



INSTITUT SAINT JEAN

Tél : (+237) 657 07 98 07  
(+ 237) 651 36 96 96  
B.P : 749 Yaoundé, Cameroun  
Email : info@institutssaintjean.org  
www.institutssaintjean.org

**CONCOURS D'ADMISSION  
SERIE D & TI**

Coef : 1.5

**EPREUVE DE PHYSIQUE**

**Durée : 2 Heures**

**Partie 1 : EVALUATION DES RESSOURCES .../ 14points**

**Exercice 1 : Restitution des savoirs /5points**

1. Définir : Effet photoélectrique, condensateur (0,5X2)=1pt
2. Donner la condition d'obtention d'une frange sombre. 1pt
3. Quelle est la différence entre oscillations libres et oscillations forcées? 1pt
4. Enoncer la loi de LAPLACE. 1pt
5. Répondre par vrai ou faux (0,25X4)=1pt
  - a) Pour qu'un pendule soit isochrone, il faut que ses oscillations soient de faible amplitude.
  - b) Deux points séparés par une distance égale à un multiple entier de la longueur d'onde vibrent en concordance de phase.
  - c) En une période, un système oscillant parcourt une elongation égale à 4 fois son amplitude.
  - d) Le champ de gravitation terrestre est centrifuge

**Exercice 2 : Satellite de la terre /4pts**

On note  $G$  la constante de gravitation,  $M$  la masse de la Terre,  $R$  le rayon de la Terre. Un satellite terrestre, de masse  $m$ , décrit une orbite circulaire à une altitude  $z = 600$  km.

1. Faire le schéma du système. Représenter la force exercée par la Terre sur le satellite. On suppose que c'est la seule force exercée sur le satellite. 0,5pt
  2. Donner l'expression vectorielle de cette force. 0,5pt
  3. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
  - 0,5pt 4. Etablir l'expression de la vitesse du satellite en fonction de  $G$ ,  $M_T$ ,  $R_T$  et  $z$ . 1pt
  5. Supposons un autre satellite terrestre de masse  $m' = 2m$  évoluant sur la même orbite que le précédent. Comparer les vitesses de ces deux satellites. 0,5pt
  6. Considérons maintenant un autre satellite dont l'altitude est notée  $z''$ . Sa vitesse est  $v''$  telle que  $v'' = 2v'$ . Donner l'expression littérale de  $v''$ . Calculer la valeur de  $z''$ . 1pt
- On donne  $R_T = 6\,380$  km.

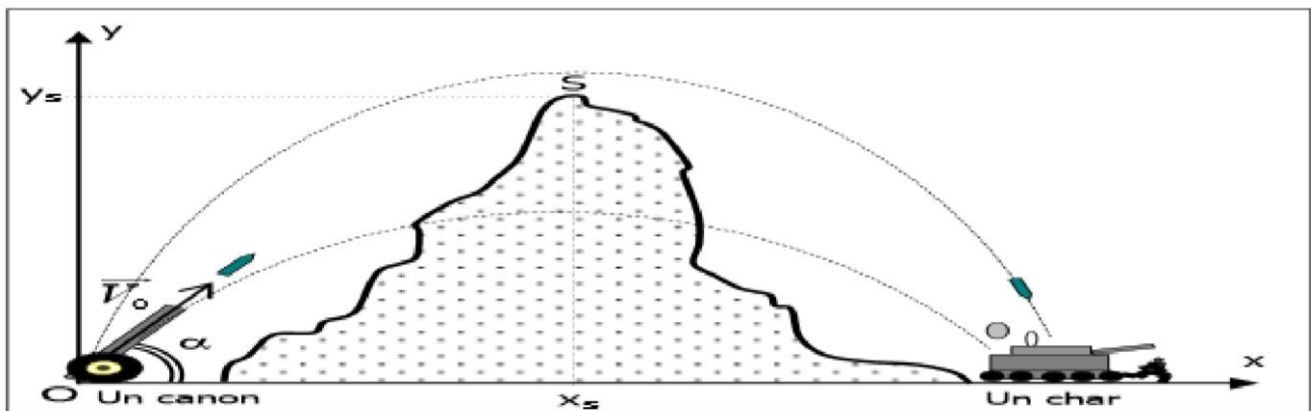
### Exercice 3 : Pendule Simple /5points

Un pendule simple est constitué par un fil fin inextensible de masse négligeable et de longueur  $L=0,9\text{m}$  auquel on a suspendu une masse ponctuelle. L'autre extrémité du fil est fixée en un point O. Le pendule est écarté de sa position d'équilibre stable d'un angle  $\theta$  puis abandonné sans vitesse. On néglige les frottements.

1. En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, établir l'équation différentielle du mouvement du pendule pour quelconque  $\theta$  compris entre 0 et  $90^\circ$ . **1,5pt**
2. Dans le cas des oscillations de faible amplitude, que devient l'équation différentielle ? **0,75pt**
3. Donner une expression de la période propre  $T_0$  du pendule, puis calculer sa valeur numérique en prenant  $g=9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . **1,25pt**
4. L'équation horaire du mouvement du pendule est de la forme  $Y = a\cos(\omega t + \rho)$ . On choisit pour instant initial, l'instant où il passe pour la première fois par sa position d'équilibre, en allant dans le sens des elongations négatives. Déterminer la phase  $\phi$  du mouvement à l'origine des dates. **1,5pt**

### Partie 2 : EVALUATION DES COMPETENCES .../6points

Le BIR est un corps spécial de l'armée camerounaise qui est doté d'un équipement lourd pour la protection des populations camerounaises. Lors d'une mission au grand nord du Cameroun, elle se lance dans une mission pour neutraliser l'ennemi de la république. Cet ennemi se cache derrière une colline de sommet S comme indiqué sur la figure ci-dessous. Le canon est lancé par le BIR et le char appartient aux rebelles.



D'un canon faisant un angle  $\Theta=60^\circ$  avec l'horizontal est lancé un projectile à la date  $t=0\text{s}$  pour attaquer une cible (un char) se trouvant derrière une montagne dont le sommet S a pour coordonnées ( $X_s=440\text{m}$  ;  $Y_s=375\text{m}$ ) dans un repère ( $O;\vec{i};\vec{j}$ ). Le char est doté d'un équipement électronique lui permettant de détecter le canon après 20 secondes qu'il soit lancé afin de déjouer et se mettre à l'abri. Dans un référentiel approprié, faites une étude cinématique (science physique qui étudie le mouvement des objets indépendamment des causes qui la produisent) du mouvement et répondre aux préoccupations suivantes.

1. On voudrait que le canon passe par S sommet de la montagne. Quelle doit être la valeur minimale  $V_0$  du vecteur vitesse  $\vec{V}$  de lancement pour que le projectile surmonte le sommet S ? **3pts**
2. Etant donné que le projectile (canon) est lancé avec une vitesse  $V_0 = 120\text{ms}^{-1}$ , le char est situé à une distance de  $X_c=2X_s$ , le char sera-t-il touché par le projectile et le même char aurait-il le temps de déjouer le canon ? **3pts**