

Maîtriser l'usinage 5 axes simultanés sur centres d'usinage – Aéronautique & Automobile

Lien : https://innov-maroc.com/formation/maitriser-lusinage-5-axes-simultanes-sur-centres-dusinage-aeronautique-automobile

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
US175

CATÉGORIE
Usinage des Matériaux Avancés et Difficiles

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✔ Comprendre les principes fondamentaux de l’usinage 5 axes simultanés
- ✔ Maîtriser la cinématique et les configurations des centres d’usinage 5 axes
- ✔ Configurer correctement les origines, repères et systèmes de coordonnées
- ✔ Analyser la géométrie de pièces complexes destinées aux secteurs aéronautique et automobile
- ✔ Sélectionner les outils et porte-outils adaptés aux opérations multi-axes
- ✔ Élaborer des stratégies d’ébauche, de semi-finition et de finition en 5 axes
- ✔ Comprendre et optimiser les trajectoires d’outils multi-axes
- ✔ Programmer et exploiter des cycles d’usinage 5 axes via la FAO
- ✔ Simuler et valider les programmes avant usinage
- ✔ Prévenir les collisions, singularités et dépassements de limites machine
- ✔ Optimiser les paramètres de coupe selon les matériaux et les exigences de production
- ✔ Améliorer la précision, l’état de surface et la durée de vie des outils
- ✔ Contrôler la conformité dimensionnelle et géométrique des pièces usinées
- ✔ Être capable de conduire une opération complète d’usinage 5 axes et d’en optimiser la performance

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Programmeurs CN et techniciens méthodes
- Opérateurs et régleurs de centres d’usinage 5 axes
- Techniciens et ingénieurs d’usinage
- Ingénieurs méthodes et industrialisation
- Concepteurs et programmeurs FAO
- Techniciens CAO/FAO
- Responsables d’ateliers d’usinage
- Techniciens de fabrication mécanique
- Ingénieurs production et amélioration des procédés
- Responsables qualité et contrôle dimensionnel
- Professionnels de la fabrication de pièces aéronautiques
- Professionnels de l’industrie automobile et de la fabrication de moules et outillages
- Formateurs et enseignants en fabrication mécanique
- Professionnels souhaitant se perfectionner en usinage multi-axes

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Fondamentaux de l’usinage 5 axes simultanés

- Principes de fonctionnement des centres d’usinage 5 axes
- Différences entre usinage 3, 3+2 et 5 axes simultanés
- Avantages du 5 axes pour les pièces complexes

2 / Architecture et cinématique des machines 5 axes

- Axes linéaires et axes rotatifs
- Configurations table-table, tête-table et tête-tête
- Limites de courses, rotations et enveloppes d’usinage

3 / Référentiels, origines et systèmes de coordonnées

- Origine machine et origine pièce
- Systèmes de coordonnées et transformations
- Gestion des décalages et repères multi-axes

4 / Géométrie des pièces aéronautiques et automobiles

- Analyse des formes complexes et surfaces gauches
- Aubes, pales, moules, matrices et pièces structurelles
- Contraintes spécifiques aux pièces à forte valeur ajoutée

INNOV MAROC

5 / Choix des outils de coupe

- Sélection des fraises adaptées à l’usinage 5 axes
- Géométrie des outils et porte-outils
- Gestion des longueurs, diamètres et porte-à-faux

6 / Stratégies de coupe en 5 axes

- Orientation de l’outil par rapport à la surface
- Gestion de l’angle d’inclinaison et de l’angle d’avance
- Ébauche, semi-finition et finition multi-axes

7 / Programmation CN et interpolation 5 axes

- Principes de programmation des trajectoires multi-axes
- Gestion des axes rotatifs et interpolation simultanée
- Paramètres technologiques et optimisation des mouvements

8 / FAO et génération des trajectoires 5 axes

- Préparation du modèle CAO
- Création et paramétrage des opérations 5 axes
- Gestion des surfaces, limites et zones d’exclusion

9 / Simulation et vérification des programmes

- Simulation cinématique de la machine
- Détection des collisions outil, porte-outil et pièce
- Vérification des limites d’axes et singularités

10 / Maîtrise des collisions et singularités

- Identification des configurations à risque
- Gestion des changements d’orientation de l’outil

INOV MAROC

- Prévention des retournements et mouvements incontrôlés

11 / Optimisation des conditions de coupe

- Vitesse de coupe et vitesse de rotation
- Avance par dent et avance d’usinage
- Adaptation des paramètres aux matériaux aéronautiques et automobiles

12 / Usinage des matériaux difficiles

- Aluminium, titane et alliages aéronautiques
- Aciers alliés et matériaux utilisés dans l’automobile
- Maîtrise de l’échauffement, de l’usure et des vibrations

13 / Contrôle dimensionnel et qualité des pièces

- Contrôle des formes, profils et tolérances
- Mesure tridimensionnelle et contrôle en cours de fabrication
- Analyse des écarts et correction des programmes

14 / Mise en situation et optimisation d’une production 5 axes

- Préparation complète d’un usinage complexe
- Simulation, usinage et contrôle de la pièce
- Optimisation du temps de cycle, de la qualité et de la durée de vie des outils

INNOV MAROC

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

15 au 26 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
12 au 23 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
07 au 18 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
02 au 13 Août 2027	Présentiel - Casablanca
27 Sep. au 08 Oct. 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 — Tous droits réservés