

Signaux et systèmes

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Génie électrique
Orientation	Systèmes énergétiques (EN)
Mode de formation	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