

## PLAN DU COURS :

## REGIMES TRANSITOIRES DU PREMIER ORDRE.

1. Propriétés des dipôles R, L ou C : Observations : effet capacitif, effet inductif sur le cas d'un circuit R-C (resp. R-L) soumis à une tension crête. Relations courant-tension, ordres de grandeurs pour R, L et C : Résistor (rappels), Condensateur : relation fondamentale, capacité, relation courant tension. Bobine : relation tension courant, inductance. Continuité des grandeurs  $i$  ou  $u$  dans ces dipôles. Comportement en régime permanent continu. Associations de dipôles L ou C.
2. Circuits du premier ordre : Régime libre d'un circuit RC. Constante de temps, durées caractéristiques. Exploitation d'un graphe fourni pour déterminer la constante de temps. Réponse indicielle d'un circuit RC (charge d'un condensateur à travers une résistance). Circuit RL en régime libre. Etablissement du courant dans un circuit inductif.  
*Conjointement à la résolution analytique, on insiste sur les conditions de continuité et les conditions limites qui permettent la détermination sans calcul des allures des solutions.*
3. Puissances et énergies dans R, L et C. Bilan énergétique. Méthode générale, illustration sur l'exemple de la charge d'un condensateur.

*La parfaite connaissance des relations courant-tension sur les dipôles, les conditions de continuité, la méthode d'intégration de l'équation différentielle du circuit, la prise en compte des conditions initiales sont les principaux objectifs à atteindre.*

## Questions de cours :

- Connaître les conditions de continuité sur Let C et savoir les justifier.
- Savoir traiter l'étude d'un régime transitoire sur un circuit à une maille RC ou RL (situation fournie).
- Savoir établir le bilan énergétique pour la charge d'un condensateur à travers une résistance.

*Tous types d'exercices sur les régimes transitoires du premier ordre.*

## A. OSCILLATEUR HARMONIQUE NON AMORTI.

Introduction : observation expérimentale

1. Modèle de l'oscillateur harmonique non amorti :
  - 1.1 Equation de l'oscillateur harmonique : cas d'un oscillateur mécanique. Forme canonique, pulsation propre.
  - 1.2 Le circuit L-C. Pulsation propre.
2. Résolution de l'équation :
  - 2.1 Solution générale.
  - 2.2 Interprétation.
  - 2.3 Vitesse et accélération.
  - 2.4 Prise en compte des conditions initiales.

**Une approche énergétique viendra compléter le chapitre**

**Le cas des oscillateurs amortis sera traité la semaine suivante.**

## Questions de cours :

- Etablir l'équation d'un oscillateur harmonique mécanique horizontal. Exprimer ses solutions.
- Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
- Savoir déterminer les solutions pour un OH non amorti par la prise en compte d'un jeu de deux conditions initiales

*Programme de référence.***1.2. Signaux électriques dans l'ARQS**

Charge électrique, intensité du courant.

Potentiel, référence de potentiel, tension.

Justifier que l'utilisation de grandeurs électriques continues est compatible avec la quantification de la charge électrique.

Puissance.	<p>Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.</p> <p>Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.</p> <p>Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.</p> <p>Utiliser la loi des mailles.</p> <p>Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur.</p> <p>Citer les ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.</p>
Dipôles : résistances, condensateurs, bobines, sources décrites par un modèle linéaire.	<p>Utiliser les relations entre l'intensité et la tension.</p> <p>Citer des ordres de grandeurs des composants R, L, C.</p> <p>Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.</p> <p>Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.</p> <p>Modéliser une source en utilisant la représentation de Thévenin.</p>
Association de deux résistances.	<p>Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.</p> <p>Établir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant.</p>
Résistance de sortie, résistance d'entrée.	<p><b>Évaluer une résistance d'entrée ou de sortie à l'aide d'une notice ou d'un appareil afin d'appréhender les conséquences de leurs valeurs sur le fonctionnement d'un circuit.</b></p> <p><b>Étudier l'influence des résistances d'entrée ou de sortie sur le signal délivré par un GBF, sur la mesure effectuée par un oscilloscope ou un multimètre.</b></p>
Caractéristique d'un dipôle. Point de fonctionnement.	<p><b>Étudier la caractéristique d'un dipôle pouvant être éventuellement non-linéaire et mettre en œuvre un capteur dans un dispositif expérimental.</b></p>

<b>1.3. Circuit linéaire du premier ordre</b>	
Régime libre, réponse à un échelon de tension.	<p>Distinguer, sur un relevé expérimental, régime transitoire et régime permanent au cours de l'évolution d'un système du premier ordre soumis à un échelon de tension.</p> <p>Interpréter et utiliser la continuité de la tension aux bornes d'un condensateur ou de l'intensité du courant traversant une bobine.</p> <p>Établir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par une grandeur électrique dans un circuit comportant une ou deux mailles.</p> <p>Déterminer la réponse temporelle dans le cas d'un régime libre ou d'un échelon de tension.</p> <p>Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.</p>

	Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre et analyser ses caractéristiques. Confronter les résultats expérimentaux aux expressions théoriques.
<b>1.4. Oscillateurs libres et forcés</b>	
Oscillateur harmonique. Exemples du circuit LC et de l'oscillateur mécanique.	Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.  Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.