

Signal - Information - Communication et Automatique

(SICA)

1^{re} partie

Magalie THOMASSIN

`magalie.thomassin@univ-lorraine.fr`

TELECOM Nancy
1^{re} année

basé sur le cours de M. Tomczak
présenté par E.-H. Djermoune

Organisation et évaluation de l'enseignement

■ Organisation SICA1 :

- ▶ CM : $5 \times 2h$
- ▶ TD : $5 \times 2h$
- ▶ TD "Machine" : $3 \times 2h$
- ▶ TP "Init Matlab" : $3 \times 2h$

■ Évaluation : 1 examen "Machine" (Matlab) $1h$ + 1 examen écrit $2h$

■ La suite : SICA2

Chapitre 0

Signal - Information - Communication et Automatique

Introduction Générale

Signal–Information–Communication et Automatique

Domaines concernés

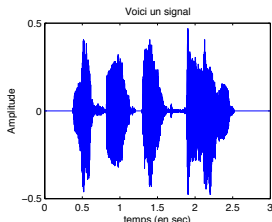
- Traitement du **signal** et de l'image
- Commande des **systèmes** (automatique)

Signal

Un **Signal** est une représentation d'une grandeur mesurable correspondant à un phénomène physique donnée.

Exemple de grandeurs mesurables : tension électrique, courant, température, débit, pression, etc.

⇒ Un signal utile véhicule une **information**.



Lire

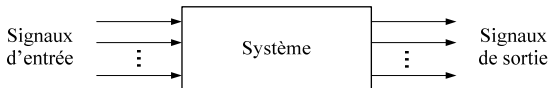
On verra qu'il existe différents types de signaux :

- à temps continu ou à temps discret
- mono ou multidimensionnels
- déterministes ou aléatoires
- périodiques ou non
- etc.

Signal–Information–Communication et Automatique (suite)

Système

Un **système** est un processus (machine, installation industrielle, algorithme, processus physique, biologique, etc.) qui produit à sa sortie un ou des signaux, en réponse à un ou plusieurs signaux reçus à son entrée.



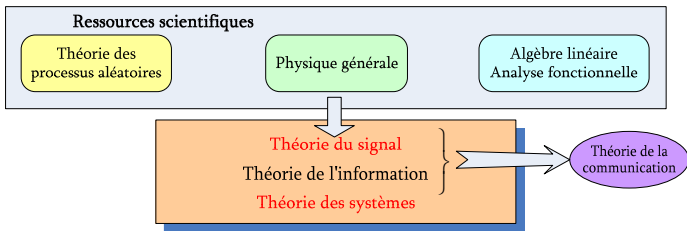
On verra qu'il existe différents types de système :

- continus, discrets, hybrides
- mono ou multivariables
- déterministes ou stochastiques
- linéaires ou non
- invariant ou variant dans le temps
- etc.

Objectifs du cours

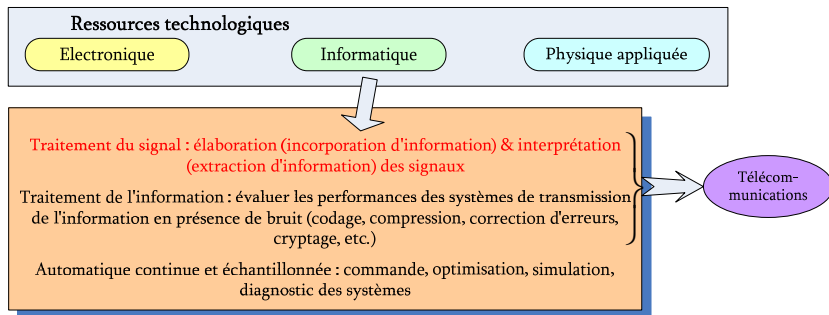
Ce cours fournit :

- une initiation aux grands principes du **Traitement du signal**
- les outils et concepts de base nécessaires pour appréhender un cours d'**automatique**



- La **théorie du signal** propose une description mathématique (modèle) des signaux pour
 - ▶ **caractériser** les signaux
 - ▶ **analyser** les modifications subies lors de transmissions ou traitements (par systèmes)
- La **théorie de l'information** vise à **quantifier** et **qualifier** le contenu en information d'un signal
- La **théorie des systèmes** permet de **modéliser** et **analyser** le comportement des systèmes (qui agissent sur les signaux et les transforment)

Objectifs du cours (suite)



Objectifs du cours (suite)

Fonctions du traitement du signal



- **Elaboration des signaux :**
 - ▶ **Synthèse** (ex : combinaison de signaux élémentaires)
 - ▶ Modulation, changement de fréquence (pour adaptation à une voie de transmission)
 - ▶ Codage (binaire, quantification, etc.)
- **Interprétation des signaux :**
 - ▶ **Filtrage** (élimination de composantes indésirables, débruitage)
 - ▶ **Détection** (extraction du signal utile)
 - ▶ **Analyse** (isolement de composantes particulières)
 - ▶ **Caractérisation** (estimation de grandeurs caractéristiques du signal)
 - ▶ Classification dans des catégories prédéfinies

Méthodes et outils






- **Analyse spectrale** (spectre = représentation dans domaine fréquentiel d'un signal)
 - ▶ décomposition en série de Fourier (DSF)
 - ▶ transformée de Fourier (TF)
 - ▶ transformée de Fourier discrète (TFD)
- **Analyse de corrélation**
- Filtrage optimal / filtrage adaptatif
- Analyse temps/fréquence, etc.

Références

Inspiration :

-  Frédéric de Coulon. *Théorie et traitement du signal*. Dunod, 1984.
-  Francis Cottet. *Traitement des signaux et acquisition de données*. Dunod, 2002.

Autres lectures conseillées :

-  Jacques Max et Jean-Louis Lacoume. *Méthodes et techniques de traitement du signal*. Dunod, 2000.
-  Yves Thomas *Signaux et systèmes linéaires*. Masson, 1995.
-  Murat Kunt. *Traitement numérique des signaux*. Dunod, 1981.
-  A.V. Oppenheim, A.S. Willsky, I.T. Young *Signals and systems*. Prentice-Hall, 1983.
-  J.G. Proakis, D.G. Manolakis *Digital signal processing, principles, algorithms and applications*. Mc Millan Publishing Company, 1992.

Contenu indicatif de SICA1

- 1 Introduction au traitement du signal
 - ▶ Théorie du signal
 - ▶ Différentes classifications des signaux
 - ▶ Signaux de références
 - ▶ Produit de convolution
- 2 Développement en Série de Fourier
- 3 Transformée de Fourier
- 4 Transformée de Fourier Discrète
- 5 Transformée de Laplace
- 6 Transformée en Z
- 7 Signaux échantillonnés