

COORDONNATEUR	FAYOMI, Christian Jésus B.	fayomi.c@uqam.ca	(514) 987-3000 1955	PK-4630
GROUPE	20 DESLANDES, Dominic	deslandes.dominic@uqam.ca	(514) 987-3000 7912	PK-4440
Mardi, de 13h30 à 16h30 (cours) – Mercredi, de 9h00 à 12h00 (laboratoires)				
DESCRIPTION	<p>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.</p> <p>Séances d'exercices et travaux en laboratoire.</p> <p>Préalables MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC4100 Analyse de circuits</p>			

OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul> <p>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.</p> <p>Ce cours se propose de donner à l'étudiant, les notions essentiellement de base nécessaires à la synthèse de filtres analogiques.</p> <p>L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait être capable (ou en mesure) de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dire ce qu'on entend par circuit de filtrage analogique;</li> <li>définir la fonction de transfert puis la réponse en fréquence d'un système;</li> <li>faire la différence entre l'analyse et la synthèse d'un circuit de filtrage;</li> <li>faire la différence entre le gain et l'atténuation d'un filtre analogique;</li> <li>donner la définition du changement d'échelle;</li> <li>faire la différence entre les différents types de filtre à partir de leur réponse en fréquence puis de les synthétiser;</li> <li>définir les termes bande passante, bande d'arrêt et bande de transition d'un filtre.</li> </ul>
-----------	--

ÉVALUATION	<b>Description sommaire</b>	<b>Date</b>	<b>Pondération</b>
	Examen intra		35 %
	Rapport de laboratoires (8)	Spécifiée dans l'énoncé des laboratoires	30 %
	Examen final		35 %

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, consultez le site suivant :

<http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html>

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.

#### **Politique d'absence aux examens**

**L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un**

**tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.**

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen – par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : SH-4700 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

## 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

- VO Schauman R., Xiao H. et Van Valkenburg, M. E. – *Design of Analog Filters* – 2e édition, Oxford University Press, 2010.
- VO Gagnon, J.-M. et Gaudette, R. – *Guide de rédaction d'un rapport scientifique* – McGraw-Hill, 1995.
- VR Mangiante, G. – *Analyse et synthèse des filtres actifs analogiques* – Tec & Doc Lavoisier, 2005.
- VC Pactitis, S.A. – *Active Filters : Theory and Design* – CRC Press, 2008
- VC 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>
- VC Gargour, C.S., Ramachandran, V. et Bensoussan, D. – *Théorie et Conception des filtres analogiques* – Presses de l'Université du Québec, 1993.
- VC Paarmann, L.D. – *Design and Analysis of Analog Filters : A Signal Processing Perspective* – Kluwer Academic

**Publishers, 2001.**

- ∇<sup>C</sup> Hulesman, L.P. – *Active and Passive analog filter filter design: an introduction* – McGraw-Hill, 1993.
- ∇<sup>C</sup> 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.
- ∇<sup>C</sup> Sedra, A.S. and Smith, K.C. – *Microelectronic Circuits, 5e édition* – Oxford University Press, 2008
- ∇<sup>C</sup> Chen, W.K. – *Passive and Active Filters: Theory and Implementation* – John Wiley and Sons, 1986.
- ∇<sup>C</sup> 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.
- ∇<sup>C</sup> Franco, S. – *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits* – 3rd Edition, McGraw-Hill, 2002.
- ∇<sup>C</sup> *The Circuits and Filters : Handbook* – Éditeur en chef Wai-Kai Chen , CRC Press, 1995.
- ∇<sup>C</sup> Johnson, D.E. et Hilburn, J.L. – *Rapid Practical Designs of Active Filters* – Wiley & Sons, 1975.
- ∇<sup>C</sup> Daryanani, G. – *Principles of Active Network Synthesis and Design* – Bell Laboratories, 1976.
- ∇<sup>C</sup> 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