



CONCOURS D'ADMISSION

SERIE C

Coef : 1.5

EPREUVE DE PHYSIQUE

Durée : 2 Heures

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

Exercice 1 : Restitution des savoirs /5points

1. Définir : Onde stationnaire, effet Doppler (0,5X2)=1pt
2. Donner la condition d'obtention des franges. 1pt
3. Quelle est la différence entre oscillations libres et oscillations forcées? 1pt
4. Expliquer brièvement le terme : « double périodicité » d'une onde progressive. 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

Exercice2 : 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 , R 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. L'énergie potentielle de pesanteur du satellite a pour expression $E_p = -\frac{GmM_T}{r}$. Avec $r = R + z$. déterminer en fonction de r puis de V l'énergie mécanique du satellite. 1pt
On donne $R = 6\,380$ km.

Exercice3 : Ondes mécaniques /5points

On relie l'extrémité O d'une lame vibrante à une corde tendue de longueur $OO' = 2$ m. La lame vibrante subit des oscillations sinusoïdales verticales de fréquence $N = 100$ Hz et d'amplitude $a = 3$ mm. Ces vibrations se propagent le long de la corde avec une célérité $c = 20$ m/s.

1. Calculer la longueur de l'onde λ . 0,75pt
2. Décrire le phénomène observé au moment où la corde est éclairée par un stroboscope dont les fréquences prennent les valeurs: $N_e = 200$ Hz ; $N_e = 50$ Hz et $N_e = 102$ Hz. 0,75pt

3. En considérant l'origine des temps l'instant où O passe par sa position d'équilibre dans le sens positif, déterminer l'équation horaire du mouvement de la source O sachant qu'elle est de la forme $Y_o = a \cos(\omega t + \varphi)$ puis en déduire l'élongation Y_M d'un point M situé à la distance x de la source O. **1pt**
4. Déterminer l'expression des abscisses des points qui vibrent en phase avec la source O, préciser leur nombre et la valeur de l'abscisse du point le plus proche de O. **1pt**
5. Représenter l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,03s$. **0,5pt**
6. On réalise maintenant des interférences à la surface de l'eau. Deux points sources synchrones, notés S_1 et S_2 , vibrant en phase et ayant même amplitude a, émettent chacun une onde progressive. On s'intéresse à la zone où les deux ondes interfèrent.
 - 6.1. Donner l'état vibratoire d'un point noté P de la surface de l'eau tel que: $S_1P = 8cm$ et $S_2P = 17cm$ en justifiant la réponse. **0,5pt**
 - 6.2. Combien y a-t-il de points d'amplitude maximale sur le segment S_1S_2 ? $S_1S_2 = 11cm$. **0,5pt**

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

Un vendeur de composant électronique reçoit très souvent les plaintes de ses clients sur la qualité des pièces et décide de vérifier les caractéristiques des pièces restantes dans le magasin(Document).

Il fait appel à sa fille Angéline élève en classe de terminale C pour l'aider à faire ce travail. Une fois au laboratoire de l'établissement, l'élève réalise les expériences suivantes :

Document : composants disponibles dans le magasin.

Résistor ($R=85\Omega$) ; Bobine ($1,2H$; 15Ω) ; Condensateur ($C=6\mu F$).

Expérience 1

Elle monte le résistor aux bornes d'un générateur de tension constante $U=6V$. L'intensité du courant est alors $I=0,0706A$.

Expérience 2

Elle monte la bobine et le résistor en série. Ce circuit est alimenté par un générateur de tension constante $U=6V$. L'intensité du courant est alors $I=0,06A$.

Expérience 3

Elle monte le condensateur initialement déchargé en série avec le résistor. Ce circuit est alimenté par un générateur de tension constante. Un dispositif approprié a permis de constater que la constante des temps du dipôle est $\tau = 0,5ms$.

Expérience 4

Le résistor, la bobine et le condensateur sont montés en série et alimentés par un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre une tension sinusoïdale. Un oscilloscope est branché et permet de suivre les variations des deux tensions.

On fait varier la fréquence délivrée par le GBF dans le circuit, les deux courbes obtenues sur l'oscilloscope sont en phase. L'intensité du courant dans le circuit est de la forme $i(t)=I_m \cos(136\pi t)$.

En exploitant les informations ci-dessus et à partir d'un raisonnement logique, propose à Angélique la réponse qu'elle doit donner à son père.