

COORDONNATEUR	BOUKADOUM, Mounir	boukadoum.mounir@uqam.ca	(514) 987-3000 4565	PK-4540
GROUPE	50 BOUKADOUM, Mounir	boukadoum.mounir@uqam.ca	(514) 987-3000 4565	PK-4540

Vendredi, de 9h30 à 12h30 (cours) – Jeudi, de 15h30 à 17h30 (laboratoires)

DESCRIPTION	<p>Représentation d'un signal et d'un système. Systèmes continus et systèmes discrets. Entrées, sorties, état d'un système. Systèmes linéaires. Analyse des signaux: série de Fourier; transformée de Fourier; énergie d'un signal; fonction densité spectrale; signaux échantillonnés; transformée de Fourier rapide; théorème d'échantillonnage. Réponse temporelle et fréquentielle d'un système linéaire. Fonction de transfert. Convolution. Application à la modulation et à l'échantillonnage. Transformée Z. Conditions de stabilité d'un système.</p> <p>Séances d'exercices.</p> <p>Préalables: MAT1111 Calcul I ; MAT1300 Algèbre linéaire et matricielle ; MAT3113 Équations différentielles</p>
-------------	--

OBJECTIF	<p>Le concept de système permet de formaliser l'analyse d'une grande variété de phénomènes physiques. En pensant en termes de système, il est possible de faire abstraction d'une foule de détails insignifiants pour se concentrer sur les éléments essentiels d'un phénomène. Le processus d'abstraction permet ainsi de traiter de façon unifiée l'analyse de phénomènes physiques dans plusieurs domaines de la technologie: en acoustique, en automatisation, en aéronautique, en séismologie, et surtout, en ce qui nous concerne, en électronique et en communications. Dans tous ces domaines d'application, ce sont des signaux qui portent l'information sur le comportement du système ou du phénomène; les systèmes réagissent à ces signaux en produisant d'autres signaux en réponse ou par leur comportement. Il est donc naturel que l'étude des systèmes et des signaux qui les animent occupe une place prépondérante dans la formation de futurs praticiens de ces technologies .</p> <p>L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Être en mesure d'identifier les différents types de systèmes rencontrés;</li> <li><input type="checkbox"/> Être en mesure de distinguer les différents types de signaux rencontrés;</li> <li><input type="checkbox"/> Être familier avec les principaux outils mathématiques utilisés pour l'analyse des signaux: séries de Fourier, transformées de Fourier, transformées de Laplace, transformées Z, etc., avec leurs propriétés, et être en mesure de les utiliser pour l'analyse de signaux typiques;</li> <li><input type="checkbox"/> Être en mesure d'effectuer l'analyse de systèmes linéaires typiques, en déterminant leur réponse temporelle et en fréquence, et en évaluant la stabilité;</li> <li><input type="checkbox"/> Être familier avec les fonctions singulières utilisées en analyse de signaux.</li> </ul>
----------	--

ÉVALUATION	<b>Description sommaire</b>	<b>Date</b>	<b>Pondération</b>
	Examen intra		35%
	5 rapports de laboratoires	Spécifiée dans l'énoncé des laboratoires	25%
	Examen final	Vendredi 16 décembre 2005 de 9h30 à 12h30	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**

1. 10% de chaque note sont réservés à la maîtrise du français écrit.
2. Un résumé sur une feuille 8.5 pouces x 11 pouces sera permis aux examens.
3. Les travaux doivent être remis sans faute à la date spécifiée dans l'énoncé du laboratoire. 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).
4. 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.
5. 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.

- Toutes les équipes devront avoir remis leurs feuilles réponses à la fin de la période d'exercices (un solutionnaire par équipe)
- A la fin de la séance d'exercices, le démonstrateur a pour instruction de quitter la salle, exercices terminés ou non, et de ne pas ramasser de copies en retard. **Il est donc impératif que les étudiants se présentent suffisamment préparés aux séances d'exercices.**

Les exercices qui ne sont pas à remettre à la fin de la séance seront solutionnés à la maison pour être remis la semaine suivante.

#### 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

#### Chapitre 1 : Introduction générale

- Signaux et Systèmes
- Types de signaux
- Exemples de signaux et systèmes

#### Chapitre 2 : Description mathématique de signaux

- Fonctions continues versus fonctions discrètes
- Signaux continus et discrets
- Fonctions périodiques continus et discrètes
- Décalage et compression temporelles
- Énergie et puissance d'un signal

#### Chapitre 3 : Description et Analyse de systèmes

- Caractéristiques d'un système
- Fonction d'Eigen d'un système linéaire invariant
- Les analogies
- Somme de convolution
- Intégrale de convolution
- Diagramme block de simulation d'équations différentielle ou de différence

#### Chapitre 4 : Séries de Fourier

#### Chapitre 5 : Transformée de Fourier

#### Chapitre 6 : Transformée de Fourier dans l'analyse des signaux et systèmes

#### Chapitre 7 : Échantillonnage et Transformée discrète de Fourier

#### Chapitre 8 : Corrélation, Densités spectrales de puissance et d'énergie

#### Chapitre 9 : Transformée de Laplace

#### Chapitre 10 : Transformée de Laplace dans l'analyse des signaux et systèmes

#### Chapitre 11 : Transformée en Z

#### Chapitre 12 : Transformée en Z dans l'analyse des signaux et systèmes

#### 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.

### 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 Roberts, Michael J. – *Signals and Systems : Analysis using Transform Methods and Matlab* – McGraw-Hill, 2004. – <http://www.mhhe.com/~roberts>
- 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 Hsu, H. – *Schaum's Outline of Signals and Systems* – 1st Édition, McGraw-Hill, 1995.
- VC Haykin, S. et Van Veen, B. – *Signals and Systems* – 2nd Édition, Wiley & Sons, 2003.
- VC Gajic, Z. – *Linear Dynamic Systems and Signals* – Prentice Hall, 2003. – <http://www.rutgers.edu/~gajic/systems.html>
- VC Boukadoum, M. – *Signaux et systèmes linéaires: une introduction pragmatique et progressive* – Édition Guérin (Montréal), 1993.
- VC Karu, Z.Z. – *Signals and Systems Made Ridiculously Simple* – Zizi Press, Cambridge, MA 2002.
- VC McCellan, J.H., Schafer, R.W. et Yoder, M.A. – *Signal Processing First* – 2nd Édition, Prentice Hall, 2003.
- VC Girod, B., Ranbenstein, R. et Stenger, A. – *Signals and Systems* – Wiley & Sons, 2001.
- VC Oppenheim, A.V., Willsky, A.S. et Nawab, S.H. – *Signals and Systems* – 2nd Édition Prentice Hall, 1997.
- VC Soliman, S.S. et Srinath, M.D. – *Continuous and Discrete Signals and Systems* – 2nd Édition, Prentice Hall, 1998.
- VC Chen, C.T. – *Signals and Systems Analysis* – 2nd Édition, Oxford University Press, 1994.
- VC Lathi, B.P. – *Linear Systems and Signals* – Oxford University Press, 2002.
- VC Ziemer, R.E., Tranter, W.H. et Fannin, D.R. – *Signals and Systems : Continuous and Discrete* – 4th Édition, Prentice Hall, 1998.
- VC Sherrick, J.D. – *Concepts in Systems and Signals* – 2nd Édition, Prentice Hall, 2004.
- VC Sarachik, P.E. – *Principles of Linear Systems* – Cambridge University Press, 1997.
- VC James, J.F. – *A Student's Guide to Fourier Transforms* – 2nd Édition, Cambridge University Press, 2002.
- VC Baher, H. – *Analog and Digital Signal Processing* – 2nd Édition, Wiley & Sons, 2001.
- VC Bracewell, R.N. – *The Fourier Transform and its Applications* – 3rd Édition, McGraw-Hill, 2000.
- VC Denbigh, P. – *System Analysis and Signal Processing* – Prentice Hall, 1998.
- VC Jackson, L.B. – *Signals, Systems, and Transforms* – Prentice Hall, 1991.
- VC Phillips, C.L., Parr, J.M. et Riskin, E.A. – *Signals, Systems, and Transforms* – 3rd Édition, Prentice Hall, 2003.
- VC Kamen, E. et Heck, B. – *Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab* – 2nd Édition, Prentice Hall, 2000. – <http://users.ece.gatech.edu/~bonnie>
- UC <http://www.site.uottawa.ca/~bouchard/>  
La page web du professeur Martin Bouchard

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

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé