



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

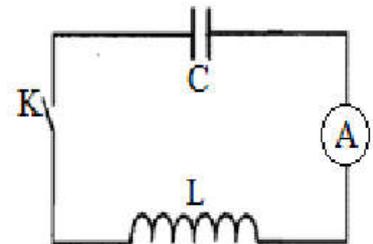
Dans cette relation,  $\sigma$  représente quel type de grandeur ? a)Un angle ; b)Un temps ; c)Une masse; d)Une température.

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  $\tau$  de ce dipôle. 0,5pt
- 2.1.2. 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 solidaires et appartiennent à un même plan vertical (Figure 1). Le système ainsi constitué est mobile autour d'un axe fixe horizontal  $(\Delta)$  passant par le point  $O$  du grand cerceau.  $O$  est diamétralement opposé à  $K$ .

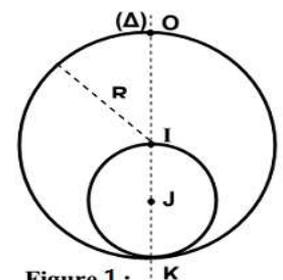


Figure 1:



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 ( $\Delta$ ) 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

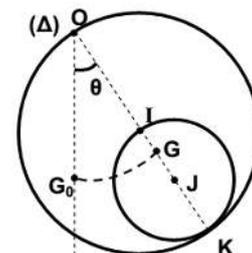


Figure 2:

2.3.2. On écarte le système d'un angle faible  $\theta_m$  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  $\theta$  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  $\ddot{\theta}, \dot{\theta}, g$  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

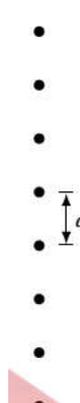
Des gouttes d'eau s'échappent d'un robinet à une cadence régulière. A partir d'une certaine hauteur de chute, à cause de la résistance de l'air, le mouvement devient uniforme. On éclaire alors les gouttes à l'aide d'un stroboscope.

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 :

<b>Boîtiers</b>	1	2
<b>Intensités</b>	nulle	Non nulle

<b>Boitier 1</b>	U(V)	0	0,9	1,5	2,4	U : tension efficace du GBF aux bornes du boitier	f=50Hz
	I(mA)	0	30	50	80		

<b>Boitier 2</b>	$Z^2 \times 10^3 (\Omega^2)$	3,5	4,5	5,5	6,5	Z : impédance du dipôle contenu dans le boitier
	$\omega^2 \times 10^3 (rad^2.s^{-2})$	1	2	3	4	$\omega$ : pulsation du GBF aux bornes du boitier

Tache : Après avoir Identifier clairement le contenu de chaque boitier, Aide cet enseignant à se prononcer sur la validation de la commande. 4pts