
**CONCOURS D'ENTRÉE EN 1^{ère} ANNÉE DE L'INSTITUT UNIVERSITAIRE
DE TECHNOLOGIE DE BANDJOUN, SECTION DE SEPTEMBRE 2005;
Cycle de D.U.T**

Épreuve : Physiques

Durée 04 heures

INSTRUCTIONS

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

EXERCICE 1:

Une corde métallique verticale de longueur $L = 1,0m$ est attachée en son extrémité supérieure à un support fixe, comme l'indique la figure 1. Son extrémité inférieure est quasiment immobilisée par une plaque percée d'un petit trou dans lequel passe la corde. La corde est tendue par une masse marquée M, accrochée à son extrémité inférieure; elle est parcourue par un courant électrique sinusoïdal de fréquence $f = 50Hz$.

On dispose un aimant en U à cheval sur le fil, au voisinage du milieu de la corde.

Pour certaines valeurs de la masse M, la corde prend un aspect particulier: on y observe un système d'un ou plusieurs fuseaux stables de même longueur.

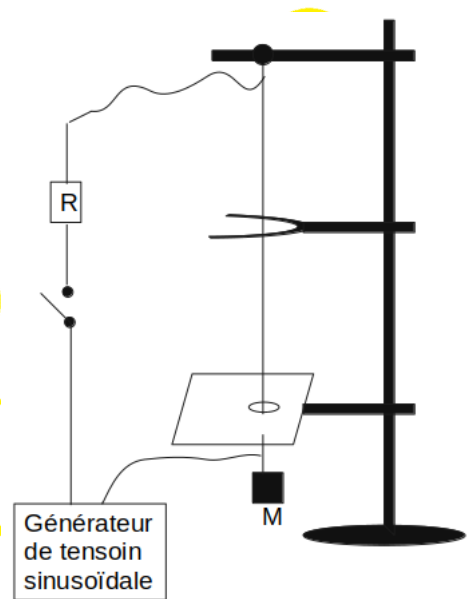


Fig1 : Système de l'exercice 1

On notera la célérité d'une onde se propageant sur la corde tendue : $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ (T est la valeur de la tension du fil: en newton; μ est la masse linéique ou masse par unité de longueur: en $Kg.m^{-1}$)

1. Comment nomme-t-on le système d'ondes qui s'établit le long de la corde?
2. Pour une masse $M = 2Kg$, la corde vibre fortement en un seul fuseau.
 - a. Quel est alors la longueur d'onde λ des ondes progressives se propageant le long de la corde?
 - b. Calculer la célérité v des ondes sur la corde?
 - c. En déduire la masse m de la corde

EXERCICE 2:

Cet exercice comporte 04 affirmations. A chaque affirmation, vous répondrez par "VRAI" ou "FAUX" en justifiant votre choix à l'aide de démonstrations de cours et de définitions, de calculs, de schémas ou d'analyses dimensionnelles.

Toute réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

On considère un satellite artificiel soumis uniquement à la force gravitationnelle de la terre. Le satellite de masse m se situe à une altitude h par rapport au sol terrestre et est animé d'un mouvement circulaire uniforme à la vitesse V . On se place dans le référentiel géocentrique supposée galiléen.

On donne:

Rayon de la terre: $R_T = 6380\text{Km}$

Masse de la terre: $M_T = 5,98 \times 10^{24}\text{Kg}$

Constante de gravitation universelle:

$$G = 6,67 \times 10^{-11}\text{U.S.I}$$

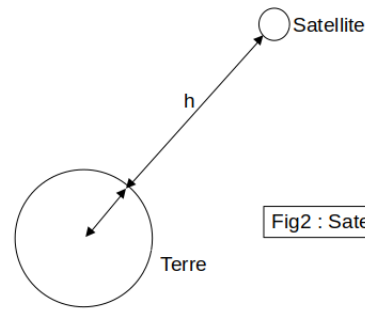


Fig2 : Satellite artificiel

Affirmation 1 : La constante de gravitation G s'exprime en m.s^{-2}

Affirmation 2 : Le vecteur accélération \vec{a}_G du centre d'inertie du satellite est centripète.

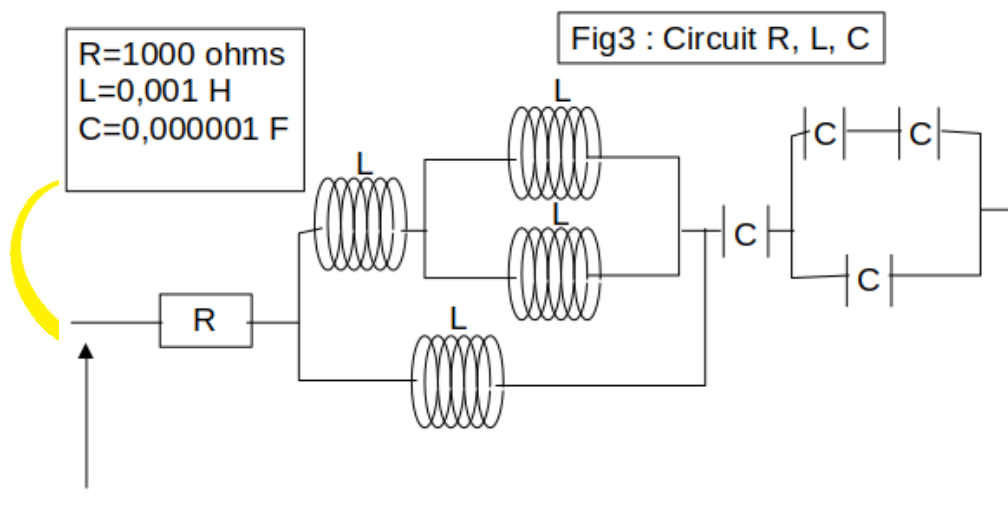
Affirmation 3 : La vitesse du satellite est donnée par la relation $V = \sqrt{\frac{G.M_T}{(R_T + h)}}$

Affirmation 4 : A l'altitude $h = 12800\text{Km}$, la période de revolution du satellite vaut : $2,64 \times 10^4$

EXERCICE 3:

On considère le circuit électrique de la figure 3.

- Calculer l'inductance équivalente L_{eq} du circuit.
- Calculer la capacité équivalente C_{eq} du circuit.
- Calculer la fréquence de résonance f du circuit.
- Calculer la puissance maximale du circuit alimentée par une tension sinusoïdale de valeur efficace 10V .



EXERCICE 4:

Un électron pénètre entre les plaques d'un condensateur à égale distance des deux plaques distantes de $h = 1\text{cm}$ et soumises à une d.d.p. de 200V avec une vitesse initiale parallèle aux plaques $v = 50000\text{km/s}$ (Figure 4)

- Sachant que les plaques du condensateur mesurent chacune 5cm de longueur, calculer l'ordonnée Y_M de l'électron juste à la sortie du condensateur.
- Un écran fluorescent est placé à une distance $d = 20\text{m}$ du condensateur. Calculer l'ordonnée Y_E de l'impact de l'électron sur l'écran.

On donne : **Charge de l'électron** ($e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$) ; **Masse de l'électron** ($m_e = 0,9 \times 10^{-30}\text{Kg}$)

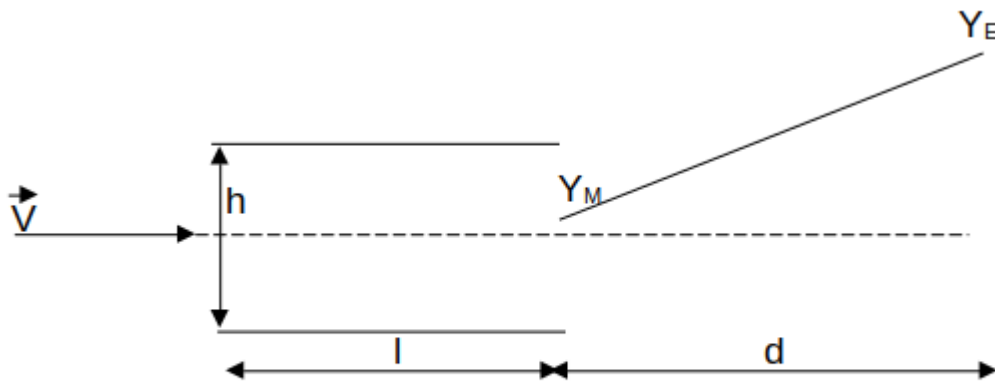


Fig4 : Un électron entre les plaques d'un condensateur

EXERCICE 5:

Une meule utilisée pour l'affûtage des outils est assimilée à un cylindre homogène plein de diamètre 8cm et de masse 350Kg . Elle est entraînée en rotation, dans le sens direct, par un moteur électrique à la vitesse constante de $3600\text{tr}/\text{min}$.

- Déterminer le moment d'inertie J_Δ de la meule par rapport à son axe de rotation Δ
- Quelle est la vitesse linéaire \vec{v} d'un point de la périphérie de la meule?
- Lors de l'affûtage d'un outil, celui-ci exerce sur la meule une force constante tangentielle d'intensité 15N . Quel est le travail W effectué par cette force pendant 15s ?
- La meule tournant toujours à la vitesse de $3600\text{tr}/\text{min}$, on retire l'outil et on coupe simultanément l'alimentation du moteur électrique. Calculer le moment du couple freinage $\vec{\Gamma}$, supposé constant, exercé par l'arbre du moteur, sachant que la meule accomplit 560trs avant de s'arrêter. On suppose que seul $\vec{\Gamma}$ effectue un travail.