

COLLÈGE François Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2020-2021
Département de Physique	MINI - SESSION	Date : 06 Février 2021
EPREUVE DE PHYSIQUE Classe : 1 ^{ère} C - Durée : 4 Heures		

On prendra : $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

A- EVALUATIONS DES RESSOURCES : /24 pts

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 pts

Partie 1 : /4 pts

- 1- Définir : condensateur plan ; constante de temps du circuit de charge d'un condensateur ; intensité efficace d'un courant alternatif ; impédance d'un dipôle en régime alternatif sinusoïdal. 0,5 pt x 4
- 2- Citer deux applications des condensateurs. 1 pt
- 3- Donner l'expression de la période propre d'un dipôle RLC. 0,5 pt
- 4- Retrouver la proposition VRAIE : 0,5 pt
 - a- La décharge d'un condensateur à travers un conducteur ohmique est sinusoïdale.
 - b- Un condensateur conduit le courant électrique en régime continu permanent.
 - c- Un circuit électrique en régime transitoire est parcouru par un courant continu.
 - d- La valeur maximale d'une tension alternative sinusoïdale est le quotient de la tension efficace par la racine carrée de 2.

Partie 2 : / 4 pts

- 1- Définir : incertitude absolue ; intervalle de confiance. 0,5 pt x 2
- 2- Qu'est-ce que : « l'incertitude type A » ; « l'incertitude type B » ? 0,5 pt x 2
- 3- Énoncer : le théorème de Huygens ; le théorème de l'accélération angulaire. 0,5 pt x 2
- 4- Donner la signification de : « bobine d'inductance pure ». 0,5 pt
- 5- Définir « intensité efficace d'un courant alternatif ». 0,5 pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs /8 pts

- 1- On considère un condensateur de capacité C initialement non chargé est en série avec un conducteur ohmique de résistance R . L'ensemble est monté aux bornes d'un générateur idéal de f.é.m. E . On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$.
 - 1.1- En précisant la loi utilisée, établir l'équation différentielle à laquelle obéit la charge du condensateur. 1 pt
 - 1.2- Retrouver la loi horaire de la charge du condensateur. 1 pt
 - 1.3- Faire une représentation graphique indiquant la constante de temps. 1 pt
 - 1.4- Établir l'expression théorique de la constante de temps τ du circuit. 1 pt
 - 1.5- On note $t_{1/2}$ le temps mis pour que la charge du condensateur atteigne la moitié de sa valeur maximale. Établir la relation liant $t_{1/2}$ et τ . 1 pt
- 2- Un condensateur de charge $Q = 2,46 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ a des armatures dont la surface en regard vaut $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$. Le diélectrique d'épaisseur $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ est du polystyrène dont la permittivité

relative égale à 2,40. On donne la permittivité du vide $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$. Calculer l'intensité du champ électrique entre les armatures. **1,5 pt**

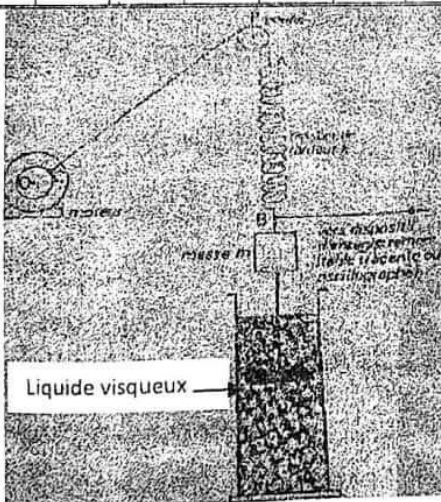
- 3- Un satellite en orbite terrestre dans le plan équatorial a une période de $8,10 \cdot 10^4 \text{ s}$ dans le référentiel géocentrique. Retrouver sa période dans le référentiel terrestre. On donne la durée d'un jour sidéral : 86164 s. **1,5 pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8 pts

Partie 1: / 5 pts

On considère le dispositif expérimental représenté par le schéma ci-dessous. Le disque excentré est fixé sur l'arbre d'un petit moteur électrique dont la fréquence de rotation N est réglable. La poulie, le fil et le ressort sont de masse négligeable. Le fil est inextensible et le ressort a une constante de raideur $k = 0,140 \text{ N.cm}^{-1}$. Le solide de masse $m = 0,216 \text{ kg}$ est solidaire d'un stylet d'enregistrement et d'un petit palet de masse négligeable, baignant dans un fluide visqueux. On note l'amplitude Z_m des oscillations du pendule élastique pour différentes valeurs de la fréquence N . On obtient le tableau suivant :

N (tr/mn)	24	36	48	60	66	72	74,4	76,8	78,1	79,2	81,6	84	90	96	108	120	132
Z_m (cm)	0,95	1,25	1,60	2,30	3,50	7,30	12,1	13,4	13,4	11,9	6,0	4,80	3,00	1,70	1,00	0,60	0,40



- 1- Indiquer le régime des oscillations du pendule élastique, en précisant le rôle du moteur. **0,5 pt**
- 2- Tracer sur papier millimétré le graphe $Z_m = f(N)$ en précisant l'échelle utilisée. **1,5 pt**
- 3- Commenter l'allure du graphe précédant et nommer le phénomène physique concerné. Préciser le rôle du liquide visqueux dans cette expérience. **1 pt**
- 4- Exploiter le graphe pour déterminer :

- 4.1- La fréquence caractéristique du phénomène sus-cité. Comparer le résultat à la valeur théorique et commenter. **1 pt**
- 5.2- La bande passante ΔN et le facteur de qualité Q . **1 pt**

Partie 2 : / 3 pts

Un athlète au lancer du « poids » lance le projectile à partir d'un point A se trouvant à $h = 2,15 \text{ m}$ du sol horizontal, avec une vitesse \vec{V}_0 faisant un angle θ avec l'horizontale.

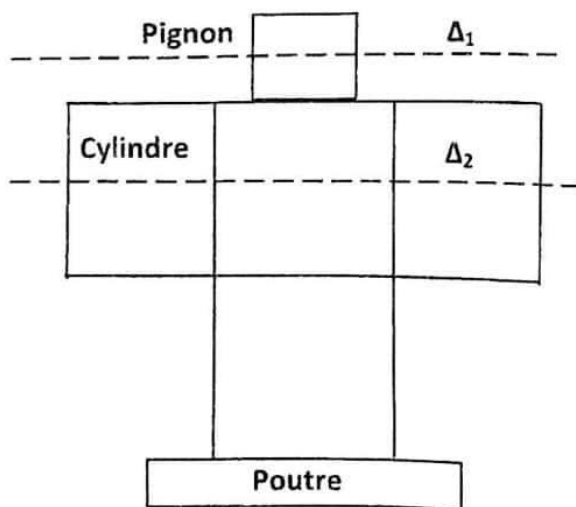
- 1- A partir d'une étude dynamique, établir les lois horaires du mouvement du projectile et déduire l'équation de sa trajectoire. On fera un schéma clair et on précisera les repères des espaces et des dates. 1 pt
- 2- L'athlète doit égaler le record de son concurrent qui est de 19,25 m. Quel module de vitesse doit-il communiquer au projectile, pour un angle de tir de 30° ? 1 pt
- 3- Avec les conseils de son entraîneur, l'athlète applique le meilleur angle de tir. Montrer qu'il va battre le record de son concurrent, en précisant de combien. 1 pt

B- EVALUATIONS DES COMPETENCES : /16 pts

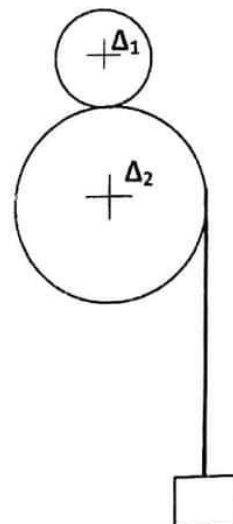
Pendant les congés, MBUETANG élève de T^e C au Collège VOGT accompagne son oncle ingénieur, qui supervise les travaux dans un chantier de bois. Un ouvrier utilise la machine simplifiée par le schéma ci-dessous (voir figure) pour mettre des poutres sur une plate forme de chargement située à la hauteur H du sol. La poutre de masse M partant du repos, est soulevée pour arriver sans vitesse sur la plateforme de chargement.

Description de la machine : Un pignon cylindrique homogène de rayon r et de longueur L_1 est solidaire de l'arbre d'un moteur électrique (non représenté). Ce pignon entraîne par friction (sans perte de vitesse) la rotation d'un cylindre homogène de rayon $R = 2r$ et de longueur $L_2 = 4L_1$. Les axes respectifs Δ_1 et Δ_2 du pignon et du cylindre sont parallèles et horizontaux. Sur le cylindre sont enroulés dans le même sens, deux fils identiques inextensibles de masse négligeable reliés à la poutre de masse M . Une règle graduée verticale (non représentée sur le schéma) permet à l'ouvrier de contrôler la hauteur lors de la montée de la poutre.

L'ouvrier dispose d'une commande électrique ayant un bouton « ON (Marche) – OFF (Arrêt) », l'ouvrier actionne le moteur qui applique un couple de moment constant μ sur l'axe du pignon et doit l'arrêter à un instant qu'il juge opportun.



Dispositif vu de face



Dispositif vu de profil

L'ingénieur n'est pas satisfait du travail de l'ouvrier car, certaines poutres n'atteignent pas la plateforme, et d'autres la dépassent largement.

Données : $M = 25 \text{ kg}$; $m_1 = 0,50 \text{ kg}$; $\mu = 4,00 \text{ N.m}$; $r = 0,05 \text{ m}$; $H = 24,5 \text{ m}$.

N.B. : - L'effet de l'air et les frottements sur les axes de rotation sont négligeables.

- La poutre n'atteint pas sa vitesse de croisière au cours de la manœuvre.

MBUETANG observe la scène et trouve par là une occasion de montrer à son oncle qu'il maîtrise les connaissances de son cours de physique.

Prends la place de MBUETANG et effectue les tâches suivantes :

- 1- Amène l'ouvrier à comprendre le mouvement de la poutre. 10 pts
- 2- Aide l'ouvrier à résoudre son problème. 6 pts

Consigne : On fera un schéma clair et précis et on fera un choix convenable des origines des dates et des espaces.