



Institut National Polytechnique
Félix Houphouët – Boigny
SERVICE DES CONCOURS

Concours ITA session 2015

Composition : **Physique 7**

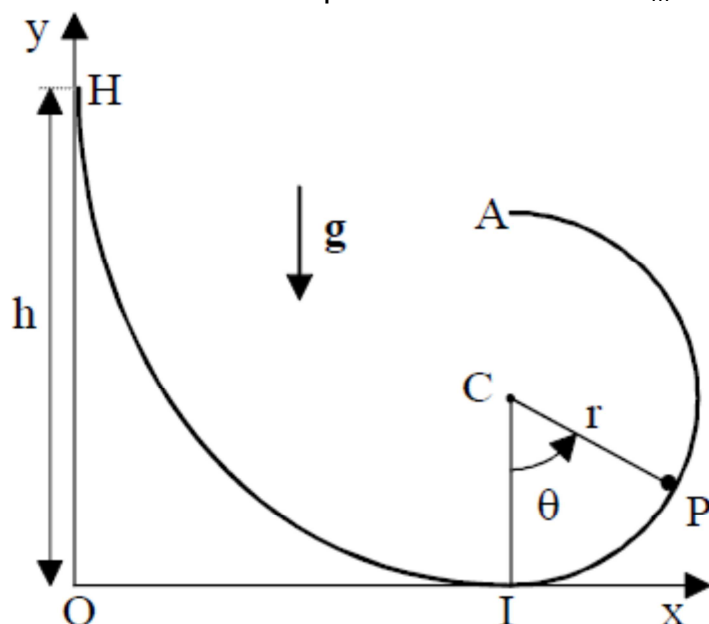
Durée : **2 Heures**

Mécanique

Un mobile P assimilé à un point matériel de masse m , se déplace sur un rail situé dans un plan vertical. Le rail comporte une partie IA constituée d'un demi-cercle de centre C et de diamètre $IA = 2r$. On néglige tout frottement. La position du point P lorsque sa trajectoire est à l'intérieur du demi-cercle est repérée par l'angle $\theta = (\overrightarrow{CI}, \overrightarrow{CP})$. Voir la figure ci-dessous. On désigne par g la norme de l'accélération de la pesanteur.

A l'instant $t = 0$, le mobile est libéré en H sans vitesse initiale à la hauteur h au-dessus de I, point le plus bas du demi-cercle.

- 1- Exprimer en fonction de r , h , g et θ la norme V_P de la vitesse du point P lorsqu'il est à l'intérieur du demi-cercle.
- 2- Donner l'expression de la norme R de la réaction exercée par le rail sur le point P
- 3- De quelle hauteur minimale h_m doit-on lâcher le mobile sans vitesse initiale en H pour qu'il arrive jusqu'en A, point le plus haut du demi-cercle ?
- 4- Donner dans ces conditions ($h = h_m$) l'expression de la réaction R_I en I, point le plus bas de la trajectoire.
- 5- Exprimer la norme V_A de la vitesse du mobile lorsqu'il arrive au point A après avoir été lâché sans vitesse initiale depuis une hauteur $h = h_m$.



Electrocinétique

EXERCICE-1

Le circuit de la figure 1 est alimenté par un générateur idéal de tension continue, dont la force électromotrice est $E = 20 \text{ V}$. Les bobines, de résistance négligeable, ont la même inductance propre $L = 2 \text{ mH}$ et les condensateurs la même capacité $C = 0,2 \mu\text{F}$.

A l'instant $t = 0$ où l'on applique entre A et B la tension E , les bobines et les condensateurs ne possèdent aucune énergie.

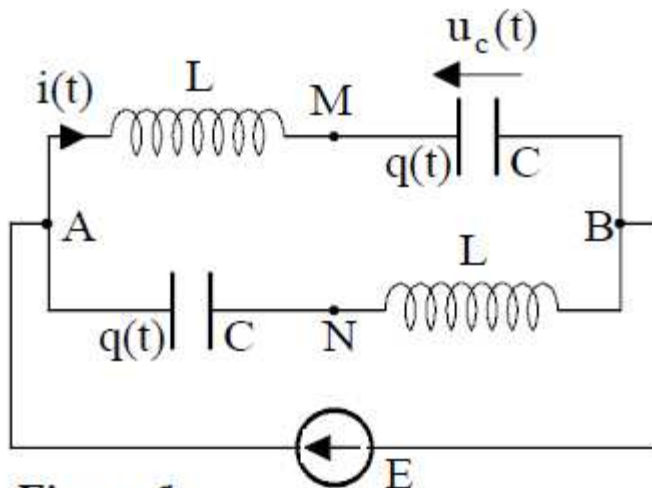


Figure 1

- 1- Déterminer la loi de variation de la charge q d'un condensateur en fonction du temps t .
- 2- En déduire la valeur maximale u_M de la différence de potentiel $u_c(t)$.
- 3- Etablir l'expression de la différence de potentiel u_{MN} en fonction du temps.
- 4- En déduire la valeur maximale u'_M de la différence de potentiel u_{MN} .

EXERCICE-2

Un générateur, de résistance interne R_0 , délivre une f.é.m sinusoïdale $e(t)$ de pulsation ω et d'expression : $e(t) = E\sqrt{2} \sin \omega t$. Il est relié aux bornes d'un résistor de résistance R .

- 1- Donner l'expression de la puissance moyenne P dissipée dans le résistor.
- 2- Calculer la valeur de la résistance R en fonction de R_0 pour que la puissance P soit maximale.
- 3- On insère en série avec le résistor une bobine pure d'inductance $L = 0,1 \text{ H}$.
 - 3-1 Calculer en fonction de R la puissance P' dissipée dans le résistor
 - 3-2 Donner l'expression de la valeur R_m de la résistance R pour laquelle la puissance est maximale.