

SUPPORT DE COURS CATIA V5 V6 3DXPERIENCE / DASSAULT SYSTEMES



Formations CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE - Usinage :

1. **FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : ADVANCED PART MACHINING (AMG-F)**
Programmation d'usinage avancé de surfaces complexes et optimisation des parcours.
2. **FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : PRISMATIC MACHINING FONDAMENTAUX (PMG-F)**
Programmation de fraisage prismatique et optimisation des opérations d'usinage CNC.
3. **FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : SURFACE MACHINING (SMG-F)**
Programmation d'usinage de surfaces et optimisation des opérations de fraisage.
4. **FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : LATHE MACHINING (LMG-F)**
Programmation de tournage et optimisation des opérations d'usinage CN.
5. **FORMATION CATIA – Prismatic Machining Preparation Assistant – MPA-F**
Maximisation de la productivité en fraisage prismatique et intégration avec la conception.
6. **FORMATION CATIA – FAO FRAISAGE 3D**
Formation sur les parcours d'usinage 3D optimisés pour pièces complexes.
7. **FORMATION CATIA Multi-Axis Surface Machining – MMG-F**
Usinage multi-axes avancé avec CATIA et DELMIA.
8. **FORMATION CATIA V5/V6 ou 3Dexperience – Usinage Palpage**
Formation équilibrée entre théorie et pratique pour l'utilisation de CATIA dans les environnements d'usinage.
9. **Formation CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – USINAGE FAO FRAISAGE 4/5 AXES CONTINUS**
Formation sur l'usinage multi-axes et les dernières fonctionnalités CATIA.
10. **Formation CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – USINAGE FAO FRAISAGE 2.5 AXES**
Formation sur l'usinage FAO 2.5 axes pour optimiser la maîtrise des modules FAO.
11. **Formation CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – USINAGE FAO TOURNAGE**
Formation avancée sur le tournage assisté par ordinateur avec CATIA.

Formations CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE - Conception et Simulation :

12. FORMATION – CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE : MODÉLISATION VOLUMIQUE & MISE EN PLAN

Expertise avancée sur CATIA pour la conception, l'assemblage et la documentation technique.

13. FORMATION – CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – SURFACIQUE 2D

Perfectionnement en modélisation et gestion des surfaces.

14. FORMATION – CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – INTRODUCTION À L'ANALYSE PAR ÉLÉMENTS FINIS (GPS – GENERATIVE STRUCTURAL ANALYSIS)

Intégration de l'analyse par éléments finis pour l'optimisation mécanique.

15. FORMATION COMPLÈTE – CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

Formation complète sur CATIA pour la conception, l'assemblage et la mise en plan.

16. FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE GSD (GENERATIVE SHAPE DESIGN)

Maîtrise avancée de la conception de surfaces.



Cours : Usinage Multi-Axes 4 et 5 Axes sous CATIA V5/V6 & DELMIA

3DEXPERIENCE

 **Durée : 3 jours**

 **Public cible** : Ingénieurs CFAO, Programmeurs FAO, Techniciens de production

 **Pré-requis** : Connaissances de base en usinage CNC et sur CATIA V5/V6 ou DELMIA

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE MULTI-AXES

1.1. Présentation des systèmes d'usinage 4 et 5 axes

- ◆ Différences entre **usinage 3, 4 et 5 axes**
- ◆ Applications industrielles des **machines CNC multi-axes**
- ◆ Avantages du multi-axes :
 - ✓ **Réduction du temps de cycle**
 - ✓ **Amélioration de la précision et de la finition**
 - ✓ **Usinage de formes complexes en une seule prise**

1.2. Interface et environnement de travail

- ◆ Présentation des modules **Prismatic Machining & Multi-Axis Surface Machining**
 - ◆ Configuration de l'environnement FAO dans **CATIA et DELMIA**
 - ◆ Gestion des **fichiers de programmation CN et des outils FAO**
-

CHAPITRE 2 : CRÉATION DES PARCOURS D'USINAGE 4 AXES

2.1. Stratégies d'usinage en 4 axes

- ◆ **Usinage de contours et rainurage en rotation continue**
- ◆ **Usinage hélicoïdal de poches et perçages multi-axes**
- ◆ **Gestion des tolérances et compensations d'outils**

2.2. Définition des outils et des trajectoires

- ◆ Sélection des fraises adaptées aux **pièces cylindriques et asymétriques**
- ◆ Optimisation des paramètres de **vitesses et avances**
- ◆ Génération des parcours avec **minimisation des temps morts**

2.3. Simulation et correction des trajectoires 4 axes

- ◆ Détection des **collisions et erreurs d'usinage**
- ◆ Ajustement des angles d'inclinaison et optimisation des passes
- ◆ Comparaison des **temps d'usinage entre différentes stratégies**

CHAPITRE 3 : INTRODUCTION AU 5 AXES CONTINUS

3.1. Usinage simultané 5 axes : principes et applications

- ◆ Différences entre **5 axes positionnés** et **5 axes continus**
- ◆ Applications industrielles :
- ✓ **Pales de turbines et composants aéronautiques**
- ✓ **Moules et outillages de précision**
- ✓ **Pièces de structure complexes**

3.2. Création et gestion des zones d'usinage 5 axes

- ◆ Définition des **zones de travail et des limitations d'axes**
- ◆ Stratégies d'ébauche et de finition adaptées aux surfaces complexes
- ◆ Paramétrage des **inclinaisons d'outils et contrôle des trajectoires**

3.3. Optimisation des mouvements 5 axes

- ◆ Techniques de **balayage et contournage multi-axes**
- ◆ Réduction des **gouges et interférences entre outils et surfaces**
- ◆ Gestion avancée des **vitesse d'avance et accélérations**

CHAPITRE 4 : SIMULATION ET VALIDATION DES PARCOURS D'USINAGE

4.1. Simulation des trajectoires sous DELMIA 3DEXPERIENCE

- ◆ Vérification des collisions et ajustements des paramètres
- ◆ Analyse des **gouges, dégagements et interférences**
- ◆ Optimisation des temps d'usinage et des passes de finition

4.2. Post-traitement et génération de code CN

- ◆ Paramétrage du **post-processeur pour différentes machines CNC**
- ◆ Exportation des programmes en **APT, ISO et G-Code**
- ◆ Vérification des instructions pour assurer la compatibilité machine

CHAPITRE 5 : CAS PRATIQUES & OPTIMISATION INDUSTRIELLE

5.1. Études de cas concrets

- ◆ **Cas d'étude 1** : Création du parcours d'usinage pour une aube de turbine
- ◆ **Cas d'étude 2** : Programmation d'une pièce de structure aéronautique en 5 axes
- ◆ **Cas d'étude 3** : Usinage robotisé d'une pièce complexe

5.2. Bonnes pratiques et stratégies d'optimisation

- ✓ Réduction des **temps morts et déplacements inutiles**
 - ✓ Ajustement des **profondeurs de passe et stratégies de coupe**
 - ✓ Sélection des **meilleurs outils pour chaque type de parcours**
-

📌 CONCLUSION & ÉVALUATION

🎯 Résumé des points clés :

- Différences entre **usinage 3, 4 et 5 axes**
- Stratégies de parcours optimisés pour **réduire les temps de cycle**
- Simulation et validation des trajectoires pour **éviter les erreurs d'usinage**
- Génération du **code CN prêt à l'emploi pour les machines CNC**

🎯 Validation des acquis :

- ✓ **QCM & Test pratique** sur la programmation FAO multi-axes
- ✓ **Exercice final** : Création complète d'un parcours 5 axes

📌 **Formation adaptée aux besoins industriels réels, intégrant théorie, exercices pratiques et études de cas.**

📌 Cours : CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : PRISMATIC MACHINING FONDAMENTAUX (PMG-F)

🔧 **Durée : 2 jours**

🎯 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

📚 **Pré-requis** : Bases en usinage à commande numérique et CAO/FAO

📌 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE PRISMATIQUE (THÉORIE & PRATIQUE)

1.1. Présentation du module Prismatic Machining sur CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

- ◆ Introduction aux **fonctionnalités spécifiques de l'usinage 2,5 axes**
- ◆ Navigation dans l'**interface FAO de CATIA**
- ◆ Organisation de l'**arborescence FAO** et structuration des opérations

1.2. Configuration de l'environnement de travail

- ◆ Paramétrage des **références pièce, montages et origines**
 - ◆ Définition des **post-processeurs compatibles** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
 - ◆ Sélection et gestion des **outils de coupe et assemblages d'outils**
 - ◆ Introduction aux **vitesse de coupe et avances adaptées aux matériaux**
-

✦ CHAPITRE 2 : CRÉATION ET PARAMÉTRAGE DES PARCOURS D'USINAGE

2.1. Stratégies d'usinage en 2,5 axes

- ◆ **Surfaçage** : Techniques pour uniformiser la surface de la pièce
- ◆ **Fraisage de poche** : Création et gestion des poches ouvertes et fermées
- ◆ **Contournage** : Stratégies pour générer des profils précis
- ◆ **Ébauche prismatique** : Maximisation de l'enlèvement matière
- ◆ **Usinage de gorge** : Paramétrage des trajectoires outils pour des profils spécifiques
- ◆ **Perçage et taraudage** : Utilisation des cycles prédéfinis et personnalisation des profondeurs de perçage
 - ◆ **Fraisage circulaire** : Techniques pour optimiser la précision des opérations circulaires

2.2. Création et gestion des zones d'usinage

- ◆ Définition des **zones d'évitement et d'engagement des outils**
 - ◆ Gestion des **zones de reprise** pour optimiser les trajectoires
 - ◆ Paramétrage des **limites d'usinage et sécurisation des passes outils**
-

✦ CHAPITRE 3 : SIMULATION ET ANALYSE DES PARCOURS OUTILS

3.1. Simulation et validation des trajectoires

- ◆ Visualisation **3D du parcours outil et de l'enlèvement matière**
- ◆ Détection et **correction des erreurs de trajectoire**
- ◆ Optimisation des passes pour **minimiser les vibrations et assurer une finition parfaite**

3.2. Techniques avancées de simulation

- ◆ Détection et **gestion des collisions**
 - ◆ Optimisation des **vitesse d'avance et stratégies de coupe**
 - ◆ Validation des **stratégies pour réduire les temps d'usinage**
-

✚ CHAPITRE 4 : OPTIMISATION ET PROGRAMMATION DES MACROS CN

4.1. Stratégies d'usinage avancées

- ◆ Suivi de **courbes et gestion des trajectoires complexes**
- ◆ Techniques d'**optimisation pour minimiser les temps de cycle**
- ◆ Sélection des **outils adaptés pour réduire l'usure et améliorer la productivité**

4.2. Définition et paramétrage des macros CN

- ◆ Création de **macros pour automatiser certaines séquences d'usinage**
 - ◆ Introduction aux **conditions logiques et boucles en code CN**
-

✚ CHAPITRE 5 : GÉNÉRATION ET VALIDATION DU CODE CN

5.1. Génération et validation du programme CN

- ◆ **Création du programme ISO** pour machines-outils CN
- ◆ Adaptation des **post-processeurs** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
- ◆ Vérification des **paramètres avant exécution sur machine**

5.2. Tests et validation finale

- ◆ Comparaison du **modèle usiné avec la pièce CAO**
 - ◆ Correction des **écarts et ajustement des tolérances**
 - ◆ **Validation et exportation** du fichier CN
-

✚ CHAPITRE 6 : ÉTUDE DE CAS ET EXERCICES PRATIQUES

6.1. Mise en application sur des cas réels

- ◆ **Étude de cas 1** : Programmation d'une **pièce mécanique avec poches et contournages**
- ◆ **Étude de cas 2** : Simulation et optimisation des **temps de cycle**
- ◆ **Étude de cas 3** : Gestion des **zones de reprise et évitement des collisions**

6.2. Évaluation des acquis

- ✓ **QCM & Test pratique** : Vérification des connaissances théoriques
 - ✓ **Exercice final** : Création complète d'un **programme d'usinage 2,5 axes**
 - ✓ **Échange et retour d'expérience** : Discussion sur **les meilleures pratiques et astuces d'usinage**
-

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser **les fondamentaux du module Prismatic Machining**
- ✓ Créer et optimiser **les parcours d'usinage 2,5 axes**
- ✓ Simuler et analyser **les trajectoires outils pour éviter les erreurs**
- ✓ Générer **un code CN fiable et conforme aux exigences machines-outils**

 **Cette formation est essentielle pour les professionnels cherchant à maîtriser l'usinage prismatique et l'optimisation des opérations FAO sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.**

Cours : CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : SURFACE MACHINING (SMG-F)

 **Durée : 2 jours**

 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis** : Bases en usinage à commande numérique et CAO/FAO

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE DE SURFACES (THÉORIE & PRATIQUE)

1.1. Présentation du module Surface Machining sur CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

- ◆ Introduction aux **fonctionnalités spécifiques de l'usinage 3 axes**
- ◆ Navigation dans l'**interface FAO de CATIA**
- ◆ Organisation de l'**arborescence FAO** et structuration des opérations

1.2. Configuration de l'environnement de travail

- ◆ Paramétrage des **références pièce, montages et origines**
- ◆ Définition des **post-processeurs compatibles** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)

- ◆ Sélection et gestion des **outils de coupe et assemblages d'outils**
 - ◆ Introduction aux **vitesse de coupe et avances adaptées aux matériaux**
-

✚ CHAPITRE 2 : CRÉATION ET PARAMÉTRAGE DES PARCOURS D'USINAGE

2.1. Stratégies d'usinage en 3 axes

- ◆ **Ébauche 3 axes** : Techniques pour maximiser l'enlèvement de matière
- ◆ **Demi-finition** : Préparation de la surface avant finition
- ◆ **Finition 3 axes** : Optimisation des passes pour garantir la qualité des surfaces
- ◆ **Usinage par balayage** : Techniques pour surfaces complexes et formes libres
- ◆ **Gestion des zones d'usinage et de reprise** : Contrôle précis des trajectoires

2.2. Création et gestion des zones d'usinage

- ◆ Définition des **zones d'évitement et d'engagement des outils**
 - ◆ Gestion des **zones de reprise** pour optimiser les trajectoires
 - ◆ Paramétrage des **limites d'usinage et sécurisation des passes outils**
-

✚ CHAPITRE 3 : SIMULATION ET ANALYSE DES PARCOURS OUTILS

3.1. Simulation et validation des trajectoires

- ◆ Visualisation **3D du parcours outil et de l'enlèvement matière**
- ◆ Détection et **correction des erreurs de trajectoire**
- ◆ Optimisation des passes pour **minimiser les vibrations et assurer une finition parfaite**

3.2. Techniques avancées de simulation

- ◆ Détection et **gestion des collisions**
 - ◆ Optimisation des **vitesse d'avance et stratégies de coupe**
 - ◆ Validation des **stratégies pour réduire les temps d'usinage**
-

✚ CHAPITRE 4 : OPTIMISATION ET PROGRAMMATION DES MACROS CN

4.1. Stratégies d'usinage avancées

- ◆ Suivi de **courbes et gestion des trajectoires complexes**
- ◆ Techniques d'**optimisation pour minimiser les temps de cycle**
- ◆ Sélection des **outils adaptés pour réduire l'usure et améliorer la productivité**

4.2. Définition et paramétrage des macros CN

- ◆ Création de **macros pour automatiser certaines séquences d'usinage**
 - ◆ Introduction aux **conditions logiques et boucles en code CN**
-

CHAPITRE 5 : GÉNÉRATION ET VALIDATION DU CODE CN

5.1. Génération et validation du programme CN

- ◆ **Création du programme ISO** pour machines-outils CN
- ◆ Adaptation des **post-processeurs** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
- ◆ Vérification des **paramètres avant exécution sur machine**

5.2. Tests et validation finale

- ◆ Comparaison du **modèle usiné avec la pièce CAO**
 - ◆ Correction des **écarts et ajustement des tolérances**
 - ◆ **Validation et exportation** du fichier CN
-

CHAPITRE 6 : ÉTUDE DE CAS ET EXERCICES PRATIQUES

6.1. Mise en application sur des cas réels

- ◆ **Étude de cas 1** : Programmation d'une **pièce mécanique avec formes complexes**
- ◆ **Étude de cas 2** : Simulation et optimisation des **temps de cycle**
- ◆ **Étude de cas 3** : Gestion des **zones de reprise et évitement des collisions**

6.2. Évaluation des acquis

- ✓ **QCM & Test pratique** : Vérification des connaissances théoriques
 - ✓ **Exercice final** : Création complète d'un **programme d'usinage 3 axes**
 - ✓ **Échange et retour d'expérience** : Discussion sur **les meilleures pratiques et astuces d'usinage**
-

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser les **fondamentaux du module Surface Machining**
- ✓ Créer et optimiser les **parcours d'usinage 3 axes**
- ✓ Simuler et analyser les **trajectoires outils pour éviter les erreurs**
- ✓ Générer un **code CN fiable et conforme aux exigences machines-outils**

 **Cette formation est essentielle pour les professionnels cherchant à maîtriser l'usinage des surfaces et l'optimisation des opérations FAO sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.**

Cours : CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODULE USINAGE : LATHE MACHINING (LMG-F)

 **Durée : 1 jour**

 **Public cible :** Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis :** Bases en usinage à commande numérique et en CAO/FAO

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE DE TOURNAGE (THÉORIE & PRATIQUE)

1.1. Présentation du module Lathe Machining sur CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

- ◆ Introduction aux **fonctionnalités spécifiques de l'usinage en tournage**
- ◆ Navigation dans l'**interface FAO de CATIA**
- ◆ Organisation de l'**arborescence FAO** et structuration des opérations

1.2. Configuration de l'environnement de travail

- ◆ Paramétrage des **références pièce, montages et origines**
 - ◆ Définition des **post-processeurs compatibles** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
 - ◆ Sélection et gestion des **outils de coupe et assemblages d'outils**
 - ◆ Introduction aux **vitesses de coupe et avances adaptées aux matériaux**
-

CHAPITRE 2 : CRÉATION ET PARAMÉTRAGE DES PARCOURS D'USINAGE EN TOURNAGE

2.1. Stratégies d'usinage en tournage

- ◆ **Ébauche extérieure et intérieure** : Techniques pour maximiser l'enlèvement de matière
- ◆ **Finition** : Optimisation des passes pour garantir la qualité des surfaces
- ◆ **Rainurage axial et radial** : Création et gestion des gorges dans les pièces tournées
- ◆ **Filetage** : Programmation des filetages standards et spécifiques
- ◆ **Perçage axial** : Utilisation des cycles spécifiques pour optimiser l'usinage

2.2. Gestion des zones d'usinage et de reprise

- ◆ Définition des **zones d'évitement et d'engagement des outils**
 - ◆ Gestion des **zones de reprise** pour optimiser les trajectoires
 - ◆ Paramétrage des **limites d'usinage et sécurisation des passes outils**
-

✚ CHAPITRE 3 : SIMULATION ET ANALYSE DES PARCOURS OUTILS

3.1. Simulation et validation des trajectoires

- ◆ Visualisation **3D du parcours outil et de l'enlèvement matière**
- ◆ Détection et **correction des erreurs de trajectoire**
- ◆ Optimisation des passes pour **minimiser les vibrations et assurer une finition parfaite**

3.2. Techniques avancées de simulation

- ◆ Détection et **gestion des collisions**
 - ◆ Optimisation des **vitesse d'avance et stratégies de coupe**
 - ◆ Validation des **stratégies pour réduire les temps d'usinage**
-

✚ CHAPITRE 4 : OPTIMISATION ET PROGRAMMATION DES MACROS CN

4.1. Stratégies d'usinage avancées

- ◆ Usinage **multi-passes** pour les matériaux difficiles
- ◆ **Gestion des outils multiples** pour améliorer la productivité
- ◆ **Optimisation des cycles de coupe** pour limiter l'usure des outils

4.2. Définition et paramétrage des macros CN

- ◆ Création de **macros pour automatiser certaines séquences d'usinage**
- ◆ Introduction aux **conditions logiques et boucles en code CN**

CHAPITRE 5 : GÉNÉRATION ET VALIDATION DU CODE CN

5.1. Génération et validation du programme CN

- ◆ **Création du programme ISO** pour machines-outils CN
- ◆ Adaptation des **post-processeurs** (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
- ◆ Vérification des **paramètres avant exécution sur machine**

5.2. Tests et validation finale

- ◆ Comparaison du **modèle usiné avec la pièce CAO**
- ◆ Correction des **écarts et ajustement des tolérances**
- ◆ **Validation et exportation** du fichier CN

CHAPITRE 6 : ÉTUDE DE CAS ET EXERCICES PRATIQUES

6.1. Mise en application sur des cas réels

- ◆ **Étude de cas 1** : Programmation d'un **profil extérieur en tournage**
- ◆ **Étude de cas 2** : Simulation et optimisation des **temps de cycle**
- ◆ **Étude de cas 3** : Gestion des **zones de reprise et évitement des collisions**

6.2. Évaluation des acquis

- ✓ **QCM & Test pratique** : Vérification des connaissances théoriques
- ✓ **Exercice final** : Création complète d'un **programme d'usinage en tournage**
- ✓ **Échange et retour d'expérience** : Discussion sur **les meilleures pratiques et astuces d'usinage**

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser **les fondamentaux du module Lathe Machining**
- ✓ Créer et optimiser **les parcours d'usinage en tournage**
- ✓ Simuler et analyser **les trajectoires outils pour éviter les erreurs**
- ✓ Générer **un code CN fiable et conforme aux exigences machines-outils**

 **Cette formation est essentielle pour les professionnels cherchant à maîtriser l'usinage de tournage et l'optimisation des opérations FAO sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.**

 Cours : CATIA – Prismatic Machining Preparation Assistant (MPA-F)

 **Durée : 1/2 journée**

 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis** : Base technique en usinage à commande numérique et en CAO/FAO

 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE PRISMATIQUE

1.1. Présentation du module MPA-F sur CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

- ◆ Introduction aux **fonctionnalités du module MPA-F**
- ◆ Importance du **lien entre la conception et la fabrication**
- ◆ **Optimisation de la productivité en usinage prismatique**

1.2. Environnement FAO et structuration du projet

- ◆ Navigation et **paramétrage de l'espace de travail**
 - ◆ Définition et gestion des **références pièces, montages et origines**
 - ◆ Identification des **contraintes d'usinage prismatique**
-

 CHAPITRE 2 : CRÉATION ET GESTION DES FONCTIONS USINABLES

2.1. Définition des fonctions prismatiques

- ◆ **Identification des zones usinables** (rainures, poches, perçages)
- ◆ Différences entre **création automatique et manuelle des fonctions prismatiques**
- ◆ Structuration des **fonctions d'usinage pour simplifier la programmation CNC**

2.2. Optimisation des opérations de fraisage 2,5 axes

- ◆ Paramétrage des **opérations d'ébauche et de finition**
 - ◆ Sélection des **outils adaptés aux fonctions prismatiques**
 - ◆ Stratégies avancées pour **minimiser les temps de cycle et améliorer la précision**
-

 CHAPITRE 3 : CONFIGURATION ET GÉNÉRATION DES PARCOURS D'USINAGE

3.1. Paramétrage des parcours d'usinage

- ◆ Configuration des **post-processeurs** pour machines CNC (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)
- ◆ Définition des **stratégies de passes optimisées**
- ◆ Gestion des **vitesse d'avance et profondeurs de passe**

3.2. Lien entre conception et fabrication

- ◆ Synchronisation **des modifications CAO avec les opérations FAO**
 - ◆ Automatisation de la mise à jour **des parcours d'usinage en fonction des modifications**
 - ◆ Gestion des **zones de reprise et tolérances de fabrication**
-

✚ CHAPITRE 4 : SIMULATION ET VALIDATION DES PARCOURS

4.1. Simulation des trajectoires d'usinage

- ◆ **Visualisation 3D des trajectoires outils**
- ◆ Détection et correction des **gouges, collisions et erreurs d'usinage**
- ◆ Vérification des **stratégies appliquées en simulation**

4.2. Optimisation des parcours pour un gain de productivité

- ◆ Ajustement des paramètres pour **réduire les temps d'usinage**
 - ◆ Gestion avancée des **stratégies de dégagement et zones d'évitement**
 - ◆ Automatisation des **opérations répétitives** pour améliorer l'efficacité
-

✚ CHAPITRE 5 : MISE EN APPLICATION ET ÉTUDE DE CAS

5.1. Exercice pratique : programmation d'une pièce prismatique

- ◆ **Identification des zones usinables sur un modèle CAO**
- ◆ **Paramétrage et génération des parcours d'usinage en 2,5 axes**
- ◆ Simulation et validation des trajectoires sur CATIA

5.2. Étude de cas industrielle

- ◆ Analyse d'un **processus d'usinage prismatique réel**
 - ◆ Optimisation des **stratégies en fonction des contraintes industrielles**
 - ◆ Application des meilleures pratiques pour **réduire le temps de cycle et améliorer la qualité**
-

CHAPITRE 6 : ÉVALUATION DES ACQUIS ET QUESTIONS/RÉPONSES

6.1. Test de validation des connaissances

- ✓ **QCM** : Vérification des concepts fondamentaux
- ✓ **Exercice pratique** : Création et simulation d'un parcours d'usinage

6.2. Échange et retour d'expérience

- ✓ Discussion sur **les meilleures pratiques industrielles**
 - ✓ Ajustements en fonction **des besoins spécifiques des participants**
-

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser **le module Prismatic Machining Preparation Assistant (MPA-F)**
- ✓ Créer et gérer **les fonctions usinables prismatiques**
- ✓ Automatiser et optimiser **les parcours d'usinage en 2,5 axes**
- ✓ Simuler et valider **les trajectoires pour éviter les erreurs et améliorer la précision**
- ✓ Intégrer **les modifications CAO pour un processus fluide entre conception et fabrication**

 **Cette formation est essentielle pour les professionnels souhaitant automatiser et optimiser l'usinage prismatique sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.**

Cours : CATIA – FAO FRAISAGE 3D

 **Durée : 2 jours**

 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis** : Base technique en usinage à commande numérique et en CAO/FAO

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À LA FAO FRAISAGE 3D

1.1. Présentation du module Fraisage 3D sur CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

- ◆ Introduction aux **fonctionnalités du module FAO 3D**
- ◆ Importance de la **programmation et simulation des parcours 3D**
- ◆ **Optimisation de la productivité et de la précision en usinage complexe**

1.2. Environnement FAO et structuration du projet

- ◆ Navigation et **paramétrage de l'espace de travail**
 - ◆ Définition et gestion des **références pièces, bruts, montages et origines**
 - ◆ Identification des **contraintes d'usinage 3D et sélection des matériaux**
-

✚ CHAPITRE 2 : CRÉATION DES PARCOURS D'USINAGE 3D

2.1. Définition des opérations d'usinage 3D

- ◆ **Ébauche** : retrait rapide de matière brute
- ◆ **Balayage** : usinage uniforme des surfaces courbes
- ◆ **Rainurage** : création de rainures précises
- ◆ **Trochoïdale** : réduction des contraintes et optimisation des temps de cycle
- ◆ **Tréflage** : usinage des zones difficiles avec précision
- ◆ **Cycles séquentiels** : gestion des étapes d'usinage par zones spécifiques

2.2. Gestion et sélection des outils coupants

- ◆ Définition et paramétrage des **fraises adaptées aux opérations spécifiques**
 - ◆ Optimisation des **vitesse d'avance, profondeurs de passe et angles de coupe**
 - ◆ Gestion avancée des **bibliothèques d'outils pour différentes géométries**
-

✚ CHAPITRE 3 : OPTIMISATION DES PARCOURS D'USINAGE

3.1. Paramétrage avancé des opérations d'ébauche et de finition

- ◆ Ajustement des **vitesse de coupe et des stratégies de passes**
- ◆ Réduction du **temps d'usinage tout en améliorant la qualité des surfaces**
- ◆ Stratégies d'évitement pour **minimiser l'usure des outils**

3.2. Gestion des cycles d'usinage intelligents

- ◆ Optimisation des **passes de finition et du comportement des outils**
 - ◆ Réduction des vibrations et des **défauts de surface**
 - ◆ Amélioration des **temps de production grâce aux parcours optimisés**
-

✚ CHAPITRE 4 : SIMULATION ET ANALYSE DES TRAJECTOIRES

4.1. Simulation et validation des trajectoires outils

- ◆ **Visualisation 3D en temps réel des trajectoires outils**
- ◆ **Détection et correction des gouges, collisions et erreurs d'usinage**
- ◆ **Comparaison du modèle usiné avec la CAO d'origine**

4.2. Optimisation des trajectoires pour éviter les erreurs

- ◆ **Ajustement dynamique des trajectoires en fonction de la pièce et de l'outil**
 - ◆ **Gestion des zones d'évitement et des paramètres de finition avancée**
 - ◆ **Simulation avancée pour prévoir les erreurs avant l'exécution machine**
-

CHAPITRE 5 : GÉNÉRATION ET EXPORTATION DU CODE CNC

5.1. Création et validation du programme CN

- ◆ **Génération du code de sortie (APT, ISO) adapté aux machines CNC**
- ◆ **Vérification des paramètres post-processeurs (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)**
- ◆ **Adaptation des stratégies de programmation selon les contraintes machines**

5.2. Post-traitement et mise en production

- ◆ **Validation finale des trajectoires et du code CN**
 - ◆ **Exportation et intégration des programmes sur les commandes numériques**
 - ◆ **Ajustements et modifications pour améliorer l'usinage en atelier**
-

CHAPITRE 6 : ÉTUDE DE CAS ET MISE EN PRATIQUE

6.1. Exercice pratique : programmation d'une pièce complexe

- ◆ **Identification des surfaces à usiner et des outils adaptés**
- ◆ **Création, simulation et validation des parcours 3D**
- ◆ **Optimisation des passes pour minimiser le temps d'usinage**

6.2. Analyse d'un cas industriel réel

- ◆ **Étude d'un processus de fraisage 3D sur une pièce complexe**
 - ◆ **Adaptation des stratégies d'usinage en fonction des contraintes industrielles**
 - ◆ **Ajustements et validation finale pour la production en série**
-

CHAPITRE 7 : ÉVALUATION ET QUESTIONS-RÉPONSES

7.1. Test de validation des acquis

- ✅ **QCM** : évaluation des connaissances acquises
- ✅ **Exercice pratique** : application des notions sur une pièce test

7.2. Échange et retour d'expérience

- ✅ Partage des **meilleures pratiques pour optimiser l'usinage 3D**
 - ✅ Discussion autour des **besoins spécifiques des participants**
-

📌 CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

🎯 Résumé des compétences acquises :

- ✅ Maîtriser la **création et l'optimisation des parcours d'usinage 3D**
- ✅ Configurer et utiliser **les outils et bibliothèques d'outils en fraisage 3D**
- ✅ Simuler et analyser **les trajectoires outils pour éviter les erreurs**
- ✅ Générer un **code CN optimisé et prêt pour la production**
- ✅ Intégrer **les modifications CAO dans la FAO pour un usinage efficace**

📌 Cette formation est idéale pour les professionnels souhaitant optimiser l'usinage 3D sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE et améliorer la productivité de leurs processus CNC. 🚀🔧

📌 Cours : CATIA – Multi-Axis Surface Machining – MMG-F

🔧 **Durée** : 2 jours

🎯 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

📊 **Pré-requis** : Base technique en usinage à commande numérique et en CAO/FAO

📌 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE MULTI-AXES

1.1. Présentation du module Multi-Axis Surface Machining

- ♦ Introduction aux **fonctionnalités du module FAO multi-axes (5 axes et plus)**
- ♦ Applications industrielles : **aéronautique, automobile, moules et matrices, orthopédie**
 - ♦ **Avantages de l'usinage 5 axes** : réduction des repositionnements, meilleure précision

1.2. Environnement FAO et structuration du projet

- ◆ Navigation et **paramétrage de l'espace de travail sur CATIA**
 - ◆ Définition et gestion des **références pièces, bruts, montages et origines**
 - ◆ Identification des **contraintes d'usinage 5 axes et sélection des matériaux**
-

✚ CHAPITRE 2 : CRÉATION DES PARCOURS D'USINAGE MULTI-AXES

2.1. Définition des opérations d'usinage en 5 axes

- ◆ **Ébauche 5 axes** : enlèvement rapide de matière sur des surfaces inclinées
- ◆ **Finition multi-axes** : optimisation des passes pour une haute précision
- ◆ **Usinage trochoïdal** : réduction des efforts de coupe et des vibrations
- ◆ **Stratégies d'approche et de sortie** : éviter les chocs et améliorer l'état de surface

2.2. Gestion et sélection des outils coupants

- ◆ Définition et paramétrage des **fraises adaptées aux opérations spécifiques**
 - ◆ Optimisation des **vitesse d'avance, profondeurs de passe et angles de coupe**
 - ◆ Gestion avancée des **bibliothèques d'outils pour différentes géométries**
-

✚ CHAPITRE 3 : OPTIMISATION DES PARCOURS D'USINAGE MULTI-AXES

3.1. Paramétrage avancé des opérations d'ébauche et de finition

- ◆ Ajustement des **vitesse de coupe et des stratégies de passes**
- ◆ Réduction du **temps d'usinage tout en améliorant la qualité des surfaces**
- ◆ Stratégies d'évitement pour **minimiser l'usure des outils**

3.2. Gestion des cycles d'usinage intelligents

- ◆ Optimisation des **passes de finition et du comportement des outils**
 - ◆ Réduction des vibrations et des **défauts de surface**
 - ◆ Amélioration des **temps de production grâce aux parcours optimisés**
-

✚ CHAPITRE 4 : SIMULATION ET ANALYSE DES TRAJECTOIRES

4.1. Simulation et validation des trajectoires outils

- ◆ **Visualisation 3D en temps réel des trajectoires outils**
- ◆ Détection et correction des **gouges, collisions et erreurs d'usinage**
- ◆ Comparaison du modèle usiné avec la **CAO d'origine**

4.2. Optimisation des trajectoires pour éviter les erreurs

- ◆ Ajustement dynamique des **trajectoires en fonction de la pièce et de l'outil**
 - ◆ Gestion des **zones d'évitement et des paramètres de finition avancée**
 - ◆ Simulation avancée pour **prévoir les erreurs avant l'exécution machine**
-

✚ CHAPITRE 5 : GÉNÉRATION ET EXPORTATION DU CODE CNC

5.1. Création et validation du programme CN

- ◆ Génération du **code de sortie (APT, ISO) adapté aux machines CNC**
- ◆ Vérification des **paramètres post-processeurs (FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN)**
- ◆ Adaptation des **stratégies de programmation selon les contraintes machines**

5.2. Post-traitement et mise en production

- ◆ **Validation finale des trajectoires et du code CN**
 - ◆ Exportation et **intégration des programmes sur les commandes numériques**
 - ◆ Ajustements et **modifications pour améliorer l'usinage en atelier**
-

✚ CHAPITRE 6 : ÉTUDE DE CAS ET MISE EN PRATIQUE

6.1. Exercice pratique : programmation d'une pièce complexe

- ◆ **Identification des surfaces à usiner et des outils adaptés**
- ◆ **Création, simulation et validation des parcours 5 axes**
- ◆ **Optimisation des passes pour minimiser le temps d'usinage**

6.2. Analyse d'un cas industriel réel

- ◆ Étude d'un **processus de fraisage multi-axes sur une pièce aéronautique**
 - ◆ Adaptation des stratégies d'usinage en fonction des **contraintes industrielles**
 - ◆ Ajustements et **validation finale pour la production en série**
-

✚ CHAPITRE 7 : ÉVALUATION ET QUESTIONS-RÉPONSES

7.1. Test de validation des acquis

- ✓ **QCM** : évaluation des connaissances acquises
- ✓ **Exercice pratique** : application des notions sur une pièce test

7.2. Échange et retour d'expérience

- ✓ Partage des **meilleures pratiques** pour optimiser l'usinage multi-axes
 - ✓ Discussion autour des **besoins spécifiques** des participants
-

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser **la création et l'optimisation des parcours d'usinage en 5 axes et plus**
- ✓ Configurer et utiliser **les outils et bibliothèques d'outils en usinage multi-axes**
- ✓ Simuler et analyser **les trajectoires outils pour éviter les erreurs**
- ✓ Générer un **code CN optimisé et prêt pour la production**
- ✓ Intégrer **les modifications CAO dans la FAO pour un usinage efficace**

 **Cette formation est idéale pour les professionnels souhaitant optimiser l'usinage multi-axes sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE et améliorer la productivité de leurs processus CNC.** 

Cours : CATIA V5/V6 ou 3DExperience – Usinage Palpage

 **Durée : 1 jour**

 **Public cible :** Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis :** Base en usinage à commande numérique et en CFAO

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À L'USINAGE PALPAGE

1.1. Présentation du module Palpage sur CATIA

- ◆ Fonctionnalités et avantages de l'usinage avec **sonde de palpage**
- ◆ Utilisation dans les industries **aéronautique, automobile, mécanique de précision**
- ◆ **Objectifs du palpage** : mesure des dimensions, alignement des pièces, contrôle qualité

1.2. Environnement FAO et configuration des parcours de palpage

- ◆ Paramétrage des **références pièces, bruts et systèmes de coordonnées**
- ◆ Définition des **points de contact pour la sonde**
- ◆ Configuration des **différentes stratégies de palpage (alignement, détection de tolérances, correction automatique)**

CHAPITRE 2 : CRÉATION ET SIMULATION DES PARCOURS DE PALPAGE

2.1. Génération des parcours de palpation

- ◆ Création automatique et manuelle des **trajectoires de mesure**
- ◆ Définition des **zones de palpation sur des surfaces complexes**
- ◆ **Sélection des types de mesures** : contrôle de position, détection d'écarts, correction d'alignement

2.2. Simulation des trajectoires de palpation

- ◆ **Vérification des trajectoires et détection des collisions**
- ◆ **Simulation 3D** pour visualiser les points de contact avant l'usinage
- ◆ Validation des **erreurs de tolérance et ajustement des paramètres**

CHAPITRE 3 : OPTIMISATION ET AJUSTEMENT DES PARCOURS

3.1. Modification manuelle des trajectoires

- ◆ Ajustements manuels pour **éviter les collisions et optimiser la précision**
- ◆ **Correction des erreurs de palpation** via modification des points de contact
- ◆ Gestion des **zones inaccessibles et adaptation des stratégies de mesure**

3.2. Intégration du palpation dans l'usinage CNC

- ◆ Synchronisation des données de palpation avec les opérations d'usinage
- ◆ Ajustement dynamique des trajectoires en fonction des mesures prises
- ◆ **Optimisation du cycle d'usinage** en intégrant les données de palpation

CHAPITRE 4 : VALIDATION ET EXPORTATION DES DONNÉES

4.1. Analyse des résultats de palpation

- ◆ **Interprétation des données mesurées** sur CATIA
- ◆ Comparaison avec la **CAO d'origine pour vérifier les tolérances**
- ◆ Détection des **déviations et ajustement des programmes CNC**

4.2. Génération et exportation des rapports de palpation

- ◆ Génération automatique des **rapports de mesure** pour contrôle qualité
- ◆ Intégration des résultats dans **les post-processeurs CNC**
- ◆ Vérification des paramètres pour **une meilleure précision des parcours**

CHAPITRE 5 : APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET ÉTUDES DE CAS

5.1. Exercice pratique : programmation d'un parcours de palpage

- ◆ Définition des **zones de mesure et génération du parcours**
- ◆ **Simulation et ajustement des trajectoires pour une meilleure précision**
- ◆ **Validation et correction des erreurs avant exportation du code CNC**

5.2. Étude de cas industriel : intégration du palpage dans l'usinage d'une pièce aéronautique

- ◆ **Analyse des tolérances et choix des stratégies de palpage adaptées**
- ◆ Optimisation des parcours pour réduire les **temps d'usinage et améliorer la qualité**
- ◆ **Validation finale et intégration des mesures dans le processus de production**

CHAPITRE 6 : ÉVALUATION FINALE & QUESTIONS-RÉPONSES

6.1. Test de validation des acquis

- ✓ **QCM** sur les concepts fondamentaux du palpage
- ✓ **Exercice pratique** : ajustement d'un parcours de palpage réel

6.2. Échange et retour d'expérience

- ✓ **Discussion sur les meilleures pratiques** pour l'intégration du palpage en usinage
- ✓ **Conseils personnalisés** en fonction des problématiques industrielles des participants

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser la **création et l'optimisation des parcours de palpage sur CATIA**
- ✓ Intégrer des **stratégies avancées pour éviter les erreurs de mesure**
- ✓ Simuler et analyser **les trajectoires de palpage en 3D**
- ✓ Générer un **rapport de mesure pour garantir la conformité des pièces**
- ✓ Adapter et modifier **les parcours pour optimiser le cycle d'usinage**

 Cette formation permet aux professionnels de l'usinage et de la CFAO de perfectionner leur approche du palpage pour améliorer la précision, la qualité et l'efficacité des processus industriels.  

 **Cours : CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – Usinage FAO Fraisage 4/5 Axes Continus**

 **Durée : 3 jours**

 **Public cible** : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

 **Pré-requis** : Base en usinage à commande numérique et CFAO

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION AU FRAISAGE 4/5 AXES

1.1. Présentation du fraisage multi-axes

- ◆ Définition et concepts du **fraisage 4 et 5 axes continus**
- ◆ Différences entre **usinage indexé et usinage continu**
- ◆ Applications industrielles : **Aéronautique, automobile, outillage, médical**
- ◆ Avantages du **4/5 axes** :
 - ✓ Réduction des temps de repositionnement
 - ✓ Précision améliorée pour des pièces complexes
 - ✓ Flexibilité et gain de temps en production

1.2. Environnement FAO sur CATIA V5/V6 et DELMIA 3Dexperience

- ◆ Configuration de l'environnement FAO
 - ◆ Paramétrage des **origines (G54, G55, etc.) et axes de rotation**
 - ◆ Présentation des modules **Multi-Axis Surface Machining**
-

CHAPITRE 2 : CRÉATION ET OPTIMISATION DES PARCOURS 4 AXES

2.1. Génération des parcours 4 axes

- ◆ Création des **trajectoires de fraisage adaptées aux pièces cylindriques et asymétriques**
- ◆ Définition des **opérations de contournage, rainurage et poches en 4 axes**
- ◆ Gestion des axes rotatifs pour minimiser les **temps de cycle et éviter les repositionnements**

2.2. Optimisation des parcours en 4 axes

- ◆ Sélection et paramétrage des **outils coupants pour minimiser l'usure**
 - ◆ Techniques d'ébauche et de finition pour améliorer la qualité des surfaces
 - ◆ **Synchronisation des axes rotatifs** avec les déplacements linéaires
-

✚ CHAPITRE 3 : INTRODUCTION À L'USINAGE 5 AXES CONTINUS

3.1. Concepts et applications du fraisage 5 axes

- ◆ Différences entre **usinage indexé (3+2)** et **usinage 5 axes continu**
- ◆ Applications industrielles : **pales de turbines, moules, matrices, outillage médical**
- ◆ Gestion des **inclinables** pour minimiser les vibrations et maximiser la stabilité

3.2. Création et paramétrage des trajectoires 5 axes

- ◆ Définition des **opérations multi-axes pour les surfaces complexes**
 - ◆ Paramétrage des stratégies avancées :
 - ✓ **Balayage 5 axes**
 - ✓ **Rainurage et contournage sur surfaces inclinées**
 - ✓ **Stratégies pour éviter les collisions**
-

✚ CHAPITRE 4 : SIMULATION ET VALIDATION DES PARCOURS

4.1. Simulation avancée des trajectoires d'usinage

- ◆ **Visualisation 3D** des trajectoires outils
- ◆ Détection et correction des **collisions, gouges et interférences**
- ◆ Ajustement des paramètres pour garantir **fluidité et précision**

4.2. Analyse et correction des erreurs

- ◆ Identification des **zones d'usinage critiques**
 - ◆ Définition et gestion des **zones de reprise pour optimiser l'usinage**
 - ◆ **Simulation enlèvement matière et analyse vidéo du processus**
-

✚ CHAPITRE 5 : POST-TRAITEMENT ET GÉNÉRATION DE CODE CNC

5.1. Définition et gestion des macros CN

- ◆ Création et paramétrage des **macros de post-traitement**
- ◆ **Optimisation des temps de cycle et réduction des mouvements inutiles**
- ◆ Intégration des macros pour **automatiser certaines séquences répétitives**

5.2. Exportation et validation du code CNC

- ◆ Génération du **code APT et ISO** pour compatibilité avec les machines CNC
 - ◆ Vérification de la **cohérence des fichiers avant envoi en production**
-

✚ CHAPITRE 6 : ÉTUDES DE CAS ET APPLICATIONS INDUSTRIELLES

6.1. Étude de cas 1 : Usinage d'une pale de turbine en 5 axes continus

- ◆ Définition des trajectoires et optimisation des **passes d'ébauche et de finition**
- ◆ Stratégies d'usinage pour **réduire les efforts de coupe et améliorer la stabilité**
- ◆ Validation via simulation et **exportation du programme CN**

6.2. Étude de cas 2 : Fabrication d'un moule complexe en fraisage 4/5 axes

- ◆ Gestion des **zones d'usinage difficiles d'accès**
 - ◆ Techniques avancées pour **minimiser l'usure outil et optimiser les temps de coupe**
 - ◆ Ajustement et validation des trajectoires pour **éviter les collisions et améliorer la finition**
-

✚ CHAPITRE 7 : ÉVALUATION FINALE & QUESTIONS-RÉPONSES

7.1. Test de validation des acquis

- ✓ **QCM** sur les concepts du fraisage multi-axes
- ✓ **Exercice pratique** : Ajustement d'un parcours 5 axes

7.2. Retour d'expérience et optimisation des processus

- ✓ **Discussion** sur les meilleures pratiques en fraisage multi-axes
 - ✓ **Conseils personnalisés** en fonction des secteurs d'activité des participants
-

✚ CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

🎯 **Résumé des compétences acquises :**

- ✓ **Maîtriser la programmation et l'optimisation des parcours en 4 et 5 axes continus**

- ✓ Utiliser les stratégies avancées pour l'usinage de pièces complexes
- ✓ Simuler et analyser les trajectoires pour éviter les erreurs et collisions
- ✓ Optimiser les processus CFAO pour améliorer la qualité et réduire les temps de production
- ✓ Générer un code CNC fiable et adapté aux machines multi-axes

📌 Cette formation permet aux professionnels de l'usinage et de la CFAO de perfectionner leurs stratégies d'usinage multi-axes et d'améliorer la productivité de leurs entreprises. 🚀🔧

📌 Cours : CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – Usinage FAO Fraisage 2.5 Axes

🔧 Durée : 3 jours

🎯 Public cible : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs

📊 Pré-requis : Base en usinage à commande numérique et CFAO

📌 CHAPITRE 1 : INTRODUCTION AU FRAISAGE 2.5 AXES

1.1. Qu'est-ce que le fraisage 2.5 axes ?

◆ Définition :

- Le fraisage **2.5 axes** utilise les axes **X et Y** pour les déplacements horizontaux, tandis que l'axe **Z** est utilisé pour les déplacements verticaux mais ne bouge pas simultanément avec X et Y.
- Permet d'usiner des **géométries simples et prismatiques** (poche, rainure, contournage, perçage).
- Solution idéale pour des **pièces techniques nécessitant de la précision et de la répétabilité**.

◆ Applications industrielles :

- ✓ Fabrication de moules et matrices
 - ✓ Usinage de poches, contours et perçages
 - ✓ Industrie automobile, aéronautique, mécanique de précision
-

📌 CHAPITRE 2 : ENVIRONNEMENT FAO CATIA V5/V6 & DELMIA 3Dexperience

2.1. Paramétrage de l'interface FAO

- ◆ Navigation et configuration des **modules FAO**
- ◆ Présentation du **module Prismatic Machining**
- ◆ Chargement des fichiers CAO et **préparation des modèles 3D**
- ◆ Gestion des **origines et systèmes de coordonnées (G54, G55, etc.)**

2.2. Arbre de processus FAO

- ◆ Création et gestion de **l'arbre de fabrication**
 - ◆ Organisation des opérations **d'ébauche, finition et perçage**
 - ◆ Définition des **zones d'usinage et d'évitement**
-

CHAPITRE 3 : GESTION DES OUTILS COUPANTS & STRATÉGIES D'USINAGE

3.1. Création et paramétrage des outils coupants

- ◆ Sélection des fraises adaptées aux différentes opérations :
 - ✓ Fraise à bout plat pour surfacage
 - ✓ Fraise à rayon pour finition
 - ✓ Outils de perçage et taraudage
- ◆ Gestion des bibliothèques d'outils et **choix des matériaux**

3.2. Choix et paramétrage des stratégies d'usinage

- ◆ Sélection des **stratégies adaptées** à la géométrie de la pièce :
 - ✓ **Fraisage de poche**
 - ✓ **Contournage**
 - ✓ **Ébauche et finition prismatique**
 - ✓ **Perçage, taraudage et alésage**
 - ✓ **Fraisage circulaire et suivi de courbes**
 - ◆ **Optimisation des parcours** :
 - ✓ **Réduction des temps d'usinage** en minimisant les déplacements inutiles
 - ✓ **Gestion des vitesses et avances** pour prolonger la durée de vie des outils
-

CHAPITRE 4 : GÉNÉRATION ET SIMULATION DES PARCOURS D'OUTILS

4.1. Création des parcours d'usinage en 2.5 axes

- ◆ Définition des paramètres :
- ✓ Choix de la profondeur de passe
- ✓ Gestion des dégagements et des zones de sécurité
- ✓ Paramétrage des mouvements rapides et avances

- ◆ **Création des trajectoires d'usinage :**

- ✓ Ébauche prismatique
- ✓ Contournage et finition
- ✓ Fraisage des poches ouvertes et fermées

4.2. Simulation et validation des trajectoires

- ◆ Simulation 3D des parcours d'outils pour :
- ✓ Anticiper les erreurs et collisions
- ✓ Optimiser les temps de cycle et les passes d'usinage
- ✓ Valider la trajectoire avant l'envoi en production
- ◆ Utilisation des outils **d'analyse vidéo** pour visualiser l'enlèvement matière

✚ CHAPITRE 5 : OPTIMISATION ET GÉNÉRATION DU CODE CNC

5.1. Post-traitement et génération des codes CN

- ◆ Création du **code APT source**
- ◆ Vérification et **post-traitement pour machines CNC**
- ◆ Génération du **G-code ISO** compatible avec les commandes numériques

5.2. Validation et test des fichiers CN

- ◆ Analyse et correction des erreurs avant l'exécution
- ◆ Simulation du **G-code sur machine virtuelle**

✚ CHAPITRE 6 : ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELS & EXERCICES PRATIQUES

6.1. Étude de cas 1 : Fraisage d'un logement de roulement

- ◆ Création d'une **poche avec différentes passes d'ébauche et finition**
- ◆ Simulation et validation des parcours d'outils

6.2. Étude de cas 2 : Perçage et taraudage sur pièce mécanique

- ◆ Définition des opérations de perçage **en multi-origines**
- ◆ Gestion des avances et profondeurs de perçage

CHAPITRE 7 : TEST FINAL ET VALIDATION DES COMPÉTENCES

7.1. Évaluation des acquis

- ✓ QCM sur les concepts fondamentaux du fraisage 2.5 axes
- ✓ Exercice pratique : Création d'un programme FAO complet

7.2. Retour d'expérience et discussion

- ✓ Partage des **bonnes pratiques** en CFAO
 - ✓ Questions-réponses et **conseils personnalisés**
-

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

Résumé des compétences acquises :

- ✓ Maîtriser la programmation et l'optimisation des parcours d'usinage 2.5 axes
- ✓ Utiliser les stratégies avancées pour l'usinage de pièces prismatiques
- ✓ Simuler et analyser les trajectoires pour éviter les erreurs et collisions
- ✓ Générer un code CNC fiable et adapté aux machines multi-origines
- ✓ Optimiser les processus CFAO pour améliorer la productivité et la qualité des pièces

 Cette formation permet aux professionnels de l'usinage de développer des compétences avancées et d'optimiser leurs stratégies CFAO sur CATIA et DELMIA.



SUPPORT DE COURS : CATIA V5/V6 ou DELMIA 3Dexperience – Usinage FAO Tournage

- ◆ Durée : 3 jours
 - ◆ Public cible : Programmeurs CFAO, Techniciens d'usinage, Dessinateurs-Projeteurs
 - ◆ Pré-requis : Base en usinage à commande numérique et CFAO
-

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION AU TOURNAGE FAO

1.1. Définition du tournage

- ♦ Le **tournage** est un procédé d'usinage par enlèvement de matière où la pièce tourne autour d'un axe pendant que l'outil suit une trajectoire définie.
- ♦ Il permet d'usiner des **pièces cylindriques, coniques ou sphériques**.

1.2. Différences entre le tournage 2 axes et le fraisage

- ♦ **Tournage** : Pièce en rotation, outil fixe qui se déplace linéairement.
- ♦ **Fraisage** : Outil en rotation, pièce fixe ou en translation.
- ♦ **Tournage 2 axes** : Utilisation des axes **X et Z**, idéal pour les formes simples et prismatiques.

1.3. Applications industrielles

- ✓ Usinage de pièces mécaniques précises
 - ✓ Fabrication d'arbres, de bagues et de filetages
 - ✓ Production en grande série pour l'aéronautique et l'automobile
-

✚ CHAPITRE 2 : ENVIRONNEMENT FAO CATIA / DELMIA 3Dexperience

2.1. Présentation de l'environnement FAO

- ♦ Navigation et configuration de l'interface **Lathe Machining**
- ♦ Chargement et préparation des fichiers CAO
- ♦ Définition des **systèmes de coordonnées et des origines pièces** (G54, G55...)

2.2. Gestion de l'arbre de processus FAO

- ♦ **Organisation des opérations d'usinage** (ébauche, finition, filetage)
 - ♦ **Définition des stratégies d'usinage**
 - ♦ Paramétrage de l'usinage en **mode automatique ou manuel**
-

✚ CHAPITRE 3 : GESTION DES OUTILS COUPANTS ET STRATÉGIES D'USINAGE

3.1. Création et paramétrage des outils de tournage

- ♦ **Sélection des outils :**
- ✓ Outils d'ébauche
- ✓ Outils de finition
- ✓ Outils de filetage
- ✓ Outils de perçage

- ◆ **Gestion des bibliothèques d'outils :**

- ✓ Configuration des porte-outils
- ✓ Paramétrage des angles de coupe

3.2. Choix des stratégies d'usinage

- ◆ Ébauche et finition en tournage
 - ◆ Rainurage intérieur et extérieur
 - ◆ Filetage et perçage sur tour numérique
 - ◆ Stratégies optimisées pour réduire les temps de cycle
-

CHAPITRE 4 : GÉNÉRATION ET SIMULATION DES PARCOURS D'OUTILS

4.1. Création des trajectoires d'outils en tournage

- ◆ Définition des passes de coupe et des profondeurs de passe
- ◆ Gestion des vitesses d'avance et de rotation
- ◆ Optimisation des dégagements pour éviter les collisions

4.2. Simulation et validation des trajectoires

- ◆ Simulation 3D des parcours outils
 - ◆ Correction des interférences et erreurs de trajectoire
 - ◆ Analyse des forces d'usinage et ajustement des paramètres
-

CHAPITRE 5 : OPTIMISATION ET GÉNÉRATION DU CODE CNC

5.1. Post-traitement et génération des codes CN

- ◆ Création du **code APT source**
- ◆ Génération du **G-code ISO** pour machines CNC
- ◆ Vérification de la **compatibilité machine et post-processeur**

5.2. Validation et test des fichiers CN

- ◆ Simulation du code sur machine virtuelle
 - ◆ Optimisation des séquences d'usinage pour minimiser les temps morts
-

CHAPITRE 6 : ÉTUDES DE CAS INDUSTRIELS & EXERCICES PRATIQUES

6.1. Étude de cas 1 : Tournage d'un arbre moteur

- ◆ Création des passes d'ébauche et finition
- ◆ Optimisation des profondeurs de passe

6.2. Étude de cas 2 : Filetage et rainurage

- ◆ Génération d'un filetage interne/externe
- ◆ Gestion des passes de rainurage avec optimisation des cycles

CHAPITRE 7 : TEST FINAL ET VALIDATION DES COMPÉTENCES

7.1. Évaluation des acquis

- ✓ QCM sur les concepts du tournage FAO
- ✓ Exercice pratique : Création d'un programme CN complet

7.2. Retour d'expérience et discussion

- ✓ Partage des **meilleures pratiques en CFAO**
- ✓ Questions-réponses et **optimisation des processus**

CONCLUSION & OBJECTIFS ATTEINTS

 **Résumé des compétences acquises :**

- ✓ **Maîtriser la programmation et l'optimisation des parcours d'usinage en tournage**
- ✓ **Utiliser les stratégies avancées pour l'usinage de pièces cylindriques**
- ✓ **Simuler et analyser les trajectoires pour éviter les erreurs et collisions**
- ✓ **Générer un code CNC fiable et adapté aux machines de tournage**
- ✓ **Optimiser les processus CFAO pour améliorer la productivité et la qualité des pièces**

 **Cette formation permet aux professionnels de l'usinage de développer des compétences avancées et d'optimiser leurs stratégies CFAO sur CATIA et DELMIA.**



SUPPORT DE COURS : CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – MODÉLISATION VOLUMIQUE & MISE EN PLAN

- ◆ **Durée : 4 jours**

◆ **Public cible : Programmeurs CFAO, Dessinateurs-Projeteurs, Ingénieurs et Techniciens en conception mécanique**

◆ **Pré-requis : Connaissances générales en usinage à commande numérique et en CAO**

✚ JOUR 1 : INTRODUCTION À CATIA & ENVIRONNEMENT CAO

1.1. Présentation de l'interface et des fonctionnalités

- ◆ Navigation dans l'interface utilisateur et personnalisation de l'espace de travail.
- ◆ Gestion des fichiers et structure des documents : .CATPart, .CATProduct, .CATDrawing.
- ◆ Relation entre les différents modules : **Sketcher, Part Design, Assembly Design, Drafting.**

1.2. Création d'esquisses 2D dans l'atelier Sketcher

- ✓ Outils de dessin : Lignes, Arcs, Cercles, Splines, Rectangles.
- ✓ Application des contraintes géométriques et dimensionnelles.
- ✓ Analyse des degrés de liberté et correction des surcontraintes.

Exercice pratique : Réalisation d'une esquisse paramétrée avec cotations fonctionnelles.

1.3. Création et modification de pièces volumiques

- ◆ **Création de volumes simples et avancés**
- ✓ Extrusion, Révolution, Balayage, Coque.
- ✓ Opérations de base : Poches, Congés, Chanfreins, Perçages.
- ✓ Opérations avancées : Nervures, Dépouilles, Symétries et Répétitions.

Exercice pratique : Modélisation d'une pièce industrielle intégrant plusieurs types d'opérations.

✚ JOUR 2 : ASSEMBLAGE ET CONCEPTION EN CONTEXTE

2.1. Assemblage de pièces sous Assembly Design

- ◆ **Création et gestion des assemblages**
- ✓ Insertion et positionnement des pièces.
- ✓ Contraintes d'assemblage : Coïncidence, Tangence, Contact, Alignement.
- ✓ Conception en contexte et modification des pièces dans l'assemblage.

- ◆ **Gestion avancée des assemblages**

- ✓ Structuration des ensembles et sous-ensembles.
- ✓ Détection des interférences et validation des tolérances.

Exercice pratique : Réalisation d'un assemblage mécanique avec ajustements et validation des contraintes.

2.2. Optimisation et paramétrage des assemblages

- ◆ **Utilisation des tables de conception et automatisation des assemblages**

- ✓ Paramétrage des dimensions et configurations variables.
- ✓ Réutilisation des modèles pour des variantes de produit.

Exercice pratique : Mise en place d'un assemblage paramétré avec variantes et validation des configurations.

JOUR 3 : MISE EN PLAN ET DOCUMENTATION TECHNIQUE

3.1. Introduction à l'atelier Drafting

- ◆ **Création et gestion des mises en plan**

- ✓ Génération automatique des vues (Face, Coupe, Détail, Éclaté).
- ✓ Placement des vues et gestion des échelles.

- ◆ **Ajout des cotations et annotations**

- ✓ Cotations linéaires, angulaires et diamétrales.
- ✓ Normes de cotation et ajustements des styles graphiques.
- ✓ Annotations, symboles et cartouche personnalisable.

3.2. Optimisation et automatisation des plans

- ◆ **Mise en plan avancée et standardisation**

- ✓ Création automatique des nomenclatures et bulles de nomenclature.
- ✓ Gestion des états éclatés et représentations conditionnelles.
- ✓ Exportation en **PDF, DXF et DWG** pour la fabrication.

Exercice pratique : Réalisation d'une mise en plan détaillée avec cotations et annotations complètes.

JOUR 4 : APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET PROJET FINAL

4.1. Études de cas et exercices pratiques intensifs

♦ Études de cas adaptées aux besoins des participants

- ✓ Modélisation d'un composant mécanique complet.
- ✓ Conception et validation d'un assemblage fonctionnel.
- ✓ Réalisation d'une mise en plan industrielle conforme aux normes ISO.

♦ Exercice final

✚ Simulation d'un projet complet de A à Z :

- ✓ Modélisation
- ✓ Assemblage
- ✓ Mise en plan
- ✓ Validation

♦ Clôture de la formation et évaluation des acquis

- ✓ Retour sur les meilleures pratiques et conseils d'optimisation.
- ✓ Évaluation et certification des compétences acquises.

✚ FONCTIONS CLÉS DE LA MODÉLISATION VOLUMIQUE

- ✓ **Création de pièces volumiques paramétrées** avec Sketcher et Part Design.
- ✓ **Optimisation de la conception** grâce aux opérations avancées (coques, nervures, dépouilles).
- ✓ **Assemblage de composants mécaniques** avec contraintes et détection d'interférences.
- ✓ **Génération de plans techniques** conformes aux normes industrielles.
- ✓ **Interopérabilité avec d'autres logiciels** grâce aux formats d'échange standards (STEP, IGES, DXF).

✚ POUR QUI ?

👤 **Dessinateurs-Projeteurs** souhaitant modéliser et documenter des conceptions mécaniques complexes.

⚙️ **Ingénieurs en conception** ayant besoin d'une solution performante pour la modélisation et l'assemblage.

🏭 **Programmeurs CFAO et Techniciens** désirant optimiser les processus de fabrication.

✈️ **Professionnels de l'aéronautique, de l'automobile et de l'industrie manufacturière** utilisant CATIA.

✚ AVANTAGES DE LA FORMATION

- ◆ **Modélisation paramétrique et réutilisable** pour adapter les conceptions aux évolutions du projet.
 - ◆ **Gestion des interférences et tolérances** pour garantir un assemblage précis.
 - ◆ **Production de plans techniques normalisés** facilitant la fabrication.
 - ◆ **Optimisation de la collaboration** entre conception, simulation et fabrication.
-

CONCLUSION

 **La modélisation volumique et la mise en plan sous CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE sont essentielles pour la conception et la fabrication de pièces industrielles.**

 **Que vous soyez un concepteur, un ingénieur ou un technicien, maîtriser CATIA vous offre une expertise précieuse pour améliorer vos conceptions et accélérer votre production.** 

SUPPORT DE COURS : FORMATION CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE - SURFACIQUE 2D

1. Introduction à la Modélisation Surfactive

1.1. Objectifs de la Formation

- Maîtriser la modélisation surfactive avancée sous CATIA V5/V6 et 3DEXPERIENCE.
- Créer, modifier et optimiser des surfaces pour des applications industrielles.
- Intégrer et retravailler des modèles 3D importés.
- Améliorer la qualité et la continuité des surfaces pour la fabrication et l'assemblage.

1.2. Public Concerné

- Dessinateurs-Projeteurs utilisant CATIA V5/V6 Surfactive 2D/3DEXPERIENCE.
- Programmeurs CFAO souhaitant approfondir l'édition et la manipulation des surfaces.
- Ingénieurs et techniciens en conception CAO cherchant à améliorer leur maîtrise du surfactive.

1.3. Pré-requis

- Connaissances générales et techniques en usinage.
- Connaissances de base en CAO/DAO sur CATIA V5 (surfactive).

2. JOUR 1 : Bases de la Modélisation Surfactive

2.1. Introduction aux Outils de Modélisation Surfactive

- Différence entre modélisation volumique et surfactive.
- Organisation de l'arborescence et des sets géométriques.
- Outils et interfaces dédiés à la création de surfaces.

2.2. Création et Gestion des Surfaces Simples

- Extrusion, révolution et décalage de surfaces.
- Création et modification des plans de référence.
- Surfaces primitives (sphère, cylindre, cône, etc.).

2.3. Construction et Manipulation des Surfaces

- Balayage explicite et isoparamétrique.
- Remplissage et ajustement de surfaces.
- Assemblage et couture de surfaces pour garantir l'étanchéité des modèles.

Exercice pratique : Création d'une pièce simple à partir de surfaces.

3. JOUR 2 : Modification et Optimisation des Surfaces

3.1. Retouche et Modification de Modèles 3D Importés

- Importation et modification des modèles 3D (STEP, IGES, etc.).
- Réparation et optimisation des surfaces défectueuses.
- Ajustement des tolérances et continuité surfactive (G1, G2, G3).

3.2. Transformation et Modification des Entités Surfatives

- Translation, rotation et symétrie appliquées aux surfaces.
- Facteur d'échelle et transformation de forme.
- Suppression et reconstruction d'éléments spécifiques.

3.3. Gestion des Solides Importés et Surfatives Hybrides

- Approche de modification de pièces non paramétriques.
- Utilisation des outils de reconstruction surfactive.

- Fusion de surfaces et génération de solides à partir de surfaces.

Exercice pratique : Correction et modification d'un modèle importé.

4. JOUR 3 : Mise en Plan et Finalisation des Modèles Surfaceutiques

4.1. Introduction à la Mise en Plan de Surfaces

- Insertion de vues surfaceutiques dans une mise en plan.
- Création et gestion des coupes et sections sur modèles surfaceutiques.
- Annotations et cotations adaptées aux surfaces.

4.2. Outils Avancés de Mise en Plan pour Surfaces Complexes

- Génération automatique de plans de fabrication.
- Gestion des lignes cachées et des intersections entre surfaces.
- Exportation et documentation des plans techniques.

4.3. Études de Cas et Exercices Pratiques

- Application des concepts vus sur des cas réels.
 - Adaptation des méthodologies à l'environnement de production.
 - Analyse des erreurs fréquentes et solutions d'optimisation.
-

5. Conclusion et Synthèse de la Formation

5.1. Synthèse des Compétences Acquises

- Création et manipulation avancée des surfaces sous CATIA.
- Optimisation et correction des surfaces pour l'industrie.
- Réalisation et documentation des mises en plan surfaceutiques.

5.2. Applications Industrielles

- Fabrication Aéronautique et Automobile.
- Design de Produits et Prototypage.
- Simulation et Analyse des Surfaces.

5.3. Perspectives et Perfectionnement

- Modules avancés en modélisation surfaceutique 3D.

- Gestion des tolérances et contrôle qualité des surfaces.
 - Intégration des surfaces dans des assemblages complexes.
-

6. Ressources Complémentaires

- Documentation officielle CATIA Dassault Systèmes.
- Tutoriels et Webinars en ligne.
- Pratique avec des modèles industriels.
- Assistance et support technique CATIA.

Support de Cours : CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE – Introduction à l'Analyse par Éléments Finis (GPS – Generative Structural Analysis)

Objectifs de la Formation

- Comprendre les principes de l'analyse par éléments finis (FEM) et son intégration dans CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.
- Maîtriser l'utilisation du module Generative Structural Analysis (GPS) pour la simulation et l'optimisation des conceptions.
- Analyser et interpréter les résultats des simulations de contraintes et de déformations.
- Optimiser la conception des pièces et des assemblages en fonction des analyses FEM.

Public Concerné

- Ingénieurs et techniciens en conception mécanique souhaitant intégrer la simulation FEM dans leur processus de travail.
- Dessinateurs-projeteurs utilisant CATIA pour la modélisation de structures mécaniques.
- Bureaux d'études et services R&D cherchant à améliorer la résistance et l'optimisation de leurs produits.

Durée : 3 jours

- Nombre de participants maximum : 6
 - Répartition pédagogique : 30% théorie / 70% pratique
-

Jour 1 : Introduction à l'Analyse par Éléments Finis (FEM)

1.1. Présentation du module Generative Structural Analysis (GPS)

- Introduction à la simulation FEM et ses applications industrielles.
- Interface et outils principaux du module GPS.
- Processus général d'une analyse par éléments finis.

1.2. Structure des données et paramétrage de l'étude

- Types d'analyses disponibles sous CATIA GPS.
- Organisation des données avant simulation.

1.3. Création et optimisation du maillage

- Rôle du maillage et impact sur la précision des résultats.
- Types de maillage : 1D, 2D et 3D.
- Maillage d'une pièce simple : définition, densité et raffinement.
- Outils avancés de maillage pour formes complexes.

Exercice pratique : Création et validation d'un maillage sur une pièce mécanique simple.

Jour 2 : Mise en Place d'une Analyse de Pièce

2.1. Paramétrage et lancement d'une analyse statique

- Création et affinage du maillage.
- Définition des conditions aux limites (encastres, liaisons élastiques, contacts).
- Application des chargements (forces, pressions, moments, températures).
- Lancement des calculs et interprétation des résultats.

2.2. Optimisation des résultats

- Affinage du maillage pour plus de précision.
- Comparaison entre différents scénarios de chargement.

Exercice pratique : Analyse statique complète d'une pièce mécanique sous contrainte.

Jour 3 : Analyse d'un Assemblage Mécanique

3.1. Configuration des conditions aux limites pour un assemblage

- Connexions mécaniques sous CATIA GPS :
 - Connexions soudées.
 - Connexions glissières et pivots.
 - Liaisons personnalisées.
- Mise en place des appuis et contraintes.
- Application des charges sur les composants.

3.2. Analyse et interprétation des résultats

- Affichage et analyse des contraintes de Von Mises.
- Identification des zones critiques.
- Simulation des déplacements et efforts internes.

3.3. Optimisation et correction

- Amélioration de la conception en réduisant les zones critiques.
- Comparaison entre différents scénarios de conception.

Exercice final : Analyse complète d'un assemblage sous contrainte.

Applications Industrielles et Études de Cas

- Calcul d'une structure métallique soumise à des charges statiques et dynamiques.
- Analyse d'une structure mécano-soudée et validation des soudures.
- Simulation des contraintes sur une pièce de tôlerie.
- Étude de la résistance d'une pièce soumise à des forces externes.

Exercice de synthèse : Réalisation d'une analyse complète avec présentation des résultats et recommandations.

Conclusion

- Importance de la simulation FEM dans le cycle de conception.
- Amélioration de la qualité et réduction des coûts grâce à la prédiction des points de rupture.

- Récapitulatif des bonnes pratiques pour optimiser les performances des produits industriels.
-

Ressources Complémentaires

- Documentation officielle CATIA Generative Structural Analysis (GPS).
 - Tutoriels vidéos et exercices avancés.
 - Articles sur l'analyse par éléments finis et ses applications industrielles.
-

Support de Cours : Formation Complète - CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE

Introduction

CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE est un logiciel de Conception Assistée par Ordinateur (CAO), de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO) et d'Ingénierie Assistée par Ordinateur (IAO), développé par Dassault Systèmes. Il est largement utilisé dans l'industrie aéronautique, automobile, énergétique et mécanique.

Objectifs de la formation

- Maîtriser l'environnement et les fonctionnalités de CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE.
- Créer et modifier des modèles solides, des esquisses et des assemblages.
- Optimiser la conception grâce aux outils paramétriques et aux assemblages intelligents.
- Produire des mises en plan conformes aux normes industrielles.

Public concerné

- Techniciens, dessinateurs-projeteurs et ingénieurs utilisant CATIA pour la conception 3D.
- Bureaux d'études et services de R&D souhaitant maîtriser la modélisation avancée.

Durée

4 jours - 40% théorie / 60% pratique

Programme de la formation

JOUR 1 : Introduction et Esquisse 2D

Objectif : Comprendre l'interface et les bases de la modélisation 2D

- Introduction à CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE
 - Présentation des modules et ateliers
 - Navigation dans l'interface utilisateur
 - Gestion des fichiers et structures de données
- Atelier **Sketcher** (Esquisse)
 - Tracé de contours 2D
 - Contraintes géométriques et dimensionnelles
 - Analyse et correction des surcontraintes
- Exercice pratique : Réalisation d'une esquisse paramétrée

JOUR 2 : Modélisation 3D et Paramétrage

Objectif : Maîtriser la conception volumique

- Atelier **Part Design** (Pièces solides)
 - Extrusion, révolution et balayage
 - Fonctionnalités avancées : Congés, chanfreins, poches, trous
 - Gestion des références 3D
- Paramétrage avancé
 - Gestion des contraintes et formules
 - Familles de pièces et automatisation
- Exercice pratique : Conception d'une pièce mécanique paramétrée

JOUR 3 : Assemblage et Contraintes

Objectif : Construire et gérer des ensembles complexes

- Atelier **Assembly Design**
 - Assemblage de composants
 - Contraintes mécaniques (coïncidence, alignement, tangence)
 - Modification en contexte
- Optimisation des assemblages
 - Gestion des sous-ensembles et simulations de mouvement
 - Détection des interférences

- Exercice pratique : Assemblage et animation d'un mécanisme

JOUR 4 : Mise en Plan et Documentation Technique

Objectif : Produire des documents conformes aux normes industrielles

- Atelier **Drafting**
 - Création automatique de vues
 - Cotations et annotations normalisées
 - Détails, coupes et nomenclatures
- Optimisation et automatisation
 - Gestion des gabarits et configurations
 - Exportation en PDF, DXF, DWG
- Exercice pratique : Réalisation d'une mise en plan complète

Moyens pédagogiques

- **Logiciels :** CATIA V5/V6/3DEXPERIENCE avec licences officielles
- **Supports :** Documentation technique et fichiers d'exercices
- **Pratique :** Alternance entre théorie, exercices et études de cas

Conclusion

Cette formation vous permettra de maîtriser l'ensemble des outils de CATIA pour optimiser vos conceptions et améliorer la qualité de vos projets industriels. 🚀