

COORDONNATEUR	FAYOMI, Christian Jésus B.	fayomi.christian@uqam.ca	(514) 987-3000 1955	PK-4630
GROUPE	20	FAYOMI, Christian Jésus B.	fayomi.christian@uqam.ca	(514) 987-3000 1955
Mardi, de 13h30 à 16h30 (cours) – Mercredi, de 9h00 à 12h00 (laboratoires)				

**DESCRIPTION**

Revue de l'analyse d'un circuit électrique à l'aide de la transformée de Laplace. Réponse en fréquence, filtrage, diagrammes de Bode et circuits résonnants. Circuits couplés. Quadripôles. Variables d'état. Filtrage passifs et actifs. Approximations de Butterworth, Chebyshev et Bessel. Synthèse des circuits. Stabilité.

Séances d'exercices et travaux en laboratoire.

Préalables MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC4100 Analyse de circuits

- OBJECTIFS**
- Les filtres et plus spécifiquement les filtres analogiques constituent des éléments essentiels dans les systèmes électroniques que les ingénieurs sont appelés à concevoir. Même si les systèmes de traitement de signaux sont, de nos jours, purement numériques ils contiennent quelques filtres analogiques.
- Les filtres actifs sont des filtres qui comportent en plus des éléments passifs, des sources d'énergie tel que l'amplificateur opérationnel. Le perfectionnement des techniques d'intégration microélectronique rend la réalisation de ces filtres fort aisée. Les filtres actifs ont aussi permis de mieux explorer le domaine des basses fréquences. En effet, le filtrage à basse fréquence au moyen des filtres passifs requerrait des valeurs d'inductance particulièrement élevées, et donc peu pratiques. Les méthodes modernes de conception permettent d'éviter l'utilisation d'inductance et de se contenter de résistances, de condensateurs et d'éléments d'amplification.
- Ce cours se propose de donner à l'étudiant, les notions essentiellement de base nécessaires à la synthèse de filtres analogiques.
- L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait être capable (ou en mesure) de:
- dire ce qu'on entend par circuit de filtrage analogique;
  - définir la fonction de transfert puis la réponse en fréquence d'un système;
  - faire la différence entre l'analyse et la synthèse d'un circuit de filtrage;
  - faire la différence entre le gain et l'atténuation d'un filtre analogique;
  - donner la définition du changement d'échelle;
  - faire la différence entre les différents types de filtre à partir de leur réponse en fréquence puis de les synthétiser;
  - définir les termes bande passante, bande d'arrêt et bande de transition d'un filtre.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Examen intra	Mardi 24 février 2009	30%
	Rapport de laboratoires (8)	Spécifiée dans l'énoncé des laboratoires	30%
	Examen final	Mardi 28 avril 2009	40%

L'évaluation se fera de façon continue tout au long de la session, permettant ainsi à l'étudiant(e), de se situer et au besoin de modifier sa méthode de travail.

#### Très important

- 10% de chaque note sont réservés à la maîtrise du français écrit.
- Les travaux doivent être remis sans faute à la date spécifiée dans l'énoncé du laboratoire. Quinze (15) minutes de retard à partir de la date et de l'heure spécifiées compte pour une journée. Une perte de 25 % de la note globale du rapport est appliquée pour chaque jour de retard (le samedi et le dimanche ainsi que les congés seront considérés comme un jour).
- Les modalités d'utilisation du laboratoire sont les suivantes: chaque étudiant(e) est tenu(e) de venir au laboratoire aux périodes prévues à l'horaire pour profiter des conseils des répétiteurs expérimentés dans l'emploi des équipements.
- Périodes d'exercices
  - Les périodes d'exercices ont lieu à chaque semaine, à partir de la deuxième semaine de la session.
  - Les problèmes soumis sont résolus par équipes de deux étudiants maximum.
  - Durant la première demi-heure, le démonstrateur présente un ou deux exercices typiques et répond aux questions des étudiants.
  - Les étudiants ont ensuite l'heure et demie qui reste pour travailler les exercices.

- Environ une semaine sur deux, les étudiants devront remettre pour correction les solutions de certains des exercices soumis.

### Politique d'absence aux examens

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/politiques/absence-examen>

### CONTENU

- Rappels historiques (Chapitre 1 de [vr])
- Analyse de circuits dans le domaine de Laplace
- Approche théorique du filtrage (Chapitre 2 de [vr])
- Les composants des filtres actifs (Chapitre 6 de [vr])
- La transposition de fréquence (Chapitre 5 de [vr])
- Les filtres du premier et du second ordre (Chapitre 3 de [vr])
- Approximations analytiques des filtres passe-bas (Chapitre 4 de [vr])
- Synthèse des filtres actifs (Chapitre 7 de [vr])
- Structures utilisant un seul amplificateur opérationnel (Chapitre 8 de [vr])
- Structures du second ordre de type MAB (Chapitre 9 de [vr])
- Les circuits à condensateurs commutés (Chapitre 10 de [vr])
- Analyse et synthèse des filtres à condensateurs commutés (Chapitre 11 de [vr])
- Filtres actifs à temps continu sans résistances (Chapitre 12 de [vr])

### Méthodes d'enseignement

Chaque module sera présenté sous forme d'exposé magistral illustré d'exemples pratiques s'il y a lieu. Selon le contenu des modules, l'étudiant(e) sera invité(e) à participer activement à des ateliers de discussion, des travaux d'équipe et des simulations. Régulièrement l'étudiant(e) pourra vérifier l'acquisition de ses nouvelles connaissances par des activités d'évaluation formative.

### Études et travail personnel

L'étudiant(e) ne peut s'attendre à réussir son cours s'il ne consacre pas un minimum de 4 à 6 heures par semaine à l'étude personnelle et à la production des travaux. Le professeur demeure disponible pour aider l'étudiant(e) dans la compréhension de la matière enseignée ainsi que dans sa préparation aux différents contrôles.

### RÉFÉRENCES

- <sup>V</sup>O Schauman R., et Van Valkenburg, M. E. – *Design of Analog Filter* – Oxford University Press, 2001
- <sup>V</sup>O Gagnon, J.-M. et Gaudette, R. – *Guide de rédaction d'un rapport scientifique* – McGraw-Hill, 1995.
- <sup>V</sup>R Mangiante, G. – *Analyse et synthèse des filtres actifs analogiques* – Tec & Doc Lavoisier, 2005.
- <sup>V</sup>C Pactitis, S.A. – *Active Filters : Theory and Design* – CRC Press, 2008
- <sup>V</sup>C Lutovac, M.D., Tošić, D.V. et Evans, B.L. – *Filter Design For Signal Processing Using Matlab and Mathematica* – Prentice Hall, 2001. – <http://galeb.etf.bg.ac.yu/~tosic/afhome.htm>
- <sup>V</sup>C Gargour, C.S., Ramachandran, V. et Bensoussan, D. – *Théorie et Conception des filtres analogiques* – Presses de l'Université du Québec, 1993.
- <sup>V</sup>C Paarmann, L.D. – *Design and Analysis of Analog Filters : A Signal Processing Perspective* – Kluwer Academic Publishers, 2001.

- VC Hulesman, L.P. – *Active and Passive analog filter filter design: an introduction* – McGraw-Hill, 1993.
- VC Schaumann, R., Ghausi, M. S. et Laker, K.R. – *Design of Analog Filters: Passive, Active RC and Switched capacitor* – Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990.
- VC Sedra, A.S. and Smith, K.C. – *Microelectronic Circuits, 5e édition* – Oxford University Press, 2008
- VC Chen, W.K. – *Passive and Active Filters: Theory and Implementation* – John Wiley and Sons, 1986.
- VC Sedra, A.S. et Brackett, P.O. – *Filter Theory and Design : Active and Passive Filter Theory and Design : Active and Passive* – Matrix Publishers, Portland (Oregon), 1978.
- VC Franco, S. – *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits* – 3rd Edition, McGraw-Hill, 2002.
- VC *The Circuits and Filters : Handbook* – Éditeur en chef Wai-Kai Chen , CRC Press, 1995.
- VC Johnson, D.E. et Hilburn, J.L. – *Rapid Practical Designs of Active Filters* – Wiley & Sons, 1975.
- VC Daryanani, G. – *Principles of Active Network Synthesis and Design* – Bell Laboratories, 1976.
- VC Dorf, R.C. et Svoboda, J.A. – *Introduction to Electric Circuits, 6th Edition* – John Wiley & Sons Inc., 2004.

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –  
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé