

EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU DEUXIEME TRIMESTRE

Classe : Terminale D

Durée : 3 heures

Coefficient : 02

Année Scolaire : 2020/2021

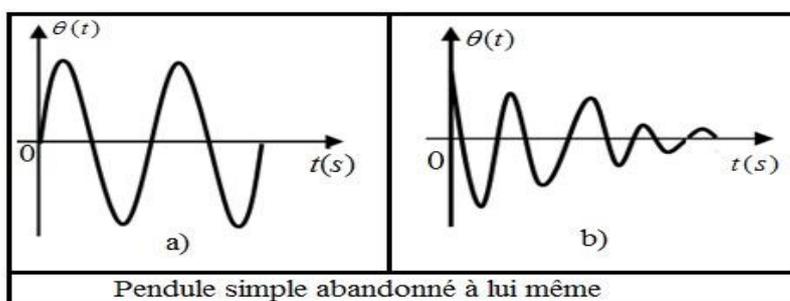
EPREUVE DE PHYSIQUE

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1.1. Définir : Stroboscopie, onde mécanique. 0,5x2pt
- 1.2. Expliquer le fonctionnement d'un condensateur dans un circuit électrique. 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. Enoncer la loi d'attraction universelle. 1,5pt
- 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 : 0,25x2pt
- 1.7.1. 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.
- 1.7.2. 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. Qualifier le régime d'oscillations dans chacun des cas suivants : 0,25x2pt



- 1.9. 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. Pendule simple /2,5points

Un pendule simple est constitué d'une boule de masse m et d'un fil inextensible de masse négligeable devant m. Ce fil a pour longueur $l = 1m$. On note g l'intensité de la pesanteur du lieu et α , l'angle décrit par le fil et la verticale passant par la position d'équilibre du pendule. Donnée : $g = 10m/s^2$

2.1.1. Dans le cas des faibles amplitudes, donner l'expression littérale de la période T_0 de ce pendule puis la calculer. **0,5pt**

2.1.2. Exprimer en fonction de m , ℓ , g et V (la vitesse du mobile à une position quelconque) les énergies cinétique et potentielle du système {pendule simple + Terre}. Le niveau de référence choisi étant le plan horizontal passant par la position d'équilibre du mobile. **0,5pt**

2.1.3. L'amplitude des oscillations étant $\alpha_m = 8^\circ$, exprimer en fonction des données puis calculer la vitesse V' du mobile à son passage à la position verticale (on suppose qu'il n'y a pas des pertes d'énergie). Prendre $m=200g$. **0,5pt**

2.1.4. Exprimer à cette même position la tension du fil et la calculer. **0,5pt**

2.1.5. En supposant aucune perte d'énergie dans le cas des faibles amplitudes, établir l'équation différentielle vérifiée par l'angle α . **0,5pt**

2.2. Ondes progressives /2points

Un vibreur est muni d'une pointe fine dont l'extrémité animée d'un mouvement vertical sinusoïdal, de fréquence $f=12.5Hz$ d'amplitude $a=3mm$, frappe en un point O, la surface d'un liquide au repos.

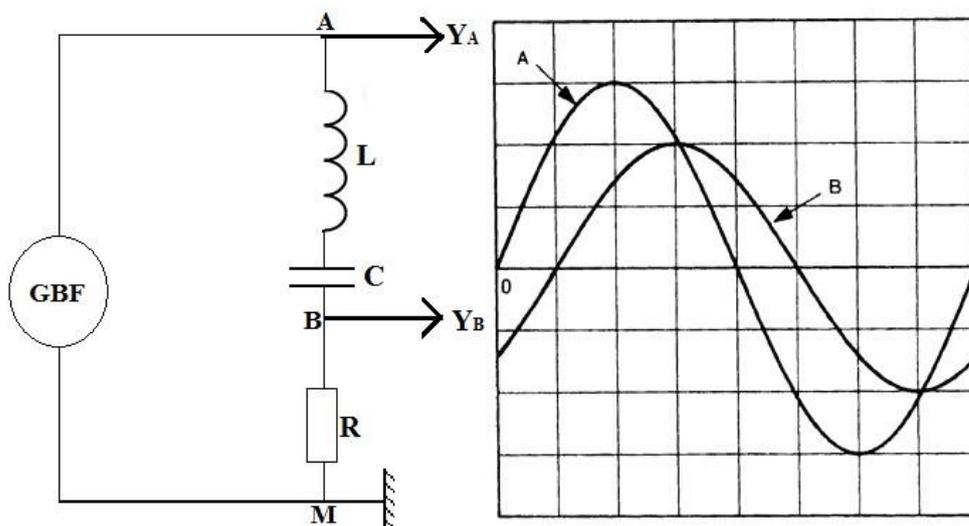
2.2.1. On provoque l'immobilité apparente du phénomène par éclairage stroboscopique. Décrire l'aspect de la surface du liquide **0.25pt**

2.2.2. La distance séparant 8 crêtes consécutives est $d=28cm$. Calculer la longueur d'onde à la surface du liquide. **0.5pt**

2.2.4. Quel est l'état vibratoire de deux points M et N de la surface du liquide tels que : $OM=12cm$ et $ON=4cm$ **0,5pt**

2.2.5. La fréquence des éclairs du stroboscope est maintenant $f_e=12Hz$. Qu'observe-t-on à la surface du liquide ? En cas d'éventuel mouvement apparent, déterminer la célérité apparente C_a des ondes. **0,75pt**

2.3. Etude du dipôle RLC /3,5points



Un GBF délivre une tension sinusoïdale de fréquence f aux bornes d'un dipôle comprenant en série : Une inductance pure $L = 1,0 H$, un condensateur C , un conducteur ohmique de résistance totale $R=10\Omega$.

La figure ci-contre représente ce qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants : sensibilités verticales sur les deux voies : $5,0V/division$; balayage horizontal : $2,5ms/division$.

2.3.1. Quelle tension représente les sorties Y_A et Y_B ? **0,5pt**

2.3.2. Déterminer la période T de la tension sinusoïdale $u(t)$ délivrée par le G.B.F. En déduire la pulsation correspondante. **0,5pt**

2.3.3. En utilisant la courbe appropriée, déterminer l'expression de $u(t)$. **0,5pt**

2.3.4. Déterminer les valeurs numériques de la tension efficace U aux bornes du dipôle et de l'intensité efficace I du courant. **0,5pt**

2.3.5. Déterminer le déphasage φ de $u(t)$ par rapport à $i(t)$. En déduire l'expression de $i(t)$. **0,5pt**

2.3.6. A l'aide de la construction de Fresnel, déterminer la relation donnant $\tan \varphi$ en fonction des paramètres du circuit. En déduire la valeur de la capacité C du condensateur. **1pt**

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8points

3.1. Détermination de la masse du soleil /4points

On peut admettre en première approximation que, chaque planète effectue un mouvement circulaire uniforme autour du soleil.

3.1.1. Donner l'expression de l'intensité g_h du champ de gravitation solaire à l'altitude h de la surface du soleil en fonction de la constante de gravitation universelle G , de la masse du soleil M_s et du rayon R_s du soleil. **0,5pt**

On désigne par T la période de révolution sidérale de quelques planètes et par r la distance moyenne entre le centre du soleil et le centre de la planète dans le référentiel héliocentrique. Les planètes internes ont les caractéristiques orbitales suivantes $r = R_s + h$. On prendra $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ U.S.I.

Planètes	Mercure	Venus	Terre	Mars
T (jours)	87,97	224,7	365,3	687,0
r (10^9 m)	57,9	108,2	149,6	227,9

3.1.2. a) Montrer que la vitesse linéaire d'une planète a pour expression $V = \sqrt{G \frac{M_s}{R_s+h}}$ **0,5pt**

b) En déduire T en fonction de M_s , G , R_s et h **0,5pt**

3.1.3. Montrer que $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s}$ **0,5pt**

3.1.4. a) Reproduire et compléter le tableau ci-contre **0,5pt**

Planètes	Mercure	Venus	Terre	Mars
T^2 (10^{13} s ²)	5,8	?	99,6	352
r^3 (10^{31} m ³)	19,4	?	334,8	1183,7

b) Tracer la représentation graphique $T^2 = f(r^3)$

Echelle : Abscisse : 1cm pour $50 \times 10^{31} \text{m}^3$, Ordonnée : 1cm pour $25 \times 10^{13} \text{s}^2$. **1pt**

c) En déduire la masse M_s du soleil. **0,5pt**

3.2. Interférence des ondes mécaniques /4points

Deux points O_1 et O_2 de la surface de l'eau contenue dans une cuve, émettent des ondes mécaniques synchrones de fréquences $f = 50\text{Hz}$ et d'amplitude $a = 1\text{cm}$.

3.2.1. La célérité de propagation des ondes dans le milieu est $C=30\text{cm/s}$. Calculer la longueur d'onde λ **0,5pt**

3.2.2. Quel est l'état de vibration d'un point P situé à 8,4cm de O_1 et à 27cm de O_2 , et d'un point Q situé à 16,5cm de O_1 et à 15cm de O_2 ? **1pt**

3.2.3. On suppose les élongations des sources O_1 et O_2 sous la forme : $y_1 = y_2 = a \cos(\omega t)$ Par la méthode de Fresnel, déterminer l'équation horaire d'un point M du milieu tel que : $O_1M=d_1=1,5\text{cm}$ et $O_2M=d_2=3\text{cm}$. Préciser l'état vibratoire de ce point. **1pt**

3.2.4. La distance O_1O_2 vaut 1,2cm. Déterminer le nombre et la position des points vibrants avec une amplitude nulle sur le segment $[O_1O_2]$. Faire un schéma clair montrant l'aspect final de la surface de l'eau comprise entre O_1 et O_2 . **1,5pt**

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

EXERCICE 4 : Situation problème 1 /9points

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 :

Boitiers	1	2
Intensités	nulle	Non nulle

Boitier 1	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	I : intensité efficace du courant qui traverse le boitier.	

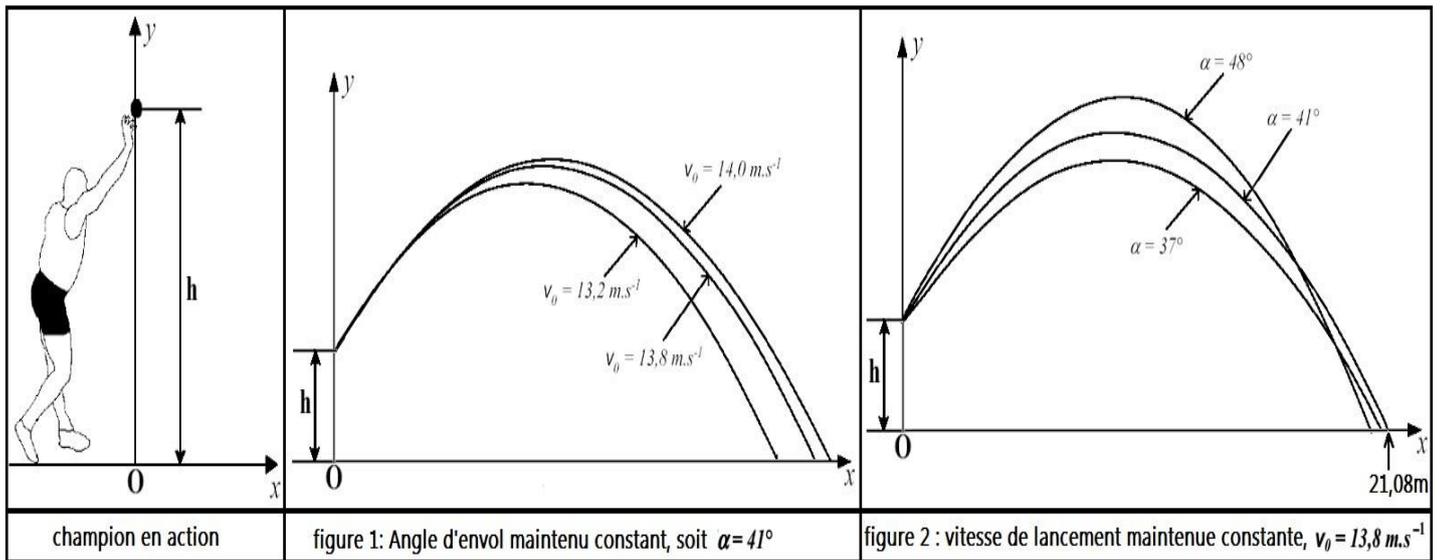
Boitier 2	$Z^2 \times 10^3(\Omega^2)$	3,5	4,5	5,5	6,5	Z : impédance du dipôle contenu dans le boitier
	$\omega^2 10^3(\text{rad}^2 \cdot \text{s}^{-2})$	1	2	3	4	ω : pulsation du GBF aux bornes du boitier

1. Identifie clairement le contenu de chaque boitier. **2pts**
2. Aide cet enseignant à se prononcer sur la validation de la commande. **7pts**

EXERCICE 5 : Situation problème 2 /7points

Compétence visée : Mettre en œuvre le théorème du centre d'inertie pour évaluer la performance d'un athlète

Lors de la 21^{ème} édition des championnats d'Afrique d'athlétisme qui eurent lieu au Nigéria en Août 2018, le vainqueur de l'épreuve de lancer du « poids » a réalisé un jet à une distance de 21,08m. Avant d'orienter les dépenses vers ce sport, le président de la fédération camerounaise d'athlétisme aimerait savoir s'il serait possible pour son champion de battre ce record à la prochaine édition. Ainsi, après plusieurs essais, l'entraîneur de cette discipline décide d'étudier l'influence de la valeur V_0 de la vitesse de lancement et l'angle d'envol α du « poids ». Les résultats de cette étude sont contenus dans le document ci-dessous.



Données : Intensité de la pesanteur du lieu : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$; hauteur initiale du « poids » lors des lancers : $h=2,45 \text{ m}$

1. En confrontant les courbes des figures 1 et 2, dire si, parmi les combinaisons obtenues, il en existe une, satisfaisante pour battre le record Africain à la 22^{ème} édition. **2pts**
2. Motive le président de la fédération avec la longueur du jet correspondant. **5pts**

Examineur : M. TCHINDA NGOUO CHRISTIAN

Physique / Université de Dschang

Formation de Qualité, Réussite Assurée avec le N°1 du E-learning !

