

Titre / Title	<b>Signal processing for communications</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Diggavi Suhas: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>

#### Objectifs:

Le cours introduit les principes numériques de traitement des signaux. Il étudie les signaux et systèmes en temps discrets qui sont devenus les bases des techniques du traitement des signaux numériques modernes. Il développe les principes derrière la plupart des techniques du traitement de signaux.

#### Contenu:

##### 1 Bases de signaux et systèmes en temps discret

- Opération sur des signaux en temps discret : décalage temporel, convolution etc.

- Les systèmes LTI et leurs propriétés

##### 2 Transformée de Fourier en temps discret (TFTD)

- Propriété des transformées de Fourier
- Application aux systèmes linéaires
- Conception de filtres en temps discret

##### 3 Transformée en Z

- Régions de convergence
- Propriété de transformée en Z
- Application aux systèmes linéaires

##### 4 Signaux en temps discret et en temps continus

- Théorème d'échantillonnage
- Interpolation

##### 5 Transformée discrète de Fourier (TFD)

- Convolution circulaire
- Transformation Fourier (FFT)

##### 6 Traitement des signaux multi-cadencés

- Echantillonnage vers le haut et vers le bas
- Transformée de Fourier à court terme
- Principe d'incertitude
- Base de bancs de filtre et propriétés

##### 7 les signaux et traitements multi-dimensionnels

- Représentation de signaux multi-dimensionnels
- Théorèmes d'échantillonnage
- Transformation et traitement multi-dimensionnels

##### 8 Signaux numériques et quantification

- Conversion analogique/numérique et numérique/analogique
- Suréchantillonnage, effets de précision finie

##### 9 Applications pratiques

- Communication « multicarrier »
- Quantification suréchantillonnée
- Signaux multi-dimensionnels

#### Prérequis:

Circuits et systèmes, cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

#### Préparation pour:

Advanced digital communication

#### Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

#### Bibliographie:

Book: Discrete-Time Signal Processing (2nd ed., February 15, 1999), Prentice Hall, by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck.  
Course note: Signal Processing for Communications, Paolo Prandoni and Martin Vetterli, LCAV, EPFL and Shuas Diggavi, LICOS, EPFL.

#### Objectives:

The goal of this class is to introduce the students to the principles of digital signal processing. The course studies discrete-time signals and systems which have become the basis for modern digital signal processing. It develops the principles behind most modern signal processing techniques. The tentative course contents are given below.

#### Content:

##### 1 Basic discrete-time signals and systems

- Operations on discrete-time signals : time-shifting, convolution etc.
- LTI systems and properties.

##### 2 Discrete-time Fourier transforms (DTFT)

- Properties of Fourier transforms.
- Applications to linear systems.
- Design of discrete-time filters.

##### 3 Z-transforms

- Regions of convergence.
- Properties of Z-transforms.
- Applications to linear systems.

##### 4 Continuous-time and discrete-time signals

- Sampling theorem.
- Interpolation.

##### 5 Discrete Fourier transform (DFT)

- Circular convolution.
- Fourier Transform (FFT).

##### 6 Multi-rate signal processing

- Upsampling and downsampling.
- Short-term Fourier transform.
- Uncertainty principle.
- Basics of filterbanks and properties.

##### 7 Multi-dimensional signals and processing

- Multi-dimensional signal representations.
- Sampling theorems.
- Multi-dimensional transforms and properties.

##### 8 Digital signals and quantization

- Analog-Digital (A/D) and Digital-Analog (D/A) conversion.
- Oversampling, finite precision effects.

##### 9 Practical applications

- Multicarrier communications.
- Oversampled quantization.
- Multi-dimensional signals.

#### Required prior knowledge:

Circuits and systems, basic probability course, analysis and linear algebra

#### Prerequisite for:

Advanced digital communication

#### Form of examination:

With continuous control

URLs	1) <a href="http://ipgwww.epfl.ch">http://ipgwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Signal processing for communications</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Signal processing for communications</b>

En bibliothèque / in libraries : (cliquez sur le lien pour consulter les informations du réseau de bibliothèque suisse / click on the link to consult information of the Swiss network of libraries)

[Discrete-time signal processing / Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer with John R. Buck, 1999](http://ipgwww.epfl.ch)

URLs	1) <a href="http://ipgwww.epfl.ch">http://ipgwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Signal processing for communications</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>