Etudier le mouvement du satellite et donner sa nature. 1pt
  - 2.4. Exprimer la vitesse angulaire du satellite en fonction de  $h$ ,  $g_0$  et  $R_T$ . 2pt

### Exercice 3 : Utilisation des savoirs : 8 pts

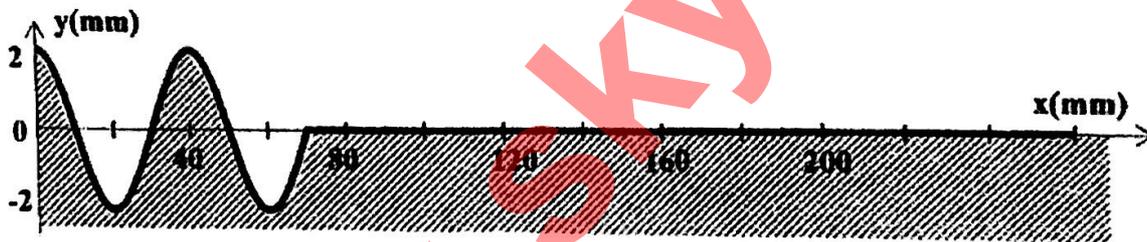
1- Le bord inférieur d'une réglette verticale affleure au repos la surface libre d'une nappe d'eau d'une cuve à ondes. La réglette est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdal perpendiculaire à la surface de l'eau. Le mouvement est de fréquence  $N$  réglable et d'amplitude  $a$ . Des rides rectilignes parallèles à la réglette se forment et se propagent perpendiculairement à la réglette, à la célérité  $v = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ .

Dans la suite de l'exercice, on néglige tout type d'amortissement. La réglette étant placée à l'extrémité de la cuve à ondes, on suppose que son mouvement débute à un instant  $t = 0$ , qui sera pris comme origine des temps.

Pour une fréquence  $N_2$ , on a représenté sur la figure suivante des crêtes et des nœuds.



- 1-1-Préciser en justifiant, si l'onde considérée est transversale ou longitudinale. **1pt**  
 1-2-La distance entre A et B qui appartient à deux crêtes successives, représente l'une des caractéristiques de l'onde. Nommer cette caractéristique **0,5pt**  
 1-3-La figure suivante donne, à un instant  $t_1$ , la coupe transversale de la surface de l'eau par un plan vertical perpendiculaire à la réglette et passant par O.



- 1-3-1-Déterminer les valeurs de : la longueur d'onde  $\lambda$  ; la fréquence  $N_2$  ; l'instant  $t_1$ . **1,5pt**  
 1-3-2-A partir de  $N_2$ , on fait varier  $N$  jusqu'à atteindre la plus petite fréquence  $N_3$ , pour laquelle les points A et B vibrent en opposition de phase. Déterminer la valeur de  $N_3$ . **1pt**

2-Un circuit comportant un résistor de résistance  $R$ , une bobine d'inductance  $L$ , un condensateur de capacité  $C$  montées en série, est alimenté sous une tension alternative sinusoïdale, de valeur efficace  $U$  et de fréquence réglable.

2-1-Pour une pulsation  $\omega$  correspondant à une fréquence  $f$ , calculer l'impédance  $Z$  du circuit, l'intensité  $I$  et le déphasage  $\phi$  de l'intensité par rapport à la tension  $U$  pour  $U = 1 \text{ V}$  ;  $f = 100\text{Hz}$  ;  $R = 36\Omega$  ;  $L = 0,10\text{H}$  et  $C = 6,0\mu\text{F}$ . **1pt**

2-2-La valeur efficace  $U$  de la tension d'alimentation est maintenue constante et égale à  $1\text{V}$ . Pour des fréquences variant entre  $120\text{Hz}$  et  $300\text{Hz}$ , on relève les valeurs correspondantes de l'intensité efficace  $I$ .

$f(\text{Hz})$	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$I(\text{mA})$	6,45	7,60	9,00	10,4	12,7	15,7	19,0	22,7	25,8	27,2	26,0	22,6	19,8	16,8	15,0	13,0	11,8	10,5	9,6

2-2-1-Tracer sur le papier millimétré la courbe représentative de l'intensité efficace  $I$  en fonction de la fréquence  $f$ . Echelle : 1cm pour 2mA et 1cm pour 50Hz 2pt

2-2-2-Déterminer graphiquement la fréquence  $f_0$  et l'intensité efficace  $I_0$  du courant, correspondant à la résonance. 1pt

### PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES : 16 points

C'est la finale de la CAN. Les Lions indomptables affrontent les Pharaons d'Egypte. Juste avant la mi-temps, le Cameroun qui est déjà mené obtient un corner  
*on parle de corner lorsqu'un joueur met le ballon hors de son camp par la largeur du stade passant par la ligne de ses buts. Le joueur adverse Sorel pose alors le ballon (B) au point de corner.*

Au coup de sifflet, Moukandjo à l'aide du pied gauche, propulse le ballon (B) qui démarre avec une vitesse  $\vec{v}_0$  contenue dans un plan vertical parallèle à la ligne des buts. Elle (la vitesse) fait avec l'horizontale du point de départ un angle  $\alpha = 45^\circ$ . La situation est décrite par la figure ci-dessous. L'origine du repère d'espace sera prise à la position de départ et celle des buts à l'instant de départ. On négligera la résistance de l'air et on prendra pour intensité de la pesanteur:

$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}.$$

On appelle premier poteau de la cage des buts, pour le gardien, le poteau qui est le plus proche du ballon avant son départ. Le second poteau, est le plus éloigné.

Le corner sera dit réussi par le tireur si le ballon tombe entre le premier et le deuxième poteau. Le premier poteau est situé à 30,4 m du point de corner et la largeur des buts est de 7,2 m.

En exploitant des connaissances et les données

1-Analyse la situation puis met en exergue les équations paramétriques et celle de la trajectoire du mouvement du ballon 8pt

2-Déclare après avoir effectué des calculs, si le corner de Moukandjo est réussi ou non. 8 pt

