

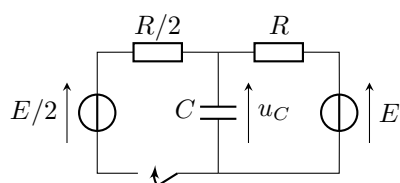
Sujet n°1

Question de cours

Résolution de l'oscillateur harmonique mécanique :

- Résoudre l'équation différentielle $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = \omega_0^2 x_{\text{eq}}$ complètement compte tenu des CI : $x(0) = x_{\text{eq}} + a$ et $\frac{dx}{dt}(0) = 0$.
- Représenter l'allure de la position en fonction du temps.
Représenter l'allure proprement.

Exercice n°1 Condensateur alimenté par deux générateurs



Dans le montage ci-contre, l'interrupteur est fermé à l'instant $t = 0$.

- 1 - Établir l'équation différentielle vérifiée par u_C .
- 2 - Résoudre cette équation.
- 3 - Déterminer le temps t_1 nécessaire pour que la valeur finale soit atteinte à 1 % près.

Sujet n°2

Question de cours

Mise en équation de l'oscillateur harmonique mécanique :

On a étudié le mouvement d'une masse accrochée à l'extrémité d'un ressort horizontal.

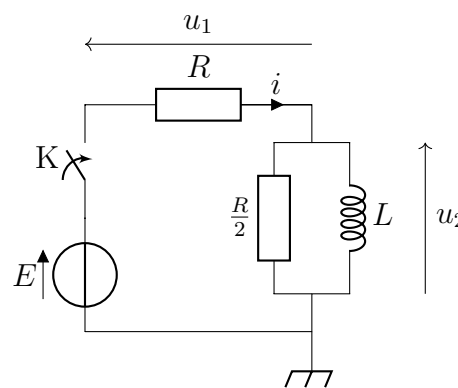
- Effectuer la rédaction OBLIGATOIRE à l'étude mécanique d'un système.
- Établir l'équation différentielle du mouvement d'une masse accrochée à un ressort horizontal, en l'absence de frottement.
- L'écrire sous forme canonique et identifier la pulsation propre.

Exercice n°1 Circuit à deux mailles

On étudie le circuit ci-contre.

La bobine est supposée idéale d'inductance L .

À l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K, qui était ouvert depuis très longtemps.



- 1 - Déterminer les valeurs à $t = 0^-$, puis à $t = 0^+$, des tensions u_1 et u_2 .
- 2 - Déterminer les valeurs asymptotiques de u_1 et u_2 en régime permanent (un temps très long après la fermeture de l'interrupteur).
- 3 - Établir l'équation différentielle vérifiée par u_2 pour $t > 0$, et la mettre sous la forme

$$\frac{du_2}{dt} + \frac{u_2}{\tau} = 0$$

On identifiera l'expression de la constante de temps τ en fonction de R et L .

- 4 - Résoudre l'équation différentielle pour obtenir l'expression de $u_2(t)$, pour $t > 0$.

Sujet n°3

Question de cours

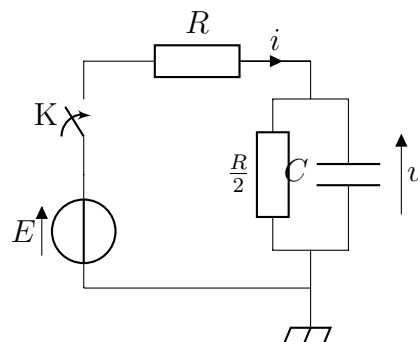
Résolution de l'oscillateur harmonique électrique. Le condensateur a été chargé au préalable sous une tension E pour $t < 0$, et l'interrupteur est fermé à $t = 0$.

- Déterminer proprement les conditions initiales sur u_c et sa dérivée.
- Résoudre l'équation différentielle $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \omega_0^2 u_c = 0$.
- Représenter l'allure de $u_c(t)$.

Exercice n°1 Circuit à deux mailles

On étudie le circuit ci-contre.

À l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K, qui était ouvert depuis très longtemps.



Déterminer l'expression de u en fonction du temps.

Représenter l'allure.