

# USEA0K - Transmission pour signaux hautes fréquences

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

Présenter les concepts fondamentaux de la propagation d'un signal très haute fréquences sur un support : ligne de transmission, circuits. Application à la conception assistée par ordinateur de circuits passifs RF sur logiciel ADS (Advanced Design System) de Keysight Technologies. Cette unité d'enseignement sera complétée en troisième année par les unités d'enseignement « MMIC » et « Electromagnétisme ».

### Compétences

- Intégrer et comprendre les phénomènes de propagation de signaux à très fautes fréquences.
- Etre capable d'optimiser le bilan de puissance dans une chaîne de traitement linéaire de signaux radiofréquences
- Etre capable d'utiliser un logiciel industriel de simulation de circuits radiofréquences (Keysight Technologies -ADS)

## Programme

### Contenu

1. Phénomène de propagation de signaux haute fréquence sur un support
  - . Modélisation physique de la ligne : équation des télégraphistes
  - . Limitation fréquentielle : phénomène de dispersion
  - . Régime sinusoïdal : ondes stationnaires, réflexion, impédance caractéristique, TOS
  - . Régime impulsionnel : Time Domain Reflectometry
2. Abaque de Smith
3. Transfert de puissance en radiofréquences
  - . Phénomène d'adaptation d'impédances
  - . Matrice S : notion d'ondes et applications aux multipôles
4. Lignes de transmission réelles
  - . ligne bifilaire, câble coaxial, lignes planaires des circuits intégrés
  - . Couplage électromagnétique : phénomène de diaphonie
  - . Impact d'une longueur de ligne sur le signal RF : influence de la 'connectique'
5. Circuits passifs
  - . coupleur, diviseur de puissance, filtre..
6. Travaux Pratiques CAO :
  - . prise en main du logiciel ADS : simulations fréquentielle et temporelle
  - . Propagation de signaux sinusoïdaux et impulsionnels RF sur une ligne de transmission
  - . Application de la méthode TDR (Time Domain Reflectometry)
  - . Mise en évidence du phénomène de couplage électromagnétique : diaphonie
  - . Circuit d'adaptation à éléments distribués et localisés

Mis à jour le 31-03-2021



### Code : USEA0K

Unité spécifique de type cours  
2 crédits

**Responsabilité nationale :**  
EPN03 - Electroniques,  
électrotechnique, automatique et  
mesure (EEAM) / 1

### Contact national :

EPN - Secrétariat EASY  
292 Rue Saint Martin  
11 B2 36  
75003 Paris  
01 40 27 24 81  
Virginie Dos Santos Rance  
[virginie.dos-santos-rance@lecnam.net](mailto:virginie.dos-santos-rance@lecnam.net)

. Ligne micro-ruban, câble coaxial : caractérisation et propagation

. Simulation Circuit de Voie UMC 71C-TVM

Sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés et de travaux pratiques de simulation.

## Modalités de validation

- Contrôle continu

## Description des modalités de validation

travaux pratiques, DS