



## ELE6705 – Traitement numérique des signaux

Département de génie électrique

Automne 2023

### Plan de cours

#### Généralités

Triplet horaire (3 + 1.5 + 4.5) / 3 = 3 crédits  
Préalables ELE2700

#### Description

Le but du cours est de présenter une méthodologie conceptuelle permettant la résolution et l'analyse des problèmes complexes du traitement numérique des signaux.

Les outils mathématiques et théoriques de l'analyse spectrale généralisée et des transformées orthogonales de Karhunen-Loève, Fourier, Walsh-Hadamard, Chrestenson, Hankel, Hartley et Hilbert sont étudiés. La corrélation, la convolution et les transformations des signaux bidimensionnels et des images sont analysées. Les techniques de conception des filtres numériques tel que Chebychev, Elliptiques, Bessel. Filtres en treillis parmi autres sont étudiées. Des architectures, des processeurs pour l'analyse spectrale généralisée, décrites par des articles IEEE, sont étudiées. Les architectures de processeurs parallèles à base 4 pour la transformation de Fourier rapide (FFT) sont étudiées.

Espace des signaux. Transformées orthogonales et leurs utilités dans l'analyse et la transmission des signaux en présence de bruit. Transformées en Z, transformée discrète de Fourier, de Walsh, etc. Algorithmes pour la transformée rapide de Fourier (FFT), pour la transformée rapide de Walsh et pour celle en Z. Techniques de convolution et de corrélation numériques et calcul des spectres utilisant des algorithmes rapides. Fenêtres de temps et fenêtres spectrales. Techniques de conception et application des filtres numériques. Générateurs numériques de fonctions.

Professeur	Hassan Bensalah	B-450.38	<a href="mailto:h.bensalah@polymtl.ca">h.bensalah@polymtl.ca</a>	Ext. 4584
Cours		M-2110	Mercredi :08h30,09h30,10h45	
Consultation	Sur rendez-vous			

## Documentation

### Référence principale :

- Oppenheim & Schaffer, Discret-Time Signal Processing. Prentice-Hall, 1989.

### Documents facultatifs :

- Proakis & Manolakis, Digital Signal Processing Systems: 3rd edition. Prentice Hall, 1996.
- Monson H. Hayes, Statistical Digital Signal Processing And Modeling, Wiley, 1996 .
- Joseph Boccuzzi, Signal Processing for Wireless Communications, Mc Graw Hill, 2008.
- Defatta, Lucas & Hodgkiss, Signal Processing: A System Design Approach, Wiley, 1988.
- Ifeachor & Jervis, Signal Processing: A Practical Approach, Addison, Wesley 1988 .
- Lynn & Fuerst, Digital Signal Processing, Revised Edition Wiley, 1994.
- Mitra, Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, Mc Graw Hill, 1988.
- Porat, A Cours in Digital Signal Processing, Wiley, 1997.
- Strun & Kirk, Discrete Systems and Digital Signal Processing, Addison, Wesley 1988.

### Objectifs généraux du cours

Ce cours a pour but de faire apprendre ou de faire comprendre à l'étudiant :

- Espace des signaux et systèmes à temps discret;
- Transformées orthogonales et leurs utilités dans l'analyse et la transmission des signaux en Présence de bruit;
- Transformées en  $Z$ , transformée discrète de Fourier ;
- Algorithmes pour la transformée rapide de Fourier (FFT) ;
- Techniques de convolution et de corrélation numériques ;
- Phénomènes associés à la discrétisation et à la quantification.

### Calendrier des cours :

Date	Description
30 août	Introduction (2 heures(h))
06 septembre	Chapitre. I. Signaux et Systèmes Discrets(3h)
13 septembre	Chapitre. II. Transformée en $Z$ (3h)
20 septembre	Chapitre. III. Analyse de Fourier(3h)
27 septembre	Chapitre. III Analyse De Fourier(suite1) (3h)
04 octobre	Chapitre. III Analyse De Fourier(suite2) (3h)
11 octobre	Semaine de relâche
18 octobre	Chapitre. IV Filtre Numérique (3h)
25 octobre	Chapitre. IV Filtre Numérique (suite)(3h)
01 novembre	Chapitre. V Quantification : Analyse et Technique de Réduction (3h)
08 novembre	Chapitre. V Quantification : Analyse et Technique de Réduction (suite)(3h)
15 novembre	Contrôle périodique
22 novembre	Chapitre. VI. Traitement Numérique de signaux bidimensionnels (3h)
29 novembre	Chapitre. VI. Traitement Numérique de signaux bidimensionnels (suite) (3h)
13 décembre	Examen final*

## Évaluation et pondération

### Devoirs

Nombre : 3

Réalisation : Individuelle ou par équipe de deux

Échéance : 8 octobre pour le devoir #1\*

29 octobre pour le devoir #2\*

06 décembre pour le devoir #3\*

Contrôle	Pondération	Modalités
Devoir #1	5%	Individuel ou par équipe de deux
Devoir #2	5%	Individuel ou par équipe de deux
Devoir #3	15%	Mini-projet
Contrôle périodique	30%	Chapitre I, II et III. Toute documentation permise. Calculatrice programmable non permise. (3h)
Examen final	45%	Toute documentation permise. Calculatrice programmable non permise. (3h)
Total	100%	

\* Des dates à confirmer