

Traitement du signal et analyse spectrale pour capteurs industriels

Lien : https://innov-maroc.com/formation/traitement-du-signal-et-analyse-spectrale-pour-capteurs-industriels

DURÉE
5 jours (35h)

RÉFÉRENCE
IR121

CATÉGORIE
IA et Data Science appliquées aux Procédés

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✔ Comprendre les principes fondamentaux du traitement du signal appliqué aux capteurs industriels.
- ✔ Maîtriser les caractéristiques des signaux analogiques et numériques issus des systèmes de mesure.
- ✔ Comprendre les principes d'échantillonnage, de quantification et de conversion analogique-numérique.
- ✔ Déterminer une fréquence d'échantillonnage adaptée aux phénomènes à surveiller.
- ✔ Exploiter les indicateurs statistiques et temporels pour caractériser un signal industriel.
- ✔ Concevoir et sélectionner des techniques de filtrage adaptées aux signaux bruités.
- ✔ Maîtriser les principes de la transformée de Fourier et de la FFT.
- ✔ Interpréter correctement les spectres fréquentiels et identifier les fréquences caractéristiques.
- ✔ Utiliser l'analyse spectrale pour détecter des défauts mécaniques et électriques.
- ✔ Exploiter les données de capteurs pour mettre en œuvre une stratégie de maintenance conditionnelle.
- ✔ Identifier les anomalies à partir des signatures temporelles et fréquentielles.
- ✔ Développer une expertise permettant d'intégrer le traitement du signal dans les systèmes de surveillance, diagnostic et maintenance prédictive des équipements industriels.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en traitement du signal
- Ingénieurs instrumentation et contrôle
- Ingénieurs automatisme et contrôle-commande
- Ingénieurs électrotechnique et électronique
- Ingénieurs maintenance et fiabilité
- Ingénieurs data et intelligence artificielle industrielle
- Ingénieurs mécaniques et machines tournantes
- Responsables maintenance conditionnelle
- Responsables instrumentation
- Responsables fiabilité et Asset Management
- Techniciens instrumentation et mesures
- Techniciens maintenance mécanique et électrique
- Techniciens spécialisés en analyse vibratoire
- Automaticiens et intégrateurs de systèmes industriels
- Data Scientists et ingénieurs travaillant sur les données de capteurs industriels
- Bureaux d'études et sociétés d'ingénierie
- Entreprises industrielles des secteurs de l'énergie, pétrole & gaz, mines, chimie, pétrochimie, manufacturing et agroalimentaire
- Toute personne impliquée dans l'acquisition, le traitement, l'analyse ou l'interprétation des signaux issus de capteurs industriels et souhaitant développer ses compétences en analyse temporelle, fréquentielle et diagnostic.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DU TRAITEMENT DU SIGNAL INDUSTRIEL

- Signaux analogiques et numériques
- Signaux périodiques, transitoires et aléatoires
- Amplitude, fréquence, phase et énergie du signal

2 / ACQUISITION ET NUMÉRISATION DES SIGNAUX

- Chaîne de mesure et conditionnement du signal
- Échantillonnage et quantification
- Théorème de Nyquist-Shannon et phénomène de repliement spectral

3 / ANALYSE TEMPORELLE DES SIGNAUX

- Valeur moyenne, RMS, variance et écart-type
- Crête, facteur de crête et kurtosis
- Identification des transitoires et comportements anormaux

4 / FILTRAGE DES SIGNAUX INDUSTRIELS

- Filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande
- Filtrage analogique et numérique
- Réduction du bruit et amélioration du rapport signal/bruit

INNOV MAROC

5 / TRANSFORMÉE DE FOURIER ET FFT

- Principes de la transformée de Fourier
- Mise en œuvre de la Fast Fourier Transform
- Interprétation des spectres d'amplitude et de puissance

6 / ANALYSE SPECTRALE DES CAPTEURS

- Identification des fréquences caractéristiques
- Harmoniques, bandes latérales et résonances
- Détection des signatures fréquentielles anormales

7 / ANALYSE VIBRATOIRE DES MACHINES TOURNANTES

- Signaux provenant des accéléromètres et capteurs de vibration
- Déséquilibre, défaut d'alignement et balourd
- Roulements, engrenages et défauts mécaniques

8 / TRAITEMENT DES SIGNAUX MULTI-CAPTEURS

- Synchronisation et fusion des données
- Corrélation entre plusieurs capteurs
- Analyse comparative des signaux

9 / DÉTECTION D'ANOMALIES ET MAINTENANCE CONDITIONNELLE

- Identification des dérives et comportements inhabituels
- Construction d'indicateurs de santé des équipements
- Exploitation des signatures temporelles et fréquentielles

10 / ATELIER PRATIQUE : DIAGNOSTIC PAR ANALYSE SPECTRALE

- Acquisition et préparation d'un signal industriel
- Application du filtrage et de la FFT

INOV MAROC

- Interprétation du spectre et identification des anomalies pour établir un diagnostic de maintenance

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

30 Nov. au 04 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
18 au 22 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 19 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 14 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 09 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

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

INNOV MAROC

Réservation & Renseignements

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

INNOV MAROC — Tous droits réservés