

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 1999	Nom et prénom du candidat:
Section: BC	
Branche: PHYSIQUE sept.	

Question 1

Le mouvement des satellites .

a) Pour une trajectoire circulaire , établir l'expression de la vitesse d'un satellite terrestre évoluant à l'altitude z . On suppose connue l'expression donnant l'intensité du champ de pesanteur à l'altitude z .

Etablir l'expression de la période de révolution du satellite et en déduire la troisième loi de Kepler ; formuler son énoncé .

b) Un satellite se trouve à une altitude de 7000 km ; il change d'orbite et passe à une altitude de 14000 km . La force gravitationnelle qu'il subit de la part de la Terre est alors divisée par 4
Vrai ou faux ? Motiver la réponse .

c) Un satellite tourne dans le plan de l'équateur sur une orbite circulaire dans le même sens que la Terre ; l'intervalle de temps qui sépare 2 passages successifs du satellite à la verticale d'un même point de l'équateur est de 1 h 39 min. A quelle altitude ce satellite évolue-t-il ?

rayon terrestre $R = 6380$ km

(masse de la Terre $M = 6 \cdot 10^{24}$ kg)

16 points (8+3+5)

durée d'un jour sidéral
 $T = 86164$ s

Question 2

Oscillateur harmonique horizontal non amorti.

a) A l'aide d'une figure explicative établir l'équation différentielle du mouvement .

b) Donner une solution de cette équation différentielle et en déduire l'expression de la période propre de l'oscillateur .

c) Un pendule élastique horizontal est formé d'un ressort de raideur $k = 20$ N/m et d'une masse de 200 g ; à l'instant $t = 0$, le centre d'inertie est lancé à partir de la position $x = 2$ cm avec la vitesse initiale de 20 cm/s .

Calculer la valeur de l'énergie mécanique totale de l'oscillateur à l'instant du lancement et en déduire l'amplitude des oscillations ainsi que la vitesse de passage par la position d'équilibre .

13 points (4+4+5)

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 1999	Nom et prénom du candidat:
Section: BC
Branche: PHYSIQUE

Question 3

Interférences lumineuses .

- Dans le cadre de l'expérience des fentes de Young , établir l'expression de la différence de marche .
- Déterminer la position des maxima et des minima de lumière .
- Définir l'interfrange et donner son expression mathématique .

14 points (6 + 4 + 4)

Question 4

Exercice .

Une bobine sans noyau de fer est formée de 2000 spires de 6 cm de diamètre , réparties sur une longueur de 40 cm .

- Montrer qu'on peut assimiler cette bobine à un solénoïde ; établir l'expression de l'inductance et calculer sa valeur numérique .
- On réalise un circuit LC en mettant cette bobine en série avec un condensateur (de capacité C) chargé . Un oscilloscope , branché aux bornes de C , permet de visualiser une tension alternative sinusoïdale , de pseudo-période $T = 2$ ms et d'amplitude $U = U_{\max} = 6$ V . Calculer la valeur de C et trouver la valeur de l'énergie totale de ce circuit LC .

8 points (4+4)

Question 5

Exercice .

On éclaire la cathode d'une cellule photoélectrique à vide avec une lumière monochromatique dont chaque photon transporte une énergie de 2,75 eV .

- Calculer la valeur de la longueur d'onde de cette lumière .
- Calculer la valeur de la vitesse d'expulsion d'un électron du métal de la cathode sachant que le travail d'extraction vaut 2,25 eV .
- Pour augmenter cette vitesse d'expulsion faut-il changer la longueur d'onde de la lumière incidente ou la puissance lumineuse ? Justifier la réponse .

9 points (2+4+3)