

# Traitement numérique du signal : méthodes et techniques

## OBJECTIFS

- **Maîtriser** les fondements des méthodes et techniques du traitement numérique du signal.
- **Acquérir** des bases solides pour envisager des études plus approfondies sur le sujet.

## Responsable pédagogique

**Élisabeth LAHALLE**  
Professeur à Supélec

## Partenariat

Stage en partenariat  
avec Supélec



## PUBLIC

- Ingénieurs ou techniciens supérieurs exerçant leur activité dans tous les secteurs industriels confrontés à des problèmes d'analyse spectrale ou de filtrage

## NIVEAU REQUIS

- Formation mathématique de niveau Bac + 2 (en analyse et en algèbre)
- Connaissances des moyens actuels de calcul numérique
- Notions de statistiques et de probabilités

## PRÉSENTATION DU STAGE

Si le traitement numérique du signal était, il y a encore quelques années, une discipline réservée à des spécialistes de haut niveau des entreprises des grands systèmes (télécommunications, systèmes d'armes...), l'explosion des applications des technologies numériques oblige, aujourd'hui, à considérer ce secteur comme partie intégrante de la culture technique de base des ingénieurs des grandes sociétés d'électronique

De plus, la pénétration de ces technologies dans des applications très diverses (biens d'équipements, produits de grande diffusion, mesures et essais...) oblige également les utilisateurs à maîtriser les fondements des méthodes et techniques du traitement numérique du signal

Cette formation vise à donner cette culture, présenter ces méthodes et initier à ces techniques.

## MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Conférences privilégiant une approche par l'exemple aux développements analytiques
- Les livres "Analyse spectrale - Approche non paramétrique et paramétrique" (éditions Ellipses) de G. Fleury et "Traitement numérique du signal - Théorie et pratique" (éditions Dunod) de M. Bellanger seront remis à chaque participant

## PROGRAMME

### 1<sup>er</sup> JOUR /// 9 H 00

- Accueil et présentations
- Aspects généraux du traitement numérique du signal
- Introduction aux outils mathématiques associés
- Outils mathématiques pour la représentation des signaux et systèmes
- Convolution, transformation de Fourier, transformation en z
- Numérisation des signaux
- Échantillonnage, reconstitution analogique, quantification, techniques multi-cadences (suréchantillonnage, décimation...)
- Signaux aléatoires

- Représentation des signaux aléatoires (cas discret)
- Fonction de corrélation, densité spectrale de puissance
- Filtrage
  - Analyse spectrale
  - Transformée de Fourier discrète
  - Effet de la troncature
  - Estimation des densités spectrales de puissance
- Introduction à l'analyse des signaux non stationnaires (temps fréquence, temps échelle...)
- Introduction à l'analyse spectrale paramétrique (modélisation AR et ARMA)
- Filtrage numérique

- Spécification des performances, filtres à réponse impulsionnelle finie (FIR), filtres à réponse impulsionnelle infinie (IIR)
- Introduction au filtrage adaptatif
- Introduction au filtre de Kalman
- Algorithmes et architectures
- Algorithmes de transformée de Fourier rapide (FFT)
- Processeurs de traitement du signal
- Exemples d'applications
- Traitement numérique du signal radar\*
- Analyse des vibrations de machines tournantes\*
- Évaluation du stage et conclusions

\* Conférences se déroulant en parallèle

