



Sommaire

FORMATEURS	3
FORMATION PROGRAMMATION	
CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR.....	4
FABRICATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR	5
PROGRAMMATION ISO.....	6
FORMATION CONCEPTION	
LECTURE DE PLAN / INTERPRÉTATION ISO DE SPÉCIFICATIONS	7
FORMATION USINAGE	
USINAGE GRANDE VITESSE.....	8
FORMATION PROTOTYPAGE	
PROTOTYPAGE RAPIDE.....	10
FORMATION CONTRÔLE	
MESURE TRIDIMENSIONNELLE	11

Formation intra-entreprise

La formation intra-entreprise s'intègre à votre culture d'entreprise, à votre mode de fonctionnement, ainsi qu'à l'environnement de travail. Elle prend également en compte les enjeux du projet professionnel.

Sur la base d'objectifs fixés en commun, cette formation regroupe vos salariés au sein d'une même session.

Formation inter-entreprises

Vous trouverez dans ce livret des exemples de formations inter-entreprises. Elles offrent une occasion de partage d'expériences avec des stagiaires d'autres horizons, qui se retrouvent sur des fonctions et des problématiques similaires.

Dans le cadre d'un plan de formation élargi pour vos collaborateurs, n'hésitez pas à nous contacter.

Formateurs



Yann Macé
ENS Rennes - Living Lab
Ingénieur prototypage



Pierre Guillon
ENS Rennes - Living Lab
Ingénieur d'études



Arthur Van Bellinghen
ENS Rennes - Living Lab
Ingénieur fabrication



Christophe Sohier
INSA Rennes - Département GMA
Professeur agrégé



Olivier Kerbrat
ENS Rennes - Département Mécatronique
Maître de conférences



Nicolas Vigneron
Université de Rennes 1
Directeur de l'Atelier de Mécanique
Professeur agrégé

Contact

Carole Dubail - 02 99 05 93 18 - carole.dubail@ens-rennes.fr

Formation programmation

CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

- Action collective ou individuelle
- Programme d'accompagnement des techniciens d'entreprises de la filière mécanique.
- 4 jours - 28 heures

Public visé

- Régleurs - Opérateurs
- Catégorie : techniciens
- Nombre de participants : entre 1 et 8
- Pré-requis : connaissance de base du dessin industriel, pratique de Windows

Objectifs pédagogiques

- Être capable de créer ou modifier des pièces ou des ensembles de pièces simples en utilisant les fonctions de conception.
- Créer la documentation correspondante [mise en plan].

Programme de la formation

4 jours consécutifs (alternance théorie / pratique) :

- **INTRODUCTION CAO**

Tour d'horizon des possibilités du logiciel, Interface utilisateur, Possibilités de l'arborescence de construction.

Notions de paramétrage. La chaîne numérique. Transfert de données CAO. Aides pour l'apprentissage du logiciel

- **VOLUMIQUE**

Création d'esquisses. Gestion des contraintes d'esquisses. Création de volumes de base, Opérations sur formes

- **ASSEMBLAGES**

Création d'assemblages, Gestion des contraintes d'assemblages. Conception en place. Répéter un composant

- **MISE EN PLAN**

Gestion des vues. Gestion des coupes et sections. Cotations

Formation programmation

FABRICATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

- 3 jours - 21 heures

Public visé

- Encadrement collectif ou individualisé de régleurs - opérateurs
- **Catégorie** : technicien
- **Nombre de participants** : entre 1 et B
- **Pré-requis** : connaissance de l'usinage et de l'environnement des MOCN, connaissance de base de la CAO.

Objectifs pédagogiques

- Être capable de générer un programme commande numérique à partir d'un environnement de FAO pour du fraisage de 3 à 5 axes.

Programme de la formation

3 jours consécutifs (alternance théorie / pratique) :

- Présentation de la FAO
- Gestion de la pièce brute, de la pièce finie
- Gestion de l'environnement d'usinage (porte-pièce, porte-outil, outils ...)
- Fraisage 2 ^{1/2}, axes : opération d'ébauche, de finition
- Fraisage 3D
- Fraisage 4 et 5 axes positionnés
- Fraisage 5 axes continus
- Pratique sur machines à commande numérique

Formation programmation

PROGRAMMATION ISO

- D'un tour ou d'un centre de fraisage à commande numérique
- 2 jours - 14 heures

Public visé

- Encadrement collectif ou individualisé de régleurs - opérateurs
- **Catégorie** : technicien
- **Nombre de participants** : entre 1 et 8
- **Pré-requis** : connaissance de l'usinage et de l'environnement des MDCN.

Objectifs pédagogiques

- Être capable de lire, comprendre et écrire un programme commande numérique en langage ISO.

Programme de la formation

2 jours consécutifs (alternance théorie / pratique) :

- Présentation des fonctions d'une commande numérique
- Langage ISO
- Programme, blocs, mots
- Fonctions préparatoires et auxiliaires
- Systèmes de coordonnées
- Programmation suivant le système de cotation
- Programmation de contournage
- Changement d'outils
- Sous-programmes
- Paramétrage (approche)
- Réalisation de programmes
- Validation sur simulateur et machine veille commande numérique

Formation conception

LECTURE DE PLAN

INTERPRÉTATION ISO DE SPÉCIFICATIONS

- Action collective ou individuelle
- 2 jours - 14 heures

Public visé

- Collaborateurs des services liés production (TPE-TPI et PME-PMI) : ingénieurs, opérateurs, régleurs, managers de proximité et techniciens des services supports (qualité, maintenance, méthodes)
- **Catégorie** : agent de maîtrise, technicien, ingénieur
- **Nombre de participants** : entre 1 et 10.
- **Pré-requis** : Savoir lire un plan dans sa globalité (notions générales). Comprendre la géométrie d'une pièce.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre le concept GPS
- Etre capable d'analyser les spécifications géométriques et dimensionnelles portées sur un dessin de définition numérique en langage ISO.

Programme de la formation

2 jours consécutifs (alternance théorie / pratique) : analyse des spécifications d'un dessin de définition

- **LES NORMES ISO**

Définition du GPS

Les normes relatives aux spécifications

- **SPÉCIFICATION DIMENSIONNELLE**

Définitions, écriture et analyse

- **SPÉCIFICATION GÉOMÉTRIQUE**

Définitions, écriture. et analyse

Lecture de plans

- **LECTURE DE PLAN**

Pratique sur des exemples concrets [qui peuvent être fournis par les bénéficiaires]

Formation usinage

USINAGE GRANDE VITESSE

- Action collective ou individuelle
- 1 à 2 jours - 7 à 14 heures (sous module 1)
- 3 à 5 jours - 21 à 35 heures (sous module 2)

Public visé

- Gérants, ingénieurs, régisseurs - opérateurs
- **Catégorie** : chef d'entreprise, ingénieur, technicien
- **Nombre de participants** : entre 1 et 10.
- **Pré-requis** : connaissance de l'usinage et de l'environnement des MOCN.

Objectifs pédagogiques

- Présentation UGV
- Définition
- Enjeux et objectifs
- Contraintes procédés
- Solutions techniques (machines, commande numérique, outils, lubrification, trajectoires, ...)
- Génération de trajets outils adaptés au contexte.

Programme de la formation

(Programme détaillé page suivante)

1 voire 5 jours consécutifs (alternance théorie / pratique) :

- Présentation UGV
- Définition
- Enjeux et objectifs
- Contraintes procédés
- Solutions techniques (machines, commande numérique, outils, lubrification, trajectoires, etc.)
- Génération de trajets outils adaptés au contexte.

Formation usinage

USINAGE GRANDE VITESSE

Programme détaillé de la formation

Objectifs : Découvrir l'usinage grande vitesse par l'exemple.

Programme : Du modèle CAO à la pièce finie en usinage grande vitesse.

En partant d'une définition numérique de la pièce, nous présenterons le processus complet pour aboutir à une réalisation sur une machine d'usinage grande vitesse. La géométrie finie sera ensuite contrôlée sur machine 30.

1- Initiation aux concepts de l'usinage grande vitesse (sous module 1)

Objectifs :

- Comprendre les enjeux et contraintes de l'usinage grande vitesse.
- Être capable de générer avec une assistance des programmes commande numérique pour l'usinage grande vitesse avec un logiciel de FAO

Programme :

- Présentation générale UGV
- Définition
- Enjeux et objectifs
- Contraintes procédés
- Solutions techniques (machines, commande numérique, outils, lubrification, trajectoires, équilibrage, frettage, ...)
- Trajectoires outils spécifique UGV
- Boucles alpha, non alpha, lissage.
- Trefflage
- Boucles trochoïdales
- Choix trajectoires outils adaptés au contexte
- Outils et conditions de coupe spécifique UGV
- Outils, matériaux, nuance
- Particularité de la coupe en UGV
- Condition coupe en UGV
- FAO
- Utilisation de trajectoires spécifiques : boucles alpha, trochoïdes, trefflage,
- Gestion de l'environnement d'usinage (porte-pièce, porte-outil, outils, ...)
- Fraisage en 2,5 axes UGV
- Fraisage 3 axes UGV

II- Mise en œuvre de machines d'usinage grande vitesse (sous module 2)

Objectifs :

Concevoir le processus de fabrication de pièces sur machine UGV, mettre en œuvre ce processus sur une machine.

Programme :

- Découverte machine Living Lab
- Prise en main des machines du Living Lab ; pupitre opérateur, utilisation machine (Huron KX8, Hermle C3OU et DMG 5 axes), palpeur pièce, DCN Siemens et Heidenheim
- Prise en main environnement UGV : frettage, équilibrage, jauge sur banc et sur machine (laser)
- Réalisation de pièces types et tests de paramètres d'optimisation de la production
- Usinage grande vitesse de pièces en 3 et 5 axes.
- Influence type de trajectoires
- Optimisation de paramètre de coupe en fonction de la puissance machine.

Formation prototypage

PROTOTYPAGE RAPIDE

- Action collective ou individuelle
- 1 à 2 jours - 7 à 14 heures

Public visé

- Dirigeants PME / PMI, ingénieurs R&D, bureaux d'études
- **Catégorie :** chef d'entreprise, ingénieur, technicien, responsable BE, responsable R&D, porteur de projet
- **Nombre de participants :** entre 1 et 10.

Objectifs pédagogiques

Connaître les moyens de fabrication rapide et leurs intérêts pour le développement rapide de nouveaux produits.

Programme de la formation

2 jours consécutifs (alternance théorie / pratique)

- Contexte : développement rapide de produit
- Chaîne numérique
- Prototypage virtuel
- Technologie impression 3D
- Moulage rapide
- Exemples d'application
- Pratiques

Jour 1 : Contexte, tendance et veille technologique (théorie)

- Introduction / définition
- Le prototypage rapide dans la chaîne d'industrialisation d'un produit
- Définition numérique et prototypage virtuel
- Principaux procédés par ajout de matière
- Procédés de moulage rapide
- Mesure sans contact
- Tendance
- Applications
- Conclusions et perspectives

Jour 2 : Pratique

- Chaîne numérique
- Impression 3D
- Coulée sous vide
- Fabrication rapide

Formation contrôle

MESURE TRIDIMENSIONNELLE

- Action collective ou individuelle
- 2 jours - 14 heures

Public visé

- Collaborateurs des services liés production (TPE / TPI et PME / PMI) : opérateurs, régleurs, managers de proximité et techniciens des services supports (qualité, maintenance, méthodes)
- **Catégorie** : Agent de maîtrise, technicien, ingénieur
- **Nombre de participants** : entre 1 et 10
- **Pré-requis** : Notion de métrologie, interprétation ISO de spécifications géométriques

Objectifs pédagogiques

- Être capable de proposer et mettre en œuvre une gamme de contrôles sur Machine à Mesure Tridimensionnelle

Programme de la formation

2 jours consécutifs
(alternance théorie / pratique) :

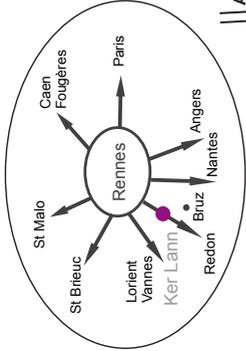
Mise en œuvre d'une machine à mesure tridimensionnelle (MMT)

Constitution d'une MMT

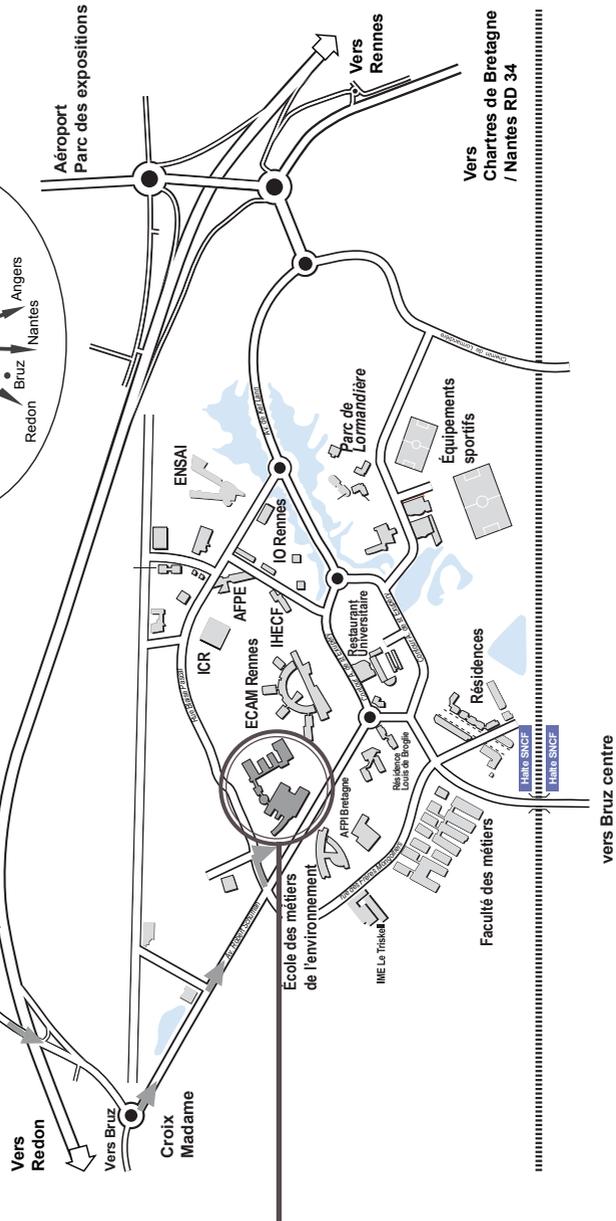
- Aspect technique
- Aspect logiciel

Mise en œuvre d'une gamme de mesure

- Préparation : Gamme de contrôles [les principes]
- Manipulation sur MMT (description d'une MMT, choix du / des palpeur(s) mis en œuvre, ...)
- Analyse des résultats



RD 177 Dir. Redon
Sortie : Bruz, Cicé
Campus de Ker Lann



Living Lab - ENS Rennes
Campus de Ker Lann - Avenue Robert Schuman
35 170 BRUZ - 02 99 05 93 18