

Sujet n°1

TP

Qu'appelle-t-on évaluation de type A des incertitudes ? Comment procède-t-on ? que doit-on évaluer ?

Question de cours

On étudie le mouvement d'un oscillateur amorti constitué d'une masse m accrochée à l'extrémité inférieure d'un ressort vertical. Elle est soumise à une force de frottement fluide $\vec{f} = -\lambda \vec{v}$. On note (Oz) l'axe vertical descendante avec O au niveau du point d'attache du ressort.

1 - Établir l'équation différentielle du mouvement.

2 - L'écrire sous forme canonique : $\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{dz}{dt} + \omega_0^2 z = \omega_0^2 z_{\text{eq}}$

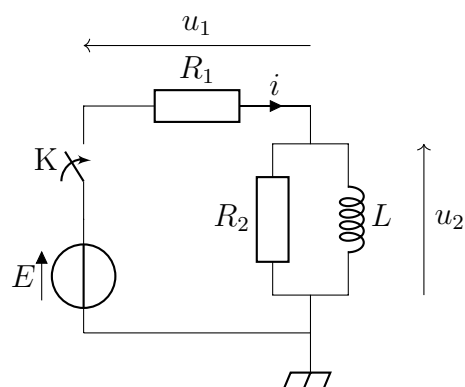
Identifier les expressions de ω_0 et Q . Quels sont leurs noms et leurs unités ?

Exercice n°1 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_1 , R_2 et L .

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

Sujet n°2

TP

Comment écrit-on le résultat d'une mesure ?

Question de cours

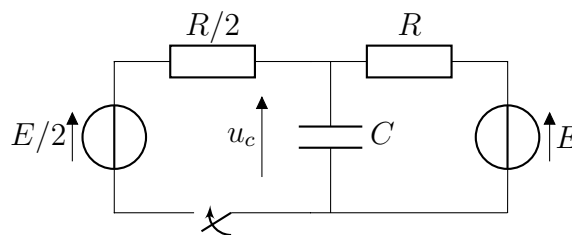
Résolution de $\frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{dz}{dt} + \omega_0^2 z = \omega_0^2 z_{\text{éq}}$

1 - Établir pour $Q > \frac{1}{2}$ la solution générale.

2 - Quel est le nom donné à ce régime ?

Exercice n°1 Condensateur alimenté par deux générateurs

Dans le montage ci-contre, l'interrupteur est ouvert depuis très longtemps. On le ferme à l'instant $t = 0$.



1 - Établir l'équation différentielle vérifiée par u_C .

2 - La résoudre.

3 - Déterminer le temps t_1 nécessaire pour que la valeur finale soit atteinte à 1%.

4 - Exprimer la puissance dissipée dans les deux résistances.

Sujet n°3

TP

Représenter le schéma du circuit RC alimenté par un GBF à effectuer pour observer la tension délivrée par le GBF, et la tension aux bornes du condensateur. À quoi faut-il faire attention ?

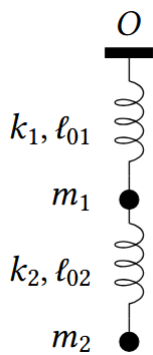
Question de cours

Oscillateur harmonique électrique :

On étudie le circuit LC série. Le condensateur a été chargé au préalable sous une tension E pour $t < 0$, et l'interrupteur est fermé à $t = 0$.

- 1 - Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur. L'écrire sous forme canonique et identifier la pulsation propre.
- 2 - Déterminer proprement les conditions initiales sur u_c et sa dérivée.
- 3 - Résoudre l'équation différentielle précédente. Représenter l'allure de $u_c(t)$.

Exercice n°1 Double ressort



On considère le système ci-contre où k_i et ℓ_{0i} sont les raideurs et longueurs à vide des ressorts.

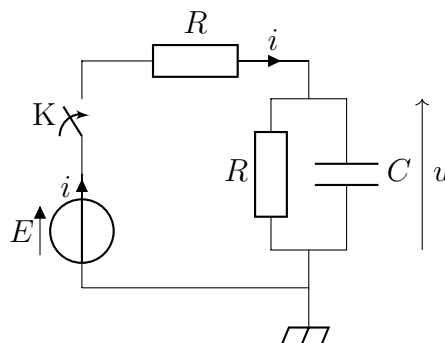
- 1 - Déterminer les allongements $\Delta\ell_1$ et $\Delta\ell_2$ à l'équilibre.
- 2 - Établir les équations différentielles vérifiées par les écarts z_1 et z_2 aux positions d'équilibre.
- 3 - La masse m_2 est maintenant supposée maintenue dans sa position d'équilibre. La masse m_1 est alors déplacée de Z_0 de sa position d'équilibre et lâchée sans vitesse initiale. Trouver l'équation $z_1(t)$ régissant le mouvement de m_1 .

Exercice n°2 Circuit RC

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 - Établir l'équation différentielle vérifiée par le courant i débité par le générateur.
- 2 - Montrer que $i(0^+) = \frac{E}{R}$.
- 3 - En déduire l'expression de $i(t)$.