

Sigle : GEN1083 Gr. 01

Titre : Dynamique des systèmes I

Session : Hiver 2025 Horaire et local

Professeur : Rahmani, Naim Mohamed

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) sera en mesure : de modéliser et d'analyser le comportement dynamique des systèmes électriques linéaires élémentaires dans le domaine temporel.

Contenu

Introduction à la théorie des systèmes : définitions, variables, lois de continuité et de compatibilité. Lois de Kirchhoff et théorèmes : transformations Y-delta, linéarité et superposition, sources équivalentes, Thévenin, Norton, transfert de puissance. Éléments électriques de base: sources, résistance, inductance, condensateur, transformateur idéal. Formulation des équations d'équilibre: méthodes des mailles et des nœuds. Fonctions singulières et sinusoïdales, représentations complexes. Comportement dynamique des circuits électriques de premier ordre, conditions et valeurs initiales, réponses naturelles et forcées, régimes transitoire et permanent; réponses à l'échelon, impulsionnelles et sinusoïdales. Circuits du premier et du deuxième ordre. Analyse des circuits par la transformation de Laplace. Introduction à la simulation. Initiation aux instruments de mesure. Introduction aux systèmes mécaniques en translation et en rotation, analogie avec les systèmes électriques.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Le cours couvre 3 des 12 qualités requises des diplômé(e)s telles que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrément>) :

a. Qualité 1 : Connaissance en génie

b. Qualité 3 : Investigation

c. Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie

Les qualités 1, 3 et 5 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction.

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les lois fondamentales pour analyser le courant et la tension; Lois de Kirchhoff, d'Ohm. • Connaître les différentes méthodes d'analyse des circuits électriques; Méthodes des mailles et des nœuds. • À l'aide des concepts de variables aux bornes et au travers et des lois de continuité et de compatibilité, expliciter les équations mathématiques des modèles. 	1	4. Comprendre et appliquer les concepts de l'ingénierie propres au programme.		x	

<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les circuits électriques dans le logiciel. Étudier et analyser le comportement dynamique des systèmes linéaires de premier ordre et de deuxième ordre en régime transitoire et permanent. Formuler les équations par les méthodes des mailles et des nœuds. Comportement dynamique et régime permanent. 	3	2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	x		
<ul style="list-style-type: none"> Sélectionner des techniques pour déterminer le courant de la tension et de la puissance. Utiliser les outils et sélectionner les techniques appropriées pour mesurer le courant de la tension et de la puissance. Modélisation des circuits électriques dans le logiciel Multisim. 	5	1. Sélectionner les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	x		
	5	2. Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	x		

3. Stratégies pédagogiques :

- Cours magistraux : 3 h/semaine de cours **en présentiel** sauf trois séances qui seront données **en non-présentiel**.
- 7 séances de travaux pratiques **en présentiel (durée=3h)**.
- Quatre devoirs à la maison.
- Un examen de mi-session **en présentiel** (durée = 2 h).
- Un examen final **en présentiel** (durée = 3 h).
- Disponibilité d'une page MOODLE contenant le matériel du cours et les résultats des évaluations des travaux.

Lien utile : [Modalités de tenue des séances de travaux pratiques \(TP\) et de projets dans les laboratoires de génie](#)

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

Sur rendez-vous par courriel : rahmna01@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Chapitre 1 : Introduction aux circuits électriques <ul style="list-style-type: none"> Éléments des circuits électriques Systèmes d'unités de mesure Puissance et énergie électrique 	14 janv. 2025

2	<p>Chapitre 2 : Lois fondamentales et théorèmes des systèmes électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lois de Kirchhoff • Circuits équivalents • Transformation Y-Delta • Pont de Wheatstone <p>Travail pratique I : Introduction aux sources de tension et aux instruments de mesure. Groupe A : Lundi 20 janvier 2025 - Groupe B : jeudi 23 janvier 2025</p>	21 janv. 2025
3	<p>Chapitre 3 : Méthodes d'analyse des circuits électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode des mailles • Méthodes des nœuds • Méthode des mailles générale • Méthode des nœuds générale 	28 janv. 2025
4	<p>Chapitre 3 : Méthodes d'analyse des circuits électriques (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de superposition • Transformation d'élément • Équivalent Thévenin • Équivalent de Norton • Circuits équivalents • Transfert de puissance maximale <p>Travail pratique II : Lois fondamentales des circuits électriques. Groupe A : lundi 3 février 2025 - Groupe B : jeudi 6 février 2025</p>	04 févr. 2025
5	<p>Chapitre 4 : Circuits RL et RC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condensateurs • Condensateurs en série et en parallèle • Inducteurs • Bobines en série et en parallèle 	11 févr. 2025
6	<p>Chapitre 5 : Analyse transitoire des circuits électriques du premier ordre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuit RC libre de source • Circuit RL libre de source • Fonction singulière • Réponse échelon d'un circuit RC • Réponse échelon d'un circuit RL <p>Travail pratique III : Analyser des circuits avec Matlab Groupe A : lundi 17 février 2025 - Groupe B : jeudi 20 février 2025</p>	18 févr. 2025 (non-présentiel)
7	Révision sur les chapitres 1 – 5	25 févr. 2025
8	SEMAINE D'ÉTUDES	3 au 7 mars 2025

9	<p>EXAMEN DE MI-SESSION</p> <p>Travail pratique IV : Circuits électriques en courant continu Groupe A : lundi 10 mars 2025 - Groupe B : jeudi 13 mars 2025</p>	11 mars 2025
10	<p>Chapitre 6 : Analyse des circuits électriques par la transformation de Laplace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution des équations différentielles linéaires par la transformation de Laplace • Analyse des circuits par la transformation de Laplace • Méthode d'analyse et exemples d'applications 	18 mars 2025 (non-présentiel)
11	<p>Chapitre 7: Analyse transitoire des circuits électriques du second ordre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulation des équations • Forme canonique de l'équation • Réponse naturelle du circuit de deuxième ordre • Réponse échelon d'un circuit RLC • Généralités sur les circuits du second ordre • Plan des racines, facteur d'amortissement et fréquence naturelle <p>Travail pratique V : Pont de Wheatstone Groupe A : lundi 24 mars 2025 - Groupe B : jeudi 27 mars 2025</p>	25 mars 2025 (non-présentiel)
12	<p>Chapitre 8 : Analyse des circuits en régime sinusoïdal permanent</p> <ul style="list-style-type: none"> • Régime sinusoïdal permanent • Notion de phaseur et d'impédance • Impédance et admittance • Les lois de Kirchoff dans le domaine phasoriel 	01 avril 2025
13	<p>Chapitre 8 : Analyse des circuits en régime sinusoïdal permanent (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des circuits électriques en régime permanent • Circuits équivalents de Thévenin et de Norton • Puissance en régime sinusoïdal permanent <p>Travail pratique VI : Mesures dans un circuit résistif soumis à un courant alternatif. Groupe B : lundi 07 avril 2025- Groupe A : jeudi 10 avril 2025</p>	08 avril 2025
14	<p>Chapitre 9 : Introduction aux systèmes mécaniques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systèmes mécaniques en translation et en rotation • Analogie avec les systèmes électriques <p>Révision sur les chapitres 6 – 8</p> <p>Travail pratique VII : Les inductances dans les circuits C.A. Groupe A : lundi 14 avril 2025 - Groupe B : jeudi 17 avril 2025</p>	15 avril 2025

6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Travaux pratiques (7 séances)	25 %	5.1 ,5.2 et 3.2
Devoirs	10 %	1.4
Examen de mi-session	30 %	1.4
Examen final	35 %	1.4

La présence aux séances de travaux pratiques est obligatoire. Le rapport doit être soumis dans un délai maximum de deux semaines. Les étudiants qui n'assistent pas au laboratoire ou qui soumettent des rapports après la date limite ne recevront pas de crédit à moins qu'un arrangement spécial n'ait été approuvé par le professeur.

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
1.4 – Comprendre et appliquer les concepts de l'ingénierie propres au programme.	Moins de 52 %	Entre 52 % et 63 %	Entre 64 % et 83 %	Plus de 84 %
3.2 – Mettre en œuvre des investigations.	Mise en œuvre inacceptable	Mise en œuvre partielle	Mise en œuvre acceptable	Mise en œuvre remarquable
5.1 – Sélectionner les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	Sélection inadéquate ou inexistante	Sélection partielle	Sélection adéquate	Sélection remarquable
5.2 – Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	Utilisation inadéquate ou inexistante	Utilisation partielle	Utilisation adéquate	Utilisation remarquable

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO

8. Principales références :

1. Allan R. Hambley, *Electrical Engineering: Principles and Applications*, 7-th edition, Pearson Education, 2017.
2. Alexander, Sadiku, *Analyse des circuits électriques*, de Boeck, 2012.
3. Alexander, Charles K., Matthew NO Sadiku, and Matthew Sadiku, *Fundamentals of Electric Circuits*. McGraw-Hill Higher Education, 2007.
4. Hayt, William, Jack Kemmerly, and Steven Durbin, *Engineering Circuit Analysis*, McGraw-Hill, 2011.
5. James A. Svoboda, Richard C. Dorf, *Introduction to Electric Circuits*, 9th Edition, Wiley, 2013.

6. Nilsson, James William. *Electric Circuits*, Pearson Education, India, 2008.
7. John Okyere Attia, *Electronics and Circuit Analysis Using MATLAB*, 2nd Edition, CRC Press, 2004.
8. James A. Svoboda, *PSpice for Linear Circuit*, (uses PSpice version 10), 2nd Edition, Wiley, 2007.

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>