

le cnam

# Traitement du Signal

## Présentation générale

- Avertissement
- Plan

François Dubois

Paris, 1997

Conservatoire National des Arts et Métiers.  
Filière informatique, option calcul scientifique  
François Dubois.

Traitement numérique  
du signal.

(calcul scientifique B2)

Printemps 1997

### Avant-propos.

Stéphane Mallat et Yves Meyer ont rédigé deux cours ("traitement du signal", Ecole Polytechnique, 1996 et "les ondelettes ; algorithmes et applications" Armand Colin, 1993) dont la réunion contient quasi strictement ce qui est rédigé ci-après. Merci infiniment pour leur effort. Qu'ils me pardonnent tous ces emprunts.

# Plan

## Cours ① Traitement du signal analogique (i)

- 1) Etude d'un exemple: le circuit RC
- 2) Intégrale de convolution
- 3) Masse de Dirac
- 4) Notion de filtre
- 5) Rappels sur la transformation de Fourier
- 6) Retour sur le circuit RC.

## Cours ② Traitement du signal analogique (ii)

- 1) Complément sur les filtres linéaires homogènes
- 2) Filtrage par des circuits électroniques
- 3) Transformée de Laplace
- 4) Synthèses du filtre passe-bas.

## Cours ③ Echantillonnage

- 1) Introduction
- 2) Conversion analogique - digital
- 3) Transformée de Fourier du peigne de Dirac.
- 4) Preuve du théorème de Shannon - Nyquist
- 5) Aliasing

#### Cours ④ Traitement du signal discret

- 1) Introduction
- 2) Filtrage discret homogène
- 3) Transformée en  $z$
- 4) Filtrés récurrents.

#### Cours ⑤ Transformation de Fourier rapide

- 1) Extrapolations d'un signal fini
- 2) Transformée de Fourier discrète
- 3) Calcul récursif de la transformée de Fourier discrète
- 4) Convolution rapide.

#### Cours ⑥ Compression et quantification

- 1) Introduction
- 2) Base de cosinus locaux
- 3) Localisation temporelle
- 4) Codage d'image par cosinus locaux
- 5) Quantification scalaire.

#### Cours ⑦ Introduction aux ondelettes

- 1) Introduction
- 2) Rappels sur les espaces de Hilbert
- 3) Le système de Haar (1909).

#### Cours ⑧ Filtres mixés en quadrature

- 1) algorithmes pyramidaux de Burt et Adelson
- 2) Tendance et fluctuation

- 3) Etude théorique des filtres miroirs en quadrature
- 4) Exemples de filtres miroirs en quadrature
- 5) Tendances et fluctuations sensitives par Mallat
- 6) Ondelettes et filtres miroirs en quadrature
- 7) ondelettes de Daubechies.

## Références bibliographiques

- Stéphane Mallat. Traitement du signal ; cours de l'Ecole Polytechnique, 1996.
- Jean Pierre Delmas. Eléments de théorie du signal. Les signaux déterministes, cours de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, Ellipses, Paris, 1995.
- Bernd Jähne. Digital Image Processing. Concepts, algorithms and scientific applications, Springer Verlag, 1991.
- Anil K. Jain. Fundamentals of digital image processing, Prentice Hall, 1989.
- William K. Pratt. Digital Image Processing. Second edition, Wiley-Interscience, 1991.
- Yves Meyer. Les ondelettes. Algorithmes et applications. Armand Colin, Paris, 1992.
- Henri Cartan. Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes, Hermann, Paris, 1972.
- Cours CEA-EDF-INRIA. Modélisations mathématiques pour le traitement d'images, mars 1992.