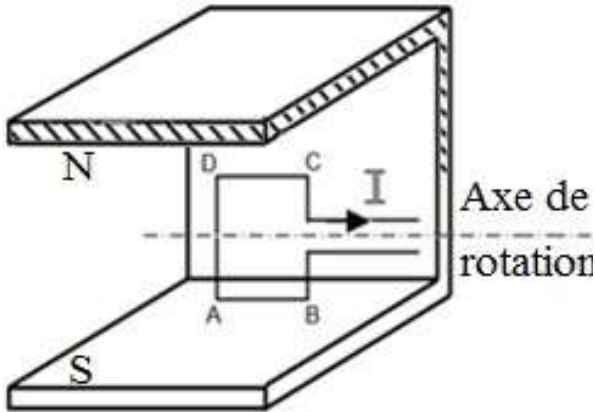


	MINESEC	DRES/DDLD	COLLEGE ADVENTISTE BILINGUE DE BERTOUA Matle (Roll): 9IE2GSFD112272099; B.P (P.o.Box) 14 Tél: 222242435					
	Département	Epreuve	Bac Blanc		Coef	Durée	Session	
	PCT	Physique	N° 2	Série : C	4	4h	Mars 2019	

Exercice 1 : Mouvement des particules dans les champs et applications (/6pts)

NB: Les parties A, B et C sont indépendantes.

Partie A: Mouvement dans un champ magnétique. (/3,25pts)



Une spire carrée ABCD conductrice et mobile autour d'un axe Δ horizontal, est placée dans l'entrefer d'un aimant en fer à cheval.

1- Donner la nature, direction sens du champ magnétique dans l'entrefer de l'aimant. 0,75pt

2- On envoie un courant d'intensité I à travers le circuit à partir de la position verticale de la spire.

2.1- Enoncer la loi de Laplace. 0,5pt

2.2- Reproduire la spire en vue de face et y représenter les forces de Laplace qui agissent sur chaque côté. 0,75pt

2.3- Montrer alors que la spire se met en rotation autour de Δ 0,25pt

3- On ajoute au centre de la spire un petit cylindre en fer doux, d'axe confondu à celui de Δ

3.1- Quelle modification le cylindre en fer doux provoque-t-il sur le champ magnétique dans l'entrefer de l'aimant ? 0,25pt

3.2- On remplace la spire par un carré de côté a , ayant N spires.

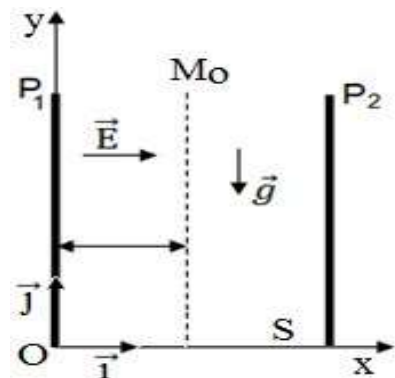
Exprimer le moment du couple de forces qui met le cadre en rotation autour de l'axe Δ , en fonction de B , I , N et le côté a du cadre. 0,25pt

3.3- En admettant que le moment précédent est constant, calculer la puissance du petit moteur ainsi obtenu lorsque le cadre tourne à raison de 90 tours par minutes. 0,5pt

On donne: $B = 5mT$; $N = 100$; $I = 2,5mA$; $a = 10cm$

Partie B : Champ électrostatique et champ de pesanteur. (2,75pts)

Deux plaques métalliques (P_1) et (P_2) sont placées dans le vide à une distance $d = 5cm$ l'une de l'autre et soumises à une tension U , la longueur des plaques est $L = 100cm$. Entre les plaques, se superposent deux champs : le champ de pesanteur caractérisé par $\vec{g}$ et le champ électrique uniforme caractérisé par $\vec{E}$ dont le sens est précisé sur la figure ci-contre. La petite sphère électrisée de masse m , considérée comme ponctuelle est abandonnée sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$, au point M_0 de coordonnées $X_0 = d/2$ et $y_0 = L$.



On donne : $\frac{q}{m} = 10^{-1} C.kg^{-1}$ et $g = 9,81 m.s^{-2}$.

1- Donner le signe de la charge de la sphère pour qu'elle sorte des plaques au point S. 0,25pt

2- Enoncer le théorème du centre d'inertie, et établir les composantes de l'accélération $\vec{a}$ du mouvement du centre d'inertie de la sphère dans le repère (O, i, j) . 0,75pt

3.1- Etablir dans le repère (O, i, j) l'équation de la trajectoire de la sphère entre les armatures. préciser la nature de cette trajectoire. 0,75pt

3.2- Quelle est la durée du séjour de la particule dans le condensateur plan. 0,5pt

4- Déterminer la valeur de la tension U pour que la trajectoire de la particule passe par le point P de coordonnées $(d ; 0)$ 0,5pt

Exercice 2: Les systèmes oscillants. (6pts)

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A : Le pendule pesant. (/3pts)

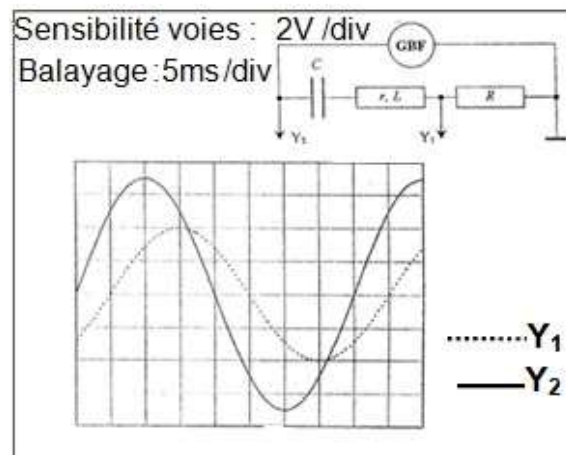
Un pendule pesant est constitué d'un disque homogène solidaire d'une tige OA, de masse négligeable de longueur L dont l'extrémité O coïncide avec le centre du disque et l'extrémité A porte une bille (B) de masse M assimilable à un point. Le disque a une masse $M' = 2M$ et un rayon $r = L/3$. Le pendule peut osciller sans frottement autour d'un axe (Δ) horizontale, perpendiculaire en O au plan du disque.

- 1- Définir période des oscillations et énoncer la 2^{ème} loi de Newton liée à ce système. 1pt
- 2- Exprimer en fonction de M et de L, le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe (Δ). $M=100g$, $L=60cm$ 0,5pt
- 3- Le pendule est écarté de sa position d'équilibre stable d'un petit angle $\theta_0 = 0,7rad$ et lâché sans vitesse initiale. 0,75pt
- 3.1- Ecrire l'équation différentielle des oscillations sinusoïdales et déduire l'expression de la période propre. 0,25pt
- 3.2- Déterminer la longueur L_0 du pendule simple synchrone de ce pendule pesant. 0,25pt
- 3.3- On écarte maintenant le pendule de la position d'équilibre stable d'un angle $\frac{\pi}{2} rad$ et on lâche sans vitesse initiale. Calculer sa vitesse angulaire au passage à la position d'équilibre. En déduire la vitesse de la bille (B). $g=10m/s^2$. 0,5pt

Partie B : Les Oscillations Electriques. (/3pts)

Une installation électrique peut être modélisée par l'association en série d'un résistor de résistance $R = 4\Omega$, d'un condensateur de capacité $C = 400\mu F$ et d'une bobine de résistance $r = 1\Omega$ et d'inductance L inconnue. A l'aide d'un GBF, on maintient aux bornes de ce dipôle une tension sinusoïdale de fréquence f, et à l'aide d'un oscilloscope bi-courbe, branché comme l'indique la figure ci-dessous on obtient les courbes.

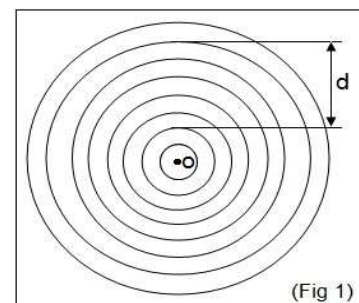
- 1- Déterminer la fréquence délivrée par le GBF. 0,25pt
- 2- Calculer le déphasage entre les deux signaux. 0,5pt
- 3- Calculer la valeur de l'impédance du dipôle. 0,5pt
- 4- Déduire la valeur de l'inductance L de la bobine. 0,5pt
- 5- Calculer le facteur de qualité Q. 0,5pt
- 6- Cette installation est alimentée en courant alternatif sinusoïdal de tension efficace $U=220V$ et de fréquence 50Hz. Calculer la capacité du condensateur pour que le facteur de puissance soit égal à 0,8. 0,75pt



Exercice 3: Phénomènes ondulatoires et corpusculaires. (4pts)

La lame d'un vibreur est solidaire à une pointe qui effectue un mouvement vertical. Le vibreur étant en marche, la pointe frappe au point O de la surface libre de l'eau d'une cuve à la même fréquence $f=20Hz$ que la lame. Une placée sur la paroi de la cuve, absorbe totalement les ondes mécaniques issues du point O. (Figure 1) ci-contre. La distance séparant les crêtes est égale à 15cm.

- 1.1- Définir une onde mécanique. 0,25pt
- 1.2- Calculer la longueur d'onde et en déduire la vitesse de propagation des ondes. 0,5pt
- 1.3- On éclaire à l'aide d'un stroboscope la surface de l'eau à la fréquence de 43Hz. Quel est le phénomène observé. 0,25pt
- 2- La lame d'un vibreur est maintenant reliée à une fourche munie de deux pointes S_1 et S_2 Distant de 30mm, qui frappent légèrement la surface de l'eau. 0,5pt
- 2.1- Décrire le phénomène observé, en éclairage normal de la surface libre de l'eau. 0,5pt



2.2- Préciser la position des points d'interférences constructive sur le segment $[S_1S_2]$. 0,75pt

3- La fréquence du vibreur est réglée à 50Hz. On fixe à extrémité S du vibreur, une corde élastique dont la longueur de la partie vibrante est $L=2,4m$ et de masse $m=1,5g$. L'autre extrémité A est tendue par une force de 1N et fixée de sorte que la réflexion et les amortissements des ondes soient nulle. L'excitation de la corde génère la propagation de l'onde à la célérité $v=10 m/s$

3.1- Définir la longueur d'onde et étudier l'état vibratoire de deux points M_1 et M_2 de la corde distant de 75cm. 0,5pt

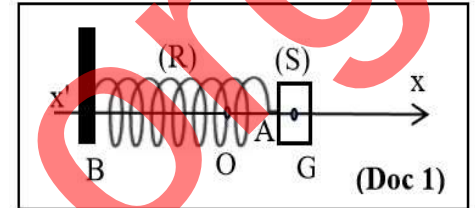
3.2- On enlève le dispositif qui annule la réflexion des ondes et on éclaire la corde vibrante normalement.

3.2.1- Décrire le phénomène observé et représenter l'aspect de corde. 0,75pt

3.2.3- Calculer la fréquence du vibreur permettant d'observer 12 fuseaux. 0,5pt

Exercice 4: Exploitation des résultats une expérience. (/4pts)

Un pendule élastique (R) est constitué d'un solide (S) de masse m , attaché à l'extrémité A d'un ressort horizontal de constante $k=80N/m$; l'autre extrémité B du ressort est fixée à un support fixe comme l'indique le document (Doc 1) ci-contre. Le centre d'inertie G du solide peut se déplacer le long d'un axe horizontal $(x'x)$.



A l'équilibre, le centre d'inertie G de (S) est confondu avec l'origine O de l'axe $(x'x)$.

On déplace le solide à partir de sa position d'équilibre, puis on le lâche sans vitesse à l'instant $t_0=0$. G commence à osciller de part et d'autre de sa position d'équilibre O. A un instant t , l'abscisse de G est x et la mesure algébrique de sa vitesse est $v = \frac{dx}{dt} = \dot{x}$. Le plan horizontal contenant G est le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

1- Oscillations libres non amorties

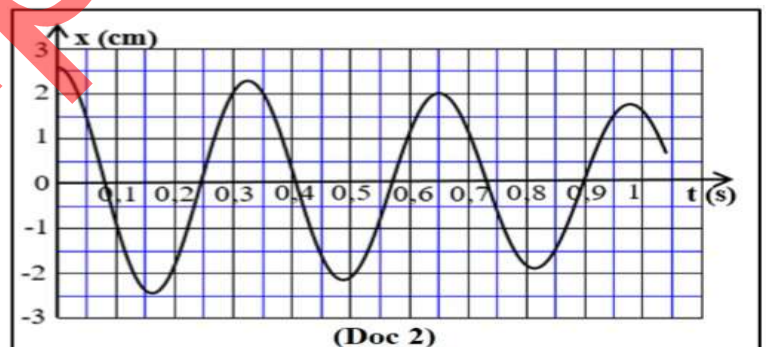
1.1- Ecrire, à un instant t , l'expression de l'énergie mécanique du système (pendule, Terre). 0,25pt

1.2- Etablir l'équation différentielle du second ordre en x qui décrit le mouvement de (S). 0,5pt

1.3- En déduire l'expression de la période propre T_0 de ces oscillations. 0,25pt

2- Oscillations libres amorties.

En réalité, la force de frottement possède une certaine valeur. En tenant compte des conditions initiales précédentes, un dispositif permet d'enregistrer les variations de x en fonction du temps t comme l'indique le document (Doc 2) ci-contre.



2.1- En se référant au graphique, déterminer la pseudo-période T des oscillations. 0,25pt

2.2- Calculer la puissance moyenne dissipée entre les instants $t_0=0$ et $t_1=3T$. 0,5pt

3- Oscillations forcées

On relie maintenant l'extrémité B du ressort à un vibreur de fréquence réglable f et d'amplitude constante. On donne à f différentes valeurs et on enregistre, pour chaque valeur de f , la valeur correspondante de l'amplitude des oscillations de G comme l'indique le tableau ci-dessous.

f (Hz)	1,5	2	2,5	2,8	3	3,2	3,3	3,6	4	4,5
x_m (cm)	0,4	0,6	1	1,5	2,1	2,3	2	1,5	1	0,7

3.1- Déterminer la valeur expérimentale de la période propre des oscillations de (R). 0,25pt

3.2- Déterminer la valeur expérimentale de la masse m du solide (S). 0,5pt

3.3- Tracer sur papier millimétré, le graphe donnant les variations de x_m en fonction de f . 1pt

3.4- Tracer dans le même domaine, l'allure de la courbe précédente lorsque la force de frottement est de valeur plus grande. 0,5pt