

**Domaine :** Ingénierie - **Thématique(s) :** Électronique, énergie électrique

STAGES COURTS

## 5G : CONCEPTION ET CARACTÉRISATION MULTI-ANTENNAIRE POUR SYSTÈMES MIMO

Les systèmes MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) constituent une technologie clé pour répondre au double défi des objets communicants : robustesse des liaisons sans fil et augmentation de leur débit. Ils seront en particulier incontournables dans le déploiement de la 5G.

Cette formation a pour but de donner les outils méthodologiques permettant d'intégrer les contraintes introduites par l'utilisation simultanée d'antennes au sein d'un même terminal. A l'issue de cette formation, les participants seront capables de dimensionner, simuler, réaliser et caractériser un système multi-antennaire en technologie planaire dans un contexte MIMO. Grâce à un prototypage rapide s'appuyant sur une graveuse laser, les participants passeront de la théorie à l'expérimentation pratique en seulement 3 jours et repartiront avec leur réseau d'antennes planaires.

🕒 **Durée de la formation :** 21 heures

📅 **Dates :** Voir le calendrier

📍 **Lieu :** Campus Pierre et Marie Curie – Paris (Jussieu)

💶 **Tarif :** 1800 €

**Modalité :** Présentiel

### OBJECTIFS ET COMPÉTENCES VISÉES

- Concevoir un système multi-antennaire.
- Caractériser les performances du réseau d'antennes.
- Caractériser les performances des systèmes MIMO.

### PUBLIC VISÉ ET PRÉ-REQUIS

#### Public :

- Ingénieurs et techniciens en charge de développer des systèmes électroniques communicants.
- Ingénieurs et techniciens en charge de valider des systèmes électroniques communicants.

#### Pré-requis :

- Paramètres S.
- Notions d'antenne et de rayonnement.

### PROGRAMME

Rappel sur les antennes et les réseaux d'antennes.

- Conception d'antennes avec un logiciel électromagnétique professionnel.
- Prototypage d'un réseau d'antennes planaires : fabrication + mesures.
- Introduction aux techniques MIMO : notions de diversité, beamforming, multiplexage spatial...
- Mesures de canal de propagation et calcul de capacité (efficacité spectrale) avec rappels d'utilisation d'un analyseur de réseau vectoriel (VNA).

### RESPONSABLE(S) PÉDAGOGIQUE



Julien Sarrazin

### INFORMATIONS

#### Catégorie de l'action de développement des compétences:

(Article L6313-1 du Code du Travail)

Action de formation

**Effectifs :** Min 3 pers. / Max 12 pers.

**Possibilité de sessions sur-mesure**

### CONTACT

📞 01 44 27 82 82

✉ ingenierie-fc@sorbonne-universite.fr

## MÉTHODES

Ce module donne les notions théoriques nécessaires à la maîtrise de dispositifs utilisant une norme à base de technologie MIMO.

Ces notions sont immédiatement mises en pratique.

Chaque participant conçoit, simule, réalise et caractérise son propre réseau d'antennes dans un contexte MIMO.

**Documents :** Supports de cours PDF

## MODALITÉS D'ÉVALUATION

Attestation de fin de formation.

## DÉBOUCHÉS

Cette formation permet aux individus de sécuriser leur parcours professionnel en leur donnant les compétences nécessaires pour accompagner les entreprises dans les enjeux liés à leur secteur d'activité et s'adapter aux évolutions technologiques associées.

## LES + DE LA FORMATION

- Chaîne de conception complète : concept, réalisation, mesures.
- Utilisation d'un logiciel électromagnétique professionnel et d'analyseurs vectoriels à hautes performances.
- Mesures de propagation indoor.
- Réalisation du réseau d'antennes planaires avec une graveuse laser.

## CALENDRIER

**Durée de la formation :** 21 heures

**Rythme :** 3 jours consécutifs

Pour les dates, nous consulter.