

Analyse multivariée pour le contrôle qualité industriel (PCA, PLS, MSPC)

Lien : https://innov-maroc.com/formation/analyse-multivariee-pour-le-controle-qualite-industriel-pca-pls-mspc

DURÉE
5 jours (35h)

RÉFÉRENCE
IR154

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 de l'analyse multivariée appliquée au contrôle qualité industriel.
- Identifier les situations dans lesquelles une approche multivariée est plus pertinente qu'un SPC univarié.
- Préparer et structurer des données issues de procédés industriels complexes.
- Maîtriser les techniques de centrage, réduction, normalisation et prétraitement des données.
- Comprendre les principes mathématiques et statistiques de la PCA.
- Construire et interpréter une analyse PCA à partir de données industrielles.
- Interpréter correctement les scores, loadings et contributions des composantes principales.
- Utiliser la PCA pour réduire la dimension des données et détecter les observations atypiques.
- Comprendre les principes de la régression PLS.
- Construire des modèles PLS reliant les variables de procédé aux caractéristiques qualité.
- Sélectionner le nombre optimal de composantes et valider les modèles PLS.
- Évaluer la qualité prédictive des modèles et limiter les risques de surapprentissage.
- Concevoir une stratégie de MSPC adaptée aux procédés industriels multivariés.
- Utiliser les statistiques T^2 de Hotelling et SPE/Q pour détecter les situations anormales.
- Identifier les variables contribuant à une alarme ou à une dérive multivariée.
- Exploiter les modèles multivariés pour améliorer le diagnostic, la surveillance et la maîtrise des procédés.
- Intégrer l'analyse multivariée dans les systèmes de supervision, d'historisation et de digitalisation industrielle.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs qualité
- Ingénieurs process
- Ingénieurs procédés
- Ingénieurs méthodes
- Ingénieurs industrialisation
- Ingénieurs contrôle qualité

- Ingénieurs production
- Ingénieurs statistiques
- Data Scientists industriels
- Data Analysts industriels
- Ingénieurs data et IA
- Ingénieurs automatisation et contrôle-commande
- Ingénieurs instrumentation
- Ingénieurs fiabilité
- Ingénieurs amélioration continue
- Responsables qualité
- Responsables procédés
- Responsables production
- Responsables amélioration continue
- Responsables méthodes
- Responsables contrôle qualité
- Responsables digitalisation industrielle
- Responsables Data/Analytics
- Responsables laboratoire et contrôle analytique
- Black Belts et Green Belts Six Sigma
- Analystes qualité et statistiques
- Techniciens qualité et process expérimentés
- Professionnels du SPC et du contrôle statistique des procédés
- Professionnels utilisant des données issues de SCADA, DCS, PLC et systèmes Historian
- Professionnels des secteurs automobile, aéronautique, pharmaceutique, chimique, pétrochimique, agroalimentaire, énergie, pétrole & gaz, mines, métallurgie et industries manufacturières
- Toute personne souhaitant exploiter les méthodes PCA, PLS et MSPC pour surveiller, diagnostiquer et améliorer les procédés industriels.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE L'ANALYSE MULTIVARIÉE

- Enjeux du contrôle qualité multivarié
- Variables corrélées et structures de données industrielles
- Différences entre SPC univarié et MSPC

2 / PRÉPARATION ET EXPLORATION DES DONNÉES

- Nettoyage et validation des données industrielles
- Gestion des valeurs manquantes et des valeurs aberrantes
- Normalisation, centrage-réduction et prétraitement

3 / ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES — PCA

- Principes mathématiques de la PCA
- Réduction de dimension et extraction des composantes principales
- Interprétation des scores, loadings et variance expliquée

4 / PCA POUR LA DÉTECTION DES ANOMALIES

- Identification des observations atypiques
- Distances et indicateurs statistiques
- Détection des changements de comportement d'un procédé

INNOV MAROC

5 / RÉGRESSION PLS — PARTIAL LEAST SQUARES

- Principes de la PLS et réduction dimensionnelle supervisée
- Relations entre variables de procédé et variables qualité
- Construction et interprétation des modèles prédictifs

6 / VALIDATION ET PERFORMANCE DES MODÈLES

- Séparation des données d'apprentissage et de validation
- Validation croisée et sélection du nombre de composantes
- Évaluation des performances prédictives et prévention du surapprentissage

7 / MSPC — CONTRÔLE STATISTIQUE MULTIVARIÉ

- Construction d'un système de surveillance multivariée
- Statistiques T^2 de Hotelling et SPE/Q
- Définition des limites de contrôle multivariées

8 / DIAGNOSTIC DES ANOMALIES ET CONTRIBUTIONS

- Identification des variables responsables d'un signal
- Analyse des contributions aux statistiques multivariées
- Diagnostic des causes potentielles d'une dérive

9 / APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DIGITALISATION

- Surveillance des procédés complexes et fortement corrélés
- Intégration avec SCADA, DCS, Historian et plateformes Data
- Tableaux de bord et systèmes d'alerte intelligents

10 / ATELIER PRATIQUE : CONSTRUCTION D'UN SYSTÈME MSPC

- Préparation d'un jeu de données industriel multivariable
- Construction d'un modèle PCA/PLS et d'une surveillance MSPC

INOV MAROC

- Détection d'une anomalie, diagnostic des variables contributrices et plan d'action

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

25 au 29 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
22 au 26 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
17 au 21 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 16 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
06 au 10 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