

Vision par Ordinateur pour le Contrôle Qualité — Détection de Défauts en Temps Réel sur Ligne

Lien : https://maroc-performance.com/formation/vision-par-ordinateur-pour-le-controle-qualite-detection-de-defauts-en-temps-reel-sur-ligne

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
IEEI70

CATÉGORIE
IA pour Industrie 4.0 et Fabrication Intelligente

Maroc Performance

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les fondamentaux de la Vision par Ordinateur appliquée au contrôle qualité industriel.
- Savoir concevoir l’architecture complète d’un système de vision destiné à l’inspection automatisée.
- Maîtriser le choix des caméras, objectifs, capteurs et systèmes d’éclairage adaptés aux applications industrielles.
- Savoir préparer et optimiser les images avant leur traitement et leur analyse automatique.
- Maîtriser les principales techniques de traitement d’image pour détecter les défauts de fabrication.
- Comprendre et appliquer le Machine Learning et le Deep Learning à la détection et à la classification des défauts.
- Savoir développer des systèmes d’Anomaly Detection capables d’identifier des défauts nouveaux ou atypiques.
- Concevoir une solution de contrôle qualité fonctionnant en temps réel sur une ligne de production.
- Intégrer la Computer Vision aux automates, robots, MES, SCADA et systèmes d’automatisation industrielle.
- Évaluer la précision, la robustesse et la performance opérationnelle d’un système de vision industrielle.
- Mettre en place un dispositif d’amélioration continue, de maintenance et de recalibrage des modèles de vision.
- Être capable d’industrialiser une solution de Computer Vision et d’en mesurer le ROI sur la qualité et la productivité.

Maroc Performance

👥 POUR QUI ?

- Ingénieurs et techniciens en automatisation, contrôle-commande et systèmes industriels.
- Ingénieurs qualité, responsables qualité et responsables contrôle qualité.
- Ingénieurs production, méthodes et industrialisation.
- Ingénieurs spécialisés en Computer Vision, Machine Learning et Intelligence Artificielle.
- Data Scientists, Machine Learning Engineers et AI Engineers travaillant sur des applications industrielles.
- Automaticiens, roboticiens et intégrateurs de systèmes industriels.
- Responsables maintenance et responsables amélioration continue.
- Chefs de projets Industrie 4.0, Digital Manufacturing et transformation industrielle.
- Responsables R&D et bureaux d’études développant des solutions d’inspection automatisée.
- Responsables de lignes de production et managers d’unités industrielles.
- Intégrateurs et fournisseurs de solutions de vision industrielle et d’automatisation.
- Toute personne souhaitant concevoir, déployer ou piloter une solution de contrôle qualité automatisé par Vision par Ordinateur.

Maroc Performance



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA VISION PAR ORDINATEUR INDUSTRIELLE

- Comprendre les principes de la Computer Vision appliquée au contrôle qualité industriel.
- Identifier les principaux cas d’usage : inspection, détection de défauts, mesure, classification et vérification.
- Analyser les contraintes spécifiques d’une inspection automatisée en environnement de production.

2 / ARCHITECTURE D’UN SYSTÈME DE CONTRÔLE QUALITÉ PAR VISION

- Identifier les composants d’un système de vision : caméras, objectifs, éclairage, capteurs et contrôleur.
- Concevoir l’architecture d’acquisition, de traitement et de décision en fonction de la ligne de production.
- Définir les interfaces avec les automates, robots, systèmes MES et équipements industriels.

3 / CAMÉRAS, OPTIQUES ET ACQUISITION D’IMAGES

- Sélectionner les caméras adaptées aux exigences de résolution, vitesse et précision.
- Maîtriser les paramètres d’acquisition : exposition, gain, fréquence d’images et synchronisation.
- Choisir les objectifs et configurations optiques adaptés aux dimensions et caractéristiques des pièces.

4 / ÉCLAIRAGE ET PRÉTRAITEMENT DES IMAGES

- Concevoir un éclairage industriel permettant de maximiser la visibilité des défauts.
- Maîtriser les techniques de contraste, filtrage, correction d’image et suppression du bruit.
- Optimiser la qualité des images avant leur traitement par les algorithmes de vision.

Maroc Performance

5 / TRAITEMENT D’IMAGE ET DÉTECTION DES DÉFAUTS

- Utiliser les techniques de segmentation, seuillage, contours et morphologie mathématique.
- Détecter automatiquement les rayures, fissures, déformations, tâches, défauts dimensionnels et anomalies.
- Construire des règles de décision permettant de distinguer les produits conformes des produits non conformes.

6 / MACHINE LEARNING POUR LE CONTRÔLE QUALITÉ

- Comprendre l’utilisation du Machine Learning pour la classification et la détection automatisée des défauts.
- Préparer les jeux de données d’apprentissage, validation et test nécessaires au développement des modèles.
- Sélectionner les algorithmes adaptés aux différents types de défauts et contraintes industrielles.

7 / DEEP LEARNING ET COMPUTER VISION AVANCÉE

- Exploiter les réseaux de neurones convolutifs (CNN) pour l’analyse automatisée des images industrielles.
- Utiliser les modèles de classification, object detection et segmentation pour localiser les défauts.
- Adapter et entraîner des modèles de Deep Learning sur des défauts spécifiques aux produits inspectés.

8 / DÉTECTION D’ANOMALIES ET DÉFAUTS INÉDITS

- Mettre en œuvre des méthodes d’Anomaly Detection lorsque les défauts sont rares ou difficiles à définir.
- Identifier les écarts par rapport au comportement visuel normal d’un produit.
- Réduire les faux positifs et faux négatifs grâce à l’optimisation des seuils et modèles de détection.

9 / INSPECTION EN TEMPS RÉEL SUR LIGNE DE PRODUCTION

- Concevoir une chaîne de traitement capable d’analyser les produits à haute cadence.
- Synchroniser l’acquisition d’images avec les convoyeurs, capteurs, automates et systèmes de rejet.
- Optimiser les temps de latence, la puissance de calcul et la disponibilité du système de vision.

Maroc Performance

10 / INTÉGRATION AVEC L’AUTOMATISATION INDUSTRIELLE

- Connecter le système de vision aux PLC, robots, systèmes SCADA, MES et équipements de production.
- Déclencher automatiquement les actions de tri, rejet, arrêt ou correction du processus.
- Assurer la traçabilité des inspections, des défauts détectés et des décisions prises par le système.

11 / PERFORMANCE, VALIDATION ET AMÉLIORATION DU SYSTÈME

- Définir les KPI de performance : précision, taux de détection, faux rejets, faux négatifs et temps de cycle.
- Valider la robustesse du système dans différentes conditions de production.
- Mettre en place une démarche d’amélioration continue des modèles, données, paramètres et processus d’inspection.

12 / INDUSTRIALISATION ET DÉPLOIEMENT DE LA VISION QUALITÉ

- Déployer une solution de Computer Vision fiable et maintenable sur une ligne industrielle.
- Mettre en place les procédures de supervision, maintenance, recalibrage et mise à jour des modèles.
- Évaluer le ROI du contrôle qualité automatisé et construire une stratégie de déploiement à grande échelle.

Maroc Performance

⚗ 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 Nov. au 02 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
29 Mars au 07 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
24 Mai au 02 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
19 au 28 Juil. 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@maroc-performance.com
Web : https//www.maroc-performance.com

Maroc Performance — Tous droits réservés

Maroc Performance