

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	PK-4630

Mardi, de 9h30 à 12h30 (cours) – Jeudi, de 13h30 à 16h30 (laboratoires)

**DESCRIPTION**

Étude des caractéristiques fonctionnelles, des structures et des performances des circuits intégrés analogiques. Amplificateurs opérationnels différentiels. Étages d'amplification, Sources de courant et charges actives. Étages de sortie et amplificateurs de puissance classes A, B et AB. Bruit et rejet en mode commun (CMRR) et de l'alimentation en puissance (PSRR). Configurations en cascode et «folded» cascode. Synthèse d'amplificateurs opérationnels. Systèmes analogiques et mixtes, oscillateurs et générateurs de fonctions, oscillateurs à verrouillage de phase (PLL), convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. Tensions de référence. Filtres à condensateurs commutés. Cours théorique et travaux pratiques en laboratoire.

Préalables : MIC5100 Compléments d'analyse de circuits ; MIC5120 Microélectronique II

**OBJECTIF**

Initier l'étudiant(e) aux principes théoriques et pratiques de base servant à la conception de circuits et systèmes électroniques intégrés. À la fin du cours, l'étudiant(e) sera capable de déterminer le rôle et le comportement des éléments électroniques intégrés actifs, approfondir les méthodes d'analyse de circuits actifs et des fonctions analogiques, en particulier l'amplificateur opérationnel. Il (elle) pourra étendre son aptitude à la conception et à l'intégration de circuits et systèmes électroniques couramment utilisés. Il (elle) saura utiliser les outils de conception nécessaires.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Examen de mi-session	Mardi 19 février 2008	25%
	Rapports de laboratoires (5)	Spécifiée dans l'énoncé des laboratoires	35%
	Examen final	Mardi 22 avril 2008	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

- Il est strictement interdit de rédiger un examen ou un rapport de laboratoire avec un stylo autre que le bleu ou le noir.
- 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 encourue pour chaque jour de retard (le samedi et le dimanche ainsi 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

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

- Introduction aux circuits analogiques
- Composants électroniques intégrés et leur modélisation
- Modules MOS élémentaires

- ❑ Modules bipolaires élémentaires
- ❑ Réponse en fréquence
- ❑ Analyse et modélisation du bruit dans les circuits analogiques
- ❑ Amplificateur opérationnel CMOS de base
- ❑ Systèmes analogiques mixtes:
  - Circuits à condensateurs commutés
  - Comparateurs analogiques intégrés
  - Échantillonneur-bloqueur
  - Références de tension
  - Convertisseurs numériques-analogiques
  - Convertisseurs analogiques-numériques
  - Oscillateurs, mutivibrateurs et générateurs de fonctions
  - Oscillateurs à verrouillage de phase (PLL) et applications

### MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT

Chaque module sera présenté sous forme d'exposé magistral illustré d'exemples pratiques. 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

### ÉTUDE 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 Behzad, Razavi – *Fundamentals of Microelectronics* – Wiley & Sons, 2008.
- VO Gordon W. Roberts et Adel S. Sedra – *Spice, 2nd Édition* – Oxford University Press, 1997.
- VC R. Jacob Baker, H. W. Li and D. Boyce – *CMOS Circuit Design: Layout and Simulation, 2nd Revised Edition* – IEEE Press & Wiley, 2007.
- VC David Johns et Ken Martin – *Analog Integrated Circuit Design* – Wiley & Sons, 1997.
- VC J. Cathey – *Circuits et Systèmes Électroniques* – EDI, 2003.
- VC Behzad Razavi – *Design of Analog CMOS Integrated Circuits* – McGraw Hill, 2000.
- VC Allen E. Philip and Douglass R. Holberg – *CMOS Analog Circuit Design, 2nd Édition* – Oxford University Press, 2002.
- VC Allan B. Grebene – *Bipolar and MOS Analog Integrated Circuit Design*, wiley & Sons, 2001.
- VC Paul R. Gray, Paul R. Hurst, Stephen H. Lewis and Robert G. Meyer – *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 4th Édition* – Wiley & Sons, 2001.
- VC Roubik Gregorian and Gabor C. Temes – *Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing* – Wiley & Sons, 1986.
- VC R. Jacob Baker – *CMOS Mixed-Signal Circuit Design* – Wiley & Sons, 2002.
- VC Franco Maloberti – *Analog Design for CMOS VLSI* – Kluwer Academic Publishers, 2001.
- VC Roubik Gregorian – *Introduction to CMOS Op Amps and Comparators* – Wiley & Sons, 1999.
- VC Behzad Razavi – *Principles of Data Conversion System Design* – Wiley & Sons, 1995.
- VC Alan Hastings – *The Art of Analog Layout* – Prentice Hall Inc., 2001.
- VC C. Saint and J. Saintl – *C Layout – Basics: A Practical Guide*, McGraw-Hill, 2002.
- VC Dan Clein and Gregg Shimokura – *CMOS IC Layout: Concepts, Methodologies, and Tools* – Newnes, 2000
- VC Albert Paul Malvino – *Principes d'Électronique, 6e édition* – Dunod, 2002.
- VC A. Sedra and K. Smith – *Microelectronic Circuits* – Oxford University Press, 2004
- VC Gary S. May, and Simon M. Sze – *Fundamentals of Semiconductor Fabrication* – Wiley & Sons, 2003.

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

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé