# Laboratoire 3

# Analyse temporelle des circuits passifs

**Objectifs pédagogiques**

À la fin de cette expérience, vous devriez :

* Être en mesure d’utiliser efficacement les modèles électriques des appareils de mesure du laboratoire,
* Maîtriser le comportement des circuits RC, RL et RLC dans le domaine temporel,
* Comprendre l’introduction du bruit dans un circuit due au couplage capacitif et inductif (***EXCEPTIONNELLEMENT***, cette partie ne fera pas l’objet de ce TP),
* Être en mesure d’utiliser des techniques pour minimiser les bruits introduits dans un circuit (***EXCEPTIONNELLEMENT***, cette partie ne fera pas l’objet de ce TP).

**Contenu**

* Expérience 3

- Préparation avant d’arriver au laboratoire,

- Simulation des circuits avec des appareils de mesures émulés,

* Rédaction du rapport de l’expérience 3 et barème,
* Théories préliminaires sur l’analyse des circuits électriques RC, RL et RLC dans le domaine temporel,
* Sommaire des formules importantes,
* Questions et exercices de révision

## Expérience 3

### Préparation avant d’arriver au laboratoire

L’expérience 3 consiste à analyser le comportement expérimental des circuits RC, RL et RLC dans le domaine temporel.

***Note :******Vous devez venir au laboratoire avec votre préparation qui est à remettre au début de la séance de laboratoire (remplir la section 3.1.1 en utilisant Word pour remplir les cases vides).***

|  |
| --- |
| Groupe de laboratoire: 1 Équipe N : 9  Étudiant(e) 1 : Martin Careau Matricule : 1978446  Étudiant(e) 2 : Alexandre Gauthier Matricule : 2020329  Signature étudiant 1 : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Signature étudiant 1 : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

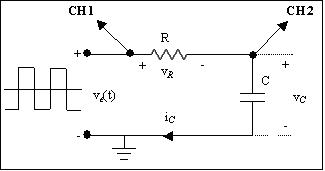
***Note :***

*1. La préparation compte pour 4 points.*

*2. Pour tracer les formes d’onde, effectuez des simulations en utilisant le logiciel CADENCE PSD ou PSpice.*

#### Analyse des circuits du premier ordre

##### **a) Circuit RC excité par une source carrée (1pt)**



*Figure 3.1: Circuit RC excité par une onde carrée.*

Le signal d’entrée v*e*(t) du circuit de la figure 3.1 est une onde carrée d’amplitude maximale de 2 V et de fréquence f (f=1/T, T étant la période du signal). Les paramètres du circuit sont C=0.01 μF et R=N kΩ, où N désigne le numéro de la table de l’étudiant. Donner la valeur de R.

|  |
| --- |
| R = 9 kΩ |

Calcul théorique de la constante de temps τ:

|  |
| --- |
|  |

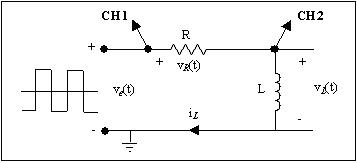
En utilisant le logiciel de simulation, tracer l’allure des signaux v*e*(t), v*R*(t) et v*C*(t) lorsque  (la réponse atteint sa valeur de régime permanent) sur au moins 2 périodes de temps:

|  |
| --- |
| Signal de v*e*(t)  Signal de v*R*(t)  Signal de v*C*(t) |

* En utilisant le logiciel de simulation, tracer l’allure des mêmes signaux lorsque  (la réponse n’a pas le temps d’atteindre sa valeur de régime permanent) :

|  |
| --- |
| Signal de v*e*(t)  Signal de v*R*(t)  Signal de v*C*(t) |

##### **b) Circuit RL excité par une source carrée (1pt)**



*Figure 3.2: Circuit RL excité par une onde carrée.*

Le signal v*e*(t) du circuit de la figure 3.2 est du type carré d’amplitude maximale de 2 V et de fréquence f. En prenant L = 150mH et R = 20000/N (en Ω), où N est le numéro de la table de l’étudiant, donner la valeur de R.

|  |
| --- |
| R = kΩ |

* Calcul théorique de la constante de temps τ:

|  |
| --- |
|  |

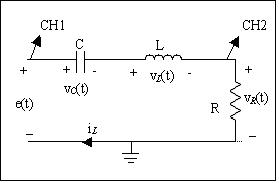
* En utilisant le logiciel de simulation, tracer l’allure des signaux v*e*(t), v*R*(t) et v*l*(t) lorsque  (la réponse atteint sa valeur de régime permanent) sur au moins 2 périodes de temps:

|  |
| --- |
| Signal de v*e*(t)  Signal de v*R*(t)  Signal de v*l*(t) |

* En utilisant le logiciel de simulation, tracer l’allure des mêmes signaux lorsque  (la réponse n’a pas le temps d’atteindre sa valeur de régime permanent) :

|  |
| --- |
| Signal de v*e*(t)  Signal de v*R*(t)  Signal de v*l*(t) |

#### Analyse des circuits du deuxième ordre (2pts)



*Figure 3.3 : Montage expérimental pour le circuit RLC série*

Pour le circuit RLC série de la figure 3.3, en utilisant les valeurs de L et de C données au tableau 3.1, calculer la valeur de la résistance R pour avoir deux pôles identiques ou une réponse en amortissement critique (section 3.2.2.1 pour le calcul de R) :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| # de  table | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| L(mH) | 50 | 50 | 150 | 150 | 300 | 50 | 150 | 50 | 50 | 150 | 150 | 300 | 50 | 150 | 50 | 50 | 150 | 150 |
| C (nF) | 47 | 10 | 47 | 22 | 22 | 47 | 47 | 47 | 10 | 47 | 22 | 22 | 47 | 47 | 47 | 10 | 47 | 22 |

*Tableau 3.1: valeurs de L et C pour la détermination de R du circuit RLC série.*

* Calcul de R :

|  |
| --- |
|  |

* En utilisant le logiciel de simulation, tracer les courants (proportionnel à vR(t)) en fonction du temps et calculer et la constante du temps τ pour les trois cas suivants :

***Note :*** *Pour les trois cas a, b et c, l’excitation est une onde carrée. La valeur crête positive de l’entrée est égale à 2 volts et* ***la fréquence pour chaque cas est choisie de telle sorte qu’à la fin de chaque demi-période de l’onde carrée le régime permanent soit atteint (i.e : T/2 = 5τ).***

a) Courant en **amortissement critique** (une résistance égale à R) :

- Calcul du τ :

|  |
| --- |
|  |

- Courbe du courant en amortissement critique (proportionnel à vR(t)) :

|  |
| --- |
| Signal de v*R*(t) |

b) Courant **amorti** (une résistance égale à R + R’ où R’ est choisie par l’étudiant) :

- Calcul du τ :

|  |
| --- |
| Avec |

- Courbe du courant amorti (proportionnel à v*R*(t)) :

|  |
| --- |
| Signal de v*R*(t) |

c) Courant **oscillant amorti** (une résistance égale à R – R” où R” est choisie par l’étudiant).

- Calcul du τ :

|  |
| --- |
| Avec |

- Courbe du courant en oscillant amorti (proportionnel à v*R*(t)) :

|  |
| --- |
| Signal de v*R*(t) |