

Le dipôle (R,L,C) , Oscillations électriques libres amorties

Objectifs

- Observer les différents régimes de décharge d'un condensateur dans un dipôle (R,L).
- Observer l'influence des paramètres R, L, C sur les oscillations libres d'un circuit électrique.
- Analyser les transferts d'énergie entre bobine et condensateur pendant les oscillations.

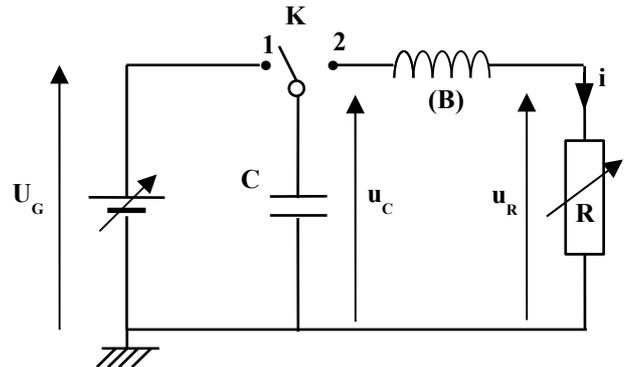
I. Dispositif expérimental.

Réalisez le montage ci-contre avec :

- (C) : boîte de condensateurs.
- (R) : résistance à décades
- (B) : bobine d'inductance réglable
- (K) interrupteur à 2 positions.

Le générateur délivre une tension continue de valeur constante $U_0 = 5,0 \text{ V}$.

Connectez l'interface de l'ordinateur pour observer les variations de la tension $U_C(t)$ aux bornes du condensateur .



II. Saisie des mesures.

- On utilisera le logiciel Generis, réglages :
 - o Ordonnées : voltmètre : calibre 25V, tension instantanée.
 - o Abscisse : temps : durée d'acquisition 25 ms, 501 points, affichage en temps réel et fixer la synchronisation à 4,9 V décroissant par rapport au voltmètre.
- L'étude de la décharge du condensateur donne lieu à 6 enregistrements, qui correspondent à des conditions expérimentales différentes (vous pourrez ajouter 1 ou 2 situations de votre choix).

Exp n°	1	2	3	4	5	6		
R (Ω)	20,0	200	$1,26 \cdot 10^3$	$2,00 \cdot 10^3$	20,0	20,0		
L (H)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,80		
C (μF)	1,0	1,0	1,0	1,0	2,2	1,0		

- Réaliser une acquisition pour chaque situation (ajouter les courbes au fur et à mesure). Lorsque K est en position 1, le condensateur se charge sous la tension U_0 . Lorsque K est en 2, le condensateur se décharge dans le dipôle (R, Bobine) .
- Après chaque acquisition satisfaisante, faire une sauvegarde du fichier dans le répertoire terminale S de mes documents (toujours le même fichier ;-).

III. Exploitation des Mesures.

1. Quels sont les différents régimes de décharge du condensateur ?

- ♦ Parmi les expériences réalisées, en afficher 3 qui font apparaître l'influence de R sur l'allure de la courbe $u_C(t)$, lorsque L et C sont fixés :
 - Un régime oscillant amorti ou pseudo-périodique.
 - Un régime aperiodique. Cas du retour de $u_C(t)$ à 0 « long ».
 - Un régime critique. Cas du retour de $u_C(t)$ à 0 « rapide » (cas particulier du passage du régime pseudo-périodique au régime aperiodique).
- ♦ Imprimer et légènder les courbes.

2. Quels paramètres influent sur la valeur de la pseudo-période ?

- ♦ Parmi les expériences réalisées, montrant un régime pseudo-périodique, afficher celles qui font apparaître l'influence de R sur l'allure de la courbe $u_C(t)$, lorsque L et C sont fixés :
 - Avec l'outil pointeur, mesurez le pseudo-période de chaque courbe.
 - Que concluez-vous sur l'influence de R ?
- ♦ Parmi les expériences réalisées, montrant un régime pseudo-périodique, en choisir 3 ou 4 qui font apparaître l'influence de L et de C sur l'allure de la courbe $u_C(t)$, lorsque R est fixé.
 - Avec l'outil pointeur, mesurez la pseudo-période de chaque courbe.
 - Compléter le tableau suivant puis conclure.

Exp n°				
L (H)				
C (μ F)				
Pseudo-période mesurée T (s)				
Période propre de l'oscillateur constitué des mêmes composants $T_0 = \dots\dots\dots$ (s)				

3. Interprétation énergétique des pseudo-oscillations.

- ♦ L'étude est effectuée sur l'expérience n°1 en créant les grandeurs nécessaires.
 - Exprimer la charge $q(t)$ portée par une armature du condensateur en fonction de $u_C(t)$. Utiliser la partie tableur du logiciel pour créer q.
 - Exprimer l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit en fonction de $q(t)$. Utiliser la partie traitement du logiciel pour créer i.
 - Exprimer l'énergie $E_b(t)$ emmagasinée dans la bobine en fonction de $i(t)$. Utiliser la partie tableur du logiciel pour créer E_b
 - Exprimer l'énergie E_c emmagasinée dans le condensateur en fonction de $u_C(t)$. Utiliser la partie tableur du logiciel pour créer E_c .
 - L'énergie électrique totale du circuit $E(t)$ est donnée par la formule $E(t) = E_b(t) + E_c(t)$. Créer E.
 - Afficher en même temps les courbes $E(t)$, $E_c(t)$ et $E_b(t)$. Imprimer et légender les courbes.
- ♦ Commenter l'allure des courbes $E_c(t)$ et $E_b(t)$.
- ♦ L'énergie électrique totale se conserve-t-elle ?
- ♦ Sous quelle forme se dissipe l'énergie ?