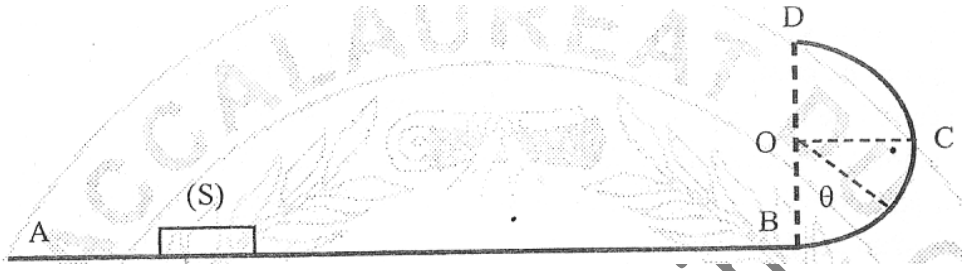
Physique

Baccalauréat Scientifique Session de 2000

Série C

EXERCICE I : DYNAMIQUE ET ENERGIES **4points**

Un solide S de masse m, peut glisser sans frottements dans une gouttière ABCD. La portion AB est rectiligne horizontale. La portion BCD est un demi-cercle de rayon r et de centre O. est lancé de A vers B avec une vitesse V_A



1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur S. En déduire la nature de son mouvement sur chacun des parcours AB et BGD.
2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, établir une relation entre V_A, r et g si on admet que S arrive en C avec une vitesse nulle.
4.

4.1. On note R, la réaction de la gouttière. Exprimer son intensité en fonction de r, θ, m, g et V_A.

4.2.Montrer qu'il existe une valeur θ de G pour laquelle R = 0

4.3.Comment peut-on interpréter l'annulation de la réaction de la gouttière?

4.4.Calculer θ pour $V_A = 3\ m.s^{-1}$

On prendra $g = 9,8\ m.s.^{-2}$ et rayon r = 0,2 m.

EXERCICE II : PHENOMENES VIBRATOIRES **4 points**

1. La pointe d'un vibreur impose à un point A de la surface libre d'un liquide, un mouvement sinusoïdal de direction verticale, de fréquence N = 14Hz et d'amplitude Ym = 3 mm. On immobilise à l'aide d'un éclairage stroboscopique de fréquence convenable, les rides circulaires qui se forment à la surface et on mesure la distance 1 qui sépare la première et la cinquième ride.
   a) Déterminer la célérité de propagation des ondes à la surface du liquide. On donne: 1 = 92 mm
   b) Établir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface situé à une distance d=80,5mm de A.
2. On remplace la pointe excitatrice par une fourche dont les pointes S_1 et S_2 sont distantes de a=82mm. La surface étant éclairée en lumière normale, on observe une figure d'interférences.
   a) Quel est le nombre de lignes de vibration maximale entre S_1 et S_2? Déterminer leurs positions par rapport à S_1.
   b) Construire sur le papier millimétré fourni, l'aspect observé de la surface du liquide. On prendra pour échelle: 2 cm pour 23mm. On indiquera sur la figure, l'ordre de chacune des lignes de vibration maximale.

CollectionBrain

EXERCICE III : ÉLECTRICITE **4 points**

1. On associe à une bobine de résistance r et d'inductance L, un conducteur ohmique de résistance R. Ce circuit est parcouru par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence N.

1.1. Faire la construction de Fresnel relative à l'impédance de ce circuit et calculer la valeur de l'impédance pour r = 1,00, L = 0,1 H, R = 90 et N = 500Hz

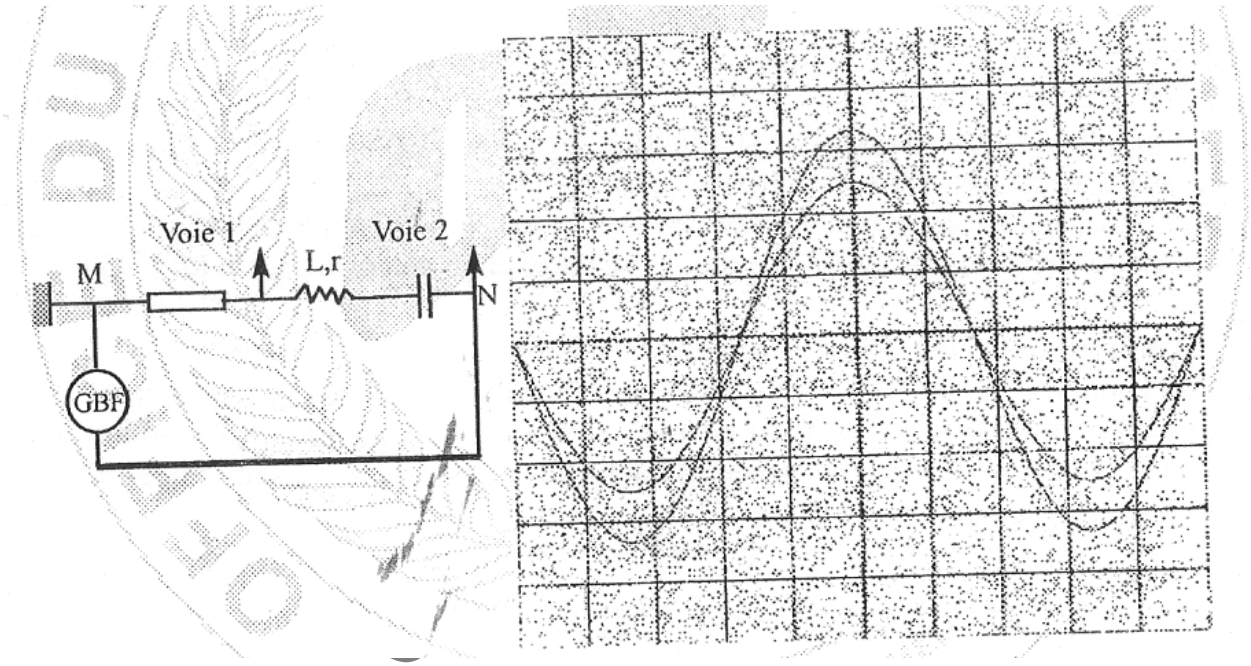
1.2. Écrire l'expression de la tension instantanée u(t) aux bornes du circuit en prenant pour référence des phases l'intensité du courant.

2. On constitue un deuxième circuit en associant les éléments précédents à une capacité C. L'ensemble*est alimenté par un générateur dont on fait varier la fréquence. Un oscillographe à deux voies branché aux points M, N et P de ce circuit permet de visualiser les tensions $U_1 = U_{PM}$ et $U_2 = U_{NM}$.

Les réglages étant les suivants :

Balayage horizontal: 15µs /div ($1\,\mu s = 1 \times 10^{-6}$s) ; Déviation verticale 1V / div sur les deux voies

On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



2.1. De quelle situation particulière s'agit-il?

2.2. A quelle relation entre les différents paramètres des éléments du circuit cela correspond-il?

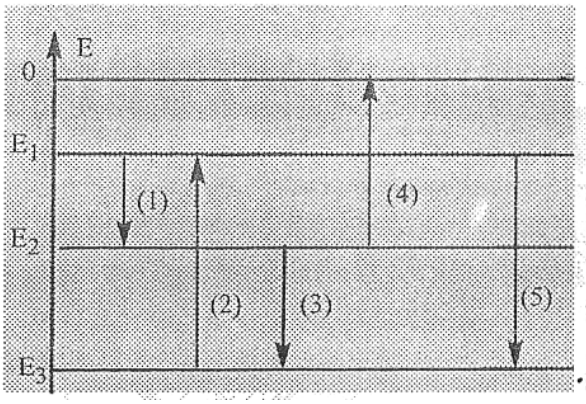
2.3. Quelle est la valeur de la fréquence N?

2.4. Calculer la valeur de la capacité utilisée.

EXERCICE III : PHENOMENES CORPUSCULAIRES **4points**

Les parties A et B sont indépendantes.

A. La figure ci-dessous représente différents niveaux d'énergies d'un atome.



n°	Mécanisme (absoption émission)	Expression de la longueur d'onde
1		
2		
3		
4		
5		

1. Quelle est l'énergie du niveau fondamental ? Quel est son signe?
2. Donner les énergies des niveaux qui correspondent à des états excités de l'atome. Ces énergies sont-elles supérieures ou inférieures à celle de l'état fondamental?
3. Les flèches représentent soit l'absorption soit l'émission d'un photon. Attribuer à chaque flèche le mécanisme correspondant (absorption ou émission).
4. Donner les longueurs d'ondes correspondantes en fonction des E_k, c et de h, la constante de Planck. Reproduire et compléter le tableau ci-dessus

B. Un électron possède une énergie totale de 1 MeV.

1. Est-il relativiste?
2. Calculer son énergie cinétique et sa quantité de mouvement.
3. Quelle est sa vitesse?
4. On admet que la variation de l'énergie cinétique d'une particule relativiste est encore donnée par : $Ec= q(V_1 - V_2)$

Sous quelle tension l'électron, initialement au repos, a-t-il été accéléré?
Masse de l'électron: 9,1 **x** 10^{-31} kg ; Charge d'un électron: 1,6 **x** 10^{-19}C

EXERCICE IV : EXPLOITATION DES RESULTATS D'EXPERIENCE **4 points**

Un mobile de masse m = 100 g se déplace sur un rail incliné d'un angle a = 30° avec l'horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer la position du mobile toutes les 80 ms et leur traitement permet de déterminer sa vitesse à chaque position. On obtient les résultats ci-dessous.

Point	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
x(m)	0	0,050	0,125	0,220	0,330	0,455	0,610	0,770
v($m.s^{-1}$)	0	0,78	1,06	1,28	1,47	1,75	1,97	2,25

1. Déterminer le travail effectué par le poids du mobile entre sa position initiale et le point A_7
2. Calculer la variation d'énergie cinétique du mobile entre A_0 et A_7 en déduire que les frottements ne sont pas négligeables.
3. Tracer la courbe représentative v_2 en fonction de x.
4. Exprimer v_2 en fonction de m, g, x, a et f (force de frottement)
5. Déduire la valeur de la force de frottement supposée constante.

N.B. : On prendra pour les calculs pour intensité de la pesanteur g = 10 $m.s^{-1}$ et pour échelle pour le tracé du graphe: 2cm pour 0,1 m et 2 cm pour 1 m^2s^{-2}

CollectionBrain