Université de Bretagne Occidentale

Faculté des Sciences & Techniques

MASTER ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE

## PARCOURS SIGNAL ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

**Semestre 7**

# Filtrage analogique et numérique

## Présentation

**5 crédits ECTS**

Volume horaire

Cours Magistral : 16h
Travaux Dirigés : 8h
Travaux Pratiques : 20h

Avoir un bon aperçu des domaines du filtrage analogique hyperfréquence et du filtrage numérique.

Faire le lien entre ces 2 types de filtrage.

## Objectifs

> Savoir synthétiser et dimensionner un filtre analogique hyperfréquence en localisé, semi-localisé ou en technologie planaire.
> Savoir concevoir et réaliser un filtre numérique à réponse impulsionnelle finie ou infinie pour un gabarit fixé.
> Savoir comparer les fonctions de filtrage des filtres de Butterworth, Tchebychev et Elliptique dans le domaine analogique et numérique.

## Pré-requis nécessaires

> Notions de base en filtrage analogique et en synthèse de filtre.
> Transformée de Fourier, transformée de Laplace, diagramme de Bode
> Théorème de Shannon (échantillonnage)
> Notions de base sur la transformée en Z

## Compétences visées

**Filtrage analogique hyperfréquence :**

> Présentation générale du filtrage : Les besoins, Filtre idéal vs filtre réel, Exemple de gabarits réels ;
> Fonctions de filtrage classiques : Thebycheff, Butterworth ;
> Synthèse de filtres hyperfréquences en éléments localisées : Synthèse du filtre passe bas normalisé, Transformations de fréquence et d'impédance, Introduction des inverseurs d'impédance et d'admittance ;
> Synthèse de filtres hyperfréquences en éléments distribués : Transformation de Richards, Identités de Kuroda ;
> Filtres planaires hyperfréquences : Introduction aux technologies planaires, Filtres passe bas semi-localisé, Filtres à stubs, Filtres à lignes couplées, Filtres interdigités et combline.

**Conversion AN / NA :** à détailler ultérieurement.

**Filtrage numérique :**

> Rappel sur les généralités de la transformée en Z ;
> Principes du filtrage de type RIF (réponse impulsionnelle finie) et RII (réponse impulsionnelle infinie).
> Réseaux de filtrage particuliers (réseaux à phase linéaire, réseaux à déphaseur pur, réseaux à phase minimale).
> Synthèse de filtres RIF à phase linéaire (méthode de la fenêtre).
> Synthèse de filtre RII (méthode de l'invariance impulsionnelle, méthode de la transformation bilinéaire).
> Comparaison des filtres de Butterworth, Tchebychev I et II et Elliptique dans le domaine analogique et numérique.
> Applications du filtrage numérique en TP (filtrage de signaux parasites, débruitage et annulation d'écho).

## Bibliographie

Filtrage analogique : Des références actualisées chaque année seront fournies en cours.

Filtrage numérique : (Electronique pour le traitement du signal, Vol.6), MORI Yvon, Hermes / Lavoisier, mai 2007

## Modalités de contrôle des connaissances

### Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

| Nature de l'enseignement | Modalité | Nature | Durée (min.) | Coefficient | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|
| UE | CT | Ecrit - devoir surveillé | 120 | 66% | |
| UE | CC | Travaux Pratiques | | 34% | |

### Session 2 : Contrôle de connaissances

| Nature de l'enseignement | Modalité | Nature | Durée (min.) | Coefficient | Remarques |
|---|---|---|---|---|---|
| UE | CT | Ecrit - devoir surveillé | 120 | 66% | |
| UE | Report de notes | Travaux Pratiques | | 34% | |