

# Harmoniques dans les Réseaux Industriels : Mesure, Analyse et Solutions de Filtrage

*Lien : https://innov-maroc.com/formation/harmoniques-dans-les-reseaux-industriels-mesure-analyse-et-solutions-de-filtrage*

DURÉE
**8 jours (56h)**

RÉFÉRENCE
**EE144**

CATÉGORIE
**Compatibilité Électromagnétique & Conformité**

INNOV MAROC

## OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les phénomènes harmoniques et leurs effets sur les réseaux électriques industriels.
- Identifier les principales sources de distorsion harmonique dans les installations industrielles.
- Réaliser des campagnes de mesure à l'aide d'analyseurs de qualité d'énergie.
- Interpréter les indicateurs de qualité de l'énergie tels que le THD, le TDD et les spectres harmoniques.
- Évaluer l'impact des harmoniques sur les transformateurs, moteurs, câbles, protections et équipements électroniques.
- Utiliser les logiciels spécialisés pour modéliser et simuler les phénomènes harmoniques.
- Concevoir et dimensionner des solutions de filtrage passif, actif ou hybride adaptées aux besoins de l'installation.
- Optimiser la compensation de puissance réactive et améliorer le facteur de puissance.
- Mettre en œuvre une stratégie de surveillance continue et de maintenance des équipements de filtrage.
- Garantir la conformité des installations aux normes IEC 61000, IEEE 519 et EN 50160.
- Développer une expertise permettant d'améliorer durablement la qualité de l'énergie, la fiabilité des installations électriques et la performance énergétique des sites industriels.
- Renforcer la disponibilité des équipements tout en réduisant les pertes, les échauffements, les déclenchements intempestifs et les coûts d'exploitation.

INNOV MAROC

## POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs électrotechniques
- Ingénieurs qualité de l'énergie
- Responsables maintenance électrique
- Responsables exploitation des installations industrielles
- Ingénieurs automatismes et variateurs de vitesse
- Techniciens supérieurs en électrotechnique
- Ingénieurs bureaux d'études électriques
- Responsables efficacité énergétique
- Consultants en qualité de l'énergie
- Personnel des industries lourdes, pétrochimiques, minières, cimenteries, sidérurgiques, data centers et exploitants de réseaux électriques
- Toute personne impliquée dans la conception, l'exploitation, la maintenance, le diagnostic ou l'optimisation des réseaux électriques industriels souhaitant développer une expertise avancée en analyse des harmoniques, qualité de l'énergie et solutions de filtrage.

INNOV MAROC



## Programme détaillé

### 1 / FONDAMENTAUX DES HARMONIQUES ET DE LA QUALITÉ DE L'ÉNERGIE

- Définition des harmoniques et distorsions électriques
- Origine des harmoniques dans les installations industrielles
- Conséquences sur les équipements et les réseaux

### 2 / NORMES ET EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

- IEC 61000, IEEE 519 et EN 50160
- Limites admissibles de distorsion harmonique (THD)
- Obligations de conformité et bonnes pratiques

### 3 / SOURCES DES HARMONIQUES DANS LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES

- Variateurs de vitesse et convertisseurs électroniques
- Onduleurs, alimentations à découpage et UPS
- Fours à arc, redresseurs et équipements non linéaires

### 4 / MESURE ET ANALYSE DES HARMONIQUES

- Analyseurs de qualité d'énergie
- Mesure du THD, TDD et spectre harmonique
- Campagnes de mesures et interprétation des résultats

INNOV MAROC

## 5 / IMPACT DES HARMONIQUES SUR LES ÉQUIPEMENTS

- Transformateurs, moteurs et câbles
- Condensateurs de compensation et batteries de condensateurs
- Déclenchements intempestifs et échauffements

## 6 / MODÉLISATION ET SIMULATION DES RÉSEAUX

- Études de flux harmonique
- Logiciels ETAP, DIgSILENT PowerFactory et EMTP
- Simulation des phénomènes de résonance

## 7 / SOLUTIONS DE FILTRAGE ET DE COMPENSATION

- Filtres passifs accordés et désaccordés
- Filtres actifs et hybrides
- Compensation de puissance réactive et optimisation du facteur de puissance

## 8 / DIMENSIONNEMENT DES FILTRES HARMONIQUES

- Critères de sélection des équipements
- Calcul des performances attendues
- Validation des solutions techniques

## 9 / SURVEILLANCE CONTINUE ET MAINTENANCE

- Monitoring permanent de la qualité de l'énergie
- Maintenance préventive des systèmes de filtrage
- Diagnostic des dérives et amélioration continue

## 10 / INTÉGRATION AUX SMART GRIDS ET À L'INDUSTRIE 4.0

- Réseaux intelligents et analyse en temps réel
- IoT, supervision énergétique et maintenance prédictive

INOV MAROC

- Intelligence artificielle appliquée à la qualité de l'énergie

### 11 / ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELLES

- Analyse d'installations industrielles réelles
- Résolution de problèmes de distorsion harmonique
- Optimisation énergétique et retour sur investissement

### 12 / ATELIER PRATIQUE : AUDIT HARMONIQUE D'UNE INSTALLATION

- Réalisation d'une campagne de mesures
- Analyse des résultats et identification des sources d'harmoniques
- Élaboration d'un plan d'action intégrant filtrage, compensation, surveillance, maintenance et conformité réglementaire

## 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

| | |
|---|---|
| 18 au 27 Jan. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 15 au 24 Mars 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 10 au 19 Mai 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 05 au 14 Juil. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 30 Août au 08 Sep. 2027 | Présentiel - Casablanca |

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

INOV MAROC

## Réservation & Renseignements

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


INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC