



Physique terminale C Durée 3H40

Partie A évaluations des ressources

Exercice 1

- 1) Définir capteurs, dipôle commande, interférence ondes stationnaire
- 2) Donner par des exemples la différence entre signal transversal, longitudinal, et torsion
- 3) Rappeler les grandes lignes et observation de l'expérience de melde
- 4) Donner l'expression de la puissance électrique en régime sinusoïdal et en déduire sa valeur moyenne
- 5) Donner la formule de calcul de la capacité équivalente d'un groupement de condensateur en parallèle et en série
- 6) Répondre par vrai ou faux
 - a) Le son est un signal acoustique périodique.
 - b) Le bruit est un signal acoustique non périodique.
 - c) les tensions efficaces ne s'additionnent pas;
 - d) les impédances en série ne s'additionnent pas

Exercice 2

I) Ondes mécanique

Une corde élastique est fixée à l'extrémité d'un vibreur de fréquence 50 Hz.

- a) Calculer la longueur d'onde sachant que les vibrations se propagent à la célérité de 10 m s⁻¹.
- b) Comparer les mouvements des deux points de la corde situés à 40 cm l'un de l'autre.
- c) Comparer les mouvements des deux points de la corde situés à 30 cm l'un de l'autre

II) Analyse dimensionnelle

La surface d'une étoile est animée d'un mouvement de vibration qui renseigne sur sa composition. La fréquence de vibration d'une étoile dépend de plusieurs paramètres. La cohésion d'une étoile étant assurée par les forces de gravitation, on s'attend à devoir faire intervenir : Le rayon R de l'étoile ; La masse M_e de l'étoile ; La constante G de gravitation universelle. Déterminer a , b , c dans l'expression de la fréquence de vibration f en fonction de R , M_e et G : $f = kR^a M_e^b G^c$ k est une constante sans dimension

III) Stroboscopie

On éclaire, à l'aide d'un stroboscope, la lame d'un vibreur, de fréquence f .

Pour quelles fréquences f_e des éclairs la lame paraîtra-t-elle unique et immobile,

- a) si le premier éclair surprend la lame à un passage par sa position d'équilibre,
- b) si le premier éclair surprend la lame dans une position quelconque?

IV) Condensateur

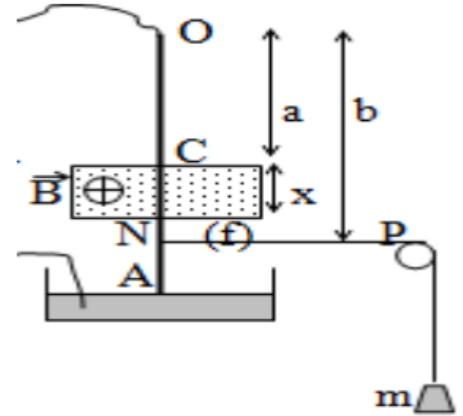
On veut fabriquer un condensateur plan de capacité $C = 1F$. Dans un premier projet, on envisage de prendre deux plaques rigides carrées, distantes de 1 mm et séparées par de l'air. Le projet vous semble-t-il réalisable? Pouvez-vous proposer un projet plus réaliste?

Exercice 3



Partie 1

On réalise le dispositif ci-contre. OA est une tige de cuivre de longueur l mobile autour d'un axe O plongeant en A dans du mercure. La tige est placée dans un champ magnétique uniforme de longueur x . f est un fil inextensible de masse négligeable. P est une poulie de masse négligeable et m est une masse marquée.



La tige est maintenue initialement verticale par la main.

- 1) On lance un courant d'intensité I dans la tige puis on la lâche. On constate qu'elle demeure en équilibre vertical.
 - a) Déterminer le sens du courant.

- b) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la tige et sur la masse m . On suppose que la portion de fil entre la tige et la poulie est horizontale.

- 2) Ecrire les conditions d'équilibre. On posera $OC = a$; $ON = b$. Déterminer la masse m

- 3) On brûle le fil, la tige s'écarte de la verticale d'un angle α . Déterminer α .

On supposera que α est faible : la longueur de la tige placée dans le champ reste sensiblement égale à x . **Applications numériques :**

$I = 10 \text{ A}$; $l = 80 \text{ cm}$; $x = 4 \text{ cm}$; $b = 70 \text{ cm}$; $a = 48 \text{ cm}$; $B = 20 \text{ mT}$; la masse de la tige est $M = 10 \text{ g}$.

Partie 2 : Circuit RLC

On considère un dipôle constitué par deux composantes en série pouvant être chacun un condensateur, une résistance ou une bobine purement inductive.

- 1) Déterminer la nature et l'impédance de chacun de ces composants à l'aide des résultats des mesures effectuées dans les deux expériences suivantes :

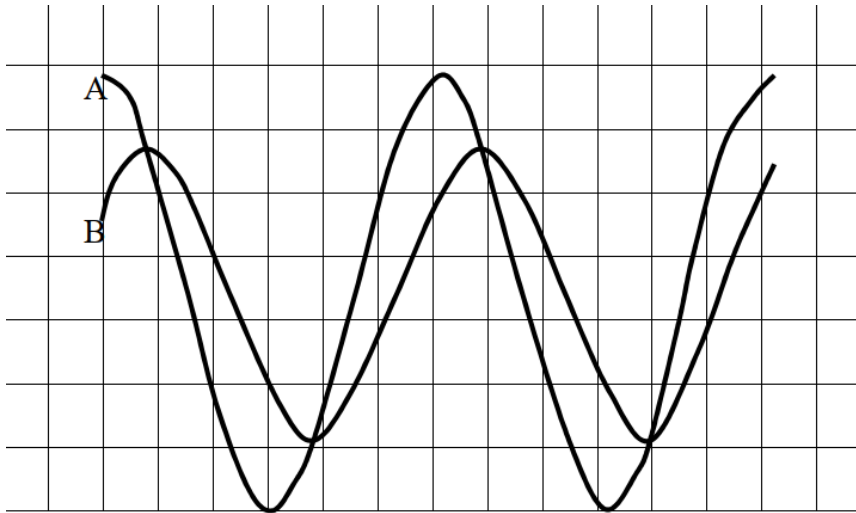
Expérience 1 : On applique aux bornes du dipôle une tension continue $U_1 = 5 \text{ V}$; on mesure alors une intensité continue $I_1 = 8 \text{ mA}$.

Expérience 2 : On applique aux bornes du dipôle une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_2 = 5 \text{ V}$; on mesure l'intensité efficace $I_2 = 5,6 \text{ mA}$.

La tension sinusoïdale de valeur efficace U_2 étant toujours appliquée aux bornes du dipôle dont on repère les constituants par les chiffres 1 et 2, on relie certains points du circuit aux entrées d'un oscillographe bicourbe comme indiqué sur le schéma. Sur l'écran on observe les courbes A et B. Les échelles sur les deux axes sont identiques pour les deux courbes.

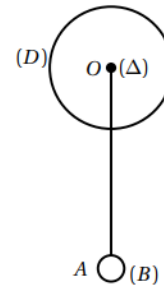
- 2) Préciser la nature des composants 1 et 2.

- 3) Quelle courbe correspond à la voie Y_1 , à la voie Y_2 ? Justifier les réponses.



Partie 3

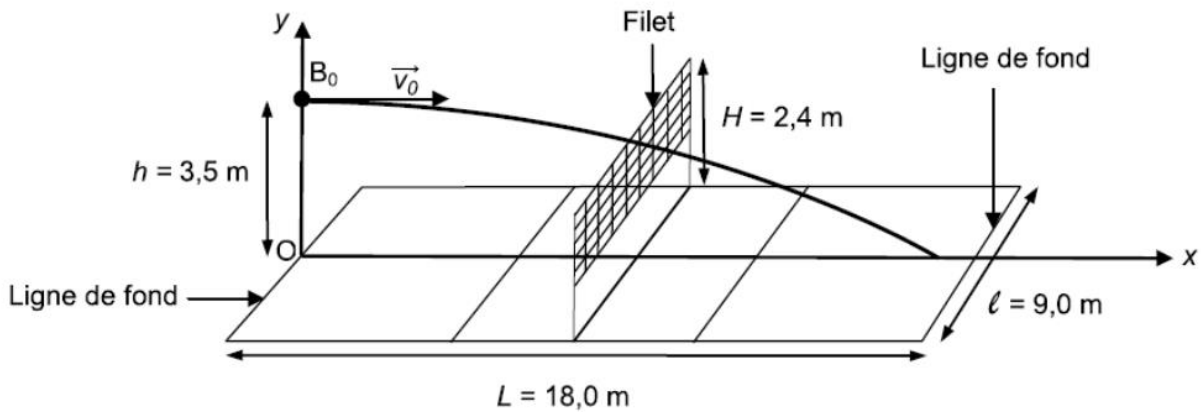
Un pendule pesant est constitué d'un disque (D) homogène solidaire d'une tige OA , de masse négligeable de longueur l dont l'extrémité O coïncide avec le centre du disque et l'extrémité A porte une bille (B), de masse M , assimilable à un point. Le disque a une masse $M' = 2M$ et un rayon $r = \frac{l}{3}$. Le pendule peut osciller sans frottement autour d'un axe (Δ) horizontal, perpendiculaire en O au plan du disque



- 1) Exprimer, en fonction de M et de l , le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe (Δ). A.N. $M = 100\text{g}$; $l = 60\text{cm}$.
- 2) Le pendule est écarté de sa position d'équilibre stable d'un très petit angle $\theta_0 = 0,1\text{rad}$ et lâché sans vitesse initiale. Montrer que ses oscillations sont sinusoïdales. Quelle est la valeur de la vitesse angulaire au passage à la position d'équilibre sachant que $\theta_0 = 0,1\text{rad}$?
- 3) On écarte maintenant le pendule de sa position d'équilibre stable, d'un angle de $\frac{\pi}{2}$ rad et on le lâche sans vitesse initiale. Calculer sa vitesse angulaire au passage à la position d'équilibre. En déduire la vitesse de la bille (B). $g = 10\text{ms}^{-2}$

Partie B : Evaluation des compétences 16 points

- 1) Lors des compétitions international de volley Ball l'on est très méticuleux sur la validité d'un service pour cela la disposition de tout le matériel nécessaire est en priorité. Le service smashé est le type de service pratiqué le plus fréquemment par les professionnels : le serveur doit se placer un peu après la limite du terrain, lancer très haut son ballon, effectuer une petite course d'élan puis sauter pour frapper la balle.



Lors d'un match dans une coupe du monde Après la course d'élan, un serveur saute de façon à frapper le ballon en un point B_0 situé à la hauteur h au-dessus de la ligne de fond du terrain. (Voir figure.). Le service sera considéré comme valide à condition que le ballon franchisse le filet sans le toucher et qu'il retombe dans le terrain adverse.

Document 1 : Un radar portatif permet de mesurer la vitesse initiale de la balle communiquée par le serveur, ce radar portatif fonctionne suivant le phénomène d'effet doppler sur le manuel du radar on peut voir qu'il envoie des ondes de longueur d'ondes $\lambda = 8,65 \text{ mm}$ la relation entre f_{emise} et f_{recue} est $|\Delta f| = |f_{recue} - f_{emise}| = \frac{2V_0 f_{emise}}{c}$ Le décalage $|\Delta f|$ mesuré par le radar portatif est 4,86 kHz

Données :

Le ballon de volley-ball a une masse $m = 260 \text{ g}$ et un rayon $r = 10 \text{ cm}$;
intensité du champ de pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

La hauteur h désigne alors l'altitude initiale du centre du ballon

On étudiera le mouvement du centre du ballon sans tenir compte de l'action de l'air, de la rotation du ballon sur lui-même et de ses déformations.

Prononce-toi sur la validité du service

II) Le chantier de construction de Mr TALOUM est situé à 1200 m de la carrière de sable de la ville il passe une commande d' 1 camion de sable le chauffeur démarre sur le coup avec la commande et atteint une vitesse de 25m/s après 8s et continue le trajet avec une vitesse constante .20s plus tard le chef carrière constate qu'il a oublié de remettre la facture au chauffeur il démarre donc sa moto et roule avec une accélération constante de 5 m/S^2 .

Le chef carrière pourra-t-il rattraper le chauffeur avant qu'il n'arrive au chantier ?