



Déployer les jumeaux numériques pour l'optimisation des processus d'usinage CNC

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/deployer-les-jumeaux-numeriques-pour-loptimisation-des-processus-dusinage-cnc>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
II60

 CATÉGORIE
IA & Digitalisation Industrielle

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes et architectures des jumeaux numériques appliqués à l'usinage CNC
- ✓ Modéliser numériquement une machine-outil et son environnement de production
- ✓ Exploiter les données issues des machines CNC et des capteurs industriels
- ✓ Simuler virtuellement les opérations avant leur réalisation sur machine
- ✓ Détecter les risques de collision et les erreurs de trajectoire
- ✓ Corréler le modèle numérique avec les conditions réelles d'usinage
- ✓ Optimiser les paramètres de coupe et les temps de cycle
- ✓ Utiliser les données de production pour améliorer la qualité et la productivité
- ✓ Mettre en œuvre des approches de surveillance et de maintenance prédictive
- ✓ Anticiper l'usure des outils et les dérives du processus
- ✓ Intégrer IoT, intelligence artificielle et analyse de données dans un environnement CNC
- ✓ Concevoir une démarche de déploiement d'un jumeau numérique adaptée aux exigences industrielles

🧩 POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs méthodes et industrialisation
- ✓ Ingénieurs fabrication mécanique et procédés
- ✓ Ingénieurs CNC et manufacturing
- ✓ Programmeurs CN/CNC
- ✓ Techniciens méthodes et techniciens d'usinage
- ✓ Techniciens automatisme et informatique industrielle
- ✓ Ingénieurs automatisation et robotique
- ✓ Data engineers et spécialistes de la transformation digitale industrielle
- ✓ Responsables production et industrialisation
- ✓ Responsables maintenance et fiabilité
- ✓ Responsables amélioration continue et performance industrielle
- ✓ Responsables Industrie 4.0 et Smart Manufacturing
- ✓ Professionnels de l'aéronautique, automobile, ferroviaire, énergie et mécanique de précision



Programme détaillé

1 / Fondamentaux des jumeaux numériques appliqués à l'usinage CNC

- Définition et architecture d'un Digital Twin
- Différence entre simulation classique et jumeau numérique
- Applications dans la fabrication mécanique et l'usinage CNC

2 / Architecture numérique d'un atelier CNC

- Modèle numérique des machines-outils
- Intégration des commandes numériques, robots et périphériques
- Structuration des données de production et d'usinage

3 / Modélisation des machines-outils

- Représentation cinématique et géométrique de la machine
- Modélisation des axes, broches, porte-outils et dispositifs de serrage
- Prise en compte des limites et contraintes machine

4 / Acquisition et exploitation des données CNC

- Collecte des données issues des machines
- Surveillance des paramètres d'usinage en temps réel
- Historisation et analyse des données de production

5 / Simulation virtuelle des opérations d'usinage

- Simulation des trajectoires d'outils
- Détection des collisions et dépassements de course
- Validation virtuelle des programmes avant production

6 / Jumeau numérique du processus d'usinage

- Modélisation du cycle complet d'usinage
- Simulation des paramètres de coupe et conditions opératoires
- Corrélation entre modèle numérique et comportement réel

7 / Optimisation des paramètres d'usinage

- Analyse de la vitesse de coupe, avance et profondeur de passe
- Optimisation du temps de cycle et de la consommation énergétique
- Recherche du meilleur compromis qualité-productivité

8 / Prédiction de l'usure des outils

- Surveillance de l'état des outils
- Analyse des signaux et indicateurs d'usure
- Mise en œuvre de stratégies de maintenance prédictive

9 / Contrôle qualité et prédiction des défauts

- Corrélation entre paramètres d'usinage et qualité pièce
- Détection précoce des anomalies
- Réduction des rebuts et non-conformités

10 / Intégration IoT, IA et analytique industrielle

- Connexion des machines et capteurs au système numérique
- Exploitation de l'intelligence artificielle et du Machine Learning

- Analyse prédictive et aide à la décision

11 / Déploiement du jumeau numérique en production

- Définition des cas d'usage et indicateurs de performance
- Intégration aux systèmes MES, ERP et PLM
- Gestion de la cybersécurité, des données et de l'interopérabilité

12 / Projet pratique et optimisation d'un processus CNC

- Création d'un modèle numérique d'une cellule d'usinage
- Simulation et optimisation d'un programme CNC
- Analyse des résultats et définition d'un plan de déploiement industriel

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

 16 au 25 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>

INNOV MAROC