

Maîtrise complète de l’ingénierie radio et du bilan de liaison pour systèmes embarqués

Lien : https://innov-maroc.com/formation/maitrise-complete-de-lingenierie-radio-et-du-bilan-de-liaison-pour-systemes-embarques

DURÉE
5 jours (35h)

RÉFÉRENCE
AR121

CATÉGORIE
Électronique Industrielle & Fiabilité

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- ✔ Comprendre les principes fondamentaux de la propagation des ondes électromagnétiques dans les systèmes radio
- ✔ Maîtriser l’architecture et le fonctionnement des systèmes de communication RF
- ✔ Savoir calculer et analyser un bilan de liaison radio complet
- ✔ Évaluer les pertes de propagation dans différents environnements radio
- ✔ Comprendre les paramètres fondamentaux des antennes et leur impact sur la transmission
- ✔ Optimiser le rapport signal/bruit et réduire les interférences radio
- ✔ Déterminer la sensibilité et les performances d’un récepteur RF
- ✔ Dimensionner correctement une liaison radio selon les contraintes techniques
- ✔ Intégrer des modules radio dans des systèmes électroniques embarqués
- ✔ Concevoir des systèmes de communication radio fiables et robustes
- ✔ Utiliser des outils de simulation et de planification RF
- ✔ Mettre en œuvre des méthodes de test et de validation des performances radio
- ✔ Analyser les performances d’une liaison radio réelle
- ✔ Appliquer une méthodologie d’ingénierie complète pour la conception RF
- ✔ Développer une expertise pratique dans la conception de liaisons radio

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en électronique souhaitant se spécialiser en ingénierie radio
- Ingénieurs télécommunications travaillant sur des systèmes sans fil
- Ingénieurs systèmes embarqués intégrant des modules radio
- Techniciens en électronique ou télécommunications
- Concepteurs de systèmes IoT et objets connectés
- Ingénieurs RF travaillant sur les réseaux sans fil
- Architectes de systèmes de communication radio
- Ingénieurs en conception d’antennes et propagation radio
- Doctorants travaillant sur les technologies radio et télécommunications
- Professionnels souhaitant acquérir des compétences en dimensionnement de liaisons radio

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Fondamentaux des communications radio et électromagnétisme appliqué

- Principes fondamentaux des ondes électromagnétiques et propagation RF
- Spectre radioélectrique, bandes de fréquences et réglementations internationales
- Paramètres fondamentaux d’un système radio : puissance, gain, bruit et sensibilité

2 / Architecture des systèmes radio et chaînes RF

- Structure d’un système radio : émetteur, récepteur et canal de transmission
- Analyse des composants RF : amplificateurs, filtres, mélangeurs et oscillateurs
- Chaîne RF complète dans un système embarqué

3 / Théorie et pratique du bilan de liaison (Link Budget)

- Calcul du budget de liaison et identification des gains et pertes
- Analyse de la puissance reçue et marges de liaison
- Dimensionnement d’une liaison radio fiable selon les contraintes système

4 / Modélisation de la propagation radio

- Propagation en espace libre et calcul du Free Space Path Loss
- Modèles empiriques de propagation (Okumura-Hata, COST-231)
- Influence de l’environnement sur la propagation (urbain, indoor, rural)

INNOV MAROC

5 / Antennes RF et diagrammes de rayonnement

- Principes fondamentaux des antennes et paramètres caractéristiques
- Gain, directivité, polarisation et diagrammes de rayonnement
- Sélection et intégration des antennes dans un système radio

6 / Bruit, interférences et rapport signal/bruit

- Origines du bruit dans les systèmes RF
- Calcul et optimisation du rapport signal/bruit (SNR)
- Techniques de réduction des interférences radio

7 / Sensibilité des récepteurs et performance des systèmes RF

- Calcul de la sensibilité d’un récepteur radio
- Influence du facteur de bruit (Noise Figure)
- Analyse des performances d’une liaison radio

8 / Dimensionnement des liaisons radio pour systèmes embarqués

- Contraintes énergétiques et autonomie des systèmes radio embarqués
- Choix des technologies radio (Wi-Fi, LoRa, Bluetooth, LTE, etc.)
- Optimisation de la portée et de la consommation énergétique

9 / Validation et test des performances RF

- Méthodes de test des liaisons radio
- Mesures RF avec analyseur de spectre et analyseur de réseau
- Validation expérimentale du bilan de liaison

10 / Méthodologie d’ingénierie pour la conception d’une liaison radio

- Processus complet de conception d’une liaison radio
- Simulation et outils logiciels de planification RF

INNOV MAROC

- Étude de cas complète de conception d’un système radio

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

01 au 05 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
29 Mars au 02 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
24 au 28 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
19 au 23 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
13 au 17 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC

INNOV MAROC — Tous droits réservés