

## RÉGIMES TRANSITOIRES - TP2

### 1. Circuit “RLC”

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

- 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.

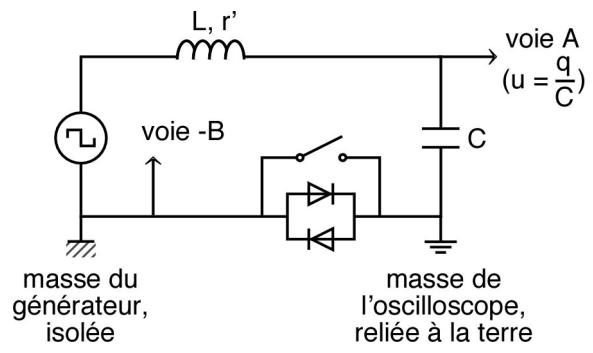
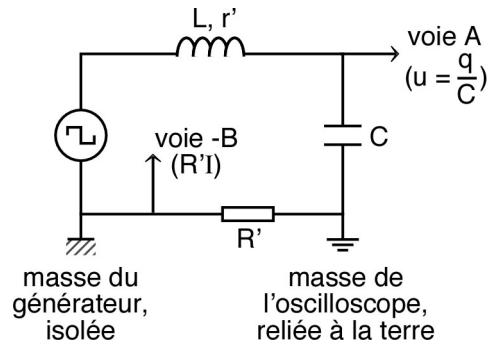
- Au contraire, le montage ci-contre correspond à un oscillateur amorti par frottement solide : la tension aux bornes du couple de diodes est constante en valeur absolue et opposée au sens de mouvement des charges :  $u_d = \text{sgn}(i) U_s$ , avec  $U_s \approx 0,6 \text{ V}$ .

- 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  $\alpha$  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 créneaux **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 ( $\approx 1$  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  $\approx 5$  et  $\approx 50$  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  $1 \mu\text{F}$