



Maîtriser le micro-usinage de précision pour l'industrie médicale et électronique

Lien :

<https://innov-maroc.com/formation/maitriser-le-micro-usinage-de-precision-pour-lindustrie-medical-et-electronique>

 DURÉE
8 jours (56h)

 RÉFÉRENCE
US172

 CATÉGORIE
**Usinage CNC Avancé,
Multiaxe et Procédés
de Précision**

OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- ✓ Comprendre les principes fondamentaux du micro-usinage de précision
- ✓ Identifier les matériaux et outils adaptés aux applications miniaturisées
- ✓ Choisir correctement les micro-outils et leurs paramètres d'utilisation
- ✓ Déterminer et optimiser les paramètres de coupe
- ✓ Maîtriser les opérations de micro-perçage et micro-fraisage
- ✓ Réduire les vibrations, le broutement et les risques de rupture des outils
- ✓ Optimiser le refroidissement, la lubrification et l'évacuation des copeaux
- ✓ Programmer et optimiser les trajectoires CNC pour les opérations de micro-usinage
- ✓ Contrôler les dimensions, la géométrie et l'état de surface des micro-pièces
- ✓ Comprendre les exigences spécifiques des applications médicales et électroniques
- ✓ Mettre en place un procédé de micro-usinage stable, répétable et qualifié
- ✓ Améliorer la qualité, la productivité et la fiabilité des opérations de micro-usinage

POUR QUI ?

- ✓ Ingénieurs méthodes et industrialisation
- ✓ Ingénieurs mécanique et production
- ✓ Ingénieurs procédés et fabrication
- ✓ Techniciens d'usinage et régleurs CNC
- ✓ Programmeurs CNC et opérateurs de machines-outils
- ✓ Responsables production et ateliers d'usinage
- ✓ Responsables qualité et métrologie
- ✓ Ingénieurs R&D et bureaux d'études
- ✓ Responsables maintenance et performance industrielle
- ✓ Professionnels de la fabrication de dispositifs médicaux
- ✓ Professionnels de l'industrie électronique et microélectronique
- ✓ Entreprises spécialisées dans l'usinage de précision, la micromécanique et les composants miniaturisés



Programme détaillé

1 / Fondamentaux du micro-usinage de précision

- Principes et spécificités du micro-usinage
- Différences entre micro-usinage et usinage conventionnel
- Enjeux de précision, répétabilité et stabilité du procédé

2 / Matériaux adaptés au micro-usinage

- Métaux, alliages, céramiques et matériaux techniques
- Propriétés mécaniques et comportement lors de l'usinage
- Sélection du matériau selon l'application finale

3 / Choix et préparation des micro-outils

- Types de micro-fraises, micro-forets et outils de coupe
- Géométrie, revêtements et matériaux des outils
- Gestion de l'usure et prévention de la rupture des micro-outils

4 / Paramètres de coupe et optimisation du procédé

- Vitesse de coupe, avance et profondeur de passe
- Adaptation des paramètres aux micro-diamètres
- Optimisation de la productivité et de la qualité de surface

5 / Micro-perçage et micro-fraisage

- Techniques de perçage de très petits diamètres
- Réalisation de micro-poches, rainures et contours complexes
- Prévention des défauts géométriques et dimensionnels

6 / Maîtrise des vibrations et de la stabilité

- Identification des phénomènes de vibration et de broutement
- Influence de la rigidité de la machine et du montage
- Techniques d'amélioration de la stabilité dynamique

7 / Refroidissement, lubrification et évacuation des copeaux

- Choix des méthodes de refroidissement et lubrification
- Gestion des copeaux à très petite échelle
- Prévention de l'échauffement et de l'endommagement de la pièce

8 / Micro-usinage CNC et programmation

- Principes de programmation CNC appliqués au micro-usinage
- Optimisation des trajectoires d'outils
- Compensation des erreurs et maîtrise des tolérances

9 / Métrologie et contrôle dimensionnel

- Mesure des micro-dimensions et de la géométrie
- Utilisation des moyens de mesure adaptés
- Contrôle de l'état de surface et de la conformité des pièces

10 / Applications médicales et exigences de qualité

- Micro-usinage d'implants et composants médicaux
- Fabrication de micro-instruments et dispositifs médicaux

- Exigences de traçabilité, propreté et répétabilité

11 / Applications électroniques et micro-composants

- Usinage de composants et micro-structures électroniques
- Réalisation de connecteurs, dissipateurs et pièces miniaturisées
- Gestion des contraintes de précision et de propreté

12 / Industrialisation et amélioration du micro-usinage

- Qualification et validation des procédés
- Analyse des défauts et optimisation continue
- Études de cas et mise en place d'un procédé robuste

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