

Des ondes pour observer et mesurer	<u>TP 2. LES OSCILLATEURS ELECTRIQUES</u>
CH I LES OSCILLATEURS	

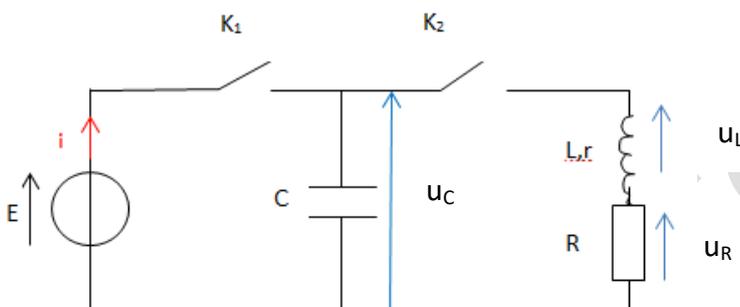
Objectifs :

- Modéliser analytiquement, à partir d'enregistrements, les réponses correspondant aux différents régimes d'oscillations d'un système à un degré de liberté : harmonique, apériodique, pseudo-périodique.
- Comparer deux oscillateurs dans deux domaines différents de la physique ; indiquer les analogies
- Identifier les formes d'énergie mises en jeu dans un phénomène oscillatoire en mécanique et en électricité.

Compétences travaillées :

APP 😊 😐 😞	REA 😊 😐 😞	ANA 😊 😐 😞	VAL 😊 😐 😞
------------------	------------------	------------------	------------------

Le but de ce TP est d'étudier les oscillations au sein d'un circuit électrique puis d'utiliser un dispositif pour les entretenir.

A-LES DIFFERENTS REGIMES ELECTRIQUES D'UN CIRCUIT R,L,C :**1. Montage****2. Matériel**

- générateur : pile de 4,5V
- condensateur de capacité $C = 4,7 \mu\text{F}$
- bobine d'inductance $L = 1\text{H}$ et $r = \dots\dots\dots \Omega$: On considèrera par la suite que la résistance r de la bobine est négligeable
- Boîte de résistances $R = 100 \Omega$
- multimètre
- 2 interrupteurs K_1 et K_2

K_1 fermé et K_2 ouvert : le condensateur se charge sous l'influence du générateur

K_1 ouvert et K_2 fermé : le condensateur se décharge à travers la bobine et la résistance. Il n'y a plus de générateur dans le circuit.

3. Protocole expérimental :

- **Réaliser le circuit électrique en prenant $L = 1\text{H}$, $R = 0 \Omega$ et $C = 4,7 \mu\text{F}$.**
- **Paramétrage de l'acquisition : On veut visualiser l'évolutions des tensions aux bornes du condensateur (u_C) et de la résistance (u_R) :** respecter le branchement de u_C (changer l'appellation sous Génériss) sur la voie directe (:/) (ou voie 1) comme indiqué sur le schéma ci-dessus et u_R sur la voie 2 (://).
Pour la synchronisation, sur la voie 1, déclencher à 4,0V (niveau) en sens décroissant et régler la durée d'acquisition (base de temps) sur 100 ms et avec 501 points.
→ **Appeler le professeur pour vérifier le montage (appel 1)**
- **Obtention des courbes :** lancer l'acquisition, charger le condensateur en fermant K_1 puis ouvrir K_1 et en même temps fermer K_2 (le condensateur se décharge alors dans la bobine et le conducteur ohmique). Observer.

4. Décharge du condensateur dans L et R : exploitation des données et mesure de la pseudo-période T

Q1. Quelle est l'allure de u_C et celle de u_R (utiliser le vocabulaire à connaître, voir les objectifs travaillés)?

Q2. A l'aide du pointeur, déterminer la pseudo-période T sur l'une des deux courbes $T = \dots\dots\dots$ (il faut prendre plusieurs motifs pour cette mesure).

Q3. La période propre T_0 du phénomène peut être déterminée à l'aide de la relation suivante :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

Comparer les valeurs T et T₀. Enregistrer les courbes (documents – PCTSTL – dossier aux noms des élèves du groupe).

5. Influence de la résistance totale du circuit ; identification des différents régimes (courbes à superposer)

Q4. Conserver la courbe précédente obtenue pour R= 0 Ω et recommencer l’acquisition en introduisant une résistance R= 400 Ω (sans modifier L et C) ; mesurer T. Qualifier la courbe obtenue en utilisant le vocabulaire à connaître

.....

Q5. Renouveler l’expérience avec une résistance plus grande que précédemment. R=

.....

Q6. Rechercher la valeur qui permet de ne plus observer d’oscillations. R =

Q7. Conclure quant à l’influence de la résistance sur les oscillations électriques :

.....

→ Appeler le professeur pour vérifier les courbes obtenues correctement annotées (appel 2) puis imprimer.

6. Influence de l’inductance L de la bobine:

- R=0 Ω. C = 4,7 μF.
- Répéter les opérations précédentes pour L₁ ≈ 100 mH et L₂ ≈ 0,5 H (relever les valeurs indiquées).

Q8. L₁ =H ; T =Allure de la courbe :

Q9. L₂ =H ; T =Allure de la courbe :

7. Influence de la capacité C du condensateur :

- R=0 Ω ; L₂ ≈ 0,5 H.
- Répéter les opérations précédentes pour C₁ = 22 μF et C₂ = 47 μF.

Q10. C₁ = 22 μF; T =Allure de la courbe :

Q11. C₂ = 47 μF; T =Allure de la courbe :

B . BILAN:

R (Ω)	0	22	100	220	470	0	0	0	0
L(H)									
C(μF)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	22	47
T _{mesurée} (s)									
2π√LC									

Q12. Quel est le dipôle responsable de l’amortissement des oscillations ?

Q13. Qu’observe-t-on lorsque L augmente ?

Q14. Que constate-t-on lorsque C augmente ?

Q15. Comparer dans chaque cas la valeur expérimentale de la pseudo-période et 2π√LC . Conclure.

TRAVAIL A FAIRE POUR LA PROCHAINE SEANCE :

- Comparer les oscillateurs mécaniques et électriques étudiés dans les TP 1 et 2 ; indiquer les analogies.