

Chapitre 4 : Oscillateurs libres et forcés

1. Oscillateur harmonique

a. Circuit LC série

b. L'ensemble {masse-ressort} horizontal

Animation : www.sciences.univnantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Meca/Oscillateurs/oscillateur_horizontal.html

Expérience : On place une même masse sur des ressorts de raideurs différentes.

c. Equation différentielle de l'oscillateur harmonique

- (43) Etablir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales

d. Vocabulaire des signaux sinusoïdaux

- (44) Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation

e. Bilans énergétiques

- (45) Réaliser un bilan énergétique

2. Circuit RLC série

a. Montage

b. Observations expérimentales

Expérience : Les différentes réponses d'un circuit RLC série

- (46) Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.
- (53) Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un système linéaire du deuxième ordre et analyser ses caractéristiques.

c. Mise en équation

- (48) Écrire sous forme canonique l'équation différentielle afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité.

d. Réponse à un échelon de tension

- (49) Décrire la nature de la réponse en fonction de la valeur du facteur de qualité.
- (50) Déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique.
- (51) Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire, selon la valeur du facteur de qualité.

e. Portrait de phase

- (70) Prévoir l'évolution du système en utilisant un portrait de phase fourni.

Animation python : Portrait de phase de la réponse d'un RLC série à un échelon de tension.

f. Aspect énergétique

- (47) Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- (54) Réaliser un bilan énergétique.

g. Régime libre $e(t)=0$

3. Analogie électrique – mécanique

Activité : Amortisseurs de voitures

- (52) Mettre en évidence la similitude des comportements des oscillateurs mécanique et électronique.

4. Régime sinusoïdal forcé

a. Notation complexe

- (57) Utiliser la représentation complexe pour étudier le régime forcé.

b. Représentation d'un signal sinusoïdal

5. Dipôles linéaires en régime sinusoïdal forcé

a. Loi d'Ohm généralisée

b. Impédance complexe d'un dipôle passifs

Activité : Bobine réelle en RSF

- (55) Etablir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine

c. Association d'impédance

- (56) Remplacer une association série ou parallèle de deux impédances par une impédance équivalente

6. Circuit RLC en régime sinusoïdal forcé

a. Résonance en intensité

b. Résonance en tension aux bornes du condensateur

Activité : diapason électrique et amortisseurs de voiture

Animation python : Résonance intensité et tension RLC série

- (58) Relier l'acuité d'une résonance forte au facteur de qualité.
- (59) Déterminer la pulsation propre et le facteur de qualité à partir de graphes expérimentaux d'amplitude et de phase.

(60) Mettre en œuvre un dispositif expérimental visant à caractériser un phénomène de résonance.