

## Signaux et systèmes

<b>Domaine</b>	Ingénierie et Architecture
<b>Filière</b>	Génie électrique
<b>Orientation</b>	Electronique embarquée et Mécatronique (EEM)
<b>Mode de formation</b>	Plein temps

### Informations générales

Nom	: Signaux et systèmes
Identifiant	: SignSys
Années académiques	: 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024
Responsable	: Maurizio Tognolini
Charge de travail	: 120 heures d'études
Périodes encadrées	: 64 (= 48 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours						32			
Laboratoire						32			

### Connaissances préalables recommandées

L'étudiant-e doit connaître et savoir utiliser les notions suivantes:

- en mathématiques: équations différentielles, séries de Fourier, transformations de Fourier et Laplace ;
- en électronique : applications linéaires avec les amplificateurs opérationnels, analyse et traçage des réponses temporelles et fréquentielles.
- du point de vue pratique il est nécessaire d'avoir les connaissances de base de Matlab.

Les unités d'enseignement MAE2, MAE3 (mathématiques) et EAN1 (électronique analogique) et le cours Introduction à Matlab permettent d'acquérir ces connaissances.

### Objectifs

A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant-e sera capable de :

- expliquer intuitivement et analytiquement les relations temps-fréquence des signaux ;
- maîtriser les séries de Fourier et les spectres d'amplitude, de phase, de puissance des signaux périodiques ;
- évaluer et calculer une réponse temporelle d'un système linéaire ;
- évaluer les effets de l'échantillonnage et de la quantification ;
- évaluer et calculer le comportement temporel et fréquentiel d'un système numérique linéaire.

A l'issue des travaux pratiques en laboratoire, principalement destinés à l'assimilation des connaissances et à leur traduction algorithmique, l'étudiant-e sera en outre capable de :

- maîtriser un outil logiciel d'analyse tel que Matlab ;
- synthétiser et analyser des signaux;
- visualiser, décrire et analyser le spectre d'un signal quelconque;
- simuler des systèmes analogiques et numériques linéaires ;
- écrire « en ligne » un rapport succinct mais complet de son travail.

### Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

**Cours:** 32 périodes

- |   |    |
|---|----|
| - Classification et caractérisation des signaux | 4  |
| - Théorème d'échantillonnage                    | 6  |
| - Analyse fréquentielle des signaux discrets    | 6  |
| - Etude des signaux et systèmes numériques      | 10 |
| - Transformé en Z                               | 6  |

**Laboratoire:** 32 périodes

- |  |    |
|--|----|
| - Synthèse et analyse de signaux périodiques et apériodiques | 8  |
| - Numérisation des signaux analogiques                       | 8  |
| - Analyse spectrale des signaux numériques                   | 6  |
| - Analyse, synthèse et réalisation de filtres numériques     | 10 |

### Bibliographie

- B.P. Lathi, Linear Systems and Signals, Berkeley-Cambridge Press, 1992
- Frédéric de Coulon, Théorie et traitement des signaux, Presses polytechniques romandes, 1990
- John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Digital Signal Processing, Pearson Prentice Hall, 2007

### Contrôle de connaissances

**Cours :** L'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests rapides (QCM) et des travaux personnels écrits tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 1 tests écrits d'une durée totale d'au moins 2 périodes. La moyenne des QCM (minimum 7 valides) compte comme un test écrit.

**Laboratoire :** Il seront évaluées à l'aide de 1 Labotest individuel au moins, en fin de semestre.

**Examen :** l'atteinte de l'ensemble des objectifs de formation sera vérifiée lors d'un contrôle final commun écrit d'une durée de 90 minutes.

Matériel autorisé :

- Calculatrice de bureau
- Calculatrice programmable (de type TI-84)
- Formulaire de cours annoté (A4 3 pages recto-verso)

**Calcul de la note finale**

Note finale = moyenne cours x 0.25 + moyenne laboratoire x 0.25 + moyenne examen x 0.5