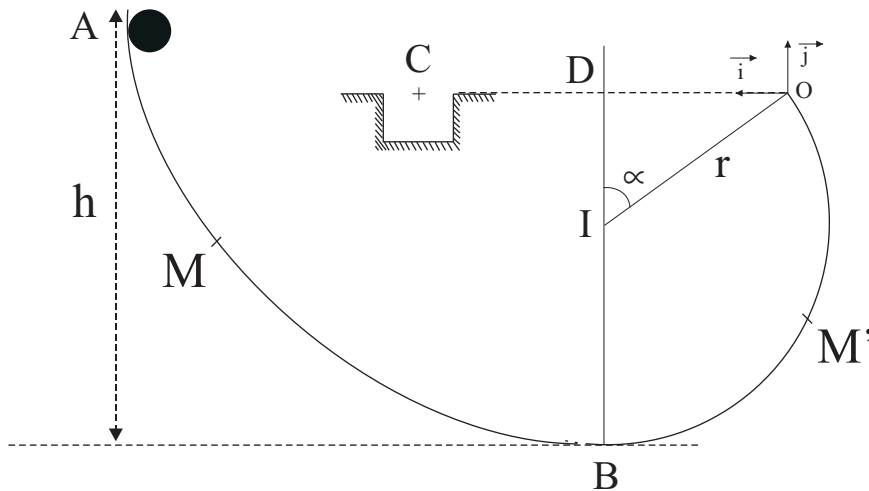


BAC SERIES C & E SESSION NORMALE 2011

Physique 1

Le parcours ci-dessous présente un jeu pour enfants. Ce jeu consiste à faire tomber une bille dans le réceptacle C à partir de plusieurs positions. (Voir schéma).

Le parcours est constitué d'une piste d'élan AB raccordée en B à une partie circulaire BO de centre I et de rayon r . La bille de petite dimension est assimilée à un point matériel. On néglige les forces de frottements et l'action de l'air.



1. La bille est lâchée sans vitesse initiale du point A situé à une hauteur $h = 10$ m par rapport à B.

1.1. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.2. Faire l'inventaire des forces exercées sur la bille entre les points A et O.

Les représenter qualitativement sur un schéma aux points M et M'.

On fera apparaître sur le schéma, la tangente à la piste en ces points.

1.3. Déterminer en appliquant le théorème de l'énergie cinétique :

1.3.1 la vitesse v_B de la bille au point B.

1.3.2 la vitesse v_O de la bille au point O.

On donne $r = 3$ m ; $\alpha = 60^\circ$ et $g = 10$ m/s².

2. La bille quitte ensuite la piste en O avec la vitesse $v_O = 10,5$ m/s.

2.1. Représenter qualitativement le vecteur $\vec{v}_O$ sur un schéma.

2.2. Établir les équations horaires de la trajectoire de la bille dans le repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

2.3. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille.

3. Le réceptacle est situé au point C symétrique de O par rapport à la verticale passant par I.

3.1 la bille est lâchée à la hauteur $h = 10$ m.

Montrer que la bille ne tombera pas dans le réceptacle C.

3.2. Quand la bille est lâchée d'une hauteur h_1 , elle tombe dans le réceptacle C.

Déterminer :

3.2.1 la vitesse initiale v_0 qu'il faut donner à la bille au point O pour qu'elle tombe dans le réceptacle au point C.

3.2.2 la hauteur h_1 .

3.2.3 la vitesse v_C de la bille au point C.

PHYSIQUE 2

1. Une bobine de résistance R , de longueur l , de rayon moyen r , comporte N spires.

Elle est parcourue par un courant.

1.1. Montrer que l'expression de l'inductance L de la bobine est $L = \frac{\mu_0 \pi N^2 r^2}{l}$

1.2. Calculer L . On donne $l = 11\text{ cm}$; $r = 6\text{ cm}$; $N = 900$ spires et $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}\text{ SI}$.

2. Cette bobine est branchée aux bornes d'un générateur de courant continu.

Elle est parcourue par un courant d'intensité $I = 2\text{ A}$

2.1. Donner l'expression du flux propre Φ_p à travers la bobine.

2.2. Calculer Φ_p .

2.3. On ouvre brusquement le circuit qui alimente la bobine. On observe une étincelle au niveau de l'interrupteur.

Le courant I s'annule au bout de $\Delta t = 10^{-2}\text{ s}$.

2.3.1. Donner le nom du phénomène qui est à l'origine de cette étincelle.

2.3.2. Donner l'expression de la f.é.m. e d'auto-induction créée par la bobine.

2.3.3. Calculer e.

3. Cette bobine est montée en série dans un circuit comportant un condensateur de capacité C , un interrupteur, un ampèremètre et un générateur basse fréquence délivrant à ses bornes une tension sinusoïdale d'expression

$U(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ où φ est la différence de phase entre la tension et l'intensité du courant dans le circuit.

On donne $C = 5,3\text{ }\mu\text{F}$.

3.1. Faire le schéma du montage.

3.2. On impose une tension efficace $U = 9,3\text{ V}$ aux bornes du GBF et on fait varier la pulsation ω du courant dans le circuit.

Les résultats de ces mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous.

ω (Rad/s)	1000	1100	1200	1250	1300	1325	1350	1375	1400	1450	1500	1600
I (mA)	110	160	280	400	660	820	930	830	660	410	310	200

3.2.1. Tracer la courbe $I = f(\omega)$ sur papier millimétré.

Echelle : 1 cm pour 50 mA et 1 cm pour 50 rad/s.

3.2.2. Déterminer :

a) la pulsation propre ω_0 du circuit et le courant I_0 de résonance.

- b) l'inductance L et la résistance interne R de la bobine;
- c) l'expression de la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et celle du courant $i(t)$ dans le circuit à la résonance;
- D) la largeur de la bande passante $\Delta\omega$ par la méthode graphique et en déduire le facteur de qualité Q du circuit.