



EVALUATION TEST DU SAMEDI 29-01-2022

PHYSIQUE TC

DUREE 2H30

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /16points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1.1. Définir : Dipôle commandé, onde mécanique, bande passante à trois décibels. 0,5x3pt
- 1.2. Donner à l'aide d'un schéma, le principe de fonctionnement d'un capteur. 1pt
- 1.3. Quelles conditions doivent remplir deux sources de vibrations, pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation? 0,5pt
- 1.4. Donner le symbole normalisé d'un relais électromagnétique. 1pt
- 1.5. Donner la différence entre une onde transversale et une onde longitudinale ? 0,5x2pt
- 1.6. Quand dit-on qu'une interférence est constructive ? Destructive ? 0,5x2pt
- 1.7. Répondre par vrai ou faux : 0,25x4pt
- 1.7.1. Un circuit RLC peut, pour une certaine fréquence se comporter comme une résistance pure.
- 1.7.2. Concernant la propagation des ondes à la surface de l'eau, la distance séparant deux rides consécutives est égale à une demi-longueur d'onde.
- 1.7.3. Plus le facteur de puissance d'une installation électrique est grand, plus la puissance perdue est élevée.
- 1.7.4. La réflexion d'une onde à l'extrémité d'une corde ou sur la paroi d'une cuve contenant de l'eau donne naissance à une onde stationnaire.
- 1.8. Choisir la bonne réponse : 1pt

Une grandeur physique σ est reliée à la résistance R et à l'inductance L par: $\sigma = \frac{L}{R}$.

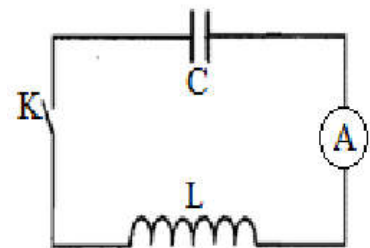
Dans cette relation, σ représente quel type de grandeur ? a)Un angle ; b)Un temps ; c)Une masse; d)Une température.

EXERCICE 2 : Application des savoirs /8points

2.1. Etude d'un dipôle RC /1point

Un dipôle RC ($R = 6 K \Omega$; $C = 5 mF$) est alimenté par une tension constante $U=16V$.

- 2.1.1. Déterminer la constante de temps τ de ce dipôle. 0,5pt
- 2.2.2. En déduire la tension électrique de ce condensateur à l'instant $t_1= 30 s$. 0,5pt



2.2. Etude du dipôle LC/2points

On réalise le circuit de la figure ci-contre : Le condensateur de capacité $C=100 nF$ est initialement chargé sous une tension $U=10V$ et est monté en série avec une bobine non résistive d'inductance L (voir figure). On ferme l'interrupteur K .

- 2.2.1. Etablir l'équation différentielle vérifiée par la charge q du condensateur. 1pt
- 2.2.2. L'ampèremètre A indique 20mA. Déterminer l'inductance L de la bobine. 0,5pt
- 2.2.3. En déduire la période propre T_0 des oscillations du circuit. 0,5pt

2.3. Pendule pesant / 3 points

Un système est constitué d'un grand cerceau de centre I , de rayon $R = 10 cm$ et de masse M , puis

d'un petit cerceau de centre J , de rayon $r = \frac{R}{2}$ et de masse $m = \frac{M}{2}$. Le petit cerceau est soudé

au point K du grand cerceau tel que les points O, I, J, K sont alignés. Les deux cerceaux sont solides et appartiennent à un même plan vertical (Figure 1). Le système ainsi constitué est mobile autour d'un axe fixe horizontal (Δ) passant par le point O du grand cerceau. O est diamétralement opposé à K .

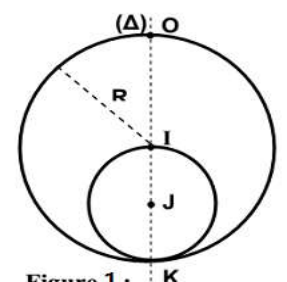


Figure 1:



EVALUATION TEST DU SAMEDI 29-01-2022

PHYSIQUE TC

DUREE 2H30

2.3.1. Montrer que la position du centre d'inertie G du système par rapport à l'axe (Δ) est donnée par la relation

$$OG = \frac{7}{6}R \text{ et que le moment d'inertie du système par rapport à cet axe est}$$

$$J_{\Delta} = \frac{13}{4}mR^2.$$

0,75+0,5=1,25pt

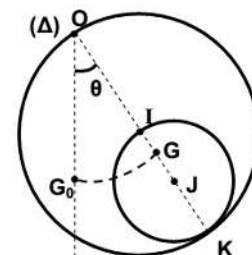


Figure 2:

2.3.2. On écarte le système d'un angle faible θ_m à partir de sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale. La position du centre d'inertie G à un instant t quelconque est donnée par l'angle θ que fait le vecteur \vec{OG} avec le vecteur \vec{OG}_0 (position d'équilibre stable). (Figure 2).

a) Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement du pendule en fonction de $\ddot{\theta}$, $\dot{\theta}$, θ , g et R .

0,75pt

b) Retrouver l'équation différentielle ci-dessus à partir de la conservation de l'énergie mécanique. Le niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur est le plan horizontal passant par la position d'équilibre G_0 .

1pt

2.4. Stroboscopie/2points

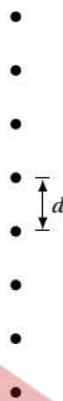
Des gouttes d'eau s'échappent d'un robinet à une cadence régulière. A partir d'une certaine hauteur de chute, à cause de la résistance de l'air, le mouvement devient uniforme. On éclaire alors les gouttes à l'aide d'un stroboscope.

2.4.1. La fréquence la plus grande des éclairs pour laquelle les gouttes semblent immobiles est 500 Hz. Elles sont alors distantes de 2 cm.

2.4.1.1. Quelle est la fréquence de sortie des gouttes?

2.4.1.2. Quelle est leur vitesse de chute?

2.4.2. Qu'observe-t-on si la fréquence des éclairs vaut 490 Hz, 510 Hz? Déterminer dans chaque cas la fréquence apparente de sortie des gouttes.



PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES 4 points

EXERCICE3: 4points

Compétence visée : Valider la commande du matériel de laboratoire

➤ Dans la commande du matériel des travaux pratiques de son lycée, un enseignant a demandé une bobine et un condensateur. Chacun de ces dipôles est placé dans un boîtier et sur la facture accompagnant la commande, on peut lire : **50Ω ; 1H ; 106,16μF**. Après plusieurs essais il obtient les résultats suivants :

Soumis successivement à une tension continue, l'intensité du courant traversant chaque boîtier après un temps suffisamment long donne :

Boîtiers	1	2
Intensités	nulle	Non nulle

➤

Boîtier 1	U(V)	0	0,9	1,5	2,4	U : tension efficace du GBF aux bornes du boîtier I : intensité efficace du courant qui traverse le boîtier.	f=50Hz
	I(mA)	0	30	50	80		

Boîtier 2	$Z^2 \times 10^3 (\Omega^2)$	3,5	4,5	5,5	6,5	Z : impédance du dipôle contenu dans le boîtier
	$\omega^2 \times 10^3 (rad^2.s^{-2})$	1	2	3	4	ω : pulsation du GBF aux bornes du boîtier

Tache : Après avoir Identifier clairement le contenu de chaque boîtier, Aide cet enseignant à se prononcer sur la validation de la commande.

4pts