



**TD DU VENDREDI 18-03-2022**

**PHYSIQUE TD**

**DUREE 2H30**

**PARTIE 1: EVALUATION DES RESSOURCES**

**EXERCICE1: Vérification des savoirs**

- 1- Définir: longueur d'onde, période,
- 2- Enoncer: principe de superposition des petits mouvements, la troisième loi de Newton sur le mouvement.
- 3- Décrire par un schéma légende le phénomène de diffraction de la lumière.

Répondre par Vrai ou Faux.

- a- Lorsqu'une particule chargée est en mouvement dans un champ électrique uniforme, elle subit la force de Lorentz.
  - b- Dans l'expérience des fentes de Young, les franges d'interférence sont localisées.
  - c- La durée d'une oscillation est l'intervalle de temps qui sépare deux passages successifs du mobile par la même position.
  - d- La période d'un pendule simple de longueur 1 m a pour valeur 2 secondes. Celle d'un pendule simple de longueur 25 cm a pour valeur 8 secondes.
- 4- Calculer le moment d'inertie d'une tige de masse  $m = 200g$ , de longueur  $L = 80cm$ . Axe ( $\Delta$ ) de rotation passant par l'une de ses extrémités.

**EXERCICE 2 : Application des savoirs**

**A.1. Stroboscopie**

Sur un disque noir, sont peints trois rayons blancs. La fréquence de rotation du disque est  $N = 24$  Hz. Ce disque est éclairé par des éclairs dont la fréquence  $N_e$  peut varier de 10 Hz à 50 Hz. Déterminer la plus grande fréquence des éclairs pour laquelle le disque paraît immobile avec trois rayons blancs.

Qu'observe-t-on pour  $N_e = 73$  Hz,  $N_e = 71$  Hz,  $N_e = 144$  Hz

**A.2. Construction de Fresnel**

Deux mouvements sinusoidaux ont pour équations :

$$x_1(t) = 4 \cos(100\pi t) \quad x_2(t) = 4 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$$

Déterminer l'équation  $x(t) = A \cos(100\pi t + \varphi)$  du mouvement résultant suite à une représentation de Fresnel.

**A.3. Courant alternatif**

On réalise un circuit série constitué d'un conducteur ohmique de résistance  $R = 100 \Omega$  et d'une bobine pure d'inductance  $L = 0,100$  H. Ce circuit est alimenté par une GBF dont la pulsation est  $\omega = 100 \text{ rad.s}^{-1}$ .

- 1- Déterminer l'impédance du circuit.
- 2- Utiliser la construction de Fresnel pour représenter la tension efficace aux bornes du circuit.

**A.4. Champ électrostatique**

Une charge électrique  $q = 1,2 \times 10^{-6} \text{ C}$  placée en un point O crée un champ électrostatique  $\vec{E}_{O,M}$  en un point M situé à

0,25 m de O. Déterminer l'intensité de  $\vec{E}_{O,M}$ . Donnée:  $k = 9 \times 10^9 \text{ USI}$

**A.5. Pendule simple.**

Un pendule simple est constitué par un fil métallique de masse négligeable auquel est suspendue une petite boule de fer de 50 g. Lorsque ce pendule effectue des oscillations de faible amplitude, on constate que sa période est 2 secondes.

- 1- Décrire un mode opératoire permettant de mesurer la période d'un pendule simple.
- 2- Calculer la longueur de ce pendule.
- 3- On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle de  $30^\circ$  et on l'abandonne sans vitesse initiale. Déterminer la tension du fil au passage par la position verticale.

Intensité de la pesanteur:  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

**A.6. Interférences à la surface libre de l'eau d'une cuve à ondes.**

Les deux pointes d'une fourche fixée à l'extrémité d'une lame vibrante, frappent simultanément en  $O_1$  et  $O_2$  la surface de l'eau contenue dans une cuve à ondes. La lame vibre à la fréquence  $f = 50 \text{ Hz}$ .

- 1- Quelles conditions doivent remplir deux sources vibratoires  $O_1$  et  $O_2$ , pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation ?  $O_1$  et  $O_2$  remplissent-elles ces conditions ?
- 2- La célérité des ondes dans l'eau ci-dessus est  $c = 30 \text{ cm/s}$ . Calculer la longueur d'onde  $\lambda$ .
- 3- Donner l'état vibratoire des points suivants du champ d'interférences :

**TD DU VENDREDI 18-03-2022**

**PHYSIQUE TD**

**DUREE 2H30**

$$M \begin{cases} d_1 = 15 \text{ cm} \\ d_2 = 3 \text{ cm} \end{cases} \quad N \begin{cases} d_1 = 8,4 \text{ cm} \\ d_2 = 27 \text{ cm} \end{cases} \quad P \begin{cases} d_1 = 16,5 \text{ cm} \\ d_2 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

**A.7. Mouvement dans le Champ de pesanteur :**

Une bille ponctuelle est lancée verticalement vers le haut et à partir du sol avec une vitesse initiale de module  $v_0$ .

- 1- Ecrire l'équation horaire de son mouvement dans un repère dont l'origine est au point de départ. On prendra pour origine des dates, la date de départ.
- 2- Elle repasse par son point de départ après 2,5s. Calculer  $v_0$  et en déduire la hauteur maximale atteinte.

**A.8. Mouvement dans un champ électrique uniforme :**

Un électron pénètre à la vitesse  $v$  entre les armatures d'un condensateur. Elles sont horizontales, distantes de  $d = 15 \text{ cm}$ , longues de  $l = 15 \text{ cm}$  et font un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec la direction du vecteur vitesse initial. Entre elles, règne une différence de potentiel  $U = 10^3 \text{ volts}$ .

- 1- Etablir le bilan des forces appliquées sur cet électron à l'intérieur des plaques du condensateur.
- 2- Peut-on négliger l'une des forces devant l'autre ? Justifier.
- 3- En admettant que cet électron peut sortir du champ, calculer le module  $VS$  de son vecteur vitesse à la sortie.
- 4- Déterminer la déviation électrostatique

On donne :  $v = 2,5 \times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

**Situation problème**

Au cours d'un TP de physique, Ntadoun, élève de Tle D abandonne, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse  $m$ , sur une table inclinée d'un angle  $\alpha = 12^\circ$  par rapport à l'horizontale. A partir d'un instant  $t$  quelconque du mouvement, il utilise un système d'acquisition qui lui permet de relever les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie G du mobile comme le montre le tableau suivant.

Date t(s)	0.06	0.10	0.25	0.40	0.45	0.55	0.60	0.70
V(m/s)	0.36	0.40	0.55	0.70	0.75	0.85	0.90	1.0

Le professeur demande à Ntadoun de vérifier s'il existe des frottements sur le plan et de déterminer avec quelles matières on a fabriqué le solide et le plan incliné. Pour cela, il met à sa disposition le document suivant:

**Document**

Corps en contact	Bois sur fonte	Métal sur glace	Acier sur acier	Cuire sur bois
k	0.50	0.02	0.11	0.40

Si l'on désigne par  $\vec{f}$  la force de frottement et  $\vec{R}_n$  par la composante normale de la réaction  $\vec{R}$  exercée par un plan sur un mobile, on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre  $k$  défini comme suit:

$$k = \frac{f}{R_n}$$

Coefficient de frottement dynamique de quelques solides sur un support quelconque

Corps en contact	Bois sur fonte	Métal sur glace	Acier sur acier	Cuire sur bois
k	0,50	0,02	0,11	0,40

Aide Ntadoun à donner une réponse au professeur

Consigne:

-Construire sur le papier millimétré de l'annexe a rendre avec la copie le graphe  $V = f(t)$  et déduire du graphe obtenu la valeur de l'accélération expérimental  $a_{\text{exp}}$ .

Echelle : en abscisses : 2cm pour 0,1s ; en ordonnées : 1cm pour 0,1 m/s.

- Déterminer l'accélération théorique  $a_{\text{th}}$  du mobile et conclure sur l'existence de frottement entre la table et le mobile.
- Calculer la valeur de  $k$  et Conclure. On donne :  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$



