

# Logiciels de fabrication

Les modèles conçus à partir d'un système de CAO sont d'une manière ou d'une autre destinés à être fabriqués. Pour la production en série, cela suppose en général la fabrication d'outils eux-mêmes nécessaires à la création de la pièce finale. Ces outils peuvent être très variés. Il peut s'agir de moules pour la création de petites pièces de jouets en plastique ou de pièces plus importantes, telles que des tableaux de bords de voitures par exemple, ou d'outils d'emboutissage pour de simples gravures sur des boîtiers d'ordinateurs comme pour la fabrication de pièces plus complexes, telles que des capots et des ailes de voitures. L'injection plastique et l'emboutissage métallique interviennent dans la fabrication de très nombreux produits assemblés.

Ils sont souvent regroupés en un seul et même segment de marché car ils ont en commun de nombreuses exigences. Ils présentent tout de même quelques singularités en termes de fabrication.

L'une des particularités essentielles de ce secteur est la nécessité absolue de fabriquer des outils de qualité aussi rapidement et efficacement que possible, et cela à partir de données très différentes provenant de divers clients.

Voici quelques unes des fonctionnalités nécessaires afin d'être le plus efficace possible :

## ► Une CAO orientée vers la fabrication

Bien que de nombreux systèmes de CAO disposent d'excellentes fonctions de conception, les fonctionnalités spécifiques à la fabrication d'outils leur font parfois défaut. Ces fonctions peuvent être assez générales comme celles qui permettent de boucher des trous ou de créer les surfaces de plan de joint par exemple. Il peut aussi être question de fonctions CAO plus particulières dédiées à la fabrication telles que la séparation poinçon/matrice ou l'extraction automatique des électrodes.

Ces fonctions CAO spécifiques à la fabrication peuvent faire économiser énormément de temps à travers l'automatisation des tâches. Grâce à cela, quelques minutes suffisent là où une intervention manuelle nécessiterait largement plus de temps. L'extraction automatique des électrodes en est un exemple frappant. A l'aide d'une simple courbe, il est possible d'extraire automatiquement une électrode, de créer ses extensions et de la positionner sur un support ou un système de fixation. Si toutes ces tâches devaient être réalisées manuellement, cela prendrait 10 à 20 fois plus de temps.

## ► Modèle de brut dynamique

L'usinage CNC est un processus soustractif, c'est-à-dire que toutes les opérations sont effectuées à partir d'un bloc de matière appelé le brut. Ce brut peut être un bloc ou un cylindre, parfois un moulage, ou encore une forme 3D complexe. En fonction de l'application, il est possible de scanner et récupérer le modèle de brut initial à partir d'un moulage ou d'un outil à réparer.

L'utilisation d'une version numérisée du modèle de brut permet au système de FAO de travailler au plus près de la réalité. Sans modèle de brut, les systèmes de FAO calculent les opérations d'usinage à partir de conditions théoriques pouvant être sources d'erreurs et de complications.

L'utilisation d'un modèle de brut peut notamment être utile et permettre de gagner du temps lors de l'usinage de divers éléments d'un outil d'emboutissage. Il arrive souvent que ces éléments soient différents les uns des autres et pourtant, un programmeur productif pourra les usiner simultanément sur la même palette. Pour obtenir les parcours d'ébauche les plus efficaces possible, il doit être possible de gérer de multiples conditions de brut initial.

Il existe deux types de modèles de brut : statique et dynamique. Les modèles de brut dynamiques permettent au logiciel de FAO de connaître l'état du bloc de matière tout au long des calculs de parcours, comme s'il observait pas à pas le déroulement de l'usinage. Les modèles de brut statiques quant à eux n'informent le logiciel de FAO de l'état du brut qu'en début et en fin de calculs.

L'utilisation d'un modèle de brut dynamique présente les avantages suivants :

- **Sécurité** : Puisque l'état du brut est connu tout au long des phases d'ébauche, il est possible de générer les parcours les plus fiables et les plus sûrs possible pour l'outil, sans éventuel mouvement dangereux comme il en existe avec des systèmes ignorant l'état du brut dynamique.
- **Efficacité** : La mise à jour du brut en temps réel permet d'identifier les zones déjà usinées et les zones de matière restante. Ainsi les passes du parcours d'ébauche disposent d'une efficacité optimisée avec très peu de mouvements théoriques et inutiles.
- **Productivité** : Grâce à une programmation minutieuse de différents outils, plutôt qu'à l'utilisation d'angles théoriques, les parcours de reprise d'ébauche automatique basés sur l'état réel du brut seront non seulement plus efficaces mais fourniront également la stratégie d'usinage la plus précise possible.

### ► **Reconnaissance des features**

Les composants des moules et outils d'emboutissage présentent souvent de nombreux trous de formes différentes. Ceux-ci peuvent être des trous débouchants, alésés, taraudés ou autres. Un logiciel de reconnaissance des features offre la programmation la plus rapide des trous d'une pièce.

Jusqu'ici les méthodes de perçage des trous nécessitaient la détection du centre et de la profondeur et la création d'un cycle de perçage ou l'utilisation d'un cycle préprogrammé. En présence de nombreux trous, cette tâche devient vite fastidieuse, voire très compliquée si les angles ne sont pas tous identiques.

Non seulement la reconnaissance automatique des features programme bien plus rapidement les trous du modèle CAO que ne le ferait une reconnaissance manuelle, mais elle permet également d'éliminer bon nombre d'erreurs humaines fréquemment commises lors d'opérations de perçage.

Là encore le modèle de brut dynamique est essentiel puisque de nombreuses personnes préfèrent percer les trous avant l'usinage des formes 3D de la pièce. Différentes hauteurs doivent alors être prises en considération pour la réalisation des trous en fonction du modèle CAO.

### ► **Parcours 3 axes et 3+2 axes efficaces et automatiques**

La conception s'applique de plus en plus au domaine de l'esthétique. De nombreuses pièces 3D sont conçues dans un but esthétique plutôt que pour des raisons purement fonctionnelles. Ces formes peuvent parfois s'avérer assez complexes.

Lorsqu'il est question d'outillage, il est fréquent d'usiner sur des matériaux durs, avec parfois de nombreuses formes 3D complexes ou surfaces très inclinées. Il est important de disposer de multiples parcours de qualité disponibles pour chacune de ces formes. Ces différents parcours doivent être aussi efficaces les uns que les autres, et aussi simples d'utilisation en usinage 3+2 axes qu'en usinage 3 axes. Voici certaines stratégies permettant d'améliorer la productivité :

- L'usinage des zones en pente avec l'utilisation d'une stratégie par niveau, principalement sur des matériaux durs pour réduire les déformations de l'outil, et une option automatique pour l'usinage du reste de la pièce.
- L'usinage avec crêtes constantes au moyen des parcours avancés utilisant une valeur de pas en 3D afin de garantir une charge sur l'outil et des crêtes résiduelles régulières. Ces stratégies sont idéales pour des machines à grande vitesse.
- Le parcours de finition continue, combinant le

meilleur de l'usinage des pentes et de l'usinage avec crêtes constantes, pour permettre un usinage à grande vitesse en un mouvement continu tout en garantissant une finition des surfaces de haute qualité.

- La reprise d'usinage d'un modèle de brut 3D, qui permet d'enlever la matière laissée par les outils de plus grande taille. Le logiciel WorkNC de SESCOI a été un précurseur de cette technologie. Ses algorithmes de reprise d'usinage s'appuient sur le modèle de brut correspondant à la matière restante réelle et non sur les angles théoriques comme c'est le cas pour de nombreux systèmes.
- L'option de distance maximale entre points, qui permet une répartition uniforme des points sur l'ensemble des pièces, quelle que soit la courbure. Cette option, qui fonctionne mieux sur des contrôleurs à grande vitesse, offre une meilleure finition.

### ► **Usinage 5 axes**

L'utilisation de l'usinage 5 axes, si vous en avez la possibilité, peut globalement améliorer l'efficacité et la productivité. L'usinage 5 axes présente de nombreux avantages, dont :

- La réduction voire la disparition de l'usinage d'électrodes. L'usinage 5 axes peut permettre d'usiner des zones qui nécessiteraient sinon l'utilisation d'un processus d'électro-érosion. Le temps passé à usiner les différentes électrodes et à effectuer l'électro-érosion est ainsi économisé.
- La diminution des tâches de polissage puisque l'usinage 5 axes permet souvent l'utilisation d'un outil plus court que les stratégies 3 axes ou 3+2 axes. Les outils plus courts permettent en effet une plus grande rigidité et donc une meilleure finition à une vitesse d'avance plus élevée.

Les fichiers CNC des outils complexes ou plus grands contiennent souvent des milliers voire des millions de points. Sans de bons algorithmes de programmation 5 axes, un système de FAO peut ne pas être en mesure d'effectuer un usinage 5 axes efficace. WorkNC dispose du module Auto 5 qui convertit les parcours 3 axes et 3+2 axes en parcours 5 axes simultanés tout en évitant automatiquement les collisions entre l'outil, le porte-outil et la pièce. Toute la pièce peut ainsi être usinée rapidement, automatiquement et en toute sécurité avec des outils courts.

### **Vitesse**

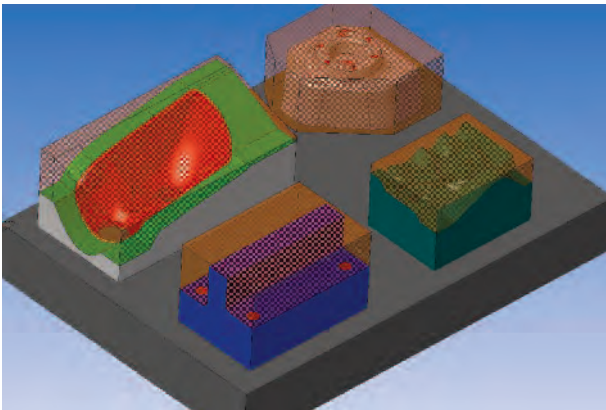
Les pièces à usiner sont souvent de très grande taille. Pensez par exemple aux outils d'emboutissage destinés aux poids lourds ou encore aux moules nécessaires à la fabrication de grandes pièces du secteur aéronautique ou de pare-chocs. Bien que très grandes, ces pièces comportent souvent des zones plus étroites. Leur finition nécessite la plupart du temps une douzaine d'outils de taille différente, voire

davantage, avec des diamètres réduits à 3 mm de diamètre ou moins.

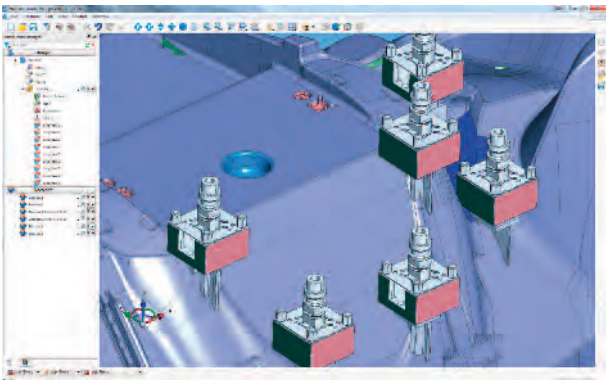
La masse de données correspondante peut devenir très importante et entraîner des temps de calculs de parcours très longs. Il est donc primordial que le système de FAO fonctionne dans un environnement 64 bits pour le traitement de ces grandes pièces. C'est pour cette même raison, afin de réduire autant que possible les temps de calculs, que le système de FAO doit utiliser une technologie multicœur.

### **Conclusion :**

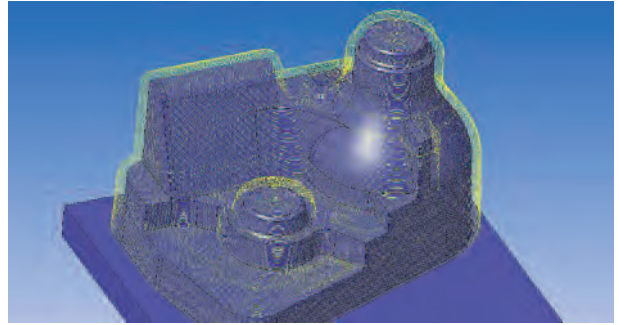
L'usinage de moules et d'outils d'emboutissage est un domaine très enrichissant. Les logiciels de FAO peuvent proposer des fonctions permettant d'automatiser une grande partie de l'usinage afin de le rendre aussi simple et efficace que possible. Ces fonctions avancées vous aideront à atteindre un niveau d'efficacité et de productivité maximal.



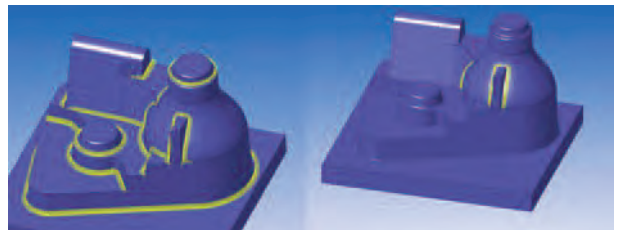
Utilisez les modèles de brut dynamiques pour bénéficier d'une représentation précise du brut, même lors de l'usinage de plusieurs composants à la fois. Utilisez-le également pour définir les hauteurs de perçage automatique lorsque celui-ci est effectué avant l'usinage des formes.



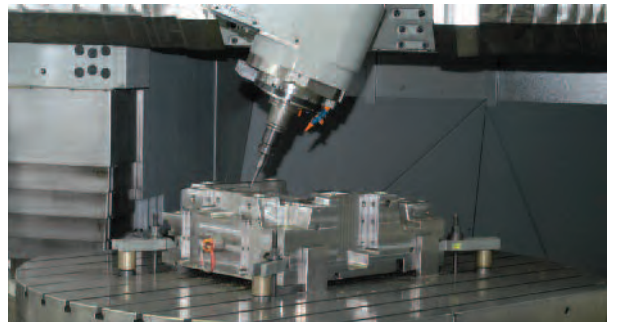
Les fonctions de CAO spécifiques à la fabrication, comme l'extraction des électrodes, permettent d'accroître l'efficacité.




La finition continue convient aux machines à grande vitesse. Elle adopte une approche descendante, incluant un paramètre de gestion des niveaux, appropriée à l'usinage des matériaux durs.



Les parcours de reprise usinent automatiquement les angles. L'image de gauche montre des angles théoriques usinés avec un seul outil de finition. Une programmation sûre de la finition avec plusieurs outils et l'utilisation du modèle de brut dynamique peut rendre la reprise d'usinage plus efficace, comme le montre l'image de droite.



### ► **Contactez-nous**

 [www.worknc.com](http://www.worknc.com)

 [www.facebook.com/cadcamsoftware](https://www.facebook.com/cadcamsoftware)

 [www.twitter.com/worknc](https://www.twitter.com/worknc)



**Sescoi International SAS**  
Tel +33 385216621