

RÉGIMES TRANSITOIRES - TP2

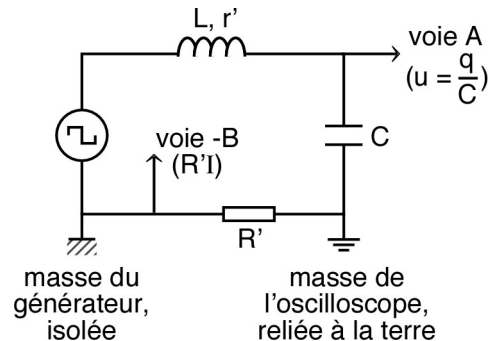
1. Circuit "RLC"

• Réaliser le montage ci-contre, avec $C \approx 0,1$ à $10 \mu\text{F}$ et $L \approx 5$ à 100 mH .

• Choisir une période T du générateur assez grande pour observer la limite asymptotique du régime transitoire (en pratique : telle que $T \geq 20 T_0$ avec $T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$).

Faire varier R' à partir de la valeur nulle et observer les régimes pseudo-périodiques et apériodiques.

Mesurer la résistance critique R_c et comparer la mesure à l'expression théorique.



♦ remarque : il faut ne pas oublier les résistances du générateur et de la bobine : $R = R' + r + r'$.

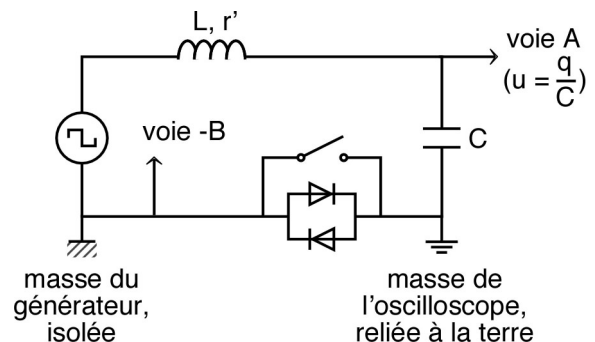
• Pour chaque régime, repérer quelques points expérimentaux (avec une échelle qui ne soit pas trop petite...) et vérifier le comportement théorique de $u(t)$ et $i(t)$. En particulier, pour le régime pseudo-périodique, vérifier la décroissance "exponentielle" (plus constante) des maximums successifs ; vérifier si possible la variation de la pulsation en fonction de l'amortissement ($\omega^2 = \omega_0^2 - \alpha^2$ avec $\alpha = \frac{R}{2L}$).

• Pour $R' \approx 100 \Omega$ et C variant entre $0,1 \mu\text{F}$ et $10 \mu\text{F}$, vérifier de même l'influence de C et interpréter.

2. Simulation d'un frottement solide

• Le montage électrique précédent correspond, en mécanique, à un oscillateur amorti par frottement fluide "visqueux" : la tension $u = R' i$ aux bornes du résistor est proportionnelle au courant, caractéristique de la "vitesse" de déplacement des charges.

• Au contraire, le montage ci-contre correspond à un oscillateur amorti par frottement solide : la tension aux bornes du couple de diodes est constante en valeur absolue et opposée au sens de mouvement des charges : $u_d = \text{sgn}(i) U_s$, avec $U_s \approx 0,6 \text{ V}$.



• En fermant l'interrupteur, observer l'amortissement fluide causé par la résistance du générateur et de la bobine ; choisir C (en adaptant la période T du générateur pour conserver $T \geq 20 T_0$ avec $T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$...) de telle façon que cet amortissement soit faible ($\alpha = \frac{R}{2L} \ll \omega_0$).

☞ remarque : pour que le coefficient α soit faible, il faut une grande inductance et une faible résistance (bobine plus générateur) et l'observation correcte nécessite d'utiliser une bobine sans noyau ; pour obtenir malgré cela une pseudopériode petite, il faut une capacité faible ($\leq 0,05 \mu\text{F}$).

• En ouvrant l'interrupteur, observer l'amortissement "solide" ; en particulier, vérifier la décroissance approximativement affine des maximums successifs ; interpréter.

☞ remarque : compte tenu de l'amortissement de $\approx 0,6 \text{ V}$ à chaque alternance, il est nécessaire d'utiliser des créniaux **d'amplitude $\geq 10 \text{ V}$** si on veut observer un nombre suffisant de pseudo-périodes.

◊ remarque : on peut aussi vérifier l'invariance de la pulsation en fonction de l'amortissement ; pour cela, il suffit de doubler l'amortissement en remplaçant chaque diode par un assemblage de deux diodes en série.

RÉGIMES TRANSITOIRES - TP2

Matériel

Au bureau

1 capacimètre
divers résistors (≈ 1 à $100\text{ k}\Omega$)

Pour chaque groupe (10 groupes)

1 oscilloscope
2 adaptateurs BNC
1 raccord "en T" BNC
1 générateurs BF
1 raccord d'isolation de masse
12 fils (des longs et des courts)
2 câbles coaxiaux (BNC d'un seul côté)
2 câbles coaxiaux (BNC des deux côtés)
1 contrôleur électronique
1 boîte de résistors $\times 1$ à $\times 1000\ \Omega$
4 diodes
2 bobines à inductance ≈ 5 et $\approx 50\text{ mH}$
1 bobine à inductance à noyau $\approx 0,1$ à 1 H
1 boîte de condensateurs $1\ \mu\text{F}$ à $10\ \mu\text{F}$
1 boîte de condensateurs $0,1\ \mu\text{F}$ à $1\ \mu\text{F}$