



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

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/analyse-multivariee-pour-le-contrôle-qualité-industriel-pca-pls-mspc>

 DURÉE
5 jours (35h)

 RÉFÉRENCE
IR154

 CATÉGORIE
**IA et Data Science
appliquées aux
Procédés**

🎯 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.

🧑‍🔧 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.



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

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

- 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

 23 au 27 Nov. 2026

 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>

Document généré le 12/10/2026 — Réf : IR154

INNOV MAROC — Tous droits réservés