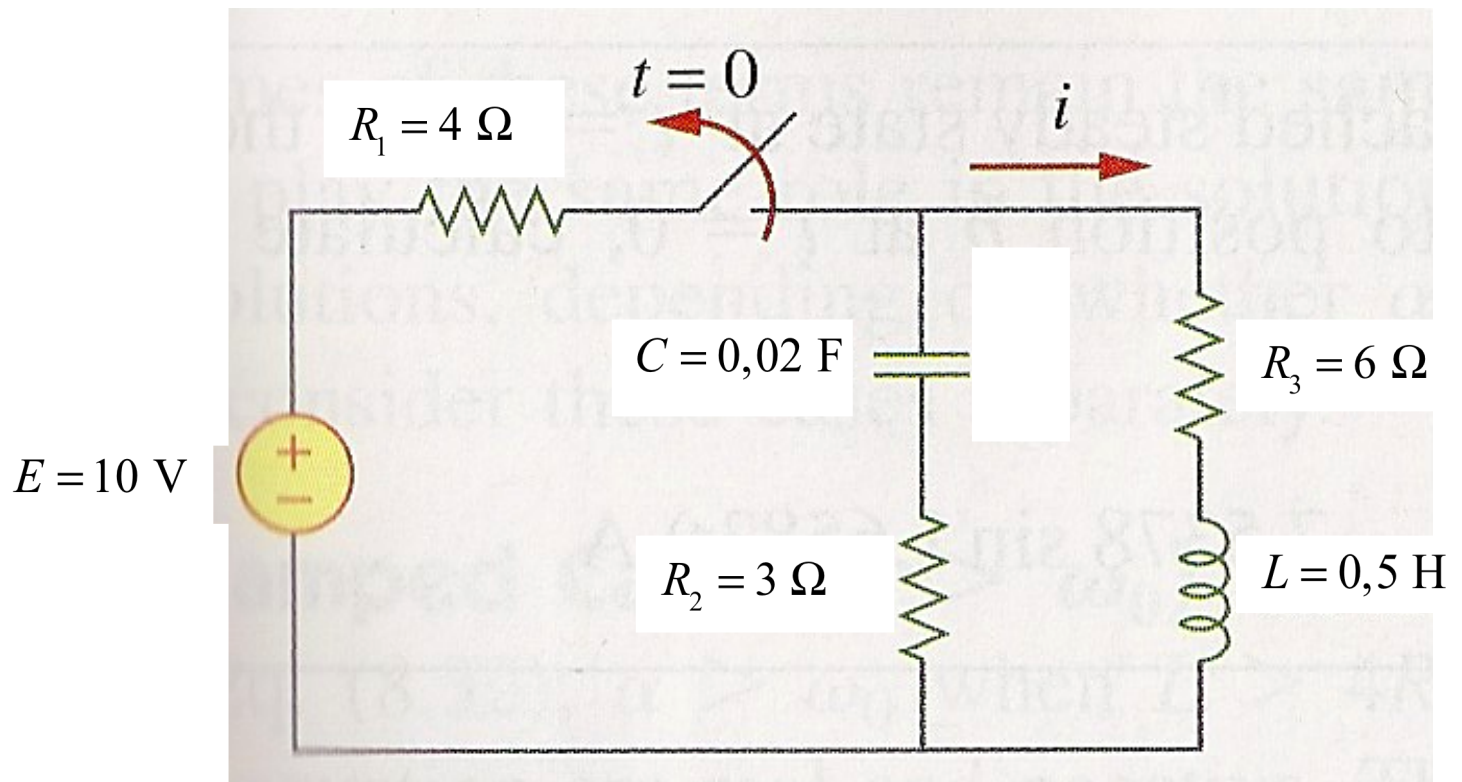


Exercice 1: Transitoire du second ordre

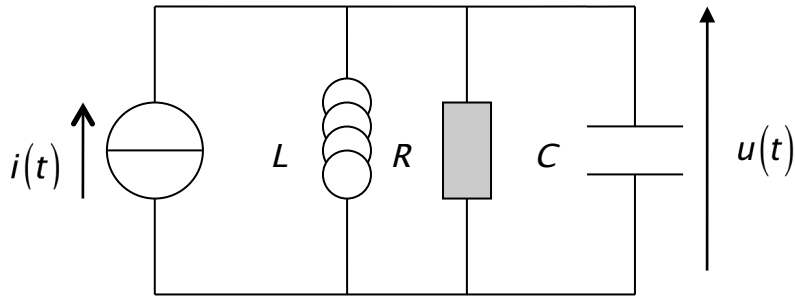


On considère le circuit suivant. L'interrupteur est fermé depuis très longtemps. A l'instant initial, $t = 0$, on ouvre l'interrupteur. Pour chaque question, on donnera **d'abord la réponse littérale puis la réponse numérique**.

- Dessiner le circuit à $t < 0$. En déduire $i(t < 0)$. Que vaut $i(t = 0^+)$?
- Dessiner le circuit quand $t \rightarrow +\infty$ (régime permanent). En déduire $i(t \rightarrow +\infty)$.
- Etablir l'équation différentielle qui gouverne $i(t)$ pour $t \geq 0$. On déterminera le facteur de qualité Q , la pulsation propre ω_0 et le coefficient d'amortissement β du circuit.
- Résoudre cette équation différentielle et donner l'expression complète analytique de $i(t)$.
- Tracer l'allure de $i(t)$ (vous pouvez vous aider d'un logiciel type Maple). Quel type de régime a-t-on ?
- Tracer, en justifiant, l'allure du portrait de phase $(di/dt, i)$. On indiquera en particulier les valeurs de $[di/dt(0^+), i(0^+)]$ et de $[di/dt(\infty), i(\infty)]$.

Exercice 2: Résonance pour un circuit RLC parallèle

On considère le circuit ci-dessous :



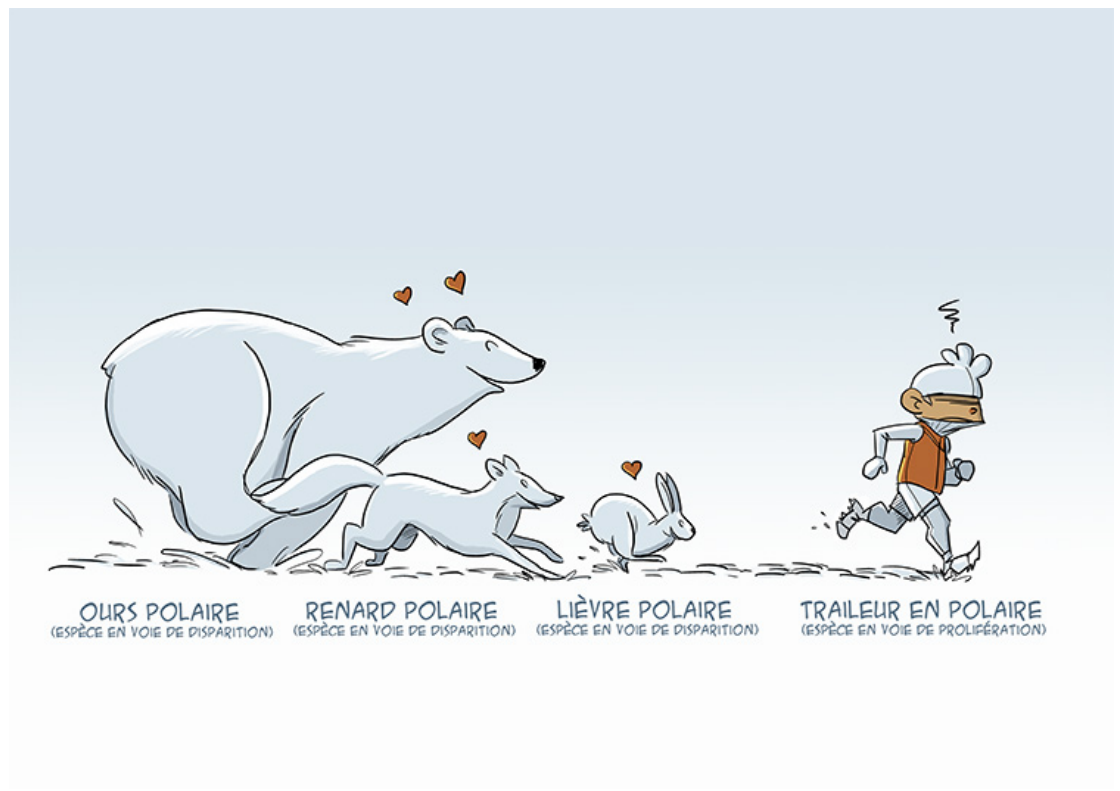
Le générateur de tension fournit un courant sinusoïdal de la forme $i(t) = I_m \cos(\omega t)$ **connu**.

a) Déterminer l'amplitude U_m et la phase φ de la tension $u(t)$ en fonction de C , R , L , I_m et ω . On pourra noter \underline{U} l'amplitude complexe associée à $u(t)$, \underline{I} celle associée à $i(t)$ et \underline{Z} l'impédance complexe du dipôle RLC parallèle.

b) A partir du résultat précédent $\underline{U} = \underline{Z}\underline{I}$, retrouver directement l'équation différentielle temporelle qui gouverne $u(t)$. En déduire les expressions de la pulsation propre ω_0 du circuit et le facteur de qualité Q du circuit.

c) Réécrire l'amplitude U_m et la phase φ de la tension $u(t)$ en fonction de $x \equiv \omega/\omega_0$ et Q .

d) Pour quelle valeur de ω l'amplitude U_m est-elle maximale ? Tracer l'allure, en justifiant, des courbes $U_m(x)$ et $\varphi(x)$ pour Q_1 et Q_2 avec $Q_1 > Q_2$.



Bonnes vacances