

Mardi 28/03/2022

COLLEGE PRIVE BILINGUE MONTESQUIEU



REPUBLIC OF CAMEROON

MONTESQUIEU BILINGUAL PRIVATE COLLEGE

Peace - Work- Fatherland

B.P : 1027. TEL : 222 22 41 01

ANNEE SCOLAIRE 2022/2023

YAOUNDE

EPREUVE DE PHYSIQUE

Classe de terminale D

durée : 3h

EVALUATION DES RESSOURCES : /24pts

EXERCICE 1 : (8pts)

- 1- Définir : longueur d'onde; stroboscopie; célérité d'un signal; interférence. 0.5×4pts
- 2- Quelles sont les conditions vérifiées par les sources de vibration lorsqu'on observe le phénomène d'interférences à la surface libre d'un liquide ? Quel est l'aspect de la surface du liquide en éclairage continu? 0.5pt×2
- 3- Quand parle-t-on d'une interférence constructive? 0.5pt
- 4- Donner la condition sur la différence de marche pour une interférence destructive. 0,5 pt
- 5- Donner l'expression de :
  - La célérité d'un signal le long d'une corde en fonction de sa tension;
  - L'amplitude du mouvement d'un point du champ d'interférence, en fonction de la différence de marche;
  - La longueur d'onde en fonction de la période ou de la fréquence ;
  - La différence de marche en point du champ d'interférences lumineuses, en fonction de l'abscisse de position du point. 0,5 pt X 2
- 6- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. 0,5 pt X 4
  - a. Les interférences et les ondes sont deux phénomènes physiques similaires.
  - b. Les ventres de vibration dans l'expérience de MELDE sont analogues aux franges sombres dans une expérience d'interférences lumineuses
  - c. On dit que la lumière possède un caractère ondulatoire parce qu'elle se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène.
  - d. La propagation d'une onde progressive sinusoïdale présente une double périodicité.

EXERCICE2: (8 pts)

- 1- L'extrémité S d'une corde élastique tendue horizontalement est reliée à la lame d'un vibreur. La fréquence est fixée à 0,05kHz et la célérité des ondes est de 0,40 m.s<sup>-1</sup>.
  - 1.1 Calculer l'intensité de la tension F de la corde sachant qu'elle pèse 2,50 g.cm<sup>-1</sup> 0,5 pt
  - 1.2 Calculer la longueur d'onde. 0.5pt
  - 1.3. Comparer les mouvements des points M et N tels que SM = 1,00 cm et SN 2,80 cm. 1pt
  - 1.4 Quel est l'aspect de la corde à l'instant 0,35 s. Représenter la. 1pt
- 2- Un volant porte quatre (04) rayons identiques régulièrement espacés. Ce volant tourne à raison de 3,60×10<sup>2</sup> tours par minute.
  - 2.1- Calculer la fréquence du mouvement périodique le plus bref puis, expliquer pourquoi l'observateur ne distingue pas les rayons en éclairage continu. 1pt
  - 2.2- Le volant est éclairé par un stroboscope dont on fait varier régulièrement la fréquence des éclairs de 6,80 Hz à 20 Hz. Expliquer pourquoi le volant paraît immobile pour certaines valeurs de la fréquence des éclairs. Déterminer le nombre de fois que l'observateur voit le volant immobile avec quatre rayons et calculer les fréquences correspondantes du stroboscope.
  - 2.3. Que voit-on lorsque la fréquence du stroboscope est fixée à 72 Hz et à 50 Hz. 1pt

3. Un disque homogène de rayon  $R$  est mobile autour d'un axe  $\Delta$  horizontal perpendiculaire au plan du disque et passant par un point  $O$  à  $R/4$  de la périphérie. Le disque est écarté de sa position d'équilibre et lâché sans vitesse

3.1 Retrouver l'expression du moment d'inertie du disque par rapport à l'axe  $\Delta$ . **0.5pt**

3.2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du disque en oscillations de faible amplitude **0.5pt**

3.3 Calculer le rayon  $R$  du disque pour qu'il batte la seconde. On donne  $g=9,80 \text{ m.s}^{-2}$  **0,5pt**

### EXERCICE3 : Utilisation des savoirs /8 pts

#### Partie 1/4,5 pts

Un dispositif des fentes de YOUNG a pour caractéristiques: distance entre les fentes  $a = 2,00 \text{ mm}$  distance entre l'écran et le plan des fentes  $D=1,50 \text{ m}$ . L'écran est parallèle au plan des fentes. Ce dispositif est éclairé par une radiation de longueur d'onde  $\lambda_1=0,66 \mu\text{m}$ . On observe sur l'écran des franges d'interférences rectilignes parallèles, alternativement sombres et brillantes.

1. A partir d'un schéma simplifié, retrouver l'expression de la différence de marche en fonction de l'abscisse  $x$  d'un point  $M$  de l'écran. Déduire l'expression de  $x$  en fonction de l'ordre d'interférence  $p$  **1pt**

2. Déterminer la distance entre la cinquième frange brillante et la troisième frange sombre de part et d'autre du centre de l'écran. **0,5 pt x 2**

3- On place devant la première fente une lame de verre d'indice de réfraction  $1,50$  et d'épaisseur  $e$  inconnue. Le système de franges subit une translation sur l'écran de  $3,57 \text{ mm}$  du côté positif de l'écran. A partir d'un raisonnement logique, déterminer la valeur de l'épaisseur  $e$ . **1.5pt**

4 Le dispositif est éclairé par une lumière dichromatique ( $\lambda_1=0,690 \mu\text{m}$ ;  $\lambda_2=0,414 \mu\text{m}$ ) Déterminer par rapport au centre de l'écran, le lieu de la première coïncidence entre les franges brillantes de  $\lambda_1$ , et  $\lambda_2$  **1pts**

#### Partie 2: /3,5 pts

Le véhicule de la tante de KAPTUE élève de Tle C, a une suspension que l'on peut modéliser par un ressort vertical de raideur  $k$ , associé à un amortisseur. Le véhicule est assimilable à une caisse de masse  $M$  (charge comprise, roues et suspension exclues) montée sur la suspension, roulant à vitesse horizontale constante  $V$  sur un ralentisseur constitué de « dos d'âne » régulièrement espacés de  $D$  et de direction transversale à la route. L'amortisseur induit un frottement visqueux donné par  $f = -\mu \vec{v}$  où  $\vec{v}$  est la vitesse du déplacement vertical du centre d'inertie de la caisse. On admet que le ralentisseur induit sur la caisse une excitation verticale sinusoïdale  $\vec{F} = F_m \sin(\omega t) \vec{k}$ . KAPTUE se charge d'étudier cette suspension.

1. A partir d'une étude dynamique, établir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de la caisse. **1pt**

2. En supposant l'amortisseur défectueux et donc inefficace, donner la nouvelle équation différentielle du mouvement et trouver sa solution générale  $x(t) = A \sin(\omega t + \psi)$ . **1pt**

3. Montrer que le véhicule peut se mettre à osciller dangereusement pour un ensemble de valeurs de la vitesse  $V$  que l'on précisera (sans calculs numériques), à l'aide d'un graphe que l'on nommera. **1pt**

4. Déduire alors l'importance de l'amortisseur dans une suspension de véhicule **0,5 pt**

### B- EVALUATIONS DES COMPETENCES : /16pts

#### Situation problème1 /8pts

Pour les travaux de construction d'une certaine infrastructure la norme impose l'utilisation de l'acier. Une entreprise réalise l'infrastructure qui s'effondre quelque temps après. Après une enquête menée sur les cause de l'effondrement de l'infrastructure, la commission d'enquête établi la conclusion selon la quelle le métal utilisé ne correspond pas à la norme. Non satisfait de cette conclusion le directeur de l'entreprise fait appel à un laboratoire pour une contre expertise. Le laboratoire réalise l'expérience suivante :

**Expérience** : Sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale, on abandonne sans vitesse initiale un bout de métal recueilli de l'infrastructure effondrée de centre d'inertie G, de masse m. un dispositif permet de calculer la vitesse du centre d'inertie G à des intervalles de temps réguliers et espacés de  $\zeta = 60\text{ms}$ . Les relevés de vitesses sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Dates t(s)	t	t+ $\zeta$	t+2 $\zeta$	t+3 $\zeta$	t+4 $\zeta$
Vitesses v(m/s)	0.395	0.412	0.429	0.446	0.463

**Document 1** : on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide, sur un support le nombre k défini comme suit :  $k = \frac{f}{R}$  ; avec f l'intensité de la force de frottement R l'intensité de la réaction normale du plan exercée sur le solide.

**Document 2** : coefficient de frottement dynamique de quelques matériaux sur un support quelconque.  
Acier sur acier :  $k = 0.01$  ; téflon sur acier :  $k = 0.004$  ; plomb sur glace ; 0.005.

**Données** :  $\sin\alpha = 3,41 \times 10^{-2}$  et  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

En exploitant les informations ci-dessus et à partir d'un raisonnement logique, Prononce-toi sur les conclusions de la commission d'enquête.

Sujetexa.com