

A 3D CAD model of a blue helmet is shown against a blue background with a grid pattern. Two red tool bits with yellow cutting edges are positioned to machine the top of the helmet. A third red tool bit is shown separately in the lower right, pointing towards the helmet's side.

hyperMILL®

Parfait. Précis. Programmation.

Stratégies et fonctions
FAO pour des usinages
plus productifs

STRATÉGIES FAO

Sommaire

Page



Interface utilisateur

3

Stratégies 2 axes

9

Stratégies 3 axes

17

Fonctions UGV

25

Usinage 5 axes

29

Applications spéciales

37

Stratégies de fraisage-tournage

47

Fonctions générales

53

Automatisation des processus

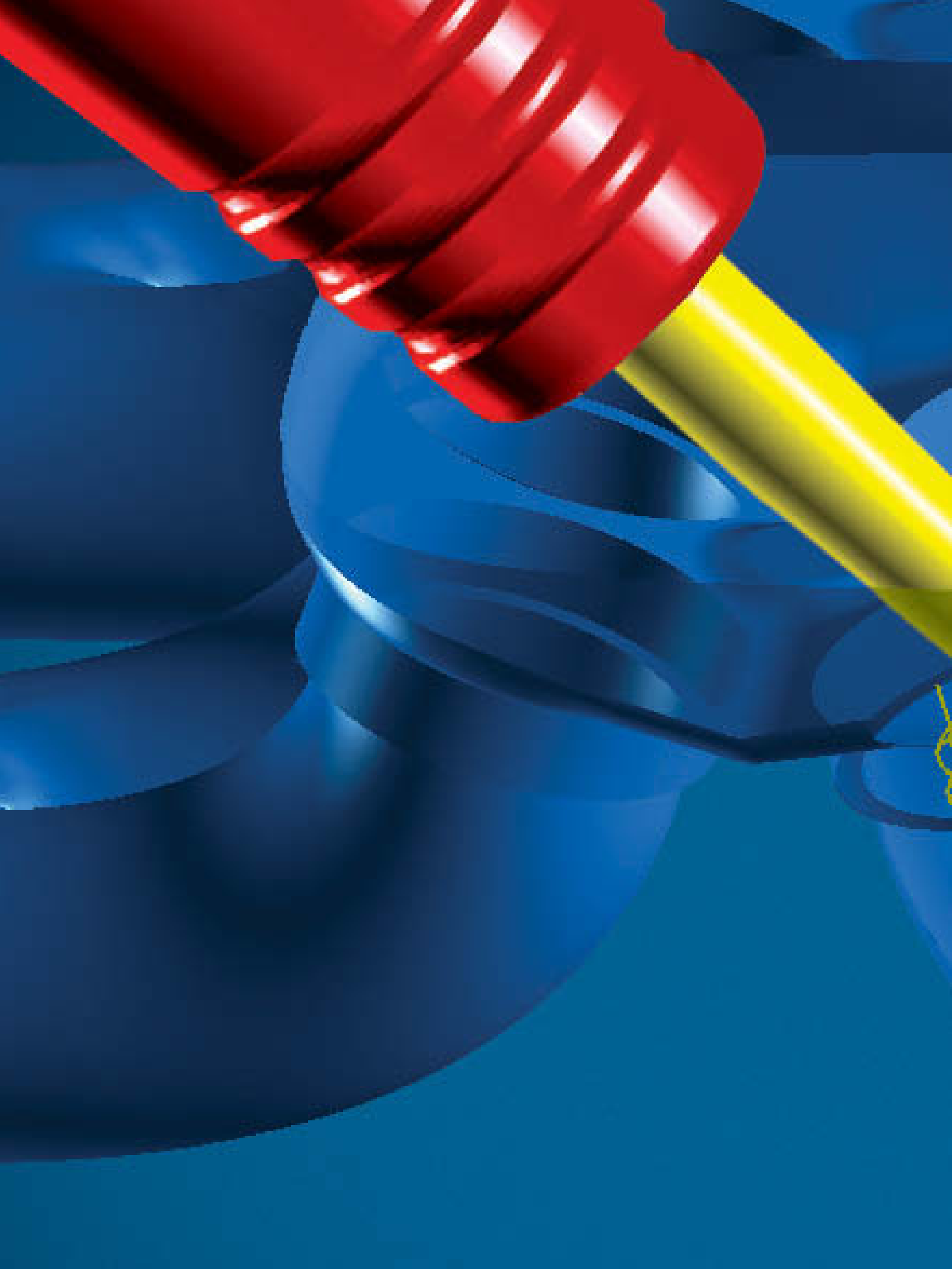
63

Postprocesseurs et simulation

71

Présentation des stratégies

75



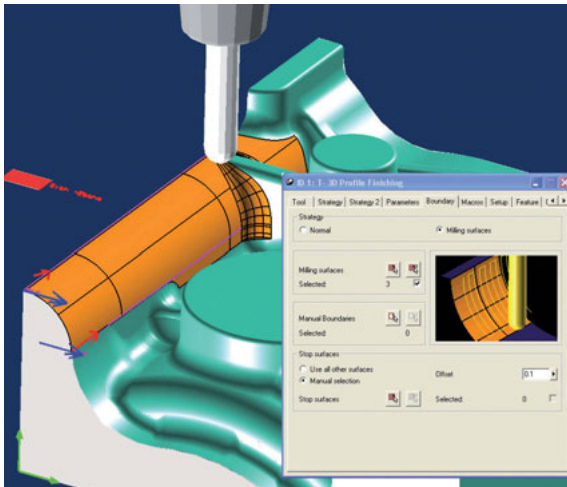


L'interface utilisateur

hyperMILL® propose de nombreuses stratégies d'usinage, notamment celles destinées à la programmation en 2 axes, 3 axes, UGV, 5 axes simultanés ou en fraisage-tournage. Toutes les stratégies sont accessibles à partir d'une interface utilisateur unique. Des outils de gestion, de la gamme d'usinage ou des tâches par composant, permettent de travailler de manière claire et sécurisée. Les fonctions telles que la programmation associative ou l'utilisation de variables et de paramètres dissociables facilitent et personnalisent la programmation aux standard de l'entreprise. L'apprentissage et l'utilisation quotidienne en sont plus simple et plus rapide.

Interface utilisateur de type Windows

→ Utilisation simplifiée, une interface pour toutes les stratégies, programmation rapide et fiable



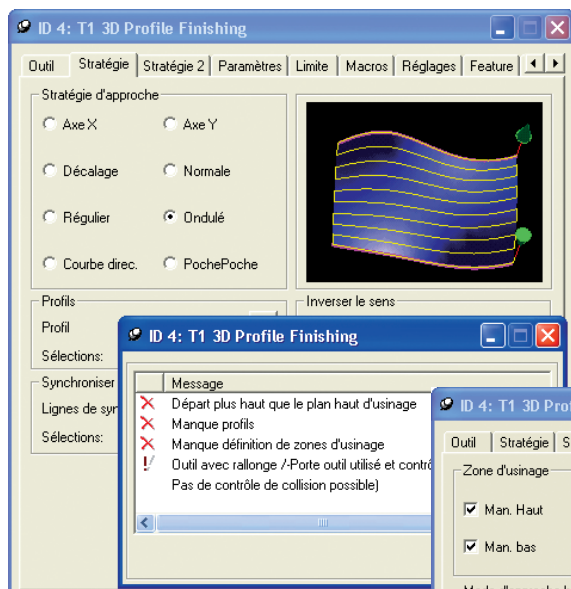
Masques de saisie avec support graphique

L'utilisation de *hyperMILL*® est axée sur ce que l'utilisateur connaît bien. L'interface de type Windows facilite l'utilisation. Les masques graphiques clairement structurés et la saisie guidée par des menus contextuels aident les utilisateurs lors de la programmation.

Des opérations individuelles et des gammes d'usage complètes peuvent être copiées d'un projet à l'autre par glisser-déposer. Des processus éprouvés peuvent être ainsi copiés par simple clic vers des projets similaires.

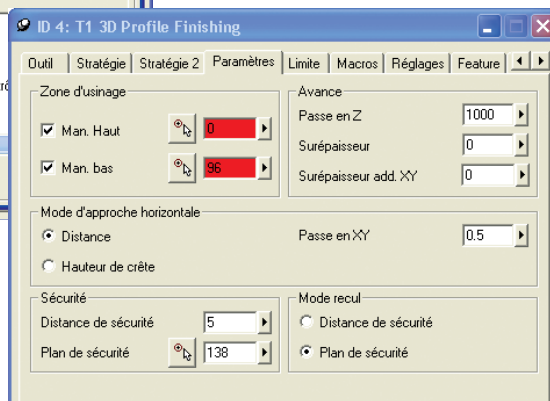
Technologie « Rapid Result » pour un résultat rapide

→ Programmation et modification rapides et sans erreurs



Masques avec informations textuelles

La technologie Rapid Result *hyperMILL*® intègre des automatismes qui prennent en compte les paramètres modifiés. La gestion claire des tâches et la description des erreurs et des problèmes réduisent les erreurs de programmation et de saisie. L'affichage de l'état de l'usage et l'édition, la modification et la copie simplifiées permettent d'apporter des modifications en un clin d'œil.



Mise en évidence des erreurs de saisie

Liste des outils

→ **Programmation pendant un calcul, méthode de travail structurée et enregistrement des tâches**



Gamme d'usinage avec gestion des ébauches

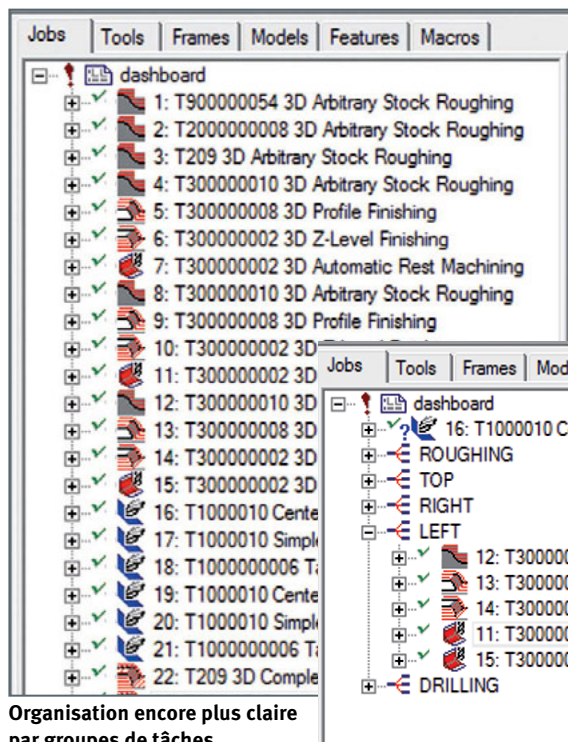
N.	Nom	Diamètre	Rayon ...	Rallonge
4...	HSS Torique D 16	16	2	HSK A 63 16x 95
4...	HSS Torique D 10	10	1	HSK A 63 10x 50
4...	HSS Torique D 5	5	0.5	HSK A 63 6x80
4...	HSS Hémisphérique D 10	10		HSK A 63 10x 50
4...	HSS Hémisphérique D 5	5		HSK A 63 6x160
1...	M 8 web 6.8 mm	8		ER20 L100
5...	Fraise cylindrique	6		HSK A 63 6x80

Gamme d'usinage

hyperMILL® peut ouvrir plusieurs projets en même temps, calculer un projet et en programmer un autre en parallèle. Une gamme d'usinage peut être utilisée pour toutes les stratégies d'usinage appliquées, du tournage aux usinages 5 axes simultanés. Les gammes d'usinage sont directement enregistrées dans le modèle CAO. Toutes les informations importantes sont ainsi associées sans travail supplémentaire et sont facilement accessibles.

Tâche par composant

→ **Pour des gammes d'usinage clairement structurées**



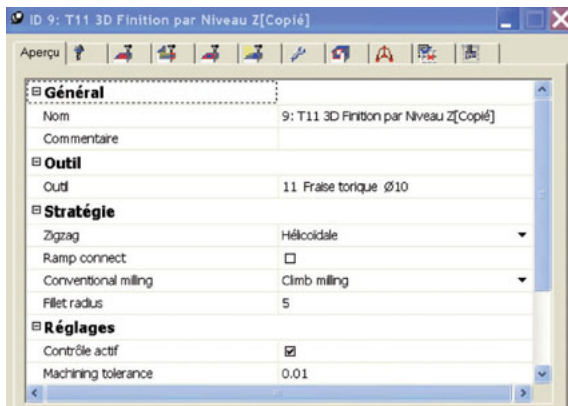
Organisation encore plus claire par groupes de tâches

La tâche par composant permet d'organiser et de gérer clairement les projets. Plusieurs tâches par composant peuvent être créées dans une gamme d'usinage. Elles permettent de réaliser un tri par phase, géométrie, situation dans l'espace ou orientation de l'outil. Il est donc possible de structurer les processus complexes composés de centaines de tâches. Les opérations peuvent être affichées ou masquées. Une tâche par composant peut être associée à une transformation qui s'appliquera à toutes les opérations correspondantes.

Programmation associative

→ Programmation rapide avec copies associatives

Cette fonction garantit un travail en souplesse et la modification rapide des stratégies d'usinage similaires pour lesquelles seuls quelques paramètres diffèrent dans certaines opérations. Tous les paramètres d'une tâche sont associés à l'original, et toute modification apportée au modèle s'applique automatiquement aux tâches qui en découlent. Les paramètres, qui doivent être librement définissables pour chaque opération, peuvent être dissociés de l'original par simple clic et personnalisés pour cette opération. Tous les paramètres dissociés de l'original s'affichent dans le masque de saisie de l'opération où ils peuvent être ajustés.

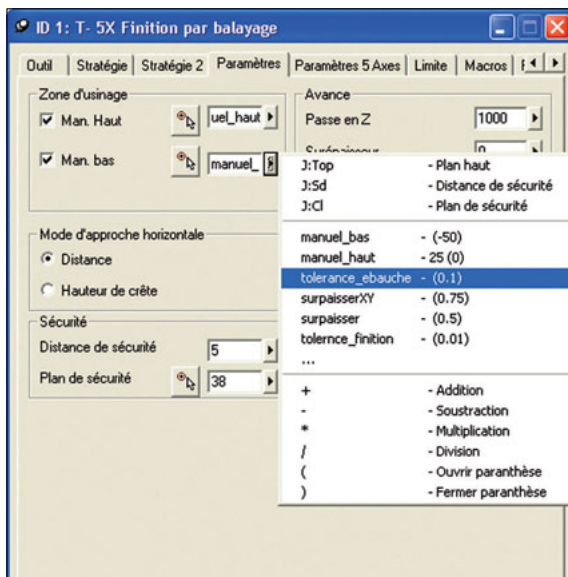


Masque de saisie

Programmation des paramètres

→ Modification souple et programmation rapide de variantes

La programmation basée sur des paramètres permet de décrire les dépendances et donc d'effectuer une modification rationnelle avec des variables définies par l'utilisateur. Vous apportez des modifications et créez des variantes rapidement.

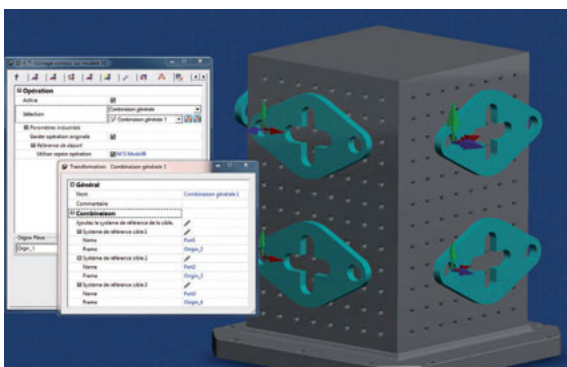


Utilisation de variables

Définition des points d'origine

→ Adaptation à des tolérances de situation ou au posage multiple

En définissant les points d'origine, les tolérances de situation et les positions peuvent être adaptées en souplesse et de manière transparente aux exigences particulières. Chaque origine définie est attribuée à l'aide d'un ID unique et converti en code CN via un tableau pendant le post-traitement. La définition de plusieurs points d'origine est possible.



Le nouveau point d'origine, paramètre du navigateur des plans de référence.

Modification générale

→ Modification aisée et rapide

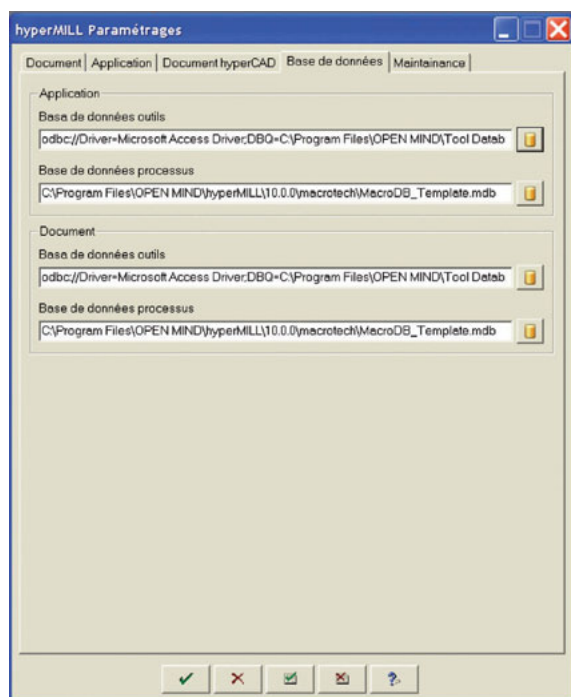


Masque de modification

L'interface utilisateur d'*hyperMILL*® permet les modifications à toutes les étapes de la programmation réalisée. Outre les paramètres principaux, tels que les distances de sécurité, la profondeur, la surépaisseur ou l'avance, toutes les sélections géométriques comme les surfaces de fraisage et les macros, sont modifiables dans toutes les tâches.

Configuration avancée

→ Gestion optimisée des données et fichiers utilisés dans *hyperMILL*®



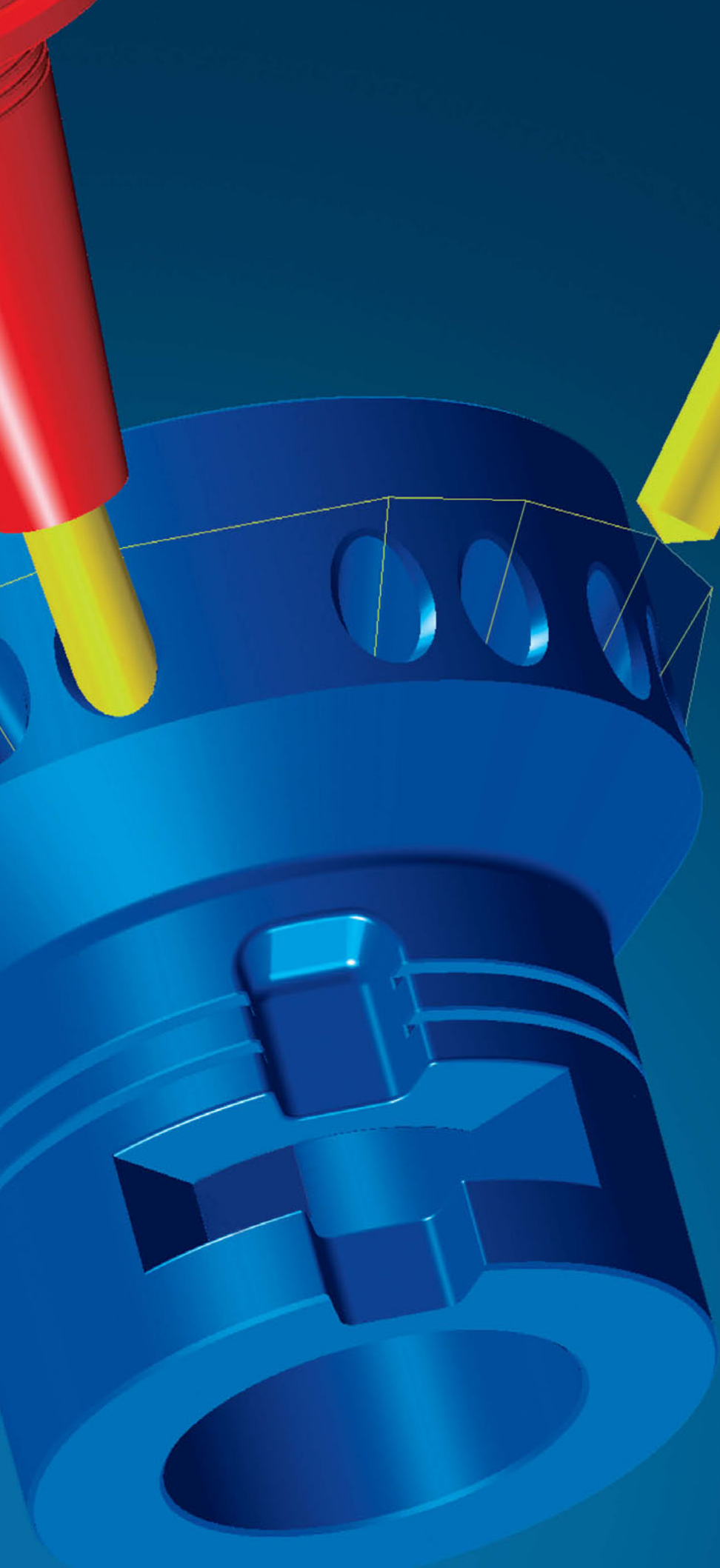
Définition des configurations

Cette fonction facilite la manipulation, la saisie et la configuration des répertoires pour les données requises par *hyperMILL*®, comme les post-processeurs, les définitions des machines et les fichiers CN. Une copie de sauvegarde peut être automatiquement créée lors de l'enregistrement du modèle CAO. Il est possible de choisir l'emplacement de stockage et le nombre de copies de sauvegarde souhaitées.

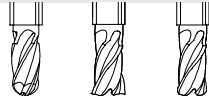


Les stratégies 2 axes

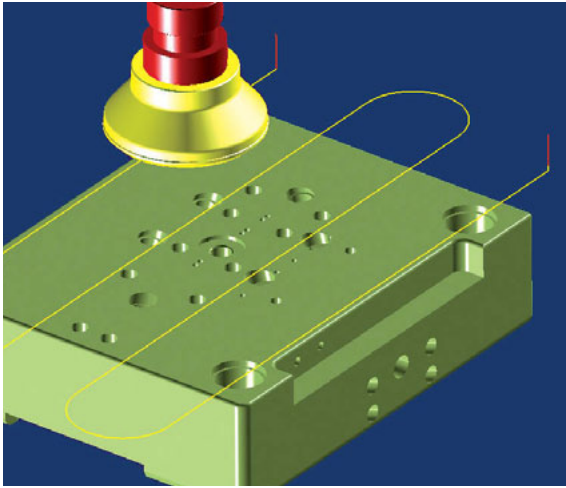
hyperMILL® permet de programmer et d'éditer efficacement les opérations 2 axes standard. Du contournage 2 axes et la prise en charge des formats CN spécifiques à la commande à la technologie ingénieuse des fonctions technologiques, *hyperMILL*® conjugue efficacité avec productivité.



Surfaçage



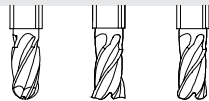
→ Surfaces étendues



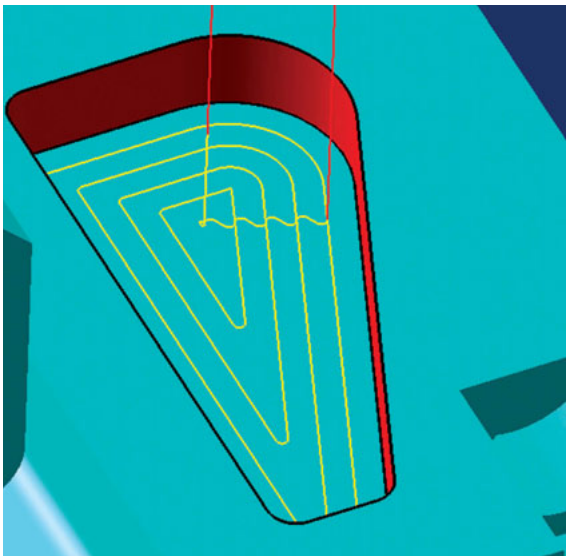
Mode zigzag avec changement de direction arrondi

Avec la stratégie « Surfaçage », les zones planes sont usinées rapidement et aisément en mode sens unique ou zigzag. Plusieurs surfaces indépendantes peuvent être usinées en même temps.

Usinage de poches

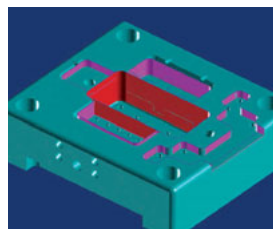


→ Poches ouvertes et fermées avec ou sans îlots, poches circulaires et rectangulaires

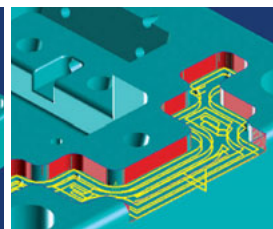


Nombre réduit de mouvements rapides et trajets à vide

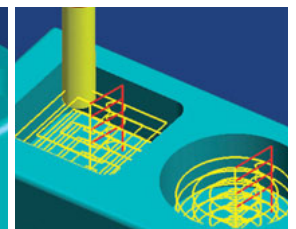
Ainsi, toutes les poches peuvent être usinées, même celles comprenant des îlots et d'autres poches de hauteur et de profondeur variables. La stratégie recherche toujours un point de départ pour une passe en-dehors du matériau. Si c'est impossible, la passe a lieu directement dans le matériau via une rampe ou une hélice selon le type de fraise et le réglage. Cette stratégie prend également en charge les cycles de commande pour les poches circulaires et rectangulaires.



Détection automatique des fonctions technologiques

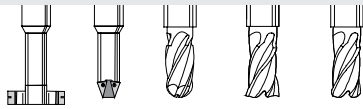


Usinage complet du bas

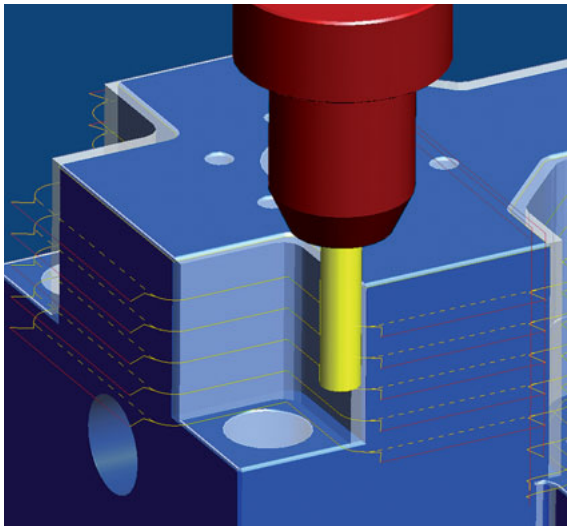


Prise en charge les cycles de commande 2 axes

Contournage 2 axes



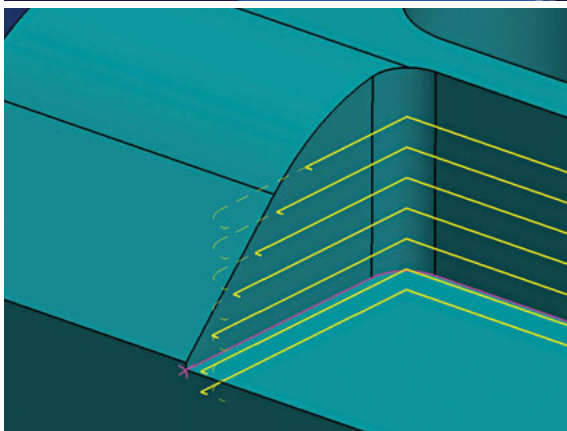
→ Usinage optimisé de contours ouverts et fermés



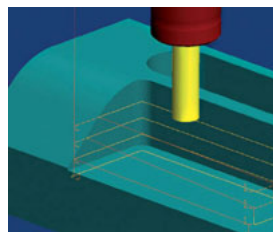
Les contours complexes sont usinés avec la stratégie Contournage. Vous avez le choix entre bande centrale et bande de contour incluant la correction du trajet d'outil G41/G42. *hyperMILL*® prépare automatiquement les contours, détecte les goulots et intersections et contourne les collisions avec des zones de protection définies.

Orientation automatique, optimisation des mouvements rapides et tri des contours assistent l'utilisateur lors de la programmation des modèles à plusieurs contours ou de l'usinage des géométries de poche détectées automatiquement.

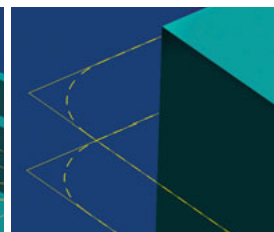
La recherche automatique du point de départ associée à des engagements et dégagements intelligents veille à ce que l'usinage s'opère toujours dans les meilleures zones avec la stratégie d'engagement la plus adaptée. Grâce à la subdivision automatique de la coupe, les passes multiples et la sélection d'une surépaisseur de finition supplémentaire, les outils peuvent être utilisés efficacement et en toute sécurité.



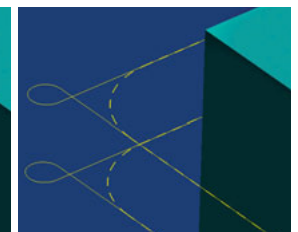
Usinage par niveau Z
Ajustage 2 axes au modèle...



...avec subdivision automatique de la coupe



Arrondissement des bords extérieurs...

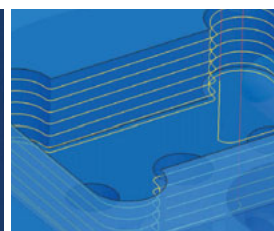


...avec boucle

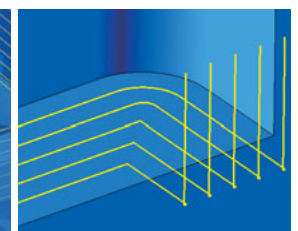
Fonctions d'optimisation



Vérification des intersections, goulots et collisions



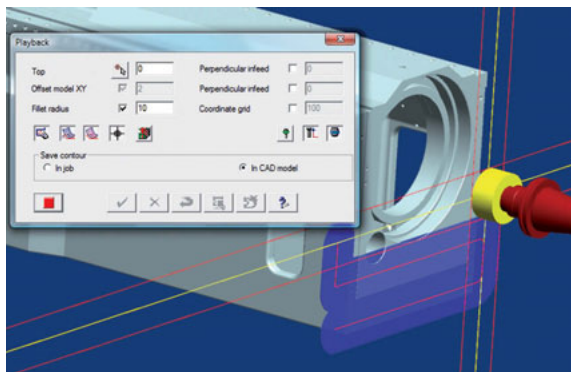
Usinage en spirale jusqu'au bas



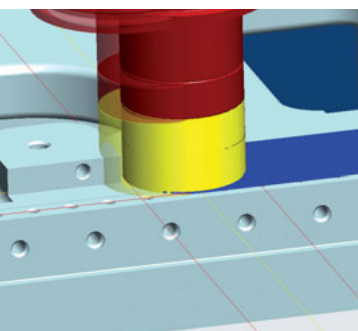
Avec passe latérale multiple

Usinage à la souris ou Playback

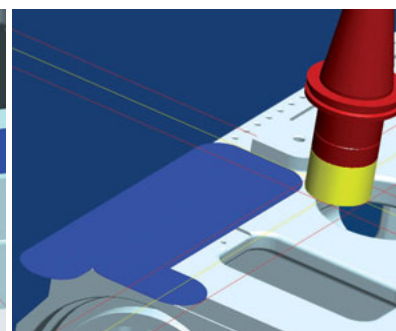
→ Création aisée de trajets d'outil



Création aisée de trajets CN



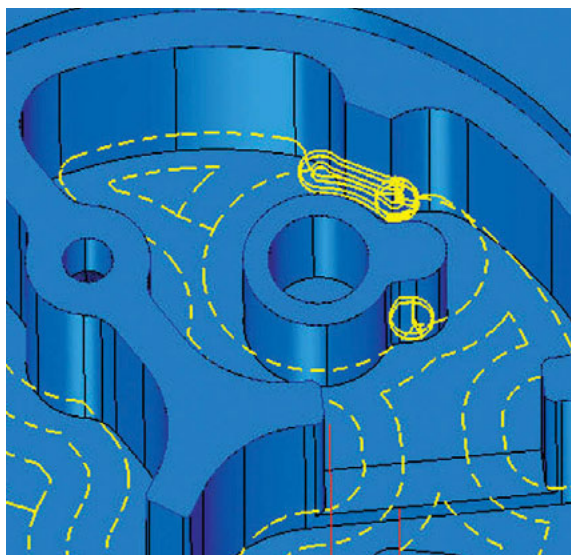
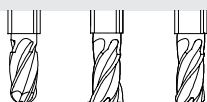
Avec contrôle des collisions



Programmation sécurisée

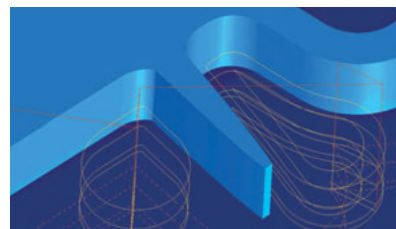
Reprise de matière résiduelle

→ Usinage de la matière résiduelle



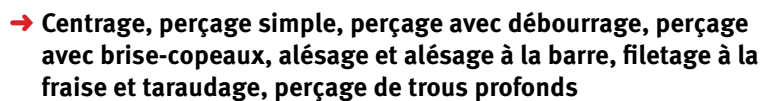
Reprise de matière résiduelle en contournage
ou en usinage de poche

Pour les zones inaccessibles avec les outils de grande taille lors du contournage 2 axes et de l'usinage de poches, cette stratégie calcule des trajets d'outils distincts pour les fraises de dimensions inférieures. La comparaison entre le contour original et un cycle de référence permet de détecter et d'usiner automatiquement toutes les zones non traitées. Les zones au sein d'un contour et celles situées entre plusieurs contours sont détectées.



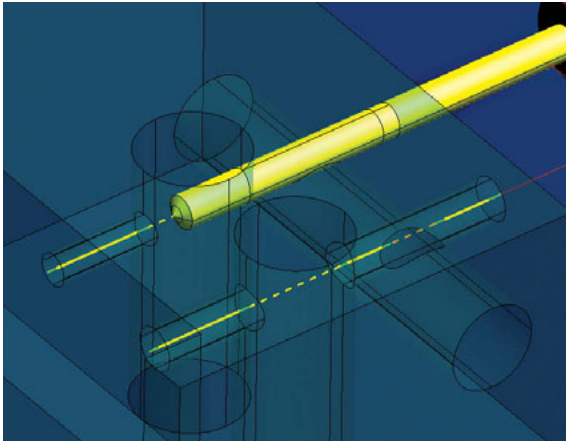
Passé tangente pour des surfaces
optimales

Stratégies 2 axes



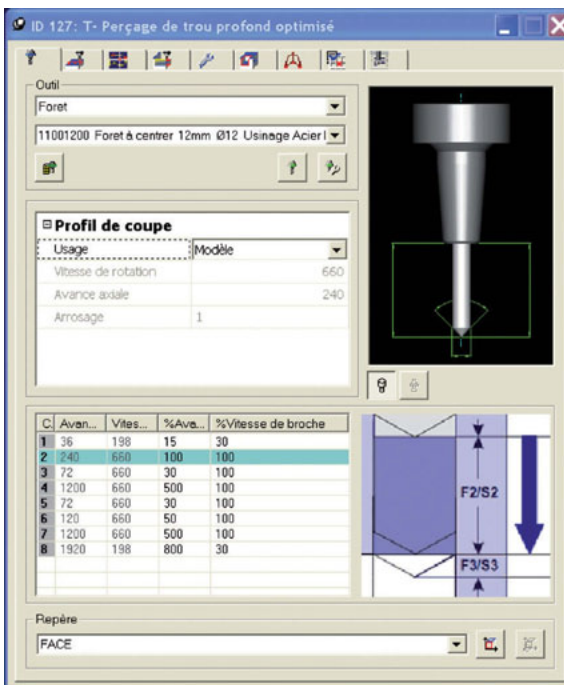
Perçage avec déburrage optimisé

→ Perçage de trous profonds

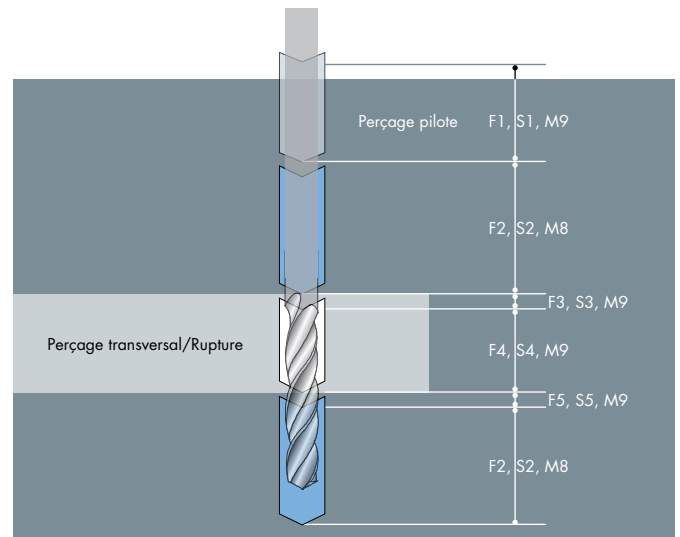


Détection automatique des perçages avec croisement

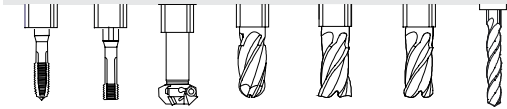
Avec *hyperMILL*®, des perçages étagés ou des forages de trous profonds et complexes, croisant d'autres perçages peuvent être programmés individuellement. Les avances, les vitesses et le refroidissement peuvent être personnalisés pour les zones et éléments géométriques, comme le manchon de guidage, le perçage pilote ou les perçages transversaux. La stratégie détecte automatiquement les perçages transversaux à partir de l'ébauche définie.



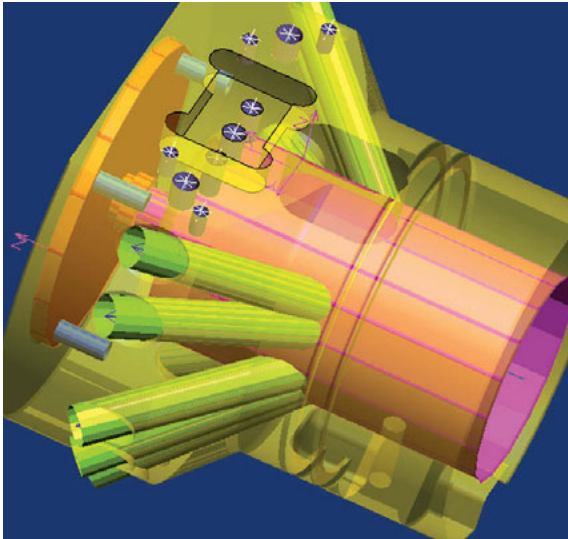
Masque de saisie pour l'optimisation



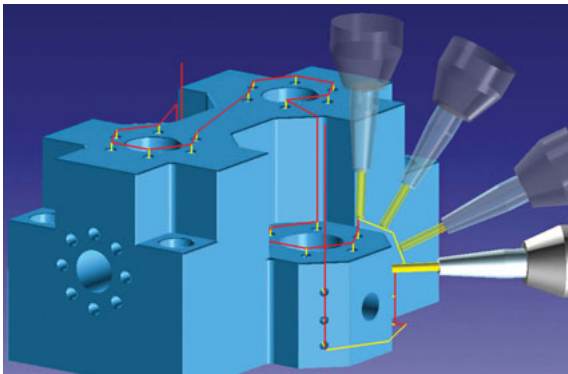
Perçage 5 axes



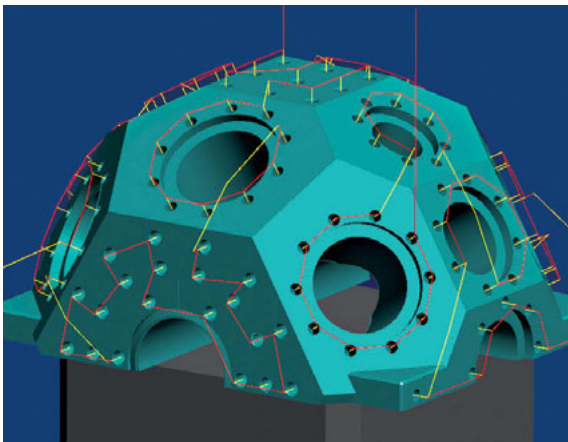
→ **Perçage avec des positions d'outil variables dans une opération avec des déplacements réduits**



Perçage 5 axes avec fonctions technologiques



Trajet d'outil optimisé entre les perçages avec positions d'outil variables

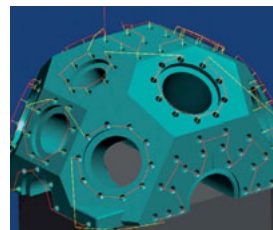


Optimisation du perçage axe B

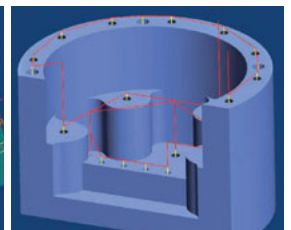
Avec la fonction « Perçage 5 axes », les perçages sont programmés automatiquement et rapidement avec des positions d'outil variables dans une opération. Une fonction automatique calcule la position d'outil et associe les points d'engagement des perçages de manière optimisée pour le trajet.

Dans certaines zones de perçage, le plan de sécurité peut être défini très près de la pièce. Pour usiner plusieurs zones de perçage avec des positions d'outils variables, il convient de définir des positions de recul supplémentaires qui réduisent les déplacements. Le contrôle des collisions par rapport au modèle est automatique pour les mouvements d'approche entre les points de perçage et les mouvements entre les plans d'usinage. Lorsque des collisions sont détectées, le cycle passe automatiquement à un plan évitant la collision.

Une fonction d'optimisation réduit les déplacements entre les perçages dans un même plan. Lorsqu'un mouvement d'axe de rotation est nécessaire, l'utilisateur indique si l'axe A ou l'axe C doit être utilisé en premier. L'utilisateur peut également choisir la hauteur Z comme critère de tri.



Optimisation du perçage axe C



Optimisation du perçage plan Z

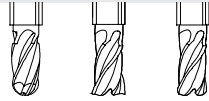




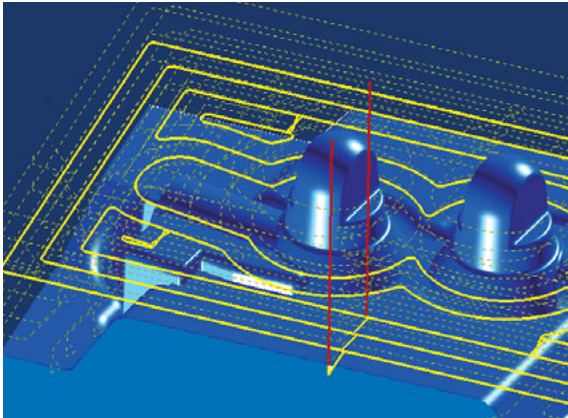
Les stratégies 3 axes

hyperMILL® dispose d'une large gamme de stratégies 3 axes. Grâce à des fonctions intelligentes supplémentaires, des programmes d'usinage optimisés sont générés pour produire des surfaces optimales et raccourcir l'usinage.

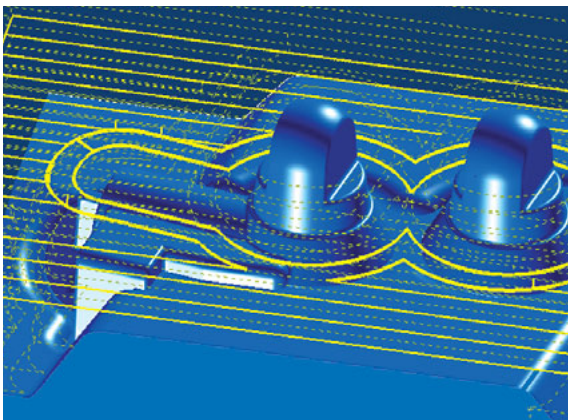
Ebauche



→ **Ebauche optimisée et sécurisée, à partir du calcul du brut résultant**



Usinage parallèle au contour



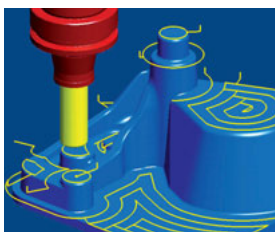
Usinage parallèle à l'axe

Les pièces brutes sont usinées par plan, parallèlement au contour ou à l'axe. Elles peuvent par exemple être générées à partir de modèles de surface et de solides, en tant que résultat d'usinages précédents et sur la base de contours pivotés ou déplacés. Avec les informations précises sur l'état de l'usinage de la pièce, seuls sont fraisés les zones où il reste de la matière.

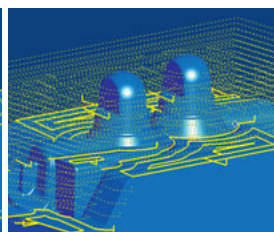
Les parcours sont optimisés grâce à la définition de l'enlèvement minimum et les trajets à vide et mouvements très brefs sont évités. Le paramètre « Forcer coupe » permet d'utiliser cette stratégie pour la finition préliminaire et l'usinage de matière résiduelle. Ainsi, le dégrossissage crée déjà une surépaisseur uniforme. La saisie des paramètres d'outil tel son diamètre et sa longueur permet d'optimiser les mouvements de plongée. L'avance est automatiquement calculée et adaptée à l'outil.

Le recalcul de la pièce brute, en fonction de l'usinage en cours, garantit la prévention active des collisions. Si le corps ou la rallonge entrerait en collision avec la pièce brute, une trajectoire d'évitement est appliquée. L'usinage est donc fiable et réalisable avec des outils courts et des profondeurs d'usinage importantes.

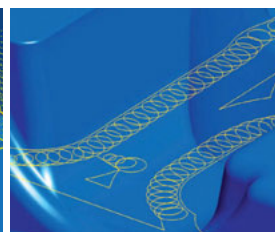
Fonctions d'optimisation



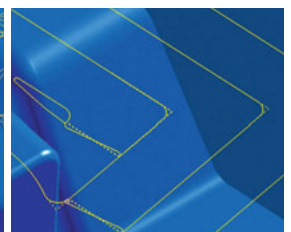
Détection automatique de plan



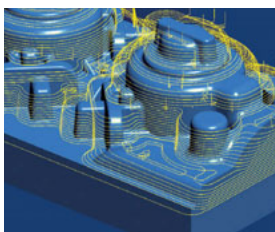
Usinage complet avec une surépaisseur constante



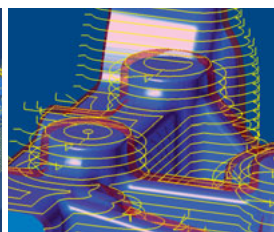
Prévention pleine coupe



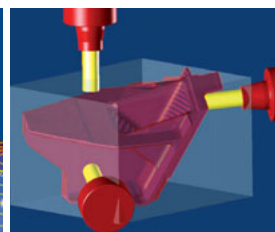
Arrondi des angles



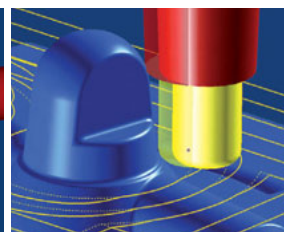
Utilisation pour la finition préliminaire



Usinage avec surépaisseur de brut parallèle au contour

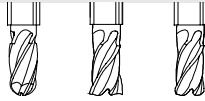


Reprise de matière résiduelle sur plusieurs côtés



Déplacement latéral pour éviter la collision du corps et de la rallonge

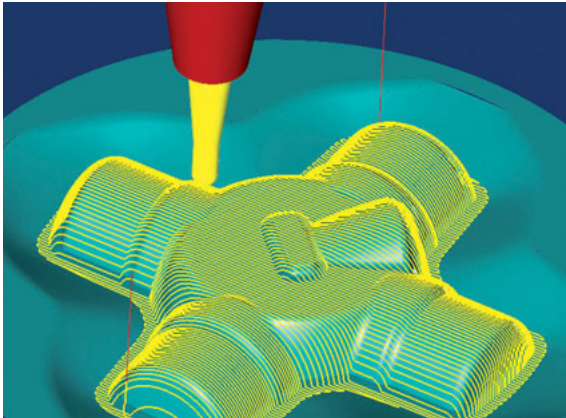
Finition: finition par balayage



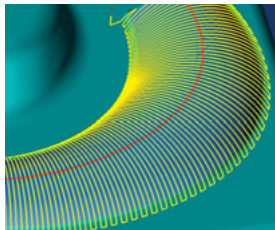
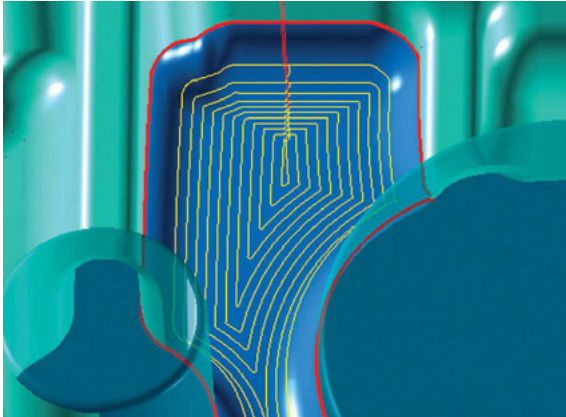
→ Fraisage à proximité du contour

La finition par balayage permet d'usiner des surfaces et des groupes de surfaces à proximité du contour, sans collision et sur toutes les surfaces. Cet usinage offre des stratégies et fonctions d'optimisation multiples permettant d'usiner individuellement les zones complexes et d'adapter les trajets CN aux spécificités d'un modèle.

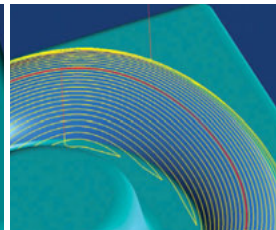
Usinage parallèle à l'axe



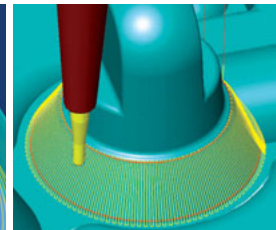
Usinage parallèle au contour



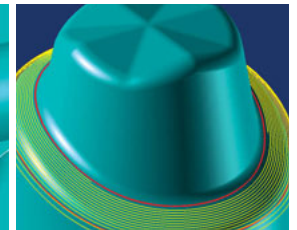
Trajet d'outil perpendiculaire ou normale à la courbe directrice



Trajet d'outil de part et d'autre de la courbe directrice

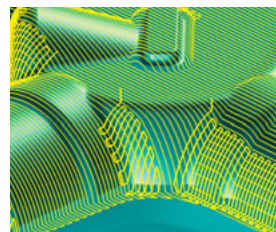


Trajet d'outil vertical réglé par deux courbes directrices

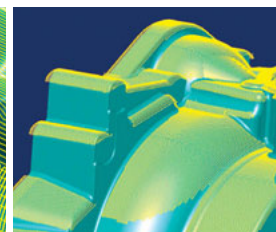


Trajet d'outil ondulé entre deux courbes directrices

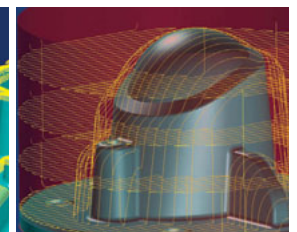
Fonctions d'optimisation



Optimisation XY

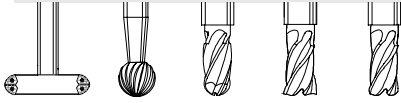


Usinage de zones planes uniquement

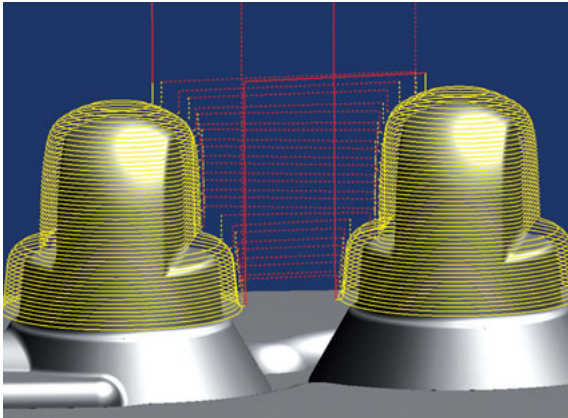


Ebauche par balayage

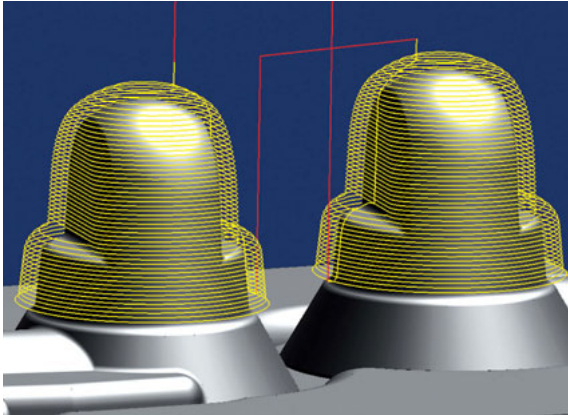
Finition: finition par niveau Z



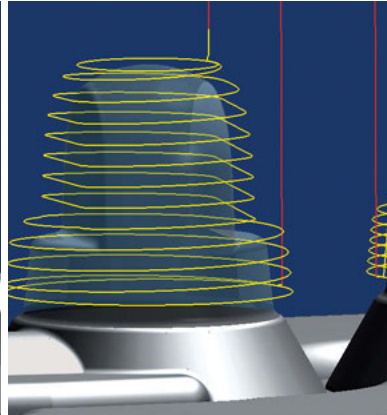
→ Pour les zones à fortes pentes



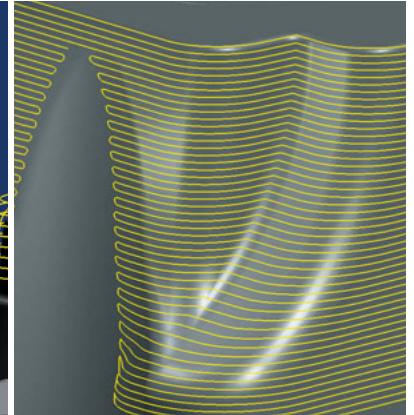
L'usinage est réalisé près du contour sur des plans avec approche en Z constant. Cette stratégie propose de multiples fonctions d'usinage et de paramètres d'optimisation pour un traitement optimal. Dans les zones de fraisage fermées, les résultats sont meilleurs avec la stratégie « en spirale ».



Usinage par zone ou plan de zones d'usinage fermées

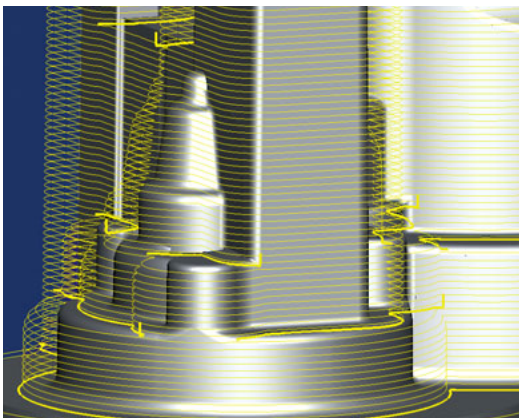


Usinage en spirale

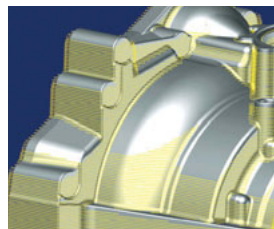


Usinage zigzag de zones d'usinage ouvertes

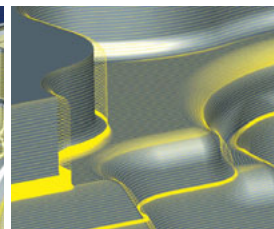
Fonctions d'optimisation



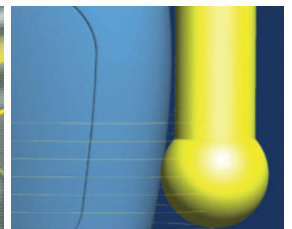
Détection des plans



Usinage des zones à fortes pentes

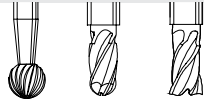


Adaptation automatique de l'approche en Z

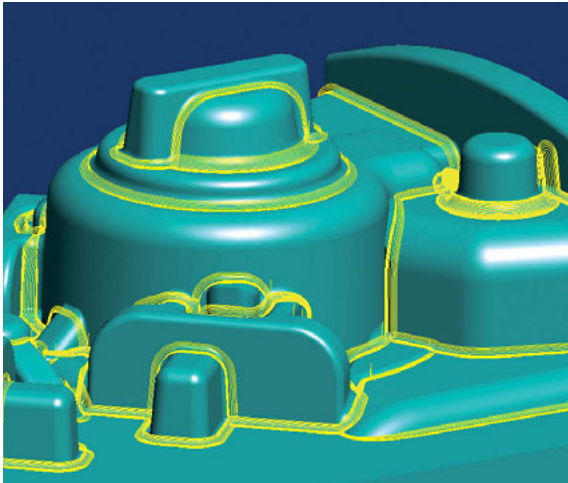


Usinage des contre-dépouilles avec fraises lollipop ou fraises à rainurer en T

Reprise automatique de matière résiduelle



→ Reprise de matière résiduelle

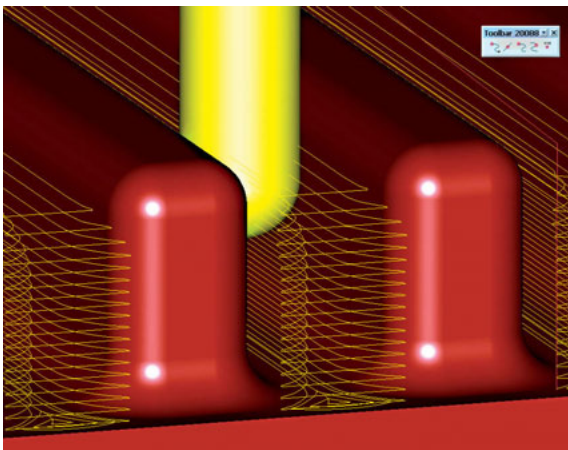


Reprise de matière résiduelle des zones partiellement usinées

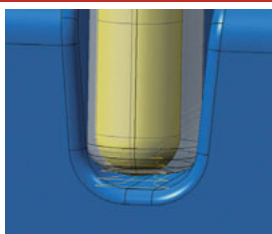
La reprise automatique de matière résiduelle détecte les zones de matière résiduelle partiellement usinées dans le trajet de finition. Une fois l'outil de référence et la zone d'usinage définis avec une limite d'usinage, la reprise de matière résiduelle requise est automatiquement exécutée.

Les zones de matière résiduelle, qui n'ont pas été usinées en raison d'un risque de collision, servent de référence à l'étape d'usinage suivante avec un outil modifié, par ex. plus détendu. Ainsi, seules les zones n'ayant pas été atteintes au cours de la première étape sont usinées.

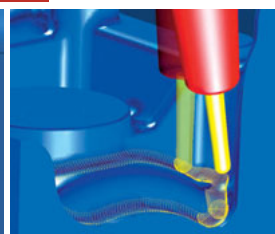
Les stratégies d'usinage pour les cavités permettent également d'usiner les rainures, nervures, fentes étroites ou profondes en une seule opération. Les zones profondes contenant beaucoup de matière sont complètement vidées grâce à une avance constante.



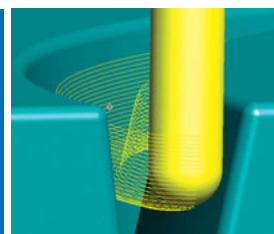
Usinage de rainures



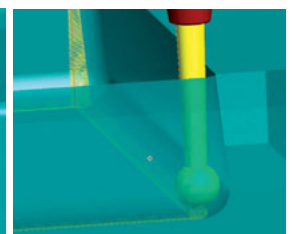
Fraise torique comme outil de référence



Tâche précédente en tant que référence

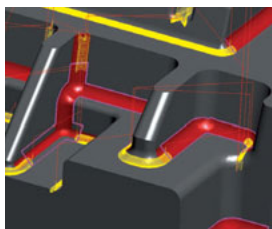


Avec définition de la profondeur d'usinage



Usinage des contre-dépouilles avec fraises lollipop

Fonctions d'optimisation



Visualisation des zones non usinées



Usinage de zones à fortes pentes uniquement

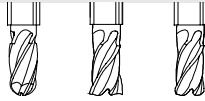


Usinage de zones planes uniquement

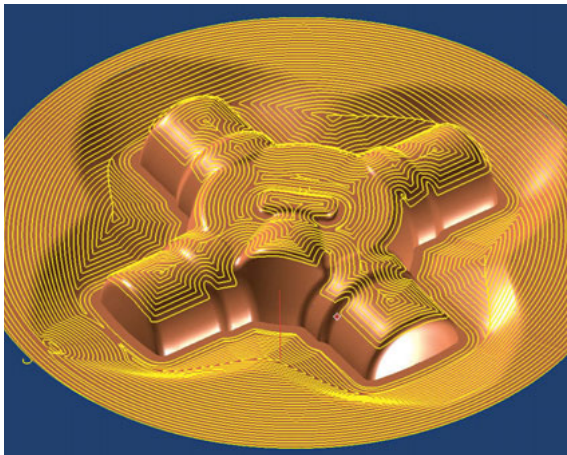


Contournage en bi-tangence

Stratégie complémentaire: finition complète

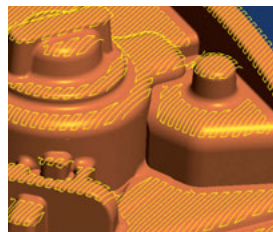


→ Electrodes et pièces prismatiques

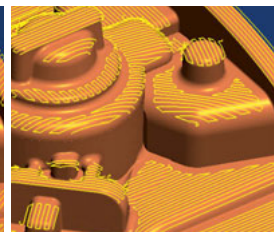


Usinage en fonction de la pente

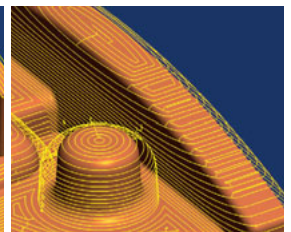
En associant la finition par niveau Z et la finition par balayage, cette stratégie adapte automatiquement l'usinage aux exigences des zones du modèle. Selon l'angle d'inclinaison donné, l'usinage est automatiquement divisé en zones à fortes pentes et planes qui sont usinées en spirale.



Trajets d'usinage parallèles pour les zones planes

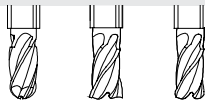


Orientation automatique selon l'étendue de poche la plus longue

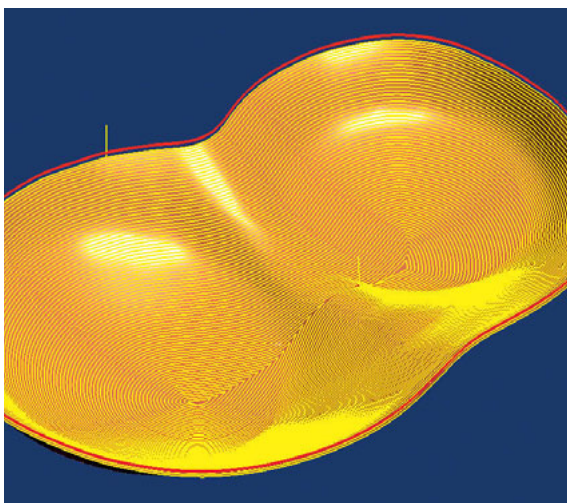


Cycle mixte de balayage de poche et de finition par niveau Z optimisé

Stratégie complémentaire: finition équidistante

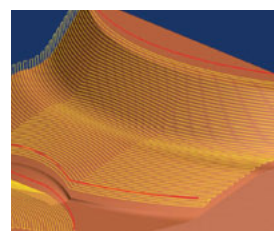


→ Modèles avec zones planes et à fortes pentes

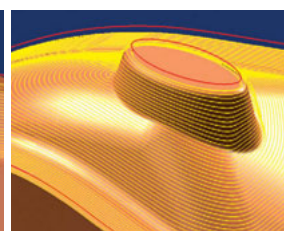


Usinage avec courbe directrice fermée

En définissant une ou deux courbes directrices, la stratégie calcule les trajets d'usinage parallèlement à la courbe prédéfinie. La distance entre les trajets d'usinage n'est pas calculée sur le plan XY mais toujours de manière constante sur la surface. Ainsi, les zones planes et à fortes pentes peuvent être usinées en un seul passage avec une qualité de surface constante.

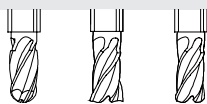


Usinage entre deux courbes directrices ouvertes

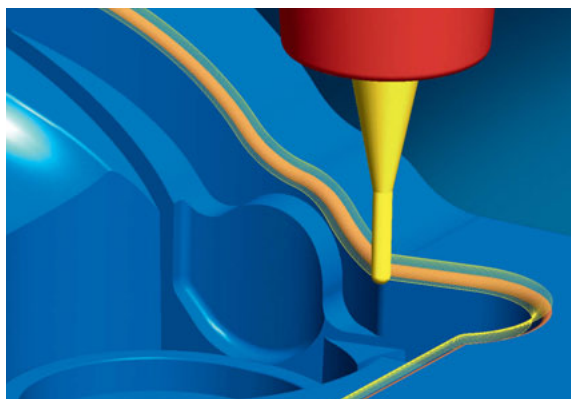


Usinage en spirale entre deux courbes directrices

Stratégie complémentaire: l'usinage isoparamétrique



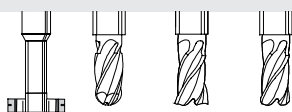
→ **Usinage précis d'une zone et des congés de raccordement avec une distances égales entre les trajets**



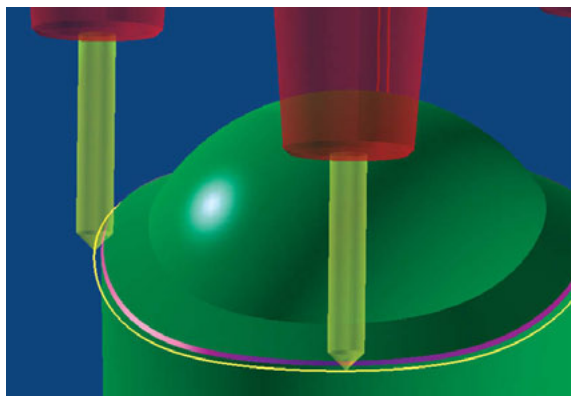
Usinage ISO avec alignement global

L'usinage isoparamétrique peut être réalisé avec un alignement global ou en définissant la direction d'usinage à l'aide des courbes ISO. Lorsque l'usinage est réalisé avec un alignement ISO, les passes suivent les courbes ISO (U, V). Les courbes U ou V des surfaces dépendantes sont automatiquement ajustées pour permettre un usinage sur toutes les surfaces sans décrochage. La zone d'usinage peut être délimitée par une limite d'usinage. La stratégie d'alignement global définit automatiquement la direction d'usinage optimale à l'aide de la courbe périphérique la plus longue de la surface sélectionnée. L'utilisateur définit si l'usinage doit s'effectuer transversalement ou en ondulé par rapport à la direction d'usinage. Plusieurs surfaces peuvent être sélectionnées. Par ailleurs, l'usinage hélicoïdal d'une traite sans point d'inversion est possible.

Stratégie complémentaire: usinage de courbes



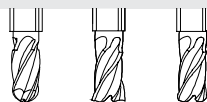
→ **Gravure simple et usinage des bords**



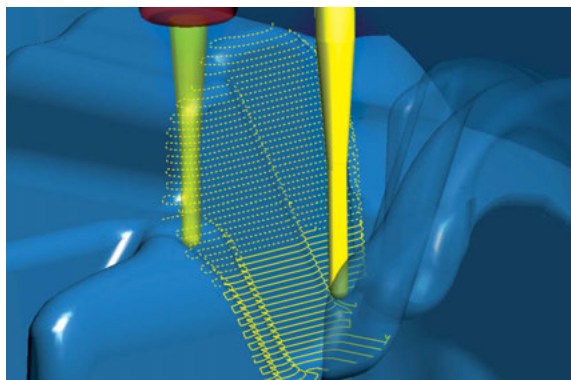
Commande du trajet d'outil par une courbe directrice

Avec cette option, la fraise suit un contour défini par une courbe. Cette stratégie permet de créer rapidement des gravures sur une surface (également courbées) ou d'égaler, chanfreiner, rayonner, rainurer des contours tridimensionnels.

Stratégie complémentaire: Reprise du trajet d'outil en 3 axes



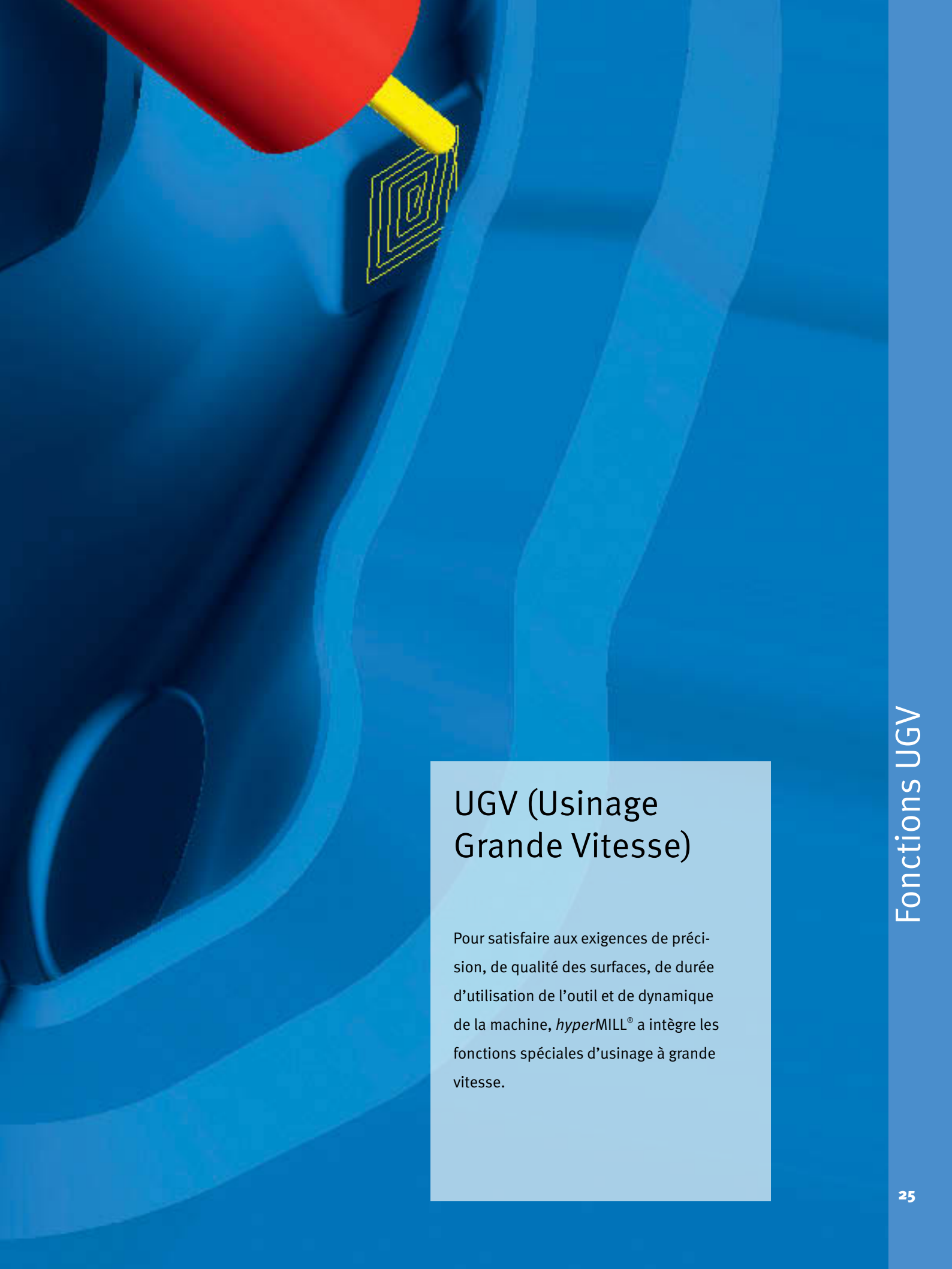
→ **Réutilisation des trajets d'outil pour la prévention des collisions**



Avec la reprise du trajet d'outil quelconque, les trajets d'outil d'un usinage de référence peuvent être édités avec contrôle des collisions avec d'autres outils et des positions d'outils modifiées sans devoir recalculer le trajet. Ceci peut être réalisé sur un trajet d'outil complet et sur des sections du trajet qui ont été omises pour éviter les collisions dans l'usinage de référence.

Réutilisation de trajets d'outil complets avec position optimisée



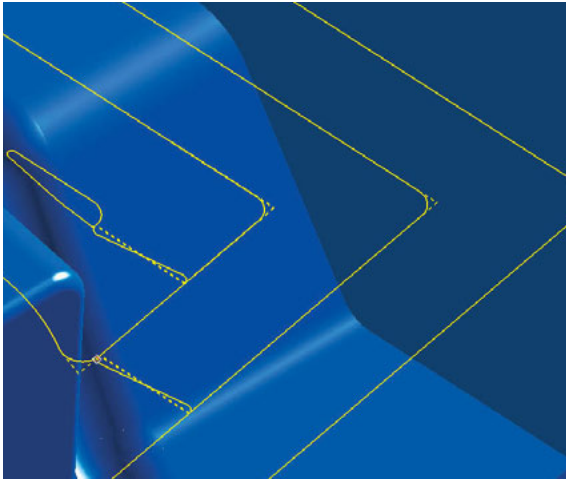


UGV (Usinage Grande Vitesse)

Pour satisfaire aux exigences de précision, de qualité des surfaces, de durée d'utilisation de l'outil et de dynamique de la machine, *hyperMILL*® a intégré les fonctions spéciales d'usinage à grande vitesse.

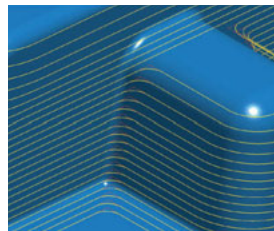
Arrondir les rayons de coins

→ Pour une avance à haute vitesse avec un mouvement continu de la machine

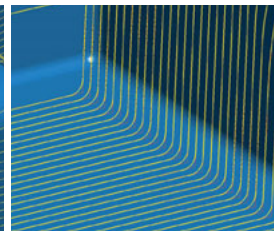


Ébauche

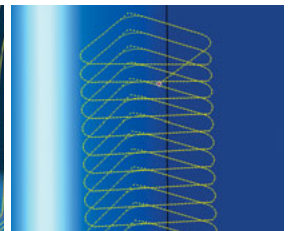
Les parcours intérieurs peuvent être rayonnés pour des mouvements plus fluides de la machine et une meilleure découpe dans les coins. Il s'agit d'une fonction complémentaire disponible lors de l'ébauche, de la finition par niveau Z, de la finition par balayage et de la reprise de matière résiduelle automatique.



Finition par niveau Z



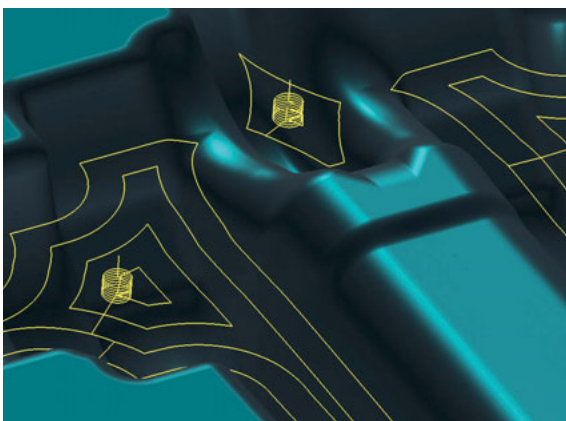
Finition par balayage



Reprise de matière résiduelle

Plongée adoucie

→ Conditions de coupe optimales pour une sollicitation constante de la fraise

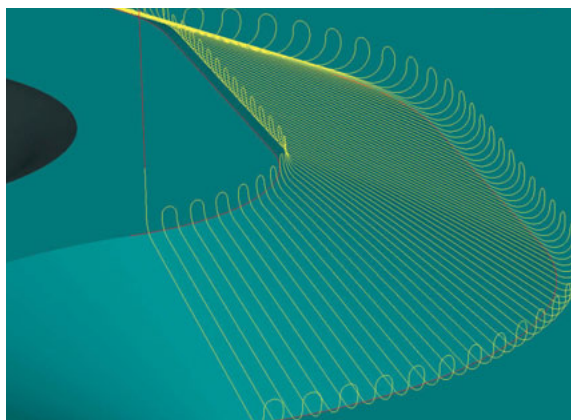


Plongée sur un trajet en hélice

Une avance optimale peut être maintenue et l'outil préservé avec une hélice ou une rampe tangentielle en cas de plongée.

Avance adoucie

→ Mouvement optimisé de l'outil entre les trajets d'outil

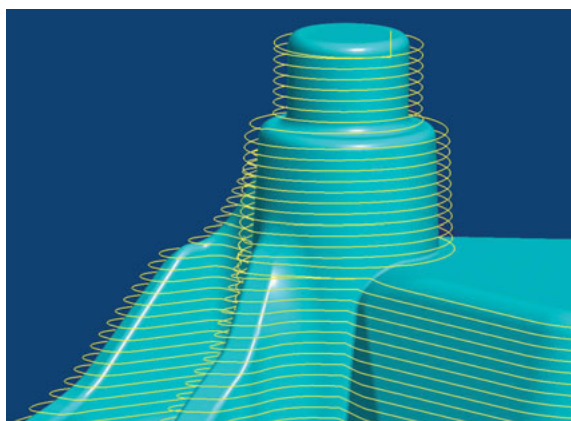


Mouvements d'approche et de rétraction adoucis

L'approche, la rétraction et les liaisons entre les trajets peuvent être adoucis. En outre, l'outil peut être soulevé de la surface dans un mouvement adouci.

Usinages hélicoïdaux

→ Pour des avances hautes et des conditions de coupe optimales

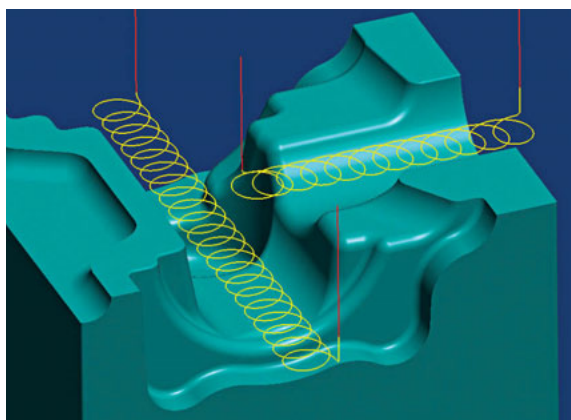


Trajet d'outil continu en spirale

L'usinage peut être réalisé lors de la finition équidistante ou de la finition en Z constant, lors de la reprise de matière résiduelle automatique et lors de l'usinage de courbes fermées avec un trajet d'outil continu comprenant l'avance en spirale terminée ou semi terminée..

Gestion de la pleine matière

→ Coupe constante et prévention des bris d'outil lors de l'usinage de rainures



Usinage trochoïde

L'usinage trochoïde est la stratégie idéale pour usiner des rainures dans la zone UGV. Les mouvements d'avance en trochoïde permettent de produire des volumes temps/copeaux importants avec des profondeurs d'approche élevées.





L'usinage 5 axes

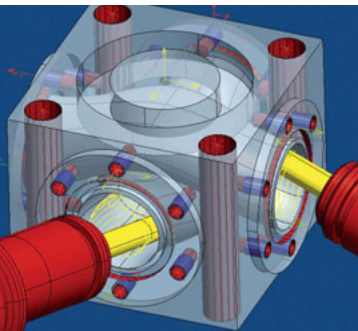
Avec les géométries complexes, comme les cavités profondes, les parois hautes et à fortes pentes et les contre-dépouilles, l'usinage 3 axes n'est pas adapté en raison des collisions possibles parfois même avec des rallonges d'outils, ou parce que la zone n'est pas atteignable. L'usinage de ces zones exige donc de nombreuses positions d'outil dans des zones d'usinage parfaitement délimitées. Ces positions peuvent être atteintes avec l'usinage 5 axes et sans collisions. En fonction de la géométrie et de la cinématique, il est possible de choisir entre l'usinage 5 axes fixe, l'indexage automatique ou un véritable usinage simultané. Les surfaces et les géométries quelconques, associées à des surfaces et des profils de guidage, peuvent être également traitées avec l'usinage 5 axes.

5 axes positionnés

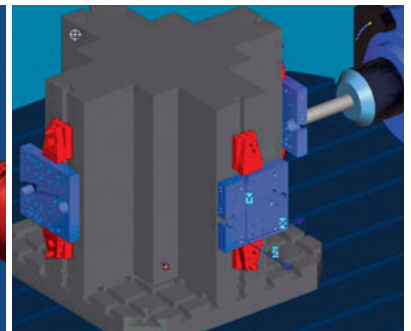
→ Pour les usinages 2 axes et 3 axes multiplans



Plans de travail déplacés et basculés



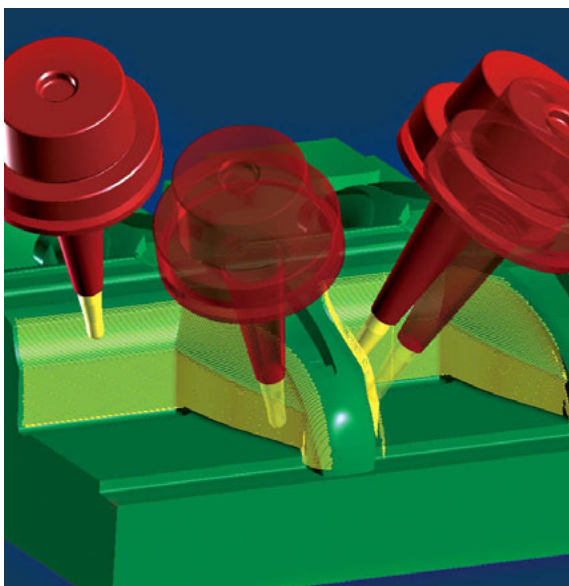
Avec répétition partielle du programme



Répétition partielle du programme
en cas de serrage multiple

Usinage 3 + 2 avec orientation de l'outil fixé

→ Tous les usinages 3 axes avec outils pivotés par rapport au sens d'usinage

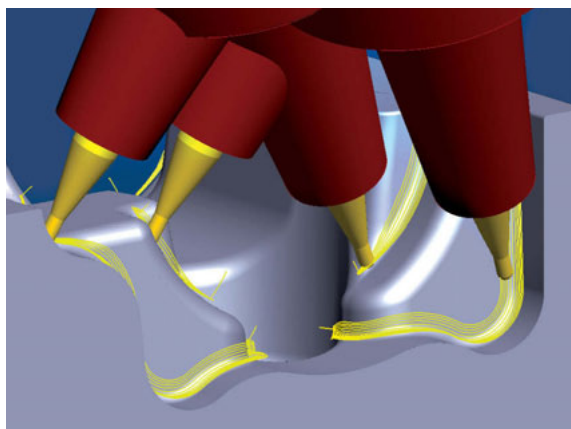


Programmation avec orientation outil fixé

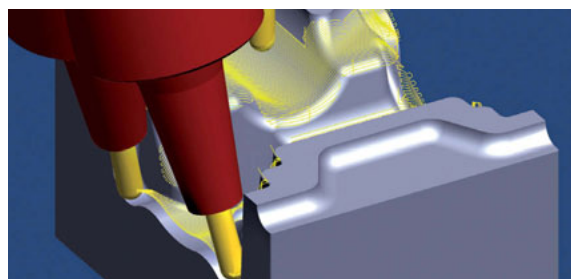
Les zones d'usinage peuvent être programmées avec contrôle des collisions et des positions d'outil variables à partir d'un sens d'usinage. Elles peuvent être délimitées les unes par rapport aux autres simplement, sans recouvrement ni espace. Le parcours des trajets d'usinage des zones adjacentes et l'aspect des surfaces peuvent être déterminés. En outre, cette stratégie permet de calculer intégralement toutes les zones dans les moindres détails.

Indexation automatique

→ Usinage automatisé 3 + 2, alternative à l'usinage Simultané en 5 axes



Recherche automatique de la position fixe

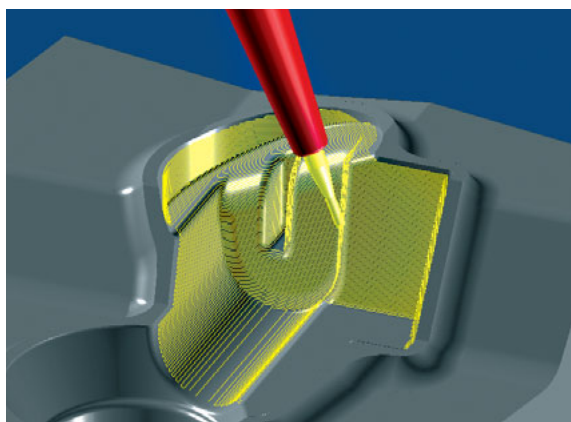


Finition par balayage avec position d'outil optimisée

Les surfaces pour lesquelles plusieurs positions d'outil sont nécessaires sont programmées dans une seule opération puis usinées par indexation automatique. Cette méthode recherche une position d'outil fixe et sans collision pour les zones d'usinage et/ou les trajets d'outil individuels. Des orientations d'outil verticales ou inclinées peuvent être utilisées. Les zones de fraisage peuvent également être divisées en délimitant manuellement des segments. Au besoin, un usinage simultané 5 axes local est possible. Par rapport à l'usinage simultané 5 axes complet, les mouvements de la machine sont réduits par l'indexation automatique. La durée d'usinage diminue, ce qui préserve la machine. S'il est impossible de calculer pour une zone, une position d'outil fixe et sans collisions, l'usinage de la matière résiduelle en 5 axes peut par exemple en effectuant automatiquement une division de cette zone en de plus petits segments avec diverses positions d'outil réaliser les parcours restants.

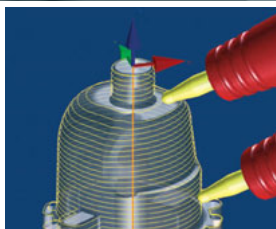
Usinage simultané 5 axes

→ Usinage des parois à fortes pentes ou à proximité de celle-ci, alternative à l'outil fixé ou à l'indexage automatique

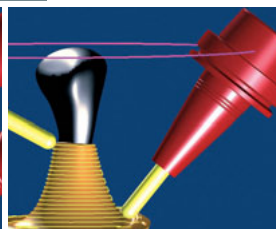


Calcul automatique du positionnement de l'outil

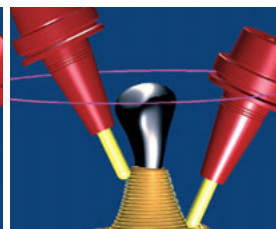
L'usinage 5 axes peut remplacer l'usinage conventionnel 3 + 2. On prédéfini ici l'inclinaison de l'outil par rapport à l'axe Z ; *hyperMILL*® la modifie automatiquement pour éviter les collisions. *hyperMILL*® calcule le mouvement continu de l'outil autour de l'axe Z automatiquement ou d'après les courbes de guidage.



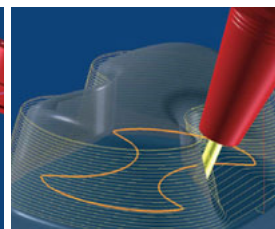
Orientation radiale de l'outil par rapport à l'axe Z



L'axe de l'outil passe toujours par la courbe de guidage



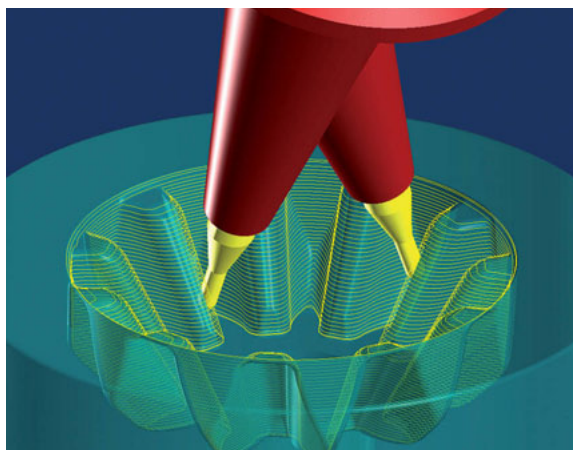
L'axe de l'outil passe localement par la courbe de guidage



Courbe manuelle pour le mouvement uniquement autour de l'axe Z

Les stratégies 5 axes pour l'usinage des cavités

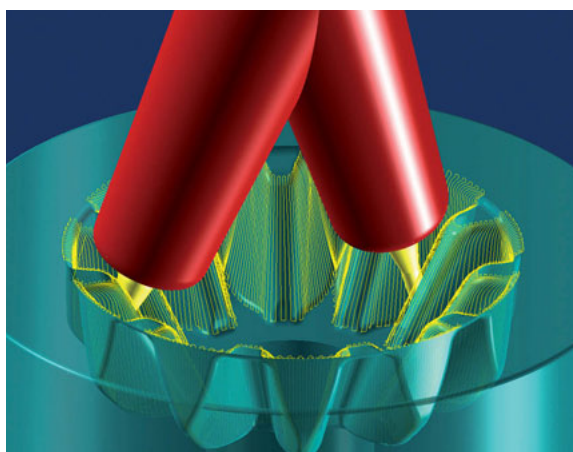
→ Pour les géométries complexes, comme les cavités et les parois hautes et raides



Finition par niveau Z en usinage 5 axes simultanés

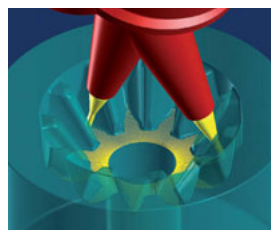
Avec *hyperMILL*® 5AXIS les stratégies 3 axes « Finition par niveau Z, Finition par balayage, Finition équidistante, Contournage libre, Usinage de la matière résiduelle et Reprise du trajet d'outil » sont complétées par les positions 5 axes. Ces stratégies conviennent donc aussi au fraisage 3+2, à l'indexation automatique et au fraisage 5 axes. Le calcul automatique du positionnement de l'outil permet de programmer les usinages 5 axes aussi facilement que les opérations 3 axes courantes.

La finition par niveau Z 5 axes usine les surfaces raides par niveau ou par poche. Les zones planes sont automatiquement évitées.

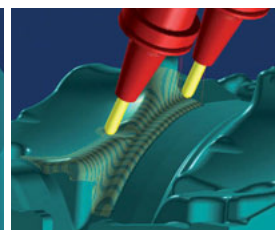


Finition par balayage 5 axes avec indexation automatique

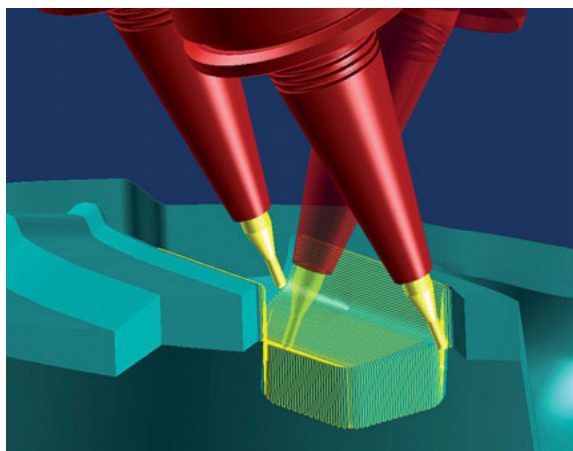
Comme avec le 3 axes, la finition par balayage 5 axes permet aussi d'usiner les zones planes ou légèrement courbées. La prévention des collisions 5 axes permet de fraiser d'une seule traite et au plus près des parois raides avec un outil plus court. En combinaison avec l'indexation automatique, l'usinage des parois raides dans le sens du démoulage est également possible.



Usinage simultané

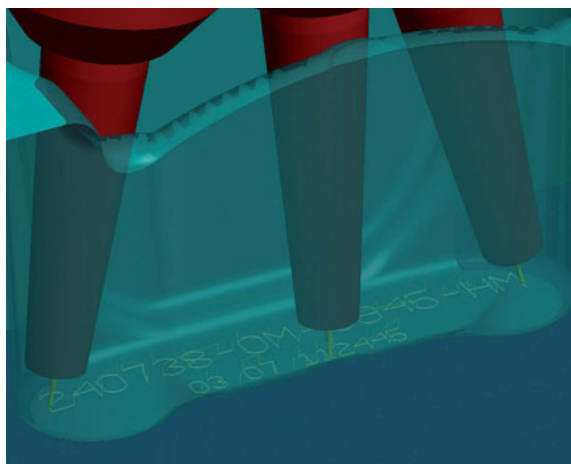


Positionnement fixe



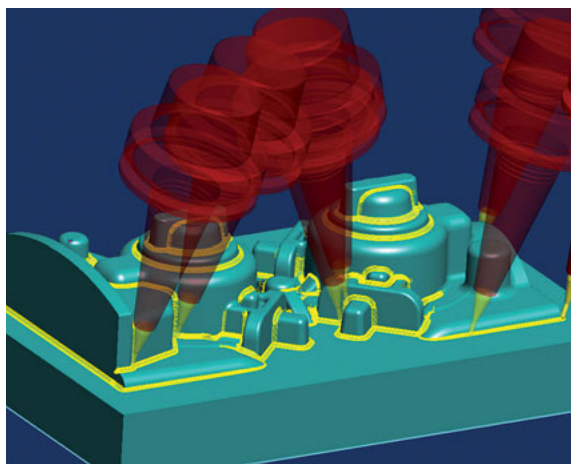
Finition équidistante 5 axes avec usinage simultané

La finition équidistante 5 axes permet d'usiner les zones raides et planes en une seule opération. Cette stratégie permet de créer des transitions fluides et sans à-coup entre les trajets d'outil. Vous préservez ainsi l'outil et la machine et créez des surfaces optimales.



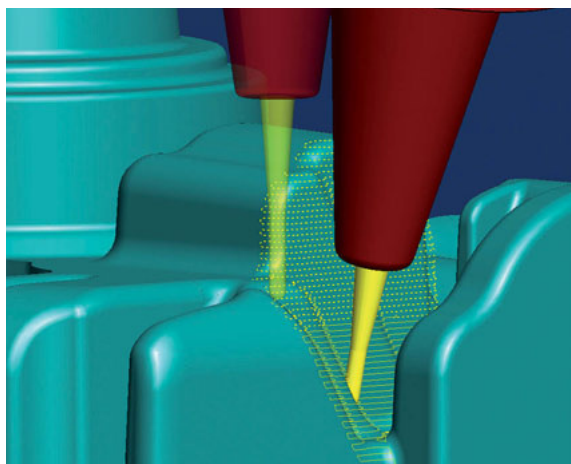
Fraisage de courbes 5 axes avec indexation automatique

Avec l'usinage de courbe 5 axes, vous pouvez fraiser par exemple des gravures au plus près des parois, sans risque de collision, avec des outils peu serrés.



Usinage de matière résiduelle 5 axes avec indexation automatique

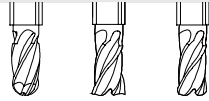
L'usinage de matière résiduelle 5 axes offre toutes les options de l'usinage de matière résiduelle 3 axes et les positions 5 axes de l'outil. L'indexation automatique recherche automatiquement les positions et les zones avec lesquelles la pièce peut être entièrement usinée au cours d'une opération.



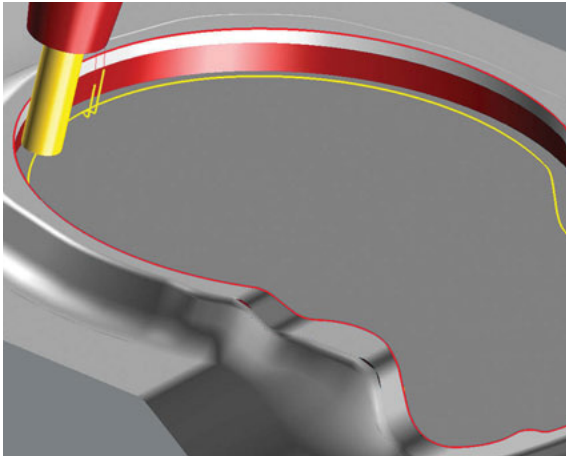
Reprise du trajet d'outil 5 axes avec usinage simultané

Avec la reprise du trajet d'outil 5 axes, les programmes 3 axes sont convertis en programmes 5 axes. En outre, les trajets d'outil 3 axes, exclus à cause des collisions, peuvent être usinés avec précision en tant qu'usinages simultanés 5 axes ou avec des positions fixes calculées automatiquement. En outre, tous les trajets d'outil 3 axes et 5 axes peuvent être optimisés pour améliorer les résultats d'usinage.

Usinage de bords de coupe 5 axes



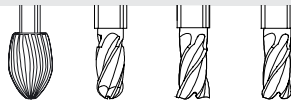
→ Usinage d'outils de coupe 3 axes



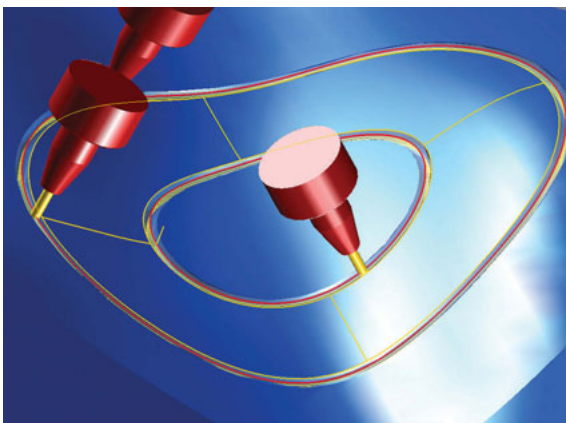
Usinage de bord de coupe

La stratégie permet un usinage rapide des bords de coupe. L'usinage est défini à l'aide d'un axe de référence. Après avoir sélectionné le bord, saisi la hauteur de coupe et l'angle libre, l'usinage est automatiquement calculé.

Détourage 5 axes

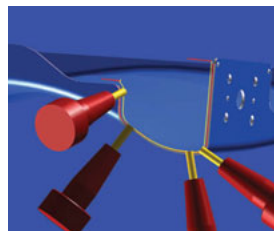


→ Usinage de rainures, tracé, gravure, ébarbage et chanfreinage

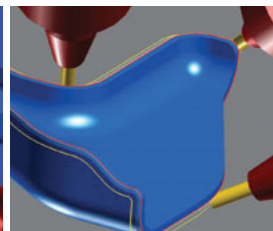


Usinage de rainures

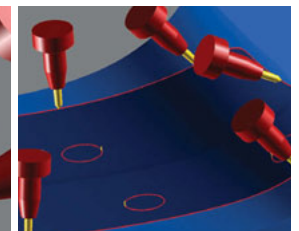
Avec cette stratégie, l'outil est placé sur une courbe ou de part et d'autre d'une courbe avec une orientation fixe par rapport à la surface. Rainures, chanfreins et autres contours n'ont pas besoin d'une définition détaillée. Avec le contrôle et la prévention automatiques des collisions, ces usinages peuvent être programmés aisément et avec fiabilité. En cas de besoin, l'orientation de l'outil peut également être modifiée manuellement selon la zone et de manière ciblée.



Coupe – orientation verticale par rapport à la surface

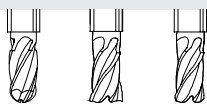


Chanfreinage – inclinaison latérale fixe par rapport à la surface

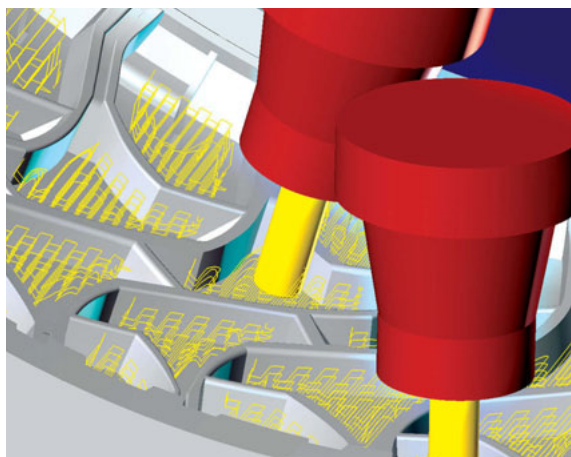


Gravure – orientation verticale par rapport à la surface

Usinage en bout 5 axes

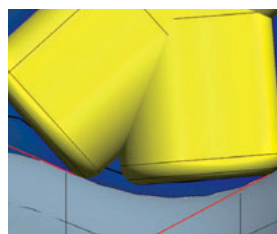


→ Usinage de surfaces nécessitant un dépinçage

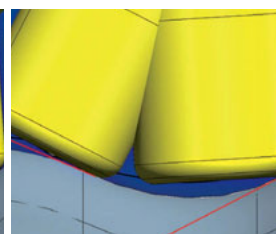


Ebauche d'une poche de moule de pneu

L'usinage en bout réduit considérablement la durée d'usinage en augmentant les distances entre les trajets. L'adaptation automatique de l'angle d'inclinaison de l'outil avec les surfaces concaves permet d'obtenir une qualité de surface optimale. L'usinage de plusieurs surfaces est par ailleurs possible. Cette stratégie est aussi efficace pour l'ébauche 5 axes grâce aux prises de passes multiples et à la détection du brut.

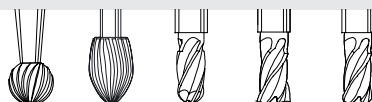


Avec une hauteur de crête constante

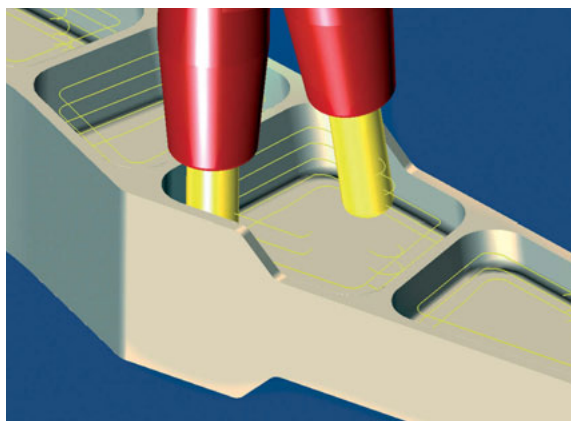


Avec position optimale constante contre la surface

Usinage en roulant 5 axes

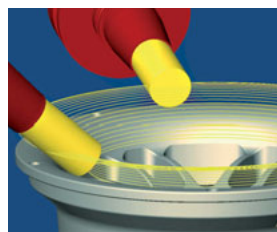


→ L'usinage en roulant usine la surface de la pièce avec le flanc de l'outil.

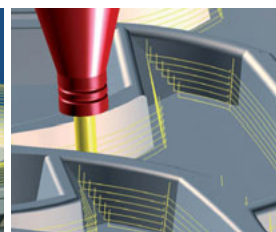


Usinage de surfaces courbées simple avec ligne de contact

Les passes sont alors plus larges, réduisant les temps d'usinage et améliorant la qualité de surface. Le flanc de l'outil est guidé par des surfaces de référence. L'outil peut également être guidé entre deux courbes. En définissant plusieurs prises de passe en axiale ou en latérale on peut également faire de l'ébauche. Les zones d'usines sont définies simplement et précisément par les surfaces d'arrêt, les fonds.



Usinage de surfaces courbées double point par point

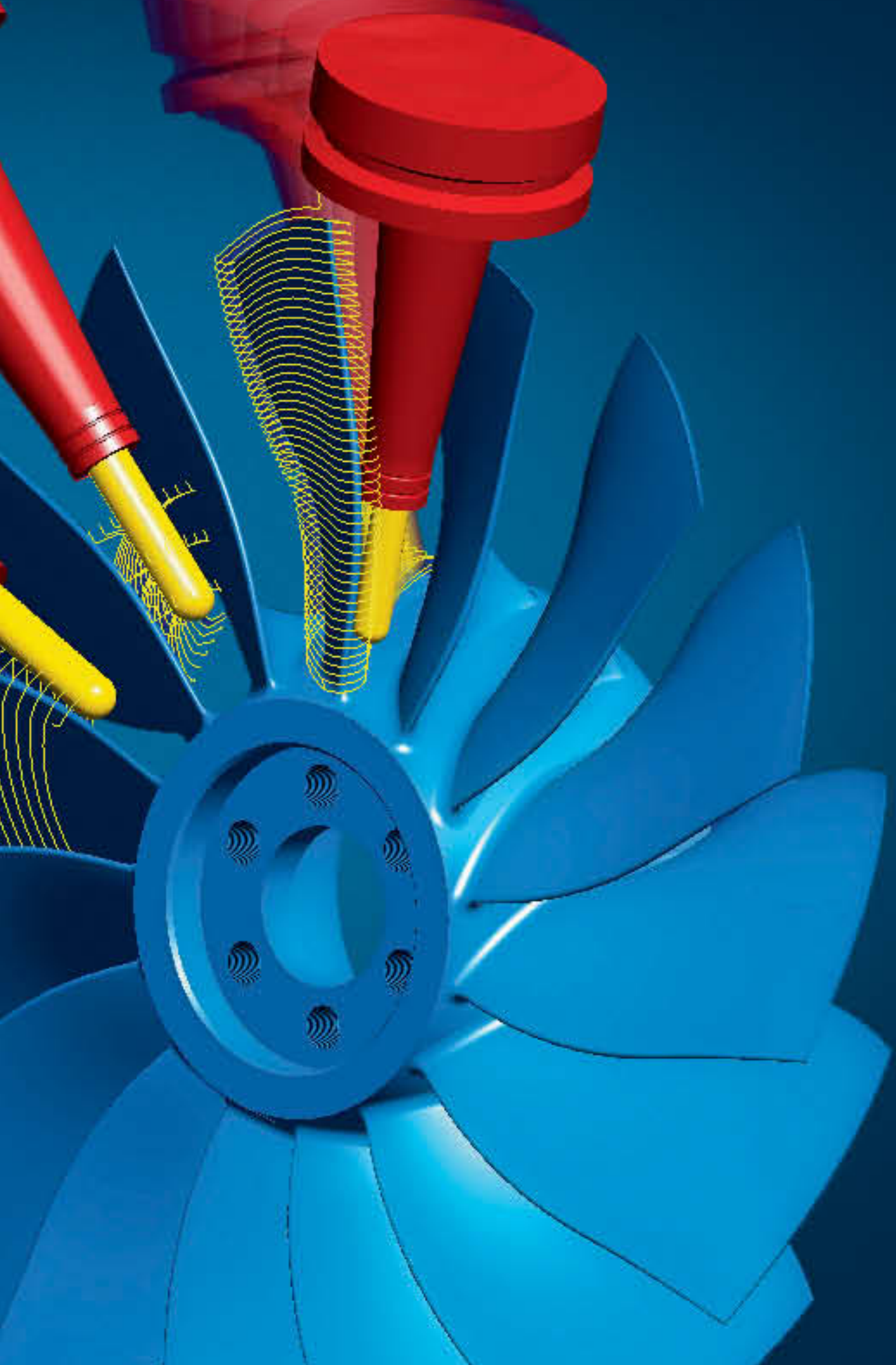


Usinage en roulant avec surface d'arrêt

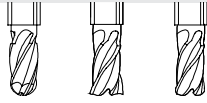
Les applications particulières 5 axes

Les usinages de géométries, telles que les turbines, aubes de turbines, tubes et pneus sont exigeantes et ne peuvent être traitées de manière satisfaisante avec des stratégies standard. *hyperMILL*® propose pour cela des applications spéciales et conviviales qui s'intègrent parfaitement dans le système FAO.

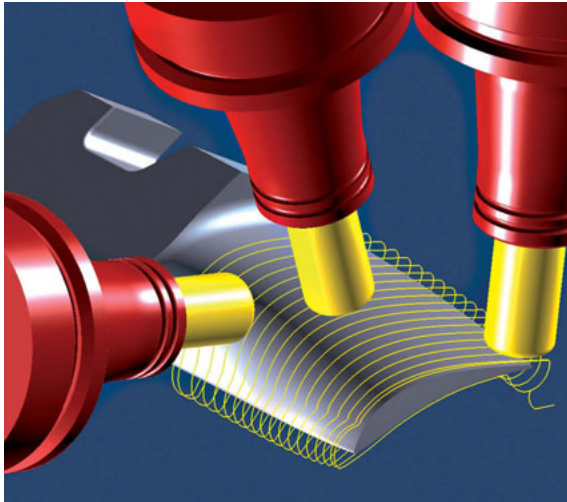




Pack aubes de turbine: usinage en bout 5 axes

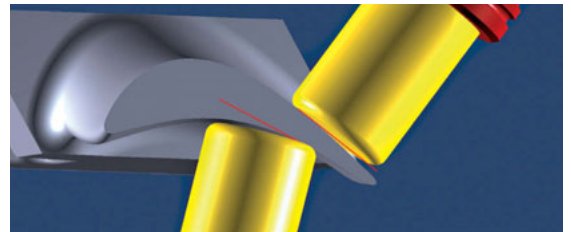


→ Finition des surfaces de pales



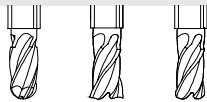
Trajet continu en spirale

L'usinage 5 axes d'aubes de turbines en bout permet l'usinage périphérique continu avec finition, incluant la libre définition de la surépaisseur des pales et des surfaces latérales. Le trajet d'outil en spirale peut être généré en usinage simultané 4 axes ou 5 axes. Pour les fraises cylindriques et toriques, l'angle de dépinçage est systématiquement corrigé pour ne pas endommager les surfaces et pour optimiser la coupe.

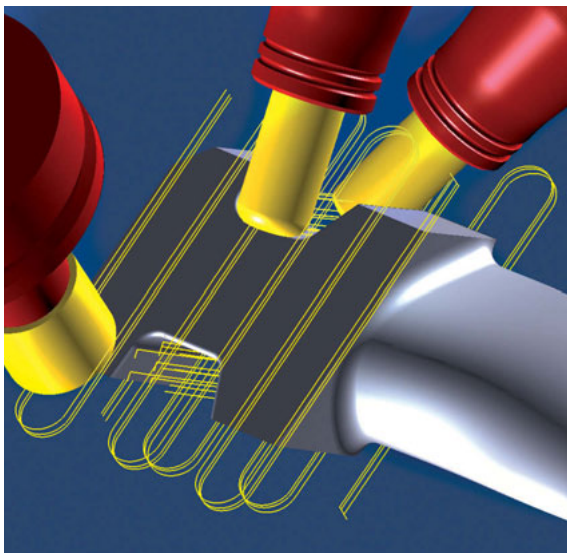


Correction dynamique de l'angle de dépinçage

Pack aubes de turbine: usinage de pied



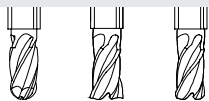
→ Usinage de pied, découpe et ébarbage de surfaces



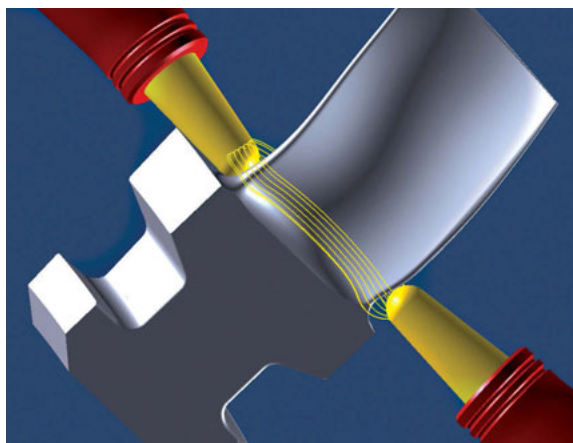
Pour l'usinage du pied de pale, plusieurs stratégies 2 axes et 3 axes sont disponibles. La section 2 axes comprend des stratégies de perçage, de surfacage, de contournage libre et de fraisage de poches. Les cycles d'ébauche, les opérations de finition pour la géométrie du pied et les stratégies de découpe, d'ébarbage ou de meulage sur les surfaces courbées font partie des opérations 3 axes.

Stratégies complémentaires pour l'usinage du pied

Pack aubes de turbine: usinage en roulant



→ Reprise de matière résiduelle, usinage de rayons, usinage des surfaces latérales de pales

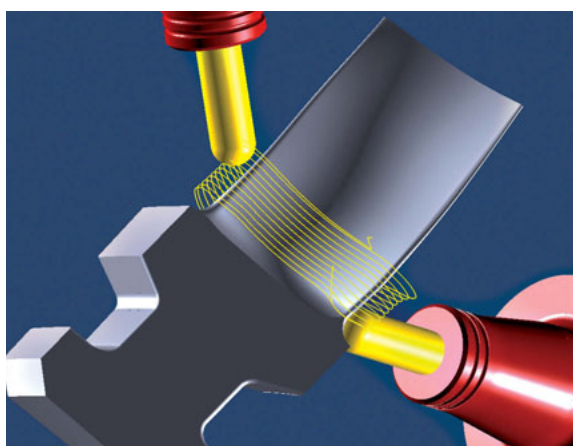


L'usinage en roulant 5 axes d'aubes de turbines suit un trajet en une spirale continue. Le type de contact opéré par l'outil passe en continu d'un usinage en bout des surfaces de la pale à un usinage en roulant des surfaces latérales. Outre l'usinage rapide en roulant des surfaces latérales sur la tête et le pied, cette stratégie d'usinage est utilisée entre les surfaces de la pale et les surfaces latérales pour usiner la zone de passage. Les angles de dépinçage et d'inclinaison latérale offrent d'excellentes conditions de coupe. Un rayon adoucit peut être automatiquement créé en option. L'outil entre en contact simultanément avec la pale et avec la face d'appui latéral. Une transition parfaite est créée avec les pales adjacentes.

Pack aubes de turbine : usinage point à point

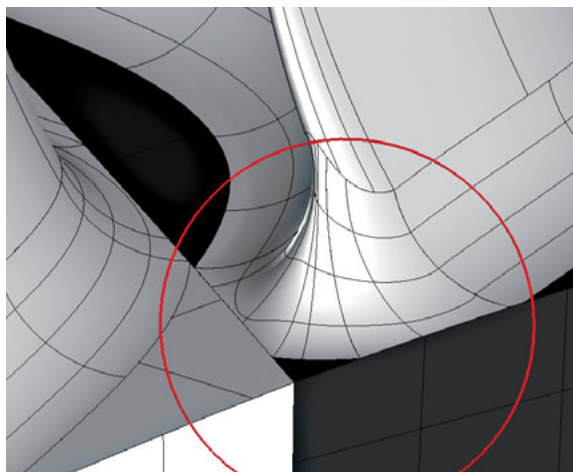


→ Usinage des surfaces et des bords des pales

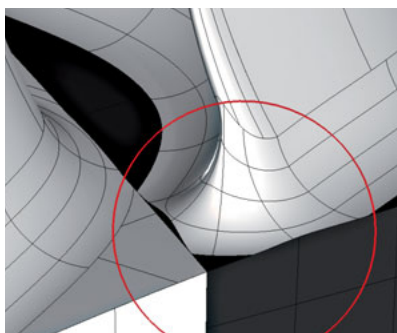


Usinage en roulant d'aubes de turbine / Usinage de rayons

L'usinage point à point d'aubes de turbine 5 axes optimise le balayage lors du passage entre surface de la pale et les bords d'attaque et de fuite. L'enchaînement des passes pour l'usinage des pales garantit des surfaces optimales. Un rayon d'adoucissement peut être automatiquement créé en option.

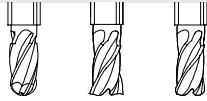


Passage de surface avec rayon adouci

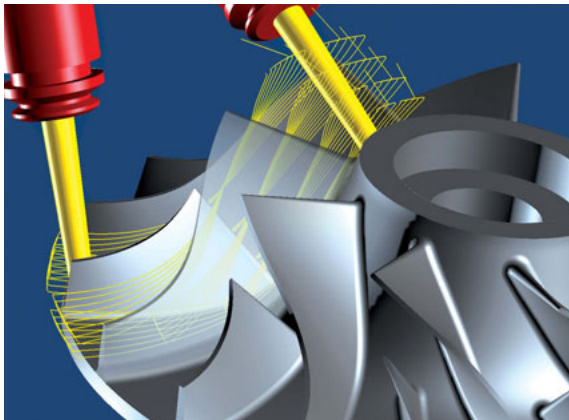


Passage sans rayon adouci

Pack turbines: ébauche

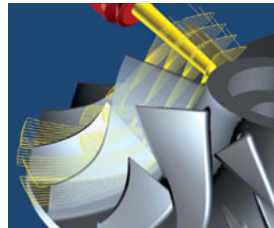


→ Brut ébauché ou pièce pré-usinée

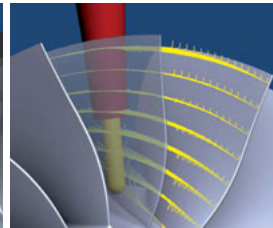


Usinage poche par poche en continu

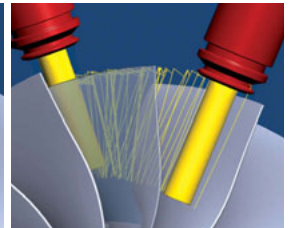
Les pales sont usinées en continu avec cette stratégie. L'usinage s'effectue poche par poche entre les pales. Plusieurs stratégies d'ébauche comme « Offset fond » ou « Décalage extérieur » permettent d'adapter parfaitement la division du trajet, la position de l'outil et les longueurs d'outil à la géométrie. L'ébauche par tréflage peut également être utilisée en complément.



Ebauche par niveaux parallèlement au fond

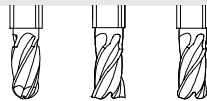


Ebauche perpendiculaire au fond

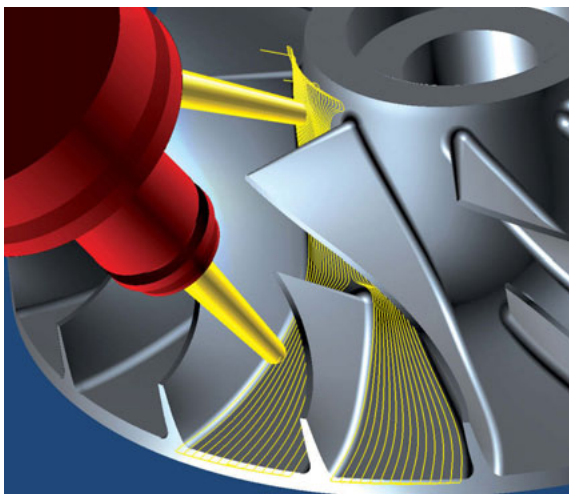


Ebauche par tréflage avec outils longs et minces

Pack turbines: balayage du fond

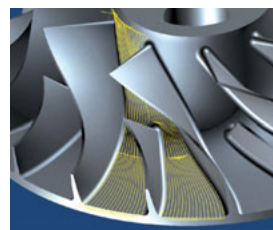


→ Finition du fond, reprise de matière résiduelle à proximité des pales

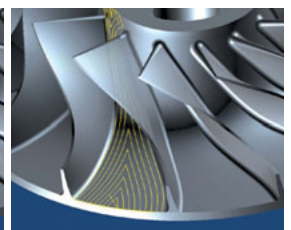


Usinage complet ou partiel du fond

Cette stratégie convient à la finition complète ou partielle du fond. L'usinage s'adapte aux exigences du flux. La durée d'usinage est réduite grâce aux diverses options d'approche et à la fonction hauteur de crête pour la zone du bord d'attaque et du bord de fuite. Cette stratégie d'usinage s'emploie également pour la reprise de matière résiduelle à proximité des pales.

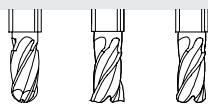


Trajets réduits grâce à l'option hauteur de crête avec optimisation

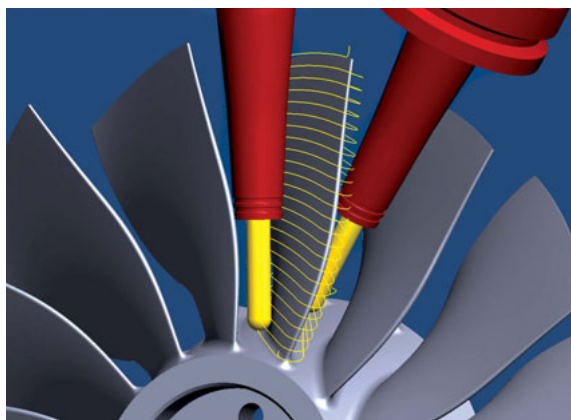


Trajets réduits avec le mode chevron

Pack turbines: usinage de pale



→ Usinage des surfaces de pale



L'usinage de pale s'effectue selon la géométrie de la pale en tant que finition à contact ponctuel ou usinage en roulant. L'usinage point par point est une technologie éprouvée qui permet d'usiner des géométries d'aube variées. Elle est surtout utilisée dans l'usinage de prototypes ou lorsque la géométrie d'aube ne permet plus de réaliser un usinage en roulant avec autant de précision.

Balayage point par point

La ligne de contact à la courbe de l'usinage en roulant réduit le nombre de passes, et donc la durée d'usinage. Un simple clic permet de définir un meilleur positionnement de l'outil sur la surface. Cette option fournit également des informations sur la qualité de surface obtenue.



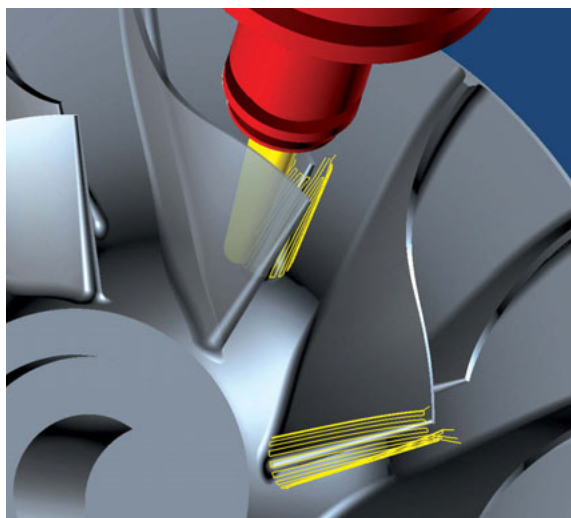
Usinage en roulant

Stratégies d'usinage complémentaires



→ Usinage des rayons de pied de pale, et usinage des bords d'attaque et de fuite

Lorsque l'usinage des bords d'attaque et/ou de fuite ne peut s'effectuer pour des raisons technologiques dans un usinage de pale périphérique continu, le reprise des bords turbine est utilisée. L'usinage des rayons de pieds de pale est utilisé lorsque le modèle contient des rayons très petits ou variables.



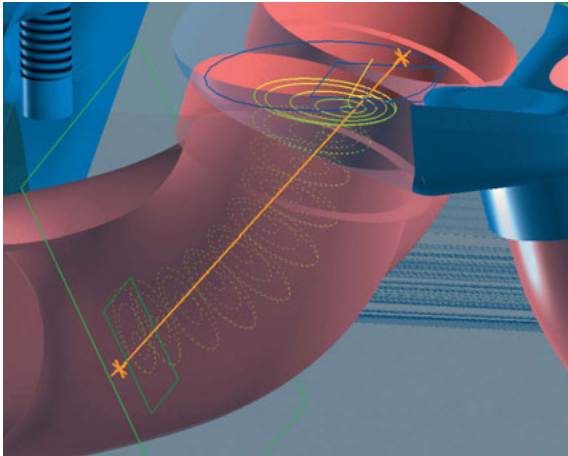
Usinage des bords d'attaque et de fuite



Usinage des rayons de pied de pale

Pack tube et conduit: définition de l'usinage

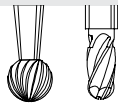
→ Avec des surfaces géométriques ou des surfaces numérisées



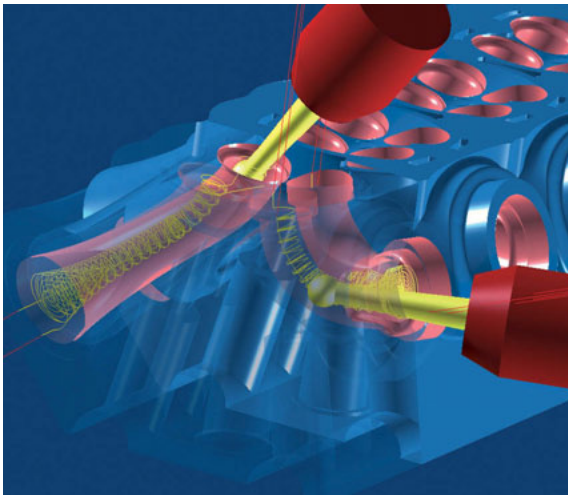
Définition simple de la courbe centrale

Une simple courbe suffit à définir l'usinage. Aucune exigence particulière n'existe en ce qui concerne les surfaces, le nombre de surfaces, la qualité de surface, l'orientation des courbes ISO et des surfaces. On peut travailler directement avec des données numérisées.

Pack tube: ébauche 5 axes

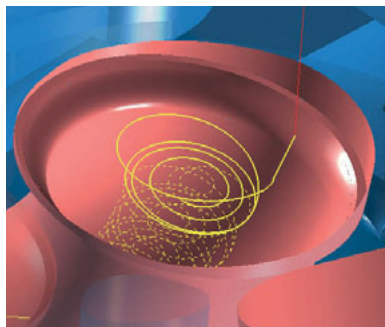


→ Usinage de tube avec contre-dépouille dans la masse

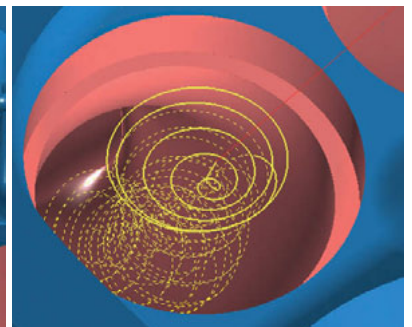


Usinage efficace des contre-dépouilles

Cette stratégie est une alternative efficace à l'usinage avec plusieurs axes fixes. Elle permet l'ébauche continue d'un tube dans la masse. L'approche est réalisée en spirale et l'usinage est effectué dans le plan. Les fonctions d'optimisation évitent notamment les mouvements inutiles des axes de rotation dans les tubes en contre-dépouille.

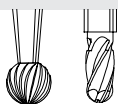


Usinage de l'extérieur vers l'intérieur

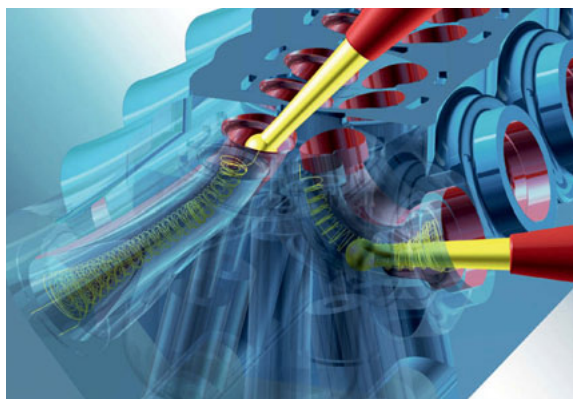


Usinage de l'intérieur vers l'extérieur

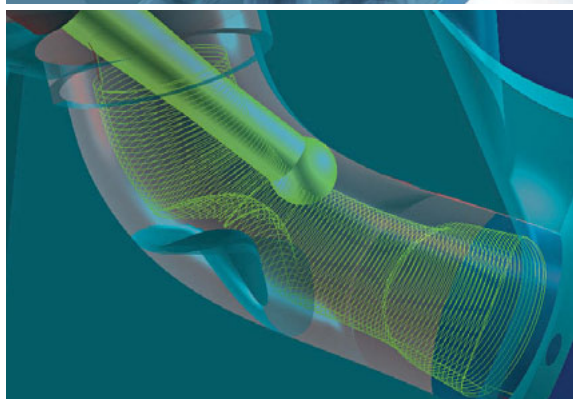
Pack tube: finition 5 axes



→ Usinage de précision des tubes à contre-dépouille

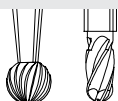


La finition 5 axes du tube, avec contre-dépouille, s'effectue avec un trajet d'outil hélicoïdal ou parallèle. Grâce à l'usinage en spirale, les surfaces sont traitées de manière fluide. L'usinage parallèle évite les mouvements inutiles des axes de rotation. Lors de la finition des deux côtés, les zones d'usinage peuvent être délimitées simplement, sans espace et sans recouvrement. Des outils courts, des lollipops et outils avec un corps plus gros peuvent être utilisés grâce à la prévention des collisions. L'utilisation d'outils rigides garantit une qualité de surface optimale.

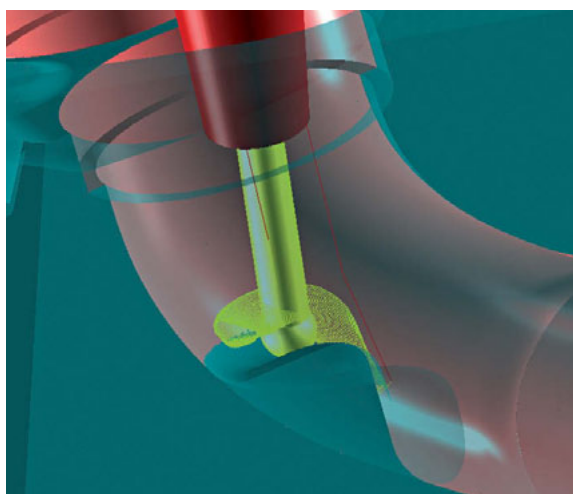


Surfaces continues par trajet d'outil hélicoïdal.
Usinage de tubes partiellement ouverts

Pack tube: Reprise de matière résiduelle 5 axes



→ Usinage des zones de matière résiduelle restantes



Usinage de matière résiduelle dans des tubes

Cette stratégie 5 axes permet d'usiner les zones de matière résiduelle en spirale ou parallèlement. Les zones à usiner sont décrites par une courbe de référence. La largeur d'usinage peut être limitée par une valeur symétrique à la courbe de référence.

Pack pneu: le cadran de sculpture

→ Description de la disposition de secteurs de pneu identiques

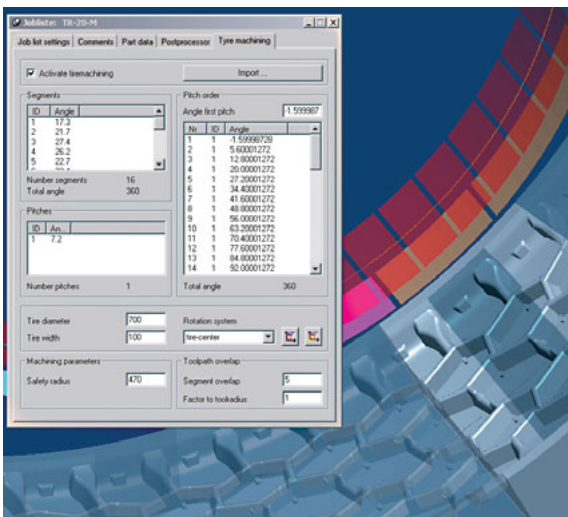


Disposition de secteurs de pneu identiques

Le cadran de sculpture décrit la disposition de secteurs profilés (pas) identiques sur l'ensemble du pneu. *hyperMILL*® utilise cette description afin de ne programmer qu'une seule fois les secteurs identiques. Les programmes d'usinage sont associés au numéro de chaque section en tenant compte du cadran de sculpture. Le pneu est conçu de manière hautement automatisée à l'aide du cadran de sculpture.

Pack pneu: création automatique du secteur

→ Programmation automatisée

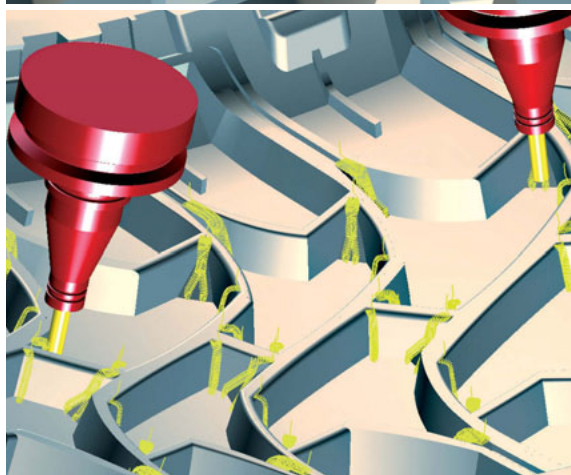
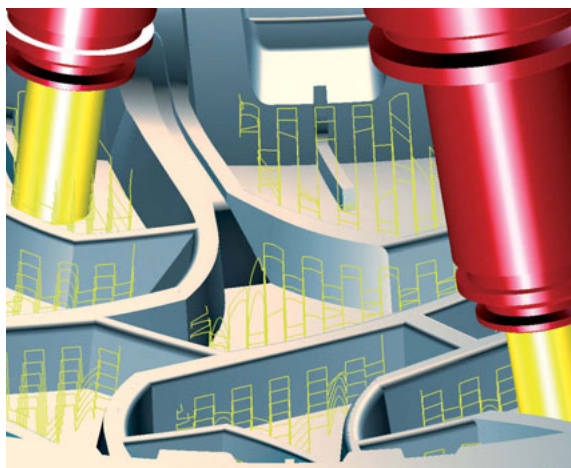


Copie des trajets d'outil à la position correspondante sur le moule de pneu

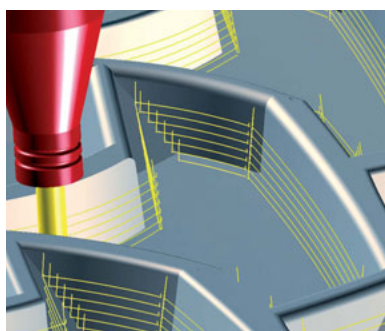
Lors de la création de trajets CN, les trajets d'outil sont copiés sur le pneu aux positions correspondantes. Cette création automatique du secteur adapte automatiquement les trajets d'outils qui dépassent les limites des secteurs.

Pack pneu: stratégies d'usinage

→ Stratégies d'usinage optimisées



Ebauche en bout 5 axes
Ebauche 3 axes
Reprise de matière résiduelle 5 axes



Usinage en roulant 5 axes



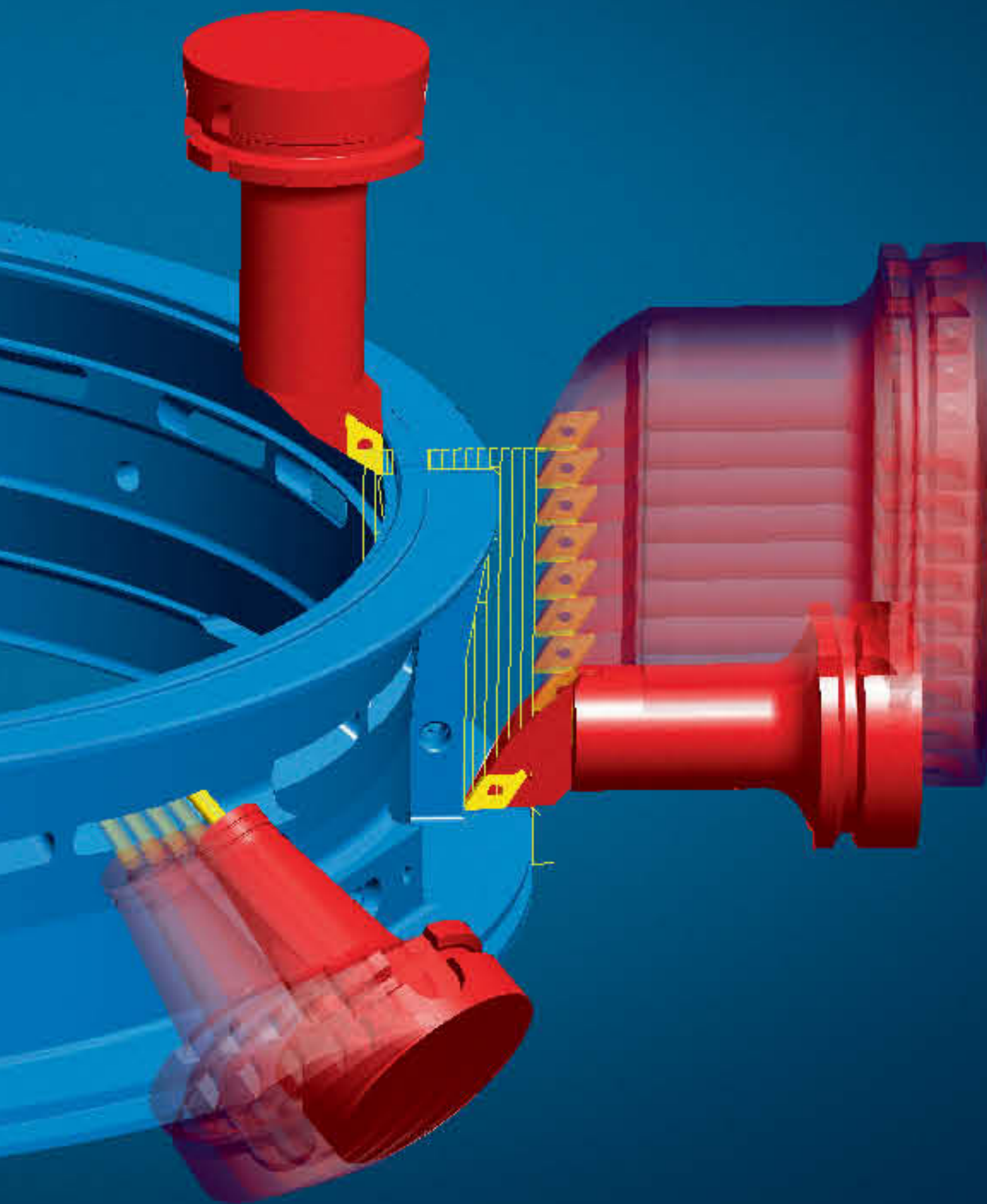
Détourage 5 axes

Avec le pack pneu, les masques de saisie des stratégies 2 axes, 3 axes et 5 axes comprennent un paramètre qui associe chaque stratégie d'usinage à un pas (sections identiques).



Les stratégies de fraisage-tournage

Le module *millTURN* permet de créer des programmes CN pour positionner et usiner dans un seul serrage avec *hyperMILL*®. Grâce à l'intégration complète du module, la base de données d'outils, la gestion du brut, le contrôle de collision et le post-processeur, peuvent être utilisés simultanément pour toutes les opérations de fraisage et de tournage.

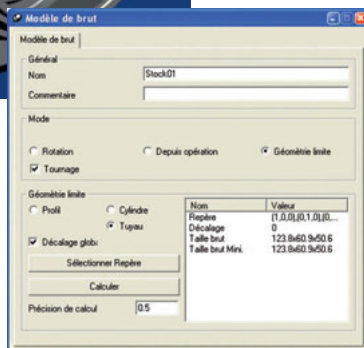


Définition de contour de tournage et d'ébauche de tournage

→ Création simple et aisée de contour de tournage et d'ébauche de tournage



Définition de la géométrie limite



Avec *hyperMILL*®, l'utilisateur peut générer automatiquement le contour de tournage et l'ébauche de tournage pour l'usinage. Le contour de tournage peut être créé en sélectionnant le contour 2 axes et l'axe correspondant ou peut être généré automatiquement en saisissant la trame et la tolérance en sélectionnant les surfaces/solides/STL (cote d'encombrement maximale). Les éléments usinés au cours des étapes suivantes sont automatiquement pris en compte par le logiciel. On obtient ainsi un contour de tournage qui garantit la précision de l'usinage des éléments symétriques à la rotation.

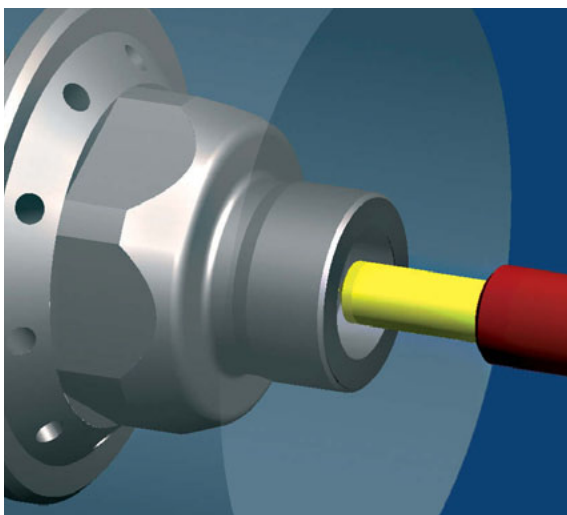
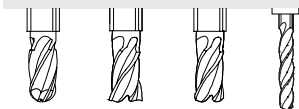
Outre le contour de tournage, l'ébauche de tournage peut être créée automatiquement. Grâce au calcul de l'évolution du brut, et à la possibilité de basculer entre le fraisage et de tournage, on travaille toujours avec une ébauche actualisée. Ceci garantit un usinage précis et permet d'éviter les trajets à vide inutiles. Les options suivantes sont disponibles pour la définition de l'ébauche de tournage :

- Création d'une ébauche à partir d'un modèle 3D
- Définition par surfaces/solides/STL (cote d'encombrement maximale), définition des axes et de la tolérance
- Définition en tant que cylindre avec ou sans surépaisseur
- Définition en tant que tube avec ou sans surépaisseur

Les zones sont sélectionnées par simple clic pour définir les contours limites. Puis, *hyperMILL*® crée automatiquement la géométrie correspondante. Par ailleurs, il est possible de définir une surépaisseur parallèle au contour, par ex. pour les pièces de fonderie.

Perçage

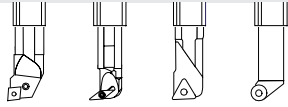
→ Perçage avec outil fixe



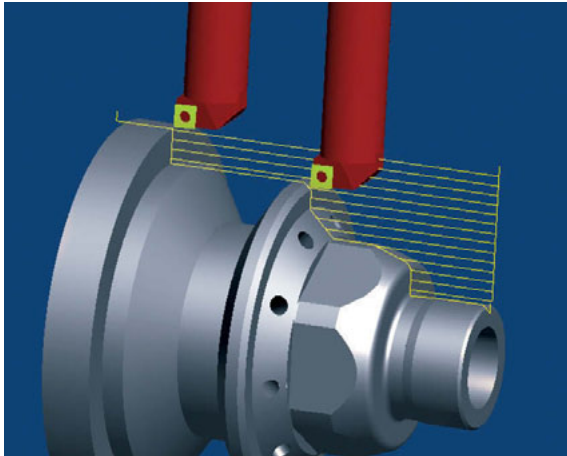
Cette stratégie permet de créer des perçages au centre, sur l'axe de rotation de la pièce, et comprend l'exécution de l'ébauche avec un outil fixe. Cette stratégie propose donc une alternative au perçage hélicoïdal sur les machines de fraisage-tournage.

Foret fixe et pièce rotative

Ebauche de tournage

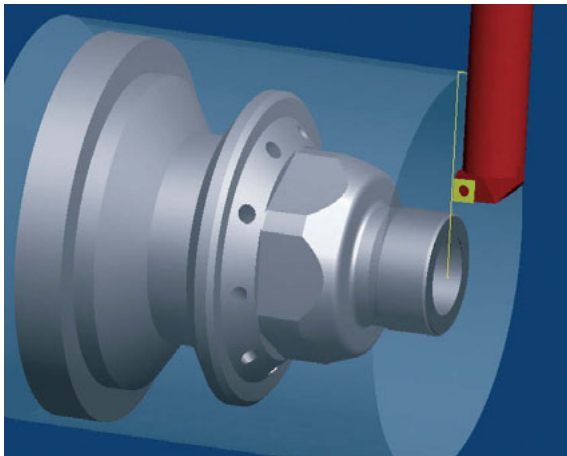


→ **Usinage de surfaces internes et externes symétriques à la rotation de pièces brutes de formes quelconques**

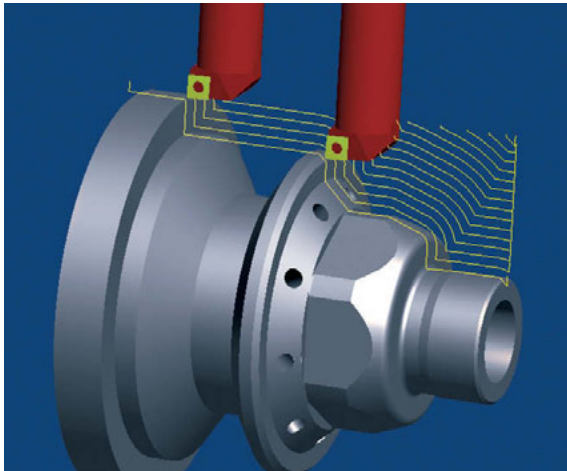


L'usinage dans le cadre d'ébauche de tournage s'effectue dans le sens axial, radial ou parallèle au contour. Pour cela, on tient également compte des plongés possibles. Les fonctions, telles que la définition de la position d'outil, la sélection du contour, le recalcul du brut en fonction des opérations ou la compensation du trajet d'outil, permettent d'optimiser l'usinage. La définition de l'outil peut également s'opérer à l'aide de sa définition ISO (ex : CNMG1204...).

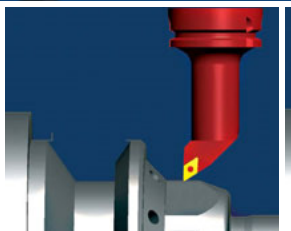
Ebauche axiale



Ebauche radiale



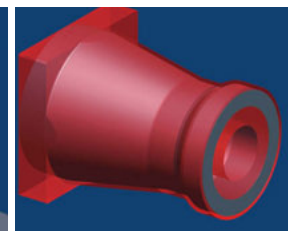
Ebauche parallèle au contour



Orientation optimisée de l'outil

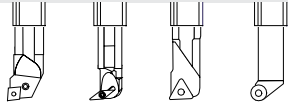


Angle de sécurité pour la protection de l'arrêt de coupe

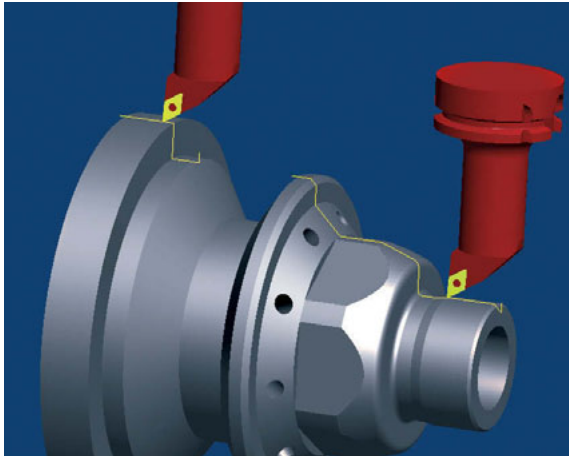


Brut résultant en vu de l'utilisation pour le tournage et le fraisage

Finition tournage



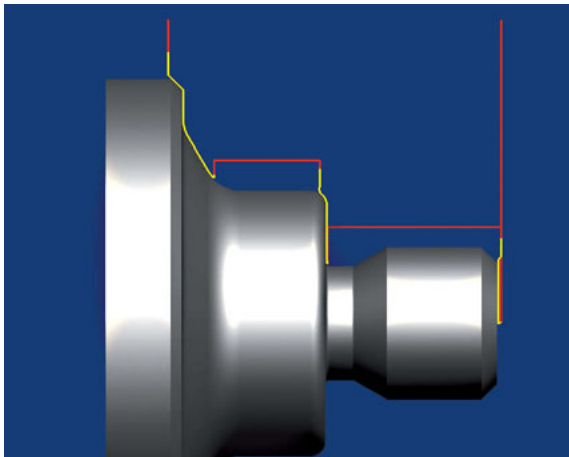
→ Usinage de précision parallèle au contour de surfaces symétriques à la rotation



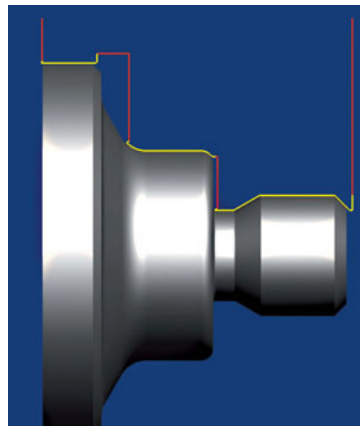
Finition tournage

Les surfaces ébauchées d'une pièce de forme quelconque sont finies parallèlement au contour avec cette stratégie. On tient également compte des plongés possibles. Les fonctions de définition de la position de l'outil, les macros d'approche et de rétraction, la correction du trajet outil et la pièce brute offrent diverses possibilités d'optimisation individuelle. Les différentes macros d'approche et de rétraction peuvent être associées à souhait.

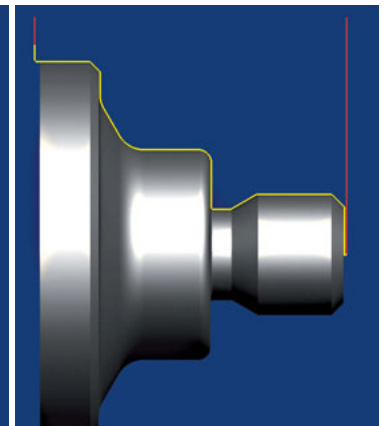
La finition en fonction de la pente permet d'usiner avec précision les zones planes et raides et offre des conditions de coupe optimales lors de la finition. L'intégralité du contour est sélectionnée pour définir les zones d'usinage. L'utilisateur indique ensuite quelles zones sont usinées jusqu'à un certain angle d'inclinaison dans une opération.



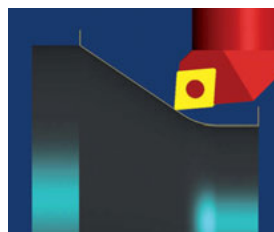
Zones raides



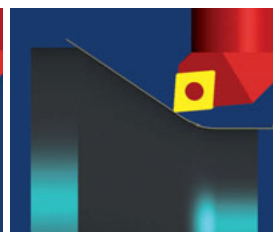
Zones planes



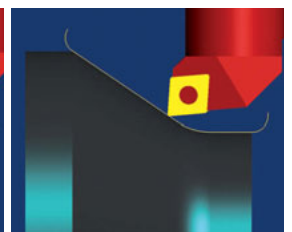
Tournage en fonction de l'inclinaison désactivé



Macro d'approche et de rétraction

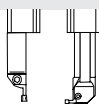


Macro d'approche et de rétraction tangentielle

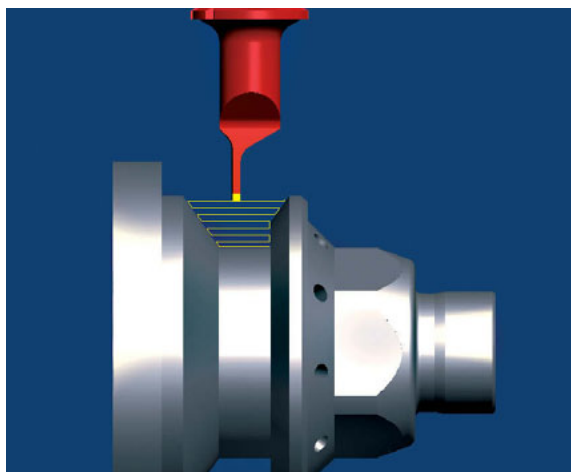


Macro d'approche et rétraction en arc de cercle

Gorge



→ Pièces avec rainures ou épaulements



Gorge axiale

Cette stratégie permet de programmer les opérations gorge, tronçonnage et rainurage. Les pièces présentant des rainures et des épaulements peuvent être usinées de manière radiale ou axiale. La stratégie gorge ISCAR a été déployée pour optimiser l'usinage. La déformation latérale provoquée par les forces de coupe est automatiquement prise en compte. D'autres fonctions d'optimisation, comme la passe d'écroûtage, la distance de la paroi, l'angle de rampe, la compensation du trajet d'outil ou le brise-copeaux, sont disponibles. Cette stratégie permet également un usinage en fonction de la pente.



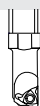
Gorge axiale avec rampe pour les matériaux difficilement usinables

Ebauche radiale pour les rainures fines et profondes

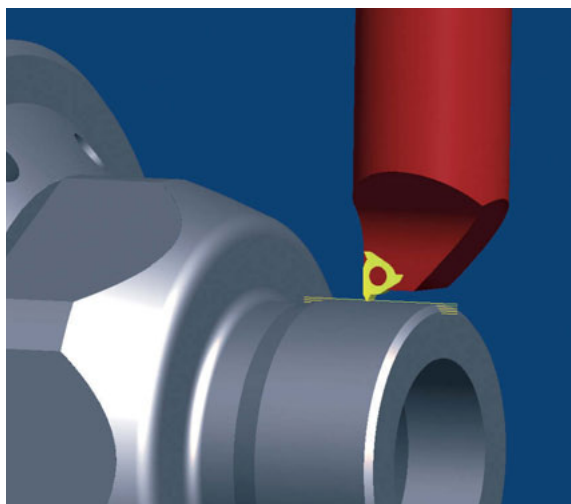
Reprise du trajet d'outil en une passe

Reprise du trajet d'outil de haut en bas

Filetage



→ Création de filetages internes et externes avec un pas constant

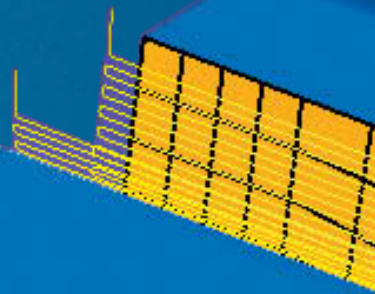


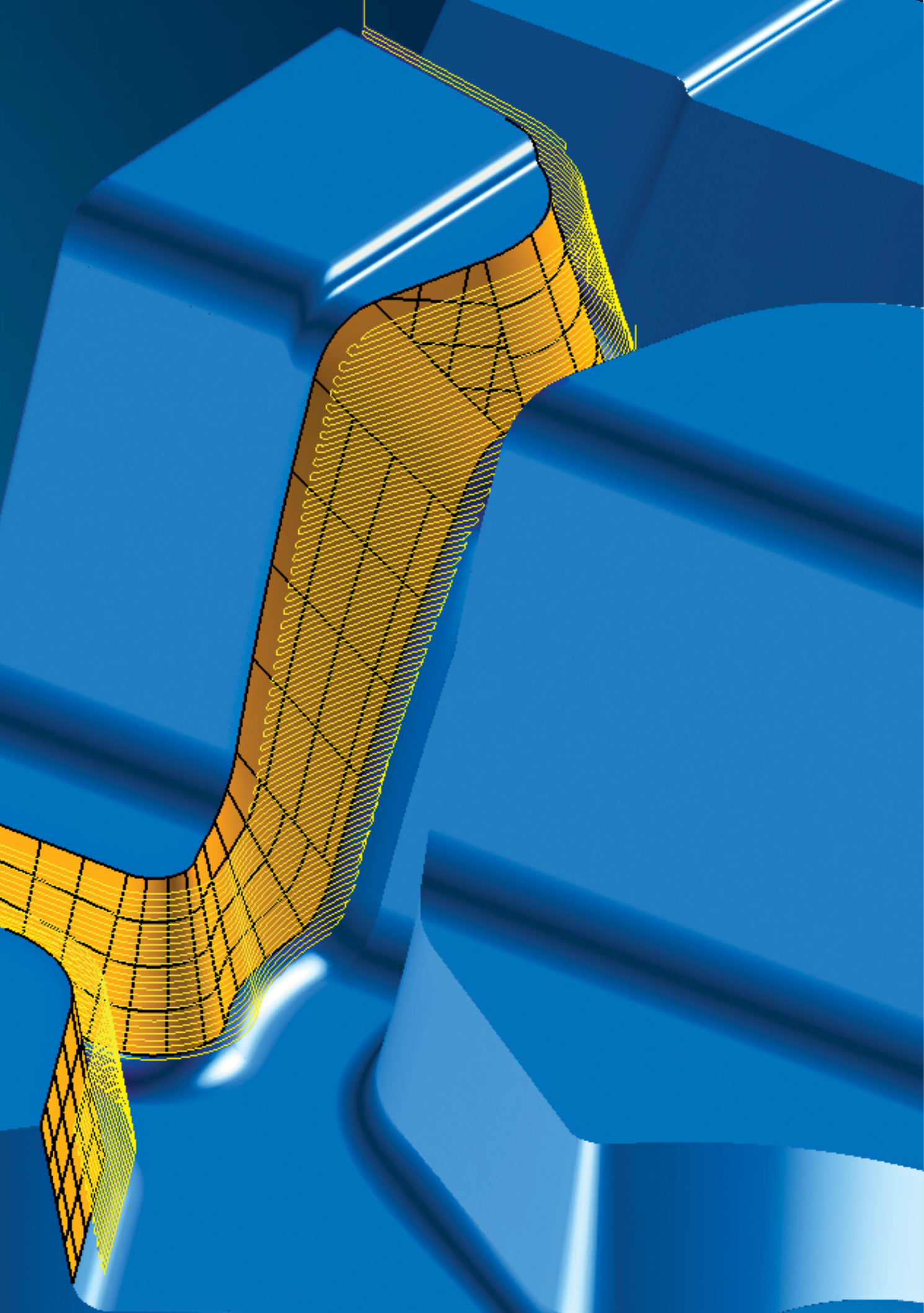
Tournage d'un filetage extérieur

Le filetage permet d'usiner les filetages intérieurs et extérieurs, à un ou plusieurs pas, de forme cylindrique ou conique avec un pas constant. L'avance s'effectue au choix avec une section de copeau constante ou une valeur X constante. Les filetages peuvent être définis aisément en déterminant le filetage bord extérieur, le diamètre du noyau et extérieur et le mouvement d'engagement et de rétraction. Les adaptations de l'avance, de l'angle de passe ou du décalage de finition permettent de tenir compte des exigences individuelles.

Les fonctions générales

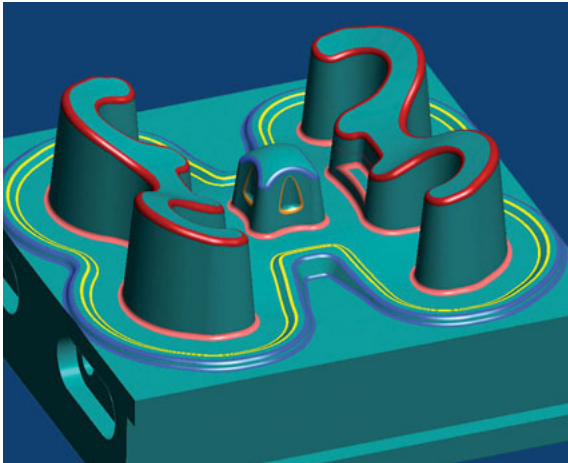
Les fonctions générales, comme l'exécution d'ébauche, le concept de surfaces d'usinage et d'arrêt ou la prévention automatique des collisions garantissent un travail efficace et convivial.



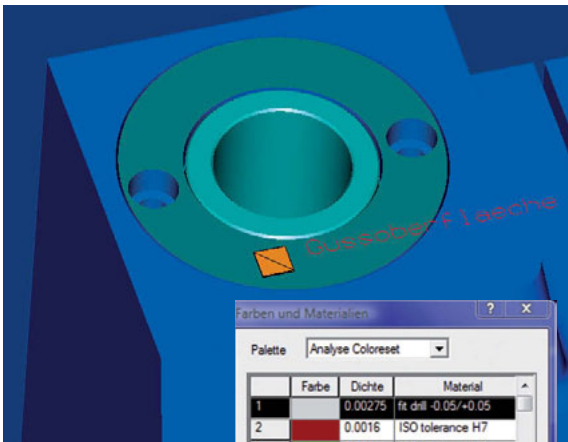


Fonctions d'analyse

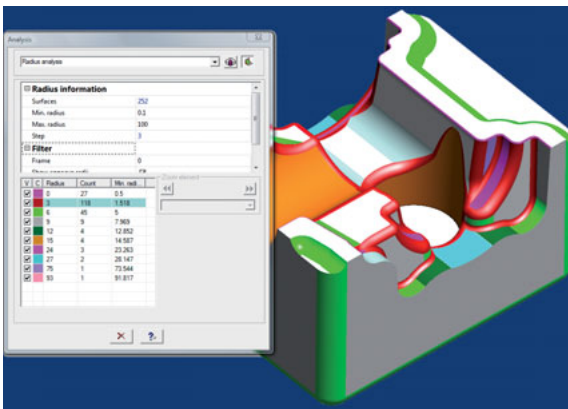
→ Analyse des pièces et des outils pour une préparation optimale du travail et la programmation FAO



Analyse du modèle



Intégration de tableaux de couleurs standards



Analyse des rayons de la pièce

Avec les nouveaux outils d'analyse de modèle, de surface et d'outil, l'utilisateur peut facilement identifier les propriétés d'usinage des éléments de construction. Un simple clic sur une surface suffit à obtenir des informations importantes sur le type de surface (rayon, plan, surface aux formes libres), le rayon minimum et maximum, la position, l'angle et les coordonnées du point de sélection pour le système de cadre choisi. En sélectionnant deux éléments, la fonction présente l'écart minimum entre les deux surfaces.

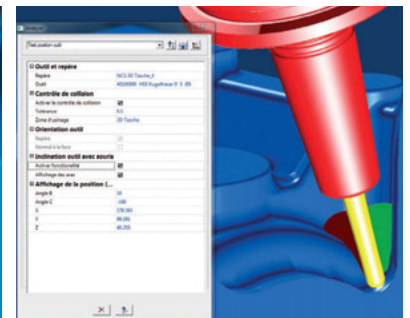
Outre l'analyse de surfaces isolées, *hyperMILL*® recherche automatiquement tous les plans et rayons de l'ensemble de la pièce et marque la position et la taille en couleur.

Les informations relatives à l'usinage, comme le type d'usinage ou les tolérances, sont souvent présentées sous forme d'un tableau de couleurs. Ces derniers peuvent être enregistrés dans *hyperMILL*®. L'utilisateur accède au programme et sait quelles tolérances et adaptations il doit créer pour les perçages et les autres géométries de la pièce.

Avec le positionnement manuel de l'outil, on peut vérifier rapidement si ou sous quel angle les zones difficilement accessibles peuvent être usinées. Chaque outil défini dans *hyperMILL*® peut être positionné librement dans le modèle et pivoté autour de tous les axes. Grâce à la fonction d'analyse optimisation de la longueur d'outil, les collisions peuvent être contrôlées sur le modèle CAO à condition que le contrôle des collisions soit activé et que la zone d'usinage ait été définie. Par ailleurs, l'utilisateur peut reprendre l'outil et la trame directement d'une opération existante pour l'analyse.



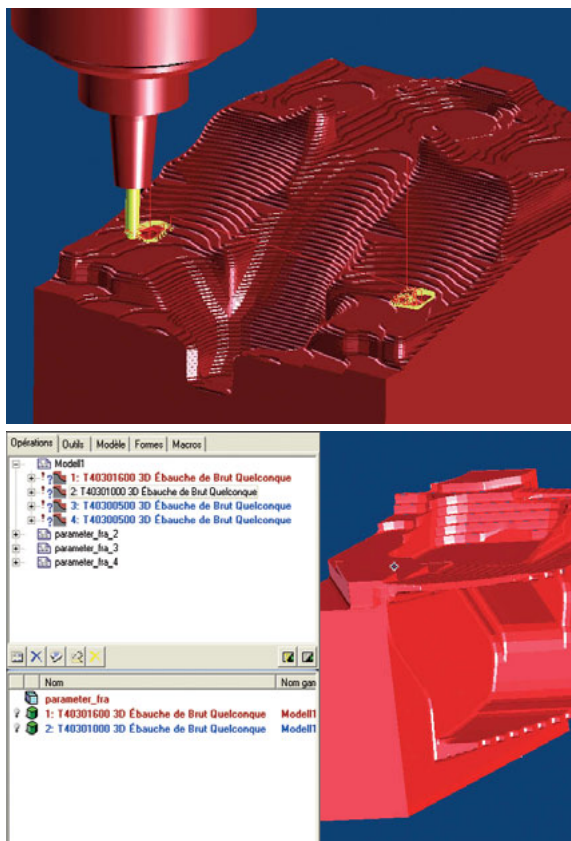
Optimisation de la longueur d'outil



Option de positionnement graphique de l'outil et contrôle des collisions

Exécution et gestion des ébauches

→ Contrôle simple de l'état de l'usinage



Calcul de la pièce brute après chaque étape d'usinage
Gamme d'usinage avec gestion des ébauches

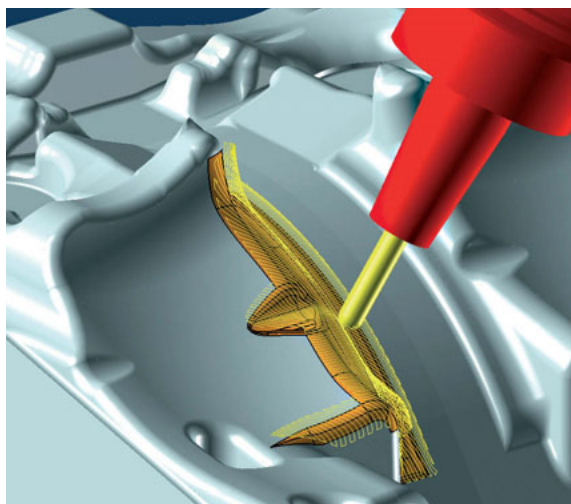
Le calcul de l'ébauche permet d'obtenir l'état de l'évolution du brut usiné pour chaque étape de travail, pour un nombre d'étapes à définir ou pour l'ensemble de la gamme d'usinage. Une étape d'usinage concerne la pièce brute actuellement calculée. Le calcul de l'ébauche axée sur la gamme d'usinage et la gestion des ébauches garantissent un enlèvement de matière extrêmement précis et efficace. Le brut est automatiquement actualisé dans toutes les opérations de tournage et de fraisage.

Avec la fonction « Ebauche composée », plusieurs pièces, possédant chacune une ébauche, peuvent être usinées en même temps. Les différentes ébauches sont regroupées, ce qui permet d'usiner une pièce (et l'ébauche) par rapport à l'ébauche composée en contrôlant les collisions.

Les pièces brutes calculées s'affichent dans une fenêtre distincte et sont gérées dans la gamme d'usinage. La pièce brute peut être utilisée pour le contrôle visuel et permet de poursuivre l'usinage (par ex. une ébauche de brut quelconque). Les pièces brutes peuvent être enregistrées au format STL et être exportées pour d'autres applications.

Surface d'usinage et d'arrêt

→ Usinage plus précis, délimitation souple et plus précise des zones d'usinage, précision supérieure

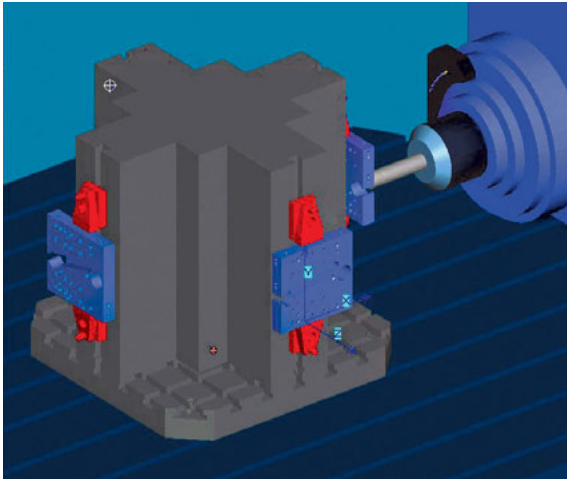


Délimitation exacte de la zone à l'aide de surfaces d'arrêt

Outre la limitation connue des zones d'usinage à l'aide de courbes, des surfaces d'usinage et d'arrêt peuvent être utilisées. L'utilisateur définit la zone à usiner en quelques clics en sélectionnant les surfaces d'usinage. La zone d'usinage peut aussi être délimitée à l'aide de courbes et surfaces d'arrêt. Les surfaces d'arrêt ne sont pas touchées par l'outil lors de l'usinage.

Transformation

→ Pour reproduire les usinages de géométries identiques ou similaires

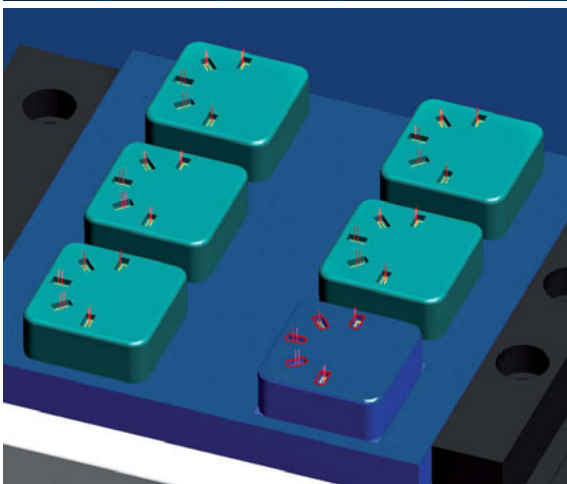


Grâce aux fonctions de transformations, les programmes d'usinage d'éléments géométriques identiques ou similaires au sein d'une pièce ou de plusieurs pièces identiques peuvent être reproduits dans un serrage. La transformation des étapes d'usinage dans l'espace facilite la programmation et réduit les coûts. Les étapes d'usinage peuvent être déplacées plusieurs fois sur l'axe X et/ou Y ou pivotées autour d'un axe.

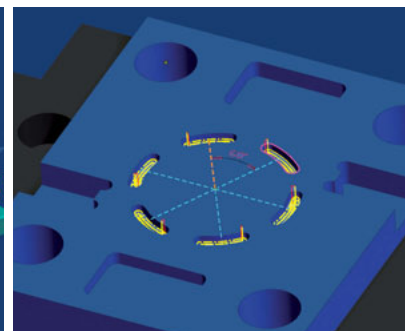
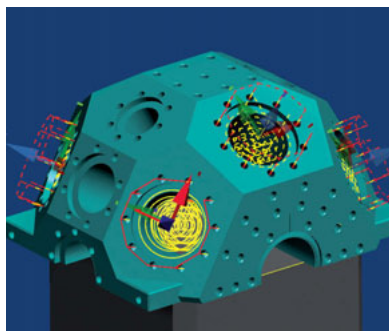
Avec les transformations, il est possible de créer facilement des programmes pour des serrages multiples dans le plan ou pour des dispositifs de serrage, comme les dés de posages multiples. Les modifications apportées aux programmes ou à la géométrie peuvent être rapidement appliquées car les « copies » sont associées au modèle. *hyperMILL*® répercute automatiquement les modifications apportées au modèle sur les tâches qui en découlent. En outre, chaque paramètre est personnalisable. La modification et la suppression locale des paramètres et de dépendances permettent de travailler en souplesse (voir aussi „Programmation associative“ à la page page 6).

Le contrôle des collisions des programmes déplacés et/ou pivotés par rapport à la pièce usinée est une autre particularité. Les usinages avec de de posage ou serrage multiple peuvent donc être programmés de manière rationnelle et fiable.

Des transformations sont définissables dans toutes les opérations.



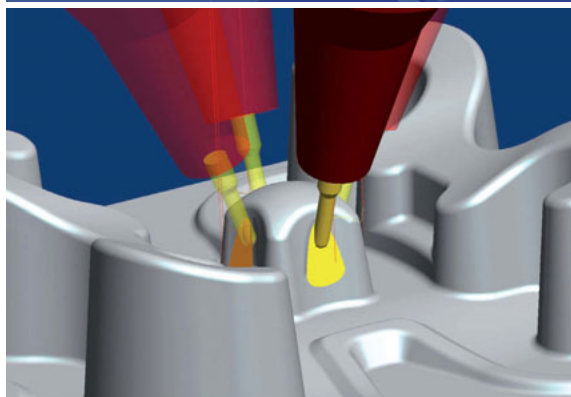
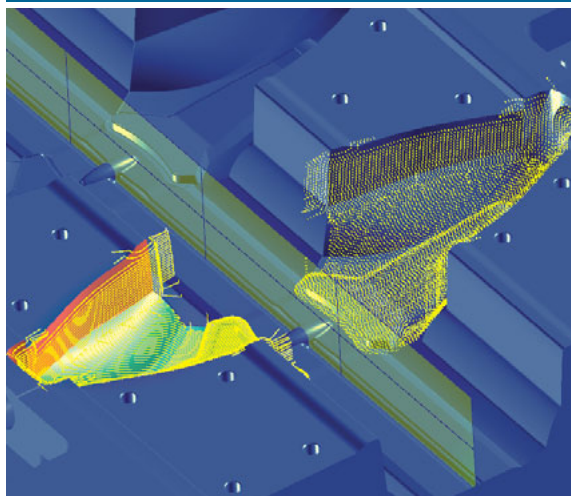
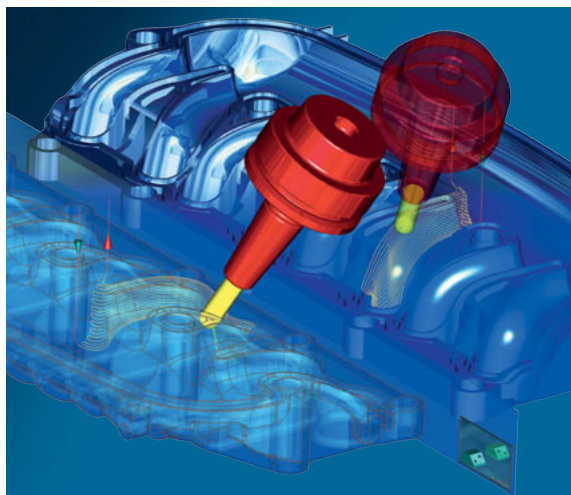
Reproduction des programmes dans l'espace



Reproduction de parties de programme avec des pièces composées d'éléments identiques

Miroir

→ Pour créer des géométries ou éléments géométriques symétriques dans les pièces et obtenir la programmation complète des pièces en miroir



La géométrie et les limites d'usinage sont transposées

La fonction miroir de *hyperMILL*® est plus qu'une fonction miroir simple. Elle ne crée pas que les trajets CN, mais peut s'appliquer à toute l'opération, et ouvre ainsi de nouvelles perspectives de programmation. Le nouveau calcul permet de déterminer un trajet d'outil indépendant sur la géométrie usinée en miroir. Les mouvements en avalant sont conservés. Les stratégies d'engagement et de dégagement automatiques, l'orientation des courbes et les mouvements d'avance optimisés sont également pris en compte dans la tâche usinée en miroir.

La fonction miroir crée automatiquement un élément associatif dans le navigateur. Les modifications apportées au modèle de référence sont automatiquement appliquées aux modèles en miroir. Là aussi, chaque paramètre est personnalisable.

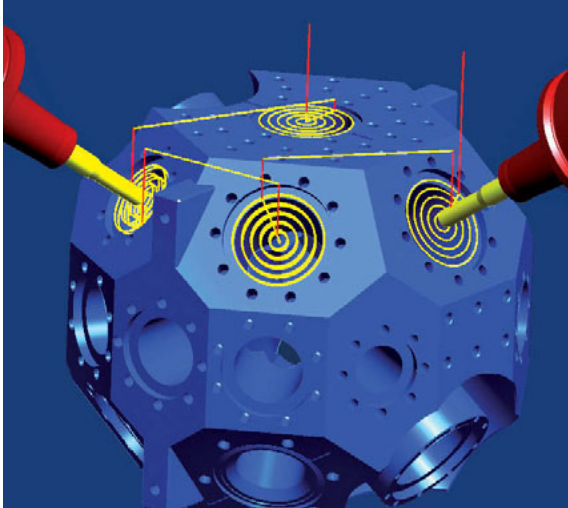
La fonction miroir s'emploie sur toutes les opérations et l'ensemble de la gamme d'usinage.

Liaisons d'opérations ou Job-Linking

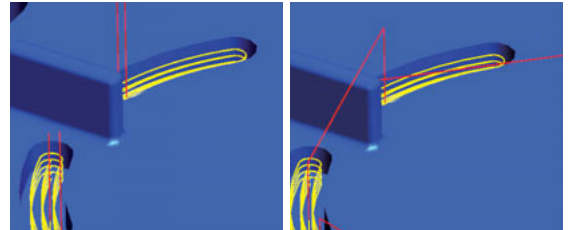
→ L'association et l'organisation ingénieuse des tâches et la réduction notable des temps morts

Les opérations usinées avec le même outil peuvent être regroupées dans une opération unique grâce à la fonction de liaison d'opérations ou Joblinking. Dans ce cas, les opérations individuelles restent inchangées. *hyperMILL*® calcule les trajets CN entre ces usinages en tenant compte de la pièce, avec optimisation du trajet et contrôle des collisions. Ce lien entre les opérations ne dépend pas du type d'usinage (2, 3 et/ou 5 axes) ni de son sens. Joblinking procède à un engagement sécurisé, même dans les contredépouilles.

Cette fonction inédite permet à l'utilisateur de regrouper plusieurs stratégies en un cycle d'usinage unique. Ceci permet d'éviter les mouvements de retour au plan de sécurité entre les opérations et réduit considérablement les temps morts.



Association d'opérations avec contrôle des collisions

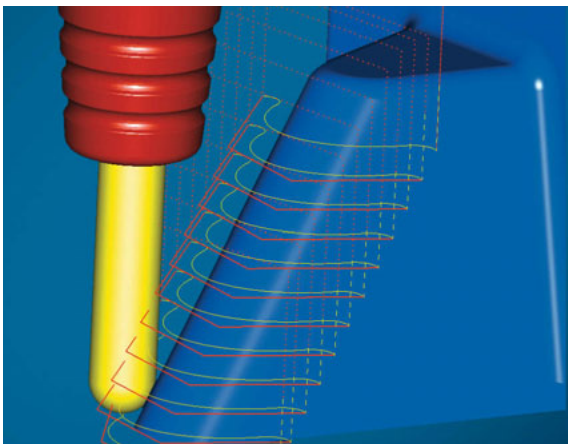


Sans Job-Linking et avec Job-Linking

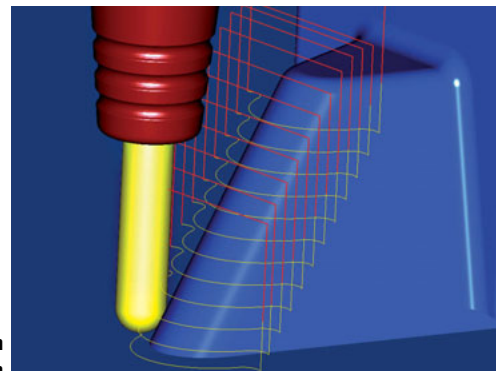
Mode production

→ Optimisation automatique des mouvements pour des durées de traitement plus courtes avec les pièces de série

Le mode production est une nouvelle fonction qui réduit les déplacements au sein d'un usinage. *hyperMILL*® optimise automatiquement les mouvements rapides en fonction de la longueur du trajet en avançant au point de départ du trajet suivant, sur ou à côté de la géométrie. Le déplacement libre latéral permet d'éviter principalement les mouvements d'avance inutiles en Z souvent exécutés avec une avance réduite. La prise en compte de l'évolution du brut lors du contrôle des collisions garantit la sécurité des mouvements d'avance.



Usinage avec activation du mode production



Usinage sans activation du mode production

Contrôle des collisions avec surépaisseur de sécurité

→ Sécurité des processus renforcée, souplesse accrue



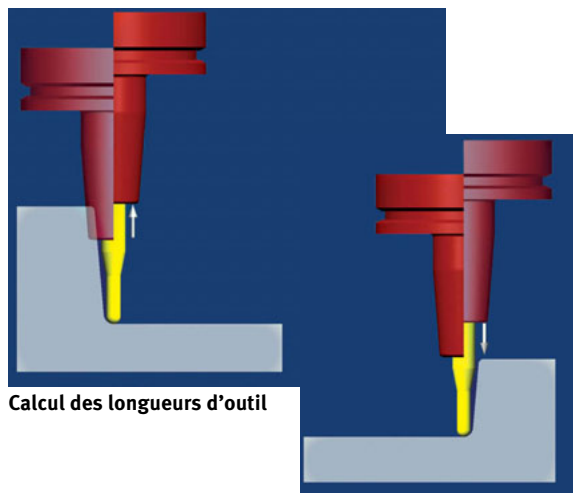
Définition de l'outil avec la surépaisseur de sécurité en rouge

hyperMILL® détecte les collisions et propose des solutions efficaces de prévention des collisions. Les outils coupants peuvent être décrits en détails avec la rallonge, le corps renforcé, plusieurs extensions et une zone de protection de la broche. Diverses géométries peuvent être utilisées pour le calcul et la simulation. Selon l'outil et la stratégie d'usinage, plusieurs options sont disponibles pour le contrôle et la prévention des collisions. Pour des raisons de sécurité, les composants d'outil sélectionnés n'apparaissent pas en couleur pour le contrôle des collisions.

Des surépaisseurs de sécurité différentes peuvent être définies pour le contrôle des collisions par rapport au modèle pour tous les composants d'outil (zone de la broche, rallonge, extensions et corps renforcé). Pour cela, la prise en compte des différents états de préusinage est très simple. Il est inutile de modifier la géométrie des éléments d'outil pour la prévention des collisions.

Calcul de la longueur de l'outil

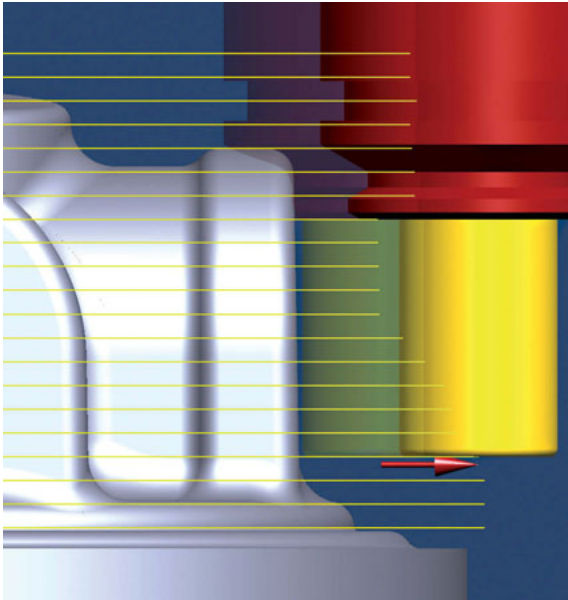
→ Définition avancée de l'outil et contrôle des collisions



À partir des longueurs d'outil prédéfinies, cette fonction calcule la longueur maximale de sortie de l'outil nécessaire pour éviter les collisions et la longueur de sortie de l'outil la plus courte. La fonction Prolonger calcule la longueur de sortie de l'outil la plus importante. La fonction d'optimisation Raccourcir calcule la longueur de sortie de l'outil sélectionné afin que celle-ci ne soit pas supérieure à la longueur exigée mais que la longueur de sortie de l'outil minimum soit au moins atteinte. Si un outil plus long est nécessaire, la zone n'est plus prise en compte ou le calcul est interrompu.

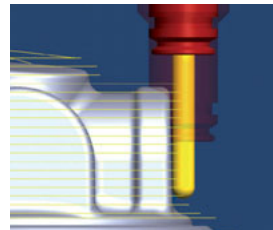
Prévention automatique des collisions

→ Modification de l'orientation de l'outil avec prévention active des collisions, surseoir des trajets

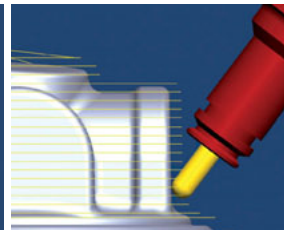


Contrôle et prévention des collisions

La prévention des collisions est une prévention active qui recherche automatiquement une position d'outil sans collision. Lors de l'ébauche, les trajets peuvent être déplacés latéralement ce qui permet d'obtenir des profondeurs d'usinage plus importantes. Lors de la finition à l'aide de l'usinage simultané 5 axes, *hyperMILL*® évite les collisions en modifiant automatiquement l'orientation de l'outil. La modification de l'orientation de l'outil peut s'effectuer pendant l'usinage simultané en 5 axes ou par l'indexation automatique. Par ailleurs, il est possible d'arrêter l'usinage ou de surseoir les trajets d'outil à collision afin de les usiner ultérieurement avec un outil plus long et/ou une position d'outil différente.



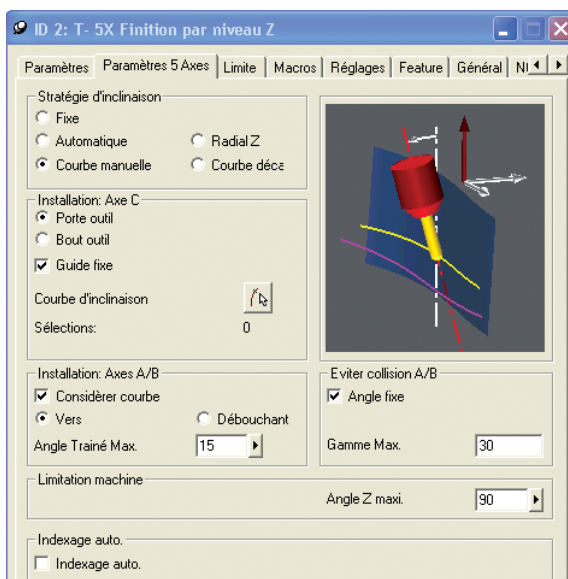
Calcul de la longueur de l'outil



Usinage simultané 5 axes

Sélection d'axes pour la prévention des collisions

→ Prise en compte de la cinématique de la machine



En fonction de la pièce et la cinématique de la machine, le programmeur indique lequel des deux axes rotatifs doit être utilisé pour la prévention des collisions. Les options suivantes sont disponibles :

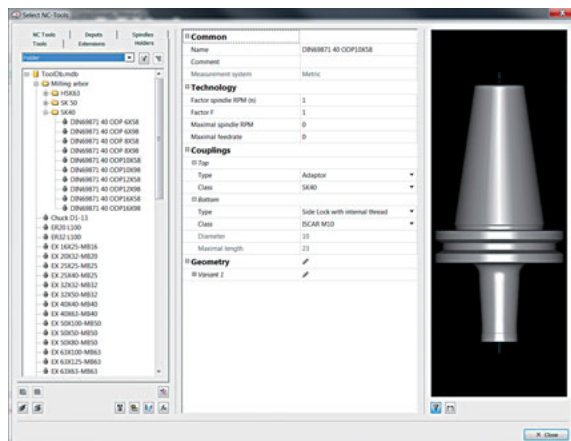
- Utiliser uniquement l'axe C, le 5e axe (A/B) reste fixe
- L'axe C est utilisé avant l'axe A/B
- Seul l'axe A/B est utilisé, l'outil suit exactement les informations de guidage sur l'axe C
- L'axe A/B est utilisé avant l'axe C

En plus de la programmation et de la prise en compte de la cinématique de la machine, les mouvements réduits de l'axe assurent des mouvements d'outil réguliers.

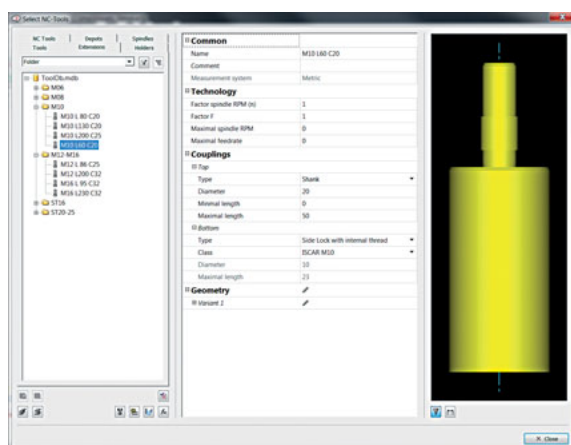
Sélection des axes pour des mouvements de machine plus fluides

Base de données d'outils

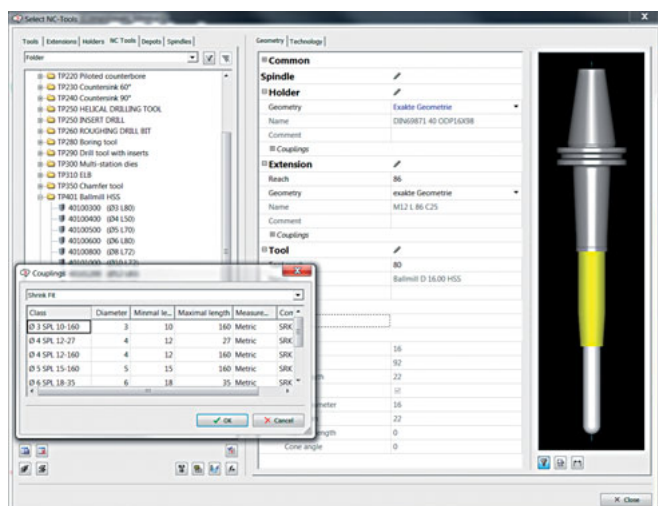
→ Définition complète des outils avec leurs données techniques



Rallonge d'outil librement définissable



Prolongements d'outil personnalisables...



... systèmes de couplages correspondants

hyperMILL® dispose d'une nouvelle architecture de base de données outils extrêmement performante. La définition des outils offre encore davantage de possibilités pour représenter les outils de manière réaliste. Il est possible d'importer des outils complets, de personnaliser des outils et d'assembler des outils complets avec rallonge et le porte outil.

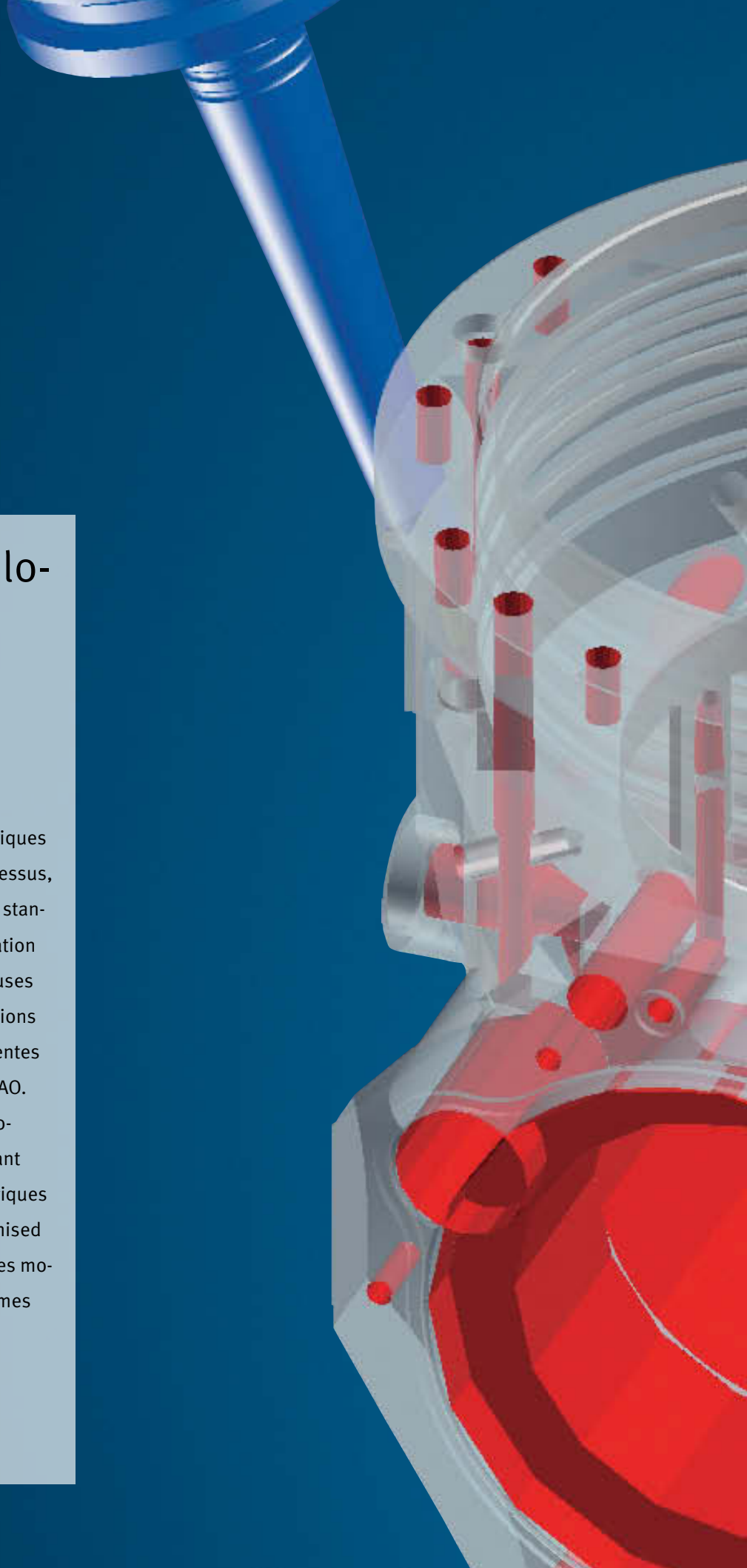
Des rallonges d'outil personnalisables avec le système de couplage correspondant sont prévus pour l'assemblage des outils. La saisie des données techniques pour ces prolongements d'outil permet d'adapter automatiquement les valeurs correspondantes lorsque les outils sont pris en compte dans la gamme d'usinage.

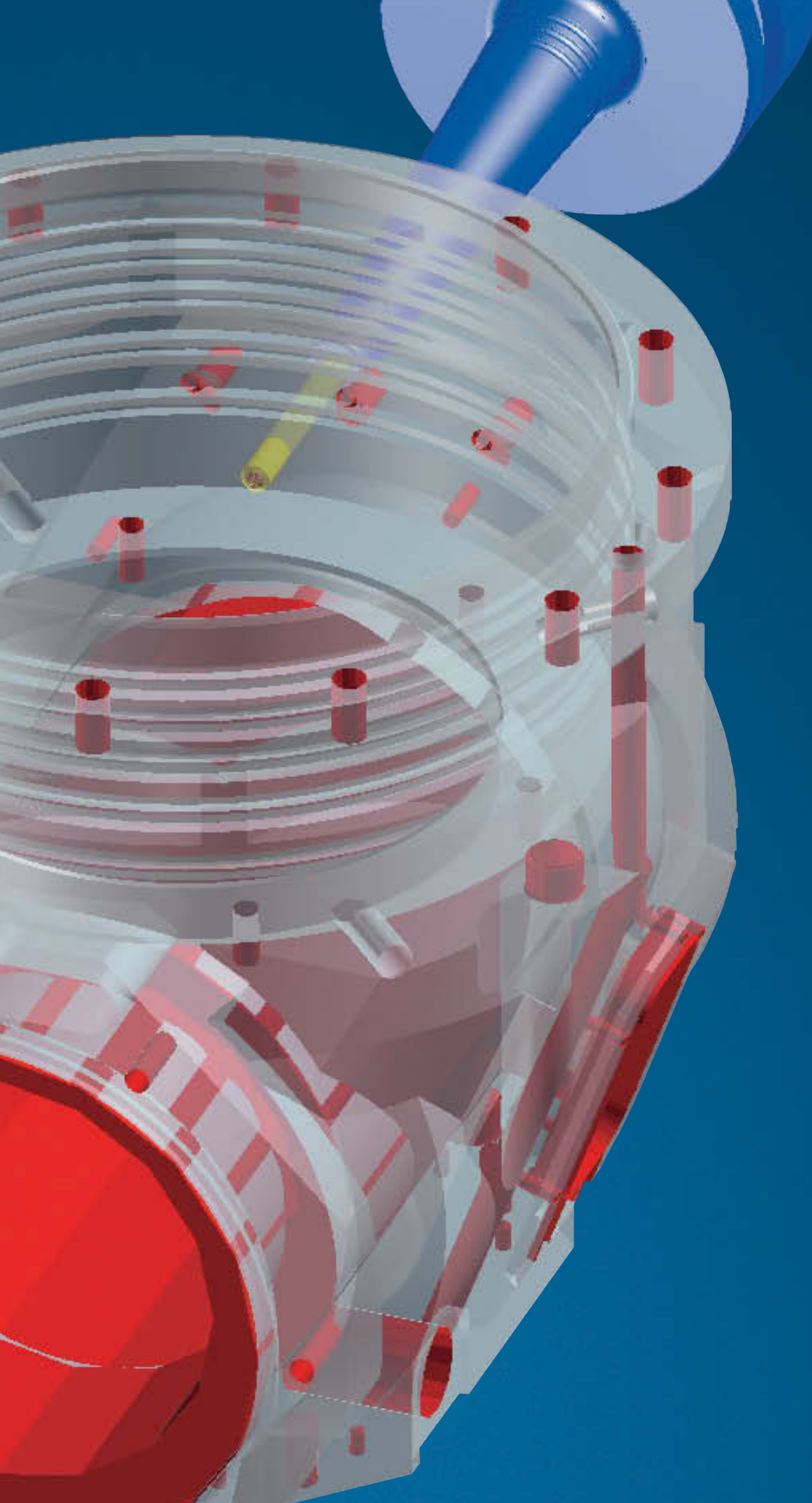
Pour chaque outil créé dans la base de données, l'utilisateur peut créer différents profils en plus des données de coupe spécifiques au matériau. Diverses applications peuvent être prédéfinies et sélectionnées dans les opérations pour les matériaux d'usinage et de coupe identiques.

Un format d'échange de données indépendant est disponible pour l'importation et l'exportation des données d'outil. La synchronisation de l'entrée permet de comparer automatiquement les données avec les autres systèmes de base de données.

Fonctions technologiques (features) Macros de processus

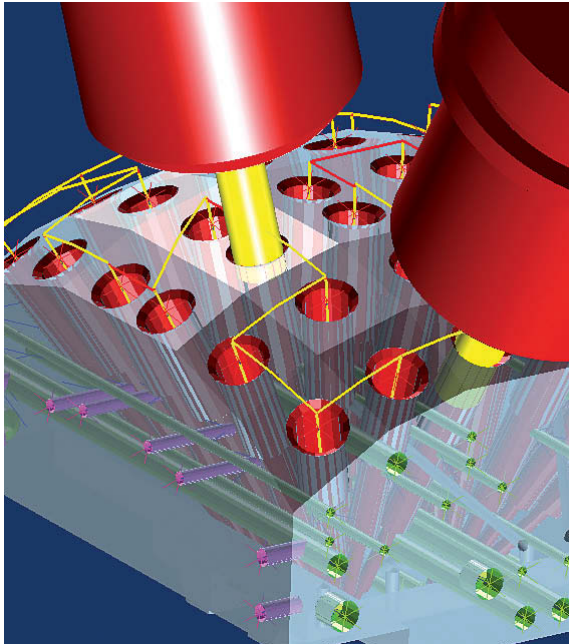
Avec les formes ou fonctions géométriques technologiques et les macros de processus, les utilisateurs d'*hyperMILL*® peuvent standardiser et automatiser la programmation des géométries. Elle offre de nombreuses possibilités d'utilisation des informations de géométrie et technologiques présentes dans la CAO pour la programmation FAO. Elle permet aussi la définition des géométries courantes et récurrentes en tant que fonctions géométrique technologiques (feature). La nouvelle option « Customised Process Feature » permet de définir des modèles de programmation avec les normes d'usinage propres à la société





Détection automatique des fonctions géométriques technologiques

→ **Détection des géométries, création de limites, courbes directrices, profils et regroupement de surfaces et de pointages/perçages/lamages/taraudages**



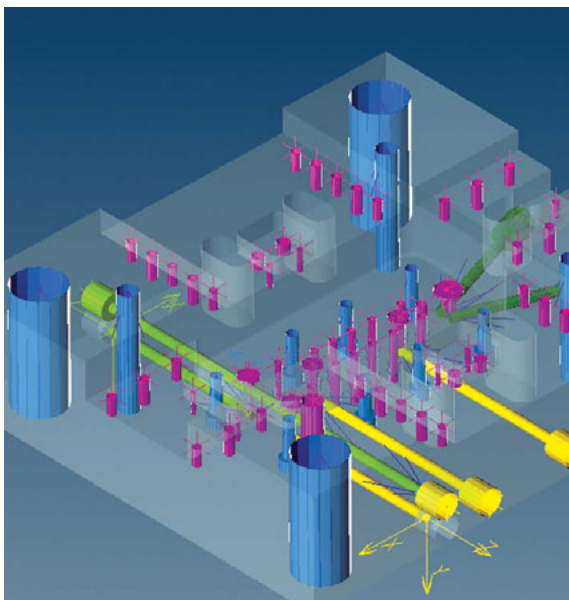
Utilisable avec les opérations 2 axes, 3 axes et 5 axes

La détection automatique des fonctions technologiques sélectionne des géométries à partir de solides et de modèles de surface, comme les perçages, les perçages étagés avec et sans filetage et des poches ouvertes et fermées. Les paramètres, nécessaires à la programmation des stratégies d'usinage et à la sélection de l'outil, sont automatiquement générés.

Les fonctions technologiques peuvent être classées automatiquement ou manuellement par type, diamètre ou plan de travail. Plusieurs filtres sont disponibles pour le regroupement. Comme les fonctions technologiques peuvent être regroupées, les programmes de multi-axes indexé sont générés sans programmation supplémentaire.

Application de fonctions technologiques

→ **Prise en compte de fonctions technologiques à partir de solides**



Application de fonctions technologiques sur des solides

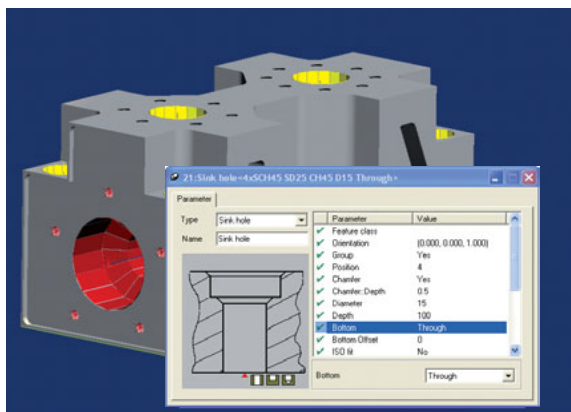
Lors de la conception avec des solides ou de l'importation de données tierces via des interfaces directes, les fonctions technologiques du modèle CAO peuvent être directement importées à partir de l'arborescence du modèle.

Par exemple, les filetages et les perçages complexes, les fonctions de filtrage, les listes structurées, les référencement croisés, les couleurs définies par les utilisateurs, et les signets facilitent la création et l'utilisation de fonctions technologiques géométriques.

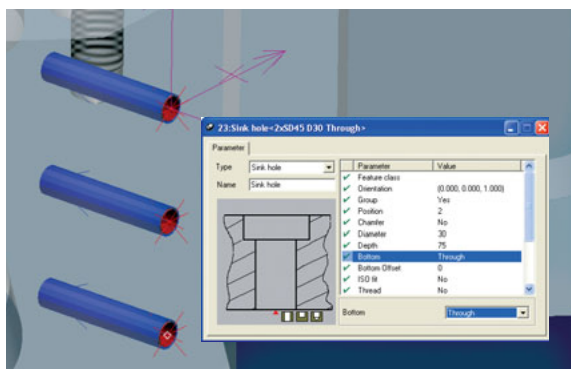
Fonctions technologiques de perçage

→ Détection des perçages

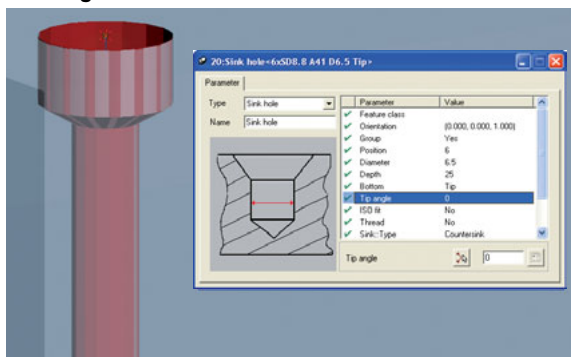
Dans une zone définie, l'utilisateur peut rechercher les pièces selon des perçages simples et des perçages de niveau. *hyperMILL*® reconnaît également les propriétés des fonctions géométriques technologiques, comme le filetage et les adaptations ISO, si celles-ci ont été enregistrées dans un tableau couleur. La recherche et le regroupement des « features » de perçage peuvent être gérés par des filtres, par ex. en fonction du diamètre du perçage et des plans de travail nécessaires. La fonction Perçage 5 axes permet d'usiner les perçages dans une même opération avec une orientation spatiale variable.



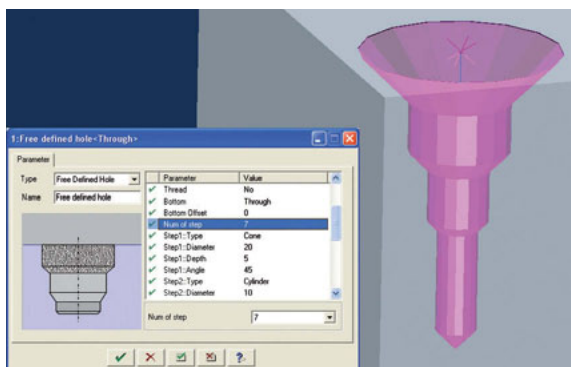
Détection divers perçages



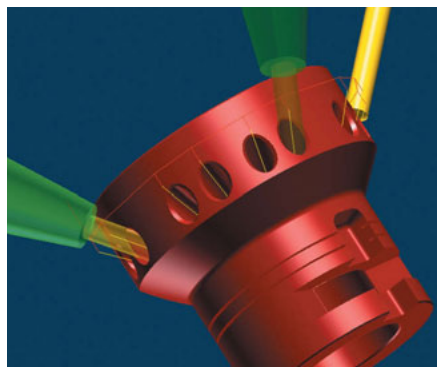
Définition de perçages simples en tant que trou conique ou trou borgne



Définition des évidements en tant que réalésage, lamage, perçage



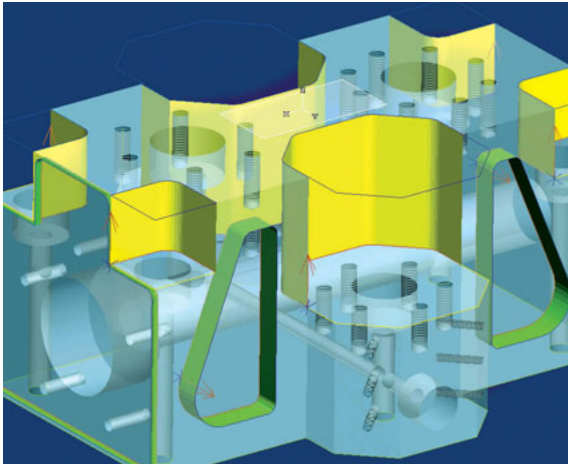
Définition manuelle des perçages



Définition des perçages multi-axes

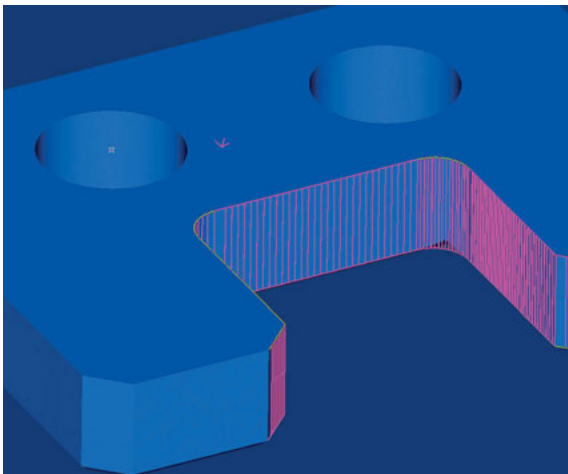
Fonction technologique de poche

→ Détection automatique des poches

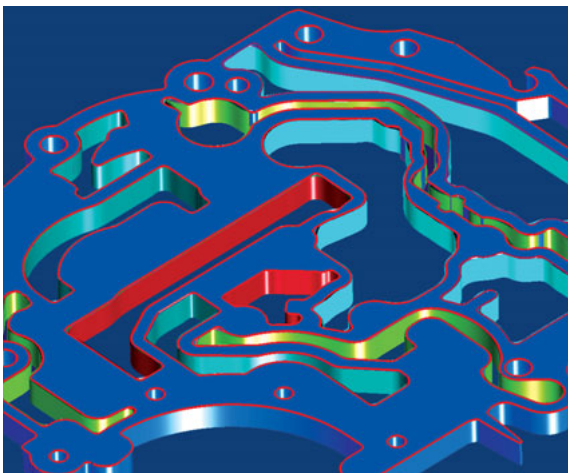


Poches fermées et ouvertes

L'analyse des formes géométriques poches (features poche) détecte les poches fermées, les poches avec îlots, les poches à côtés ouverts et les poches entièrement ouvertes (fond ou côté) et leur attribue les profondeurs d'usinage correspondantes. Le tri et le regroupement s'effectuent automatiquement en fonction des plans de travail et des positions. En mode automatique, toutes les ouvertures fermées dans le modèle sont reconnues dans le sens du plan. En mode manuel, l'utilisateur peut détecter les zones ouvertes ou les ouvertures en indiquant un point de départ et d'arrivée.



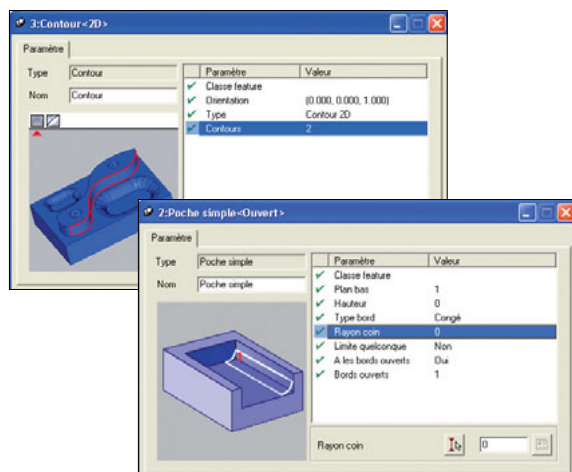
Poches ouvertes sans fond



Poches sans fond

Programmation de fonctions technologiques

→ Programmation efficace et automatisée

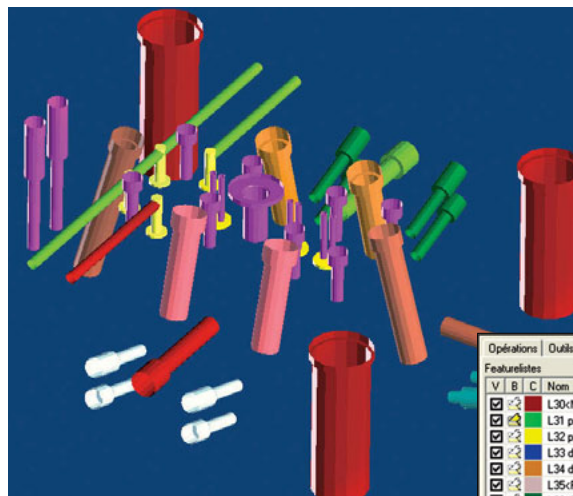


Définition manuelle des fonctions technologiques

Outre la géométrie, les fonctions technologiques comprennent les informations d'usinage, telles que la surface, la profondeur et le point de départ. Elles sont définies une seule fois et peuvent être associées à la stratégie d'usinage. Si la géométrie ou les paramètres technologiques changent au cours du processus, il suffit simplement de modifier la fonction technologique. Les modifications de la fonction technologique sont appliquées lorsque l'opération est recalculée.

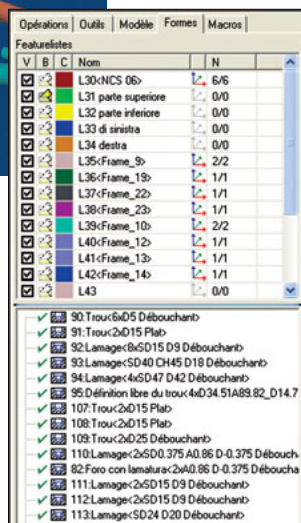
Navigateur de fonctions technologiques

→ Gestion des fonctions technologiques



Affichage ergonomique des fonctions technologiques ou faces d'usinage

Le navigateur de fonctions technologiques facilite l'utilisation de celles-ci. L'utilisateur peut travailler avec plusieurs listes de fonctions technologiques. Pour une meilleure visibilité, les fonctions technologiques peuvent apparaître dans des couleurs différentes et/ou être filtrées selon le type, la profondeur, le diamètre ou selon leur état d'utilisation. Les signets permettent de les retrouver rapidement.



Technologie des macros

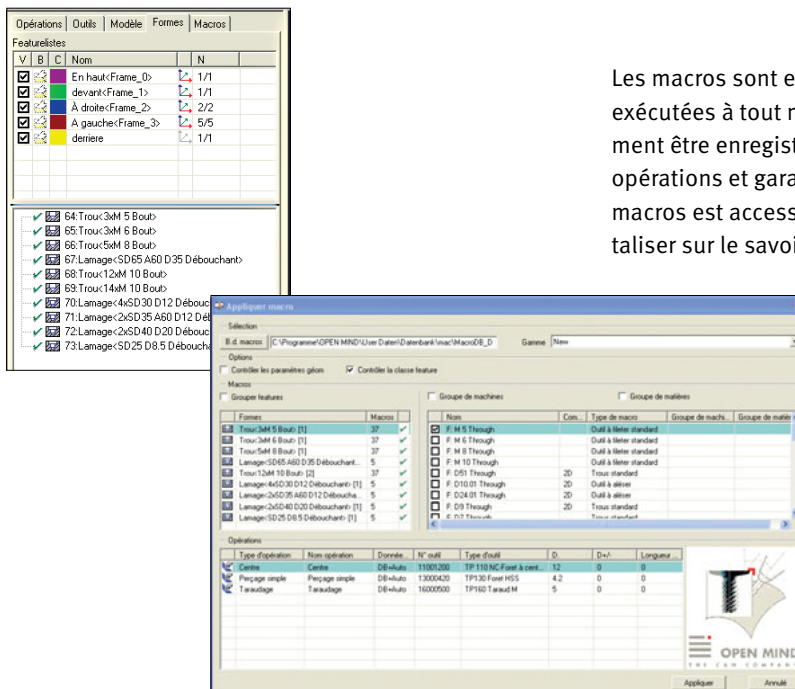
→ Association des stratégies d'usinage et des outils avec les fonctions technologiques

Avec les macros, les programmes sont créés rapidement et aisément. Les macros associent des stratégies d'usinage et des outils pour des géométries caractéristiques. Elles peuvent être composées d'une ou de plusieurs opérations. Elles comprennent les instructions d'usinage pour les zones caractéristiques de la fonction technologique correspondante, comme par exemple le diamètre du filetage, le type d'évidement, la profondeur, les poches ouvertes ou fermées. Les séquences d'usinage enregistrées sont automatiquement assignées aux géométries en cours des fonctions technologiques sélectionnées.

Base de données de macros

→ Capitalisation des connaissances en matière d'usinage

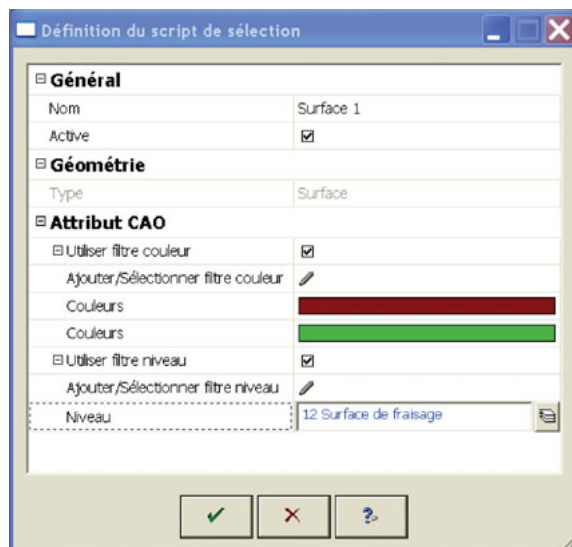
Les macros sont enregistrées dans une base de données et peuvent être exécutées à tout moment. Des images et commentaires peuvent également être enregistrés dans cette base de données. Ils documentent les opérations et garantissent un travail clair et structuré. Le contenu des macros est accessible à tout moment par l'utilisateur et permet de capitaliser sur le savoir faire de l'entreprise.



Technologie des fonctions technologiques et des macros

CPF – Customized Process Features (option)

→ Automatisation de la programmation FAO et définition de normes d'usinage propres à la société



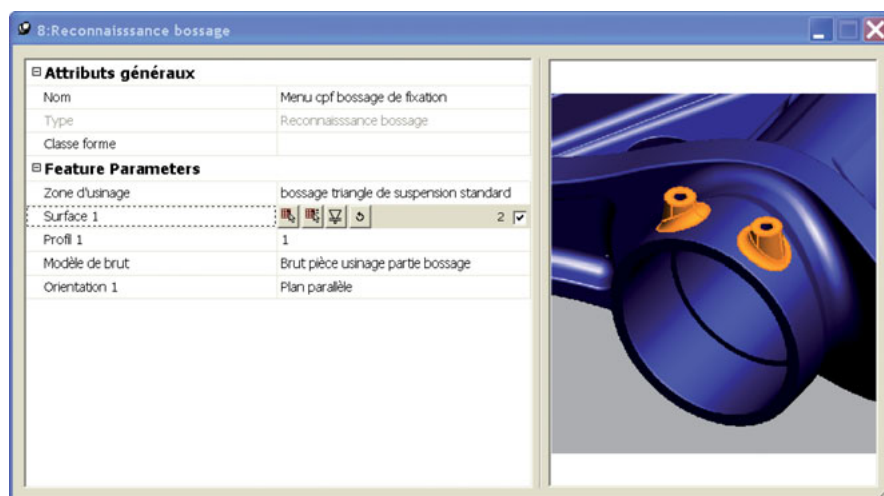
Script de sélection

La technologie avancée des fonctions géométriques ou feature permet de définir et d'appliquer des processus complexes d'entreprise à des géométries génériques définies par le client. Enregistrés en tant que macros de processus, l'opérateur peut les réutiliser facilement et à tout moment, sur les tâches d'usinage similaires. Cela est possible par l'association de géométries caractéristiques, défini par le client comme un standard maison, avec des séquences librement définissables de stratégies d'usinage variées (fraisage 2 axes, 3 axes et 5 axes, tournage).

Ces mêmes éléments peuvent être utilisés dans des opérations diverses pour des tâches variées. Ainsi, une sélection de surface pourra servir de surface d'arrêt dans une opération et de surface de fraisage dans une autre.

La sélection de chaque élément géométrique peut s'effectuer manuellement à partir du modèle ou automatiquement en définissant des règles de sélection. Avec des données externes structurées, on peut ainsi programmer rapidement des pièces similaires ou sujettes à des modifications de conception.

Pour une méthode de travail claire et structurée, les sélections peuvent être nommées et des textes d'aide et captures d'écran sont enregistrables

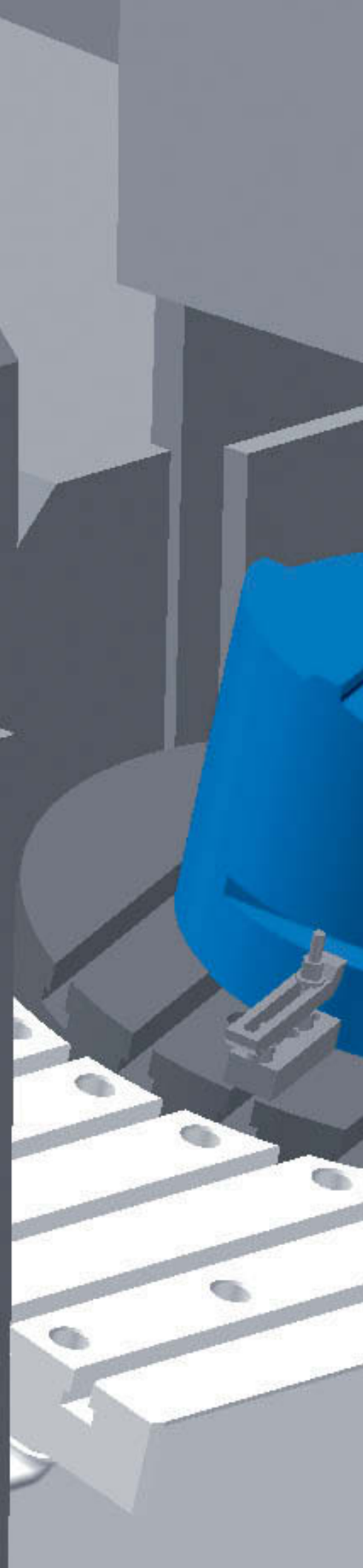


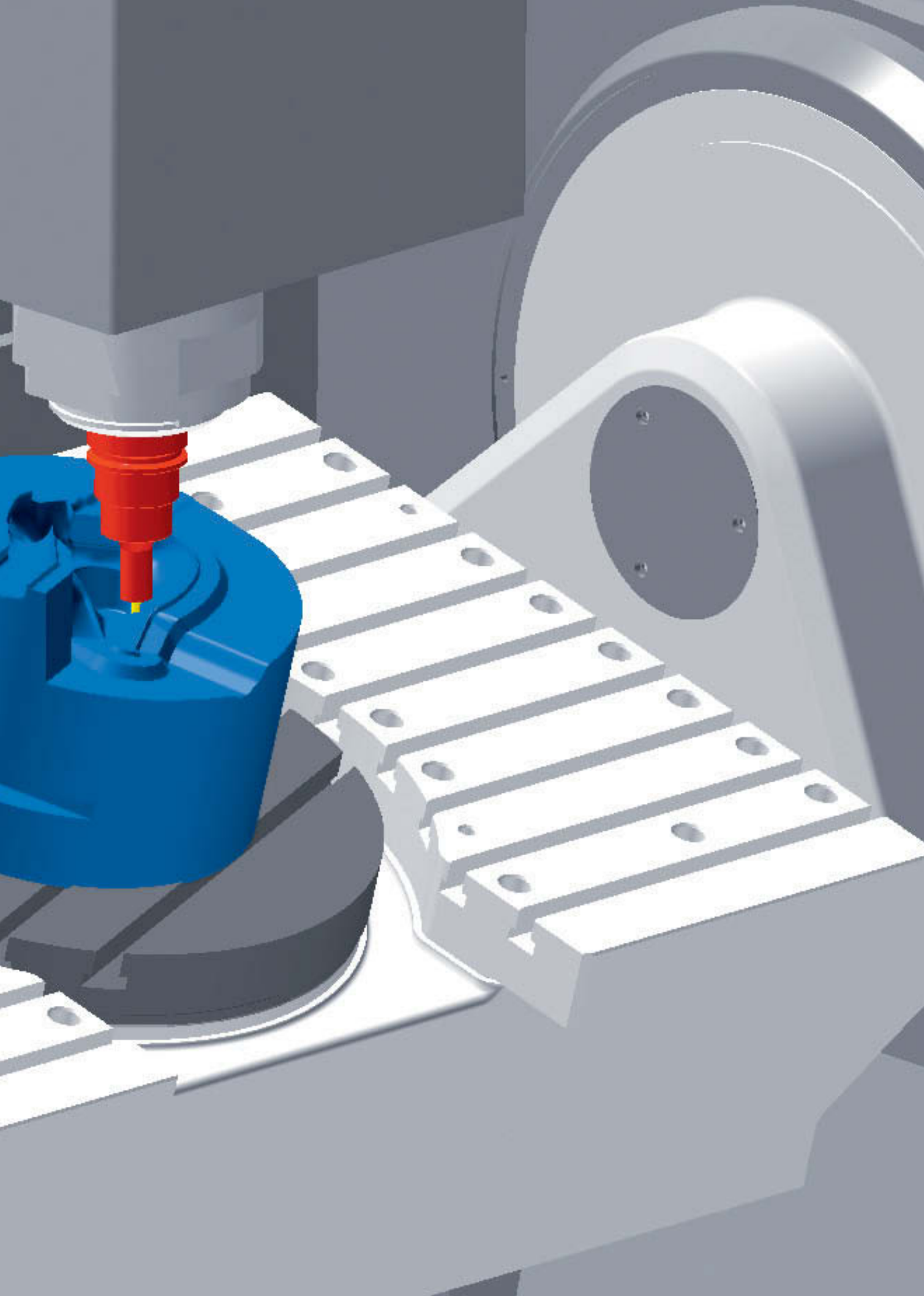
Menu de commande d'un processus personnalisé CPF

Postprocesseurs et simulation

Avec *hyperMILL*®, les trajets d'outils sont calculés indépendamment de la machine et de l'armoire de commande. À partir de ces données neutres, le postprocesseur crée des programmes CN parfaitement adaptés à la machine, à la commande et à la gamme de pièces.

La simulation complète de la cinématique machine et de l'usinage permet un contrôle préalable de la zone de travail et des collisions.





Technologie de postprocesseur

→ **Conversion de trajets d'outil indépendants de la machine en trajets CN adaptés à la machine et à la commande.**

Les postprocesseurs personnalisés représentent la solution optimale en raison des nombreuses différences entre les commandes et les machines et des exigences individuelles en matière de gamme de pièces. Par un développement sur mesure, un postprocesseur sera adapté à toutes les opérations d'usinage 2 axes, 3 axes, 5 axes et de fraisage-tournage.

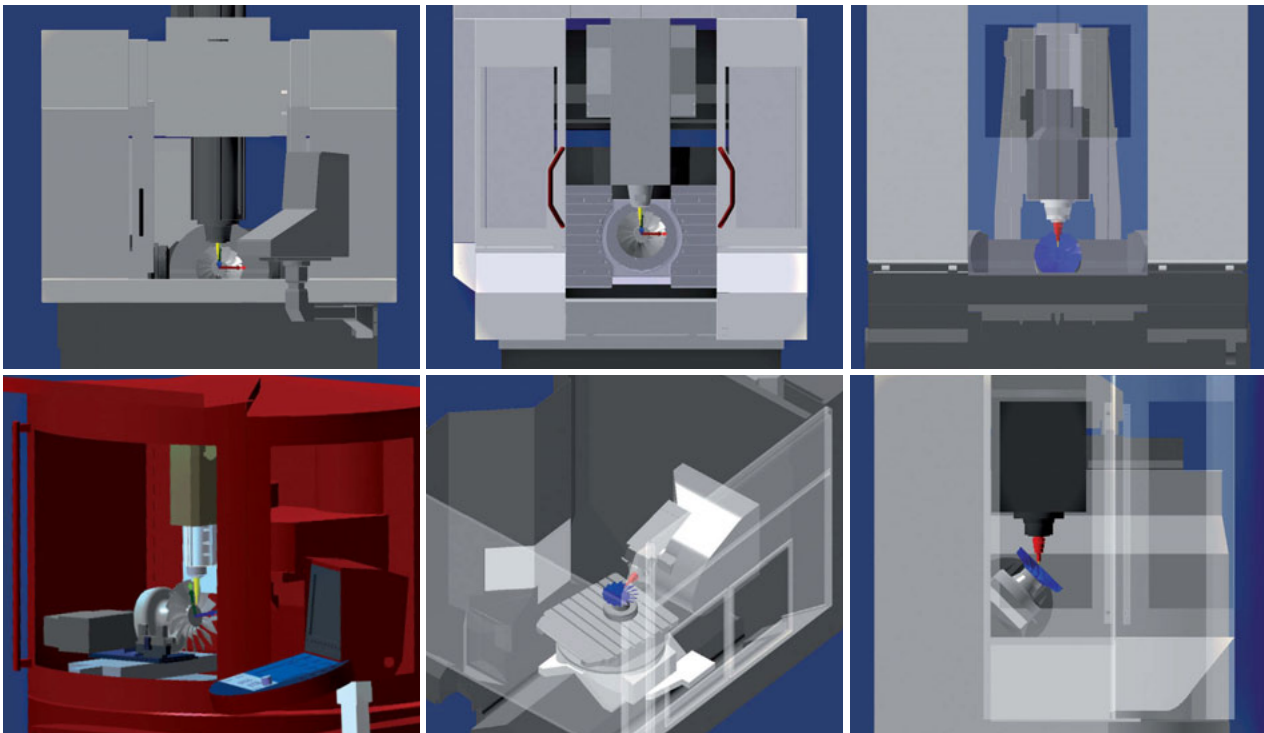
Les postprocesseurs *hyperMILL®* tiennent compte de la variété des fonctions des commandes CN, notamment:

- Cycles de commande 2 axes
- Correction du rayon outil 2 axes
- Paramètres, par ex. pour les valeurs d'avance
- Sous-programmes
- Répétitions de parties de programme
- Changement de plan de travail
- Usinages simultanés 5 axes

Même les machines de même type affichent des différences qui doivent être prises en compte, surtout dans le cadre d'un usinage multi-axes et 5 axes:

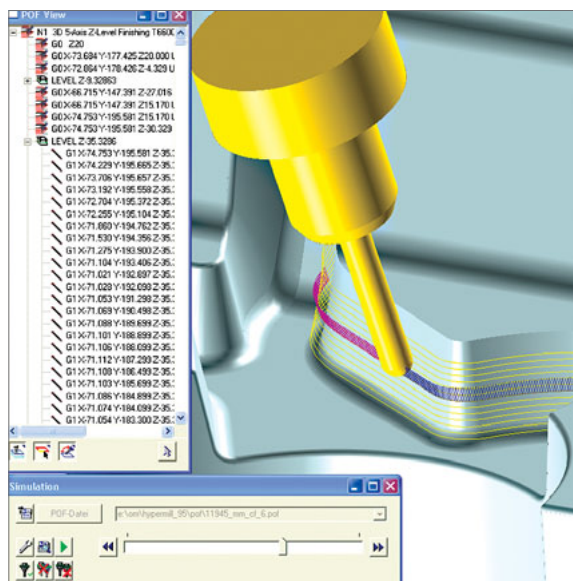
- Prise en charge des axes de rotation rainurés
- Axes de rotation dentés
- Plage d'angle limitée des axes de rotation
- Correction des décalages linéaires dépendant de l'angle de rotation (RTCP/TCPM)
- Trajets de rotation les plus courts

Postprocesseurs définis en fonction de la machine, de la commande et de la gamme des pièces



Simulation

→ **Contrôle du programme FAO créé**

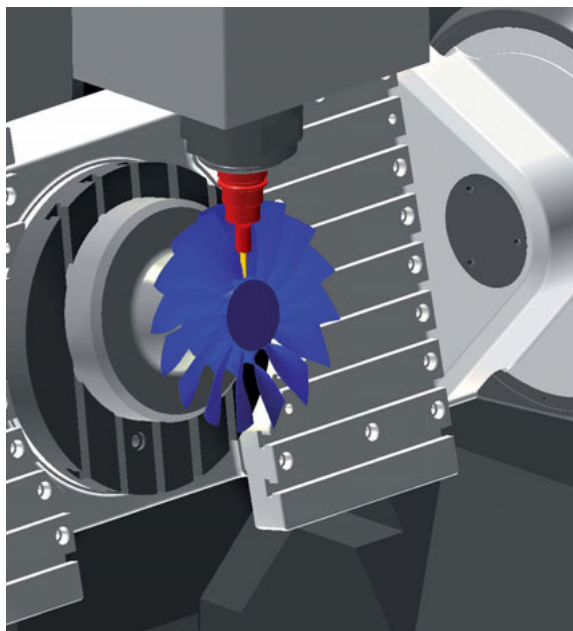


Simulation de l'usinage

La simulation graphique de l'usage permet de contrôler visuellement le programme FAO créé. La désactivation des trajets d'usage d'une ou de plusieurs opérations permet d'éviter les superpositions. Les trajets sont ainsi mieux représentés et plus facilement contrôlables.

Simulation d'enlèvement de matière et de la machine

→ Contrôle de la zone de travail et des collisions



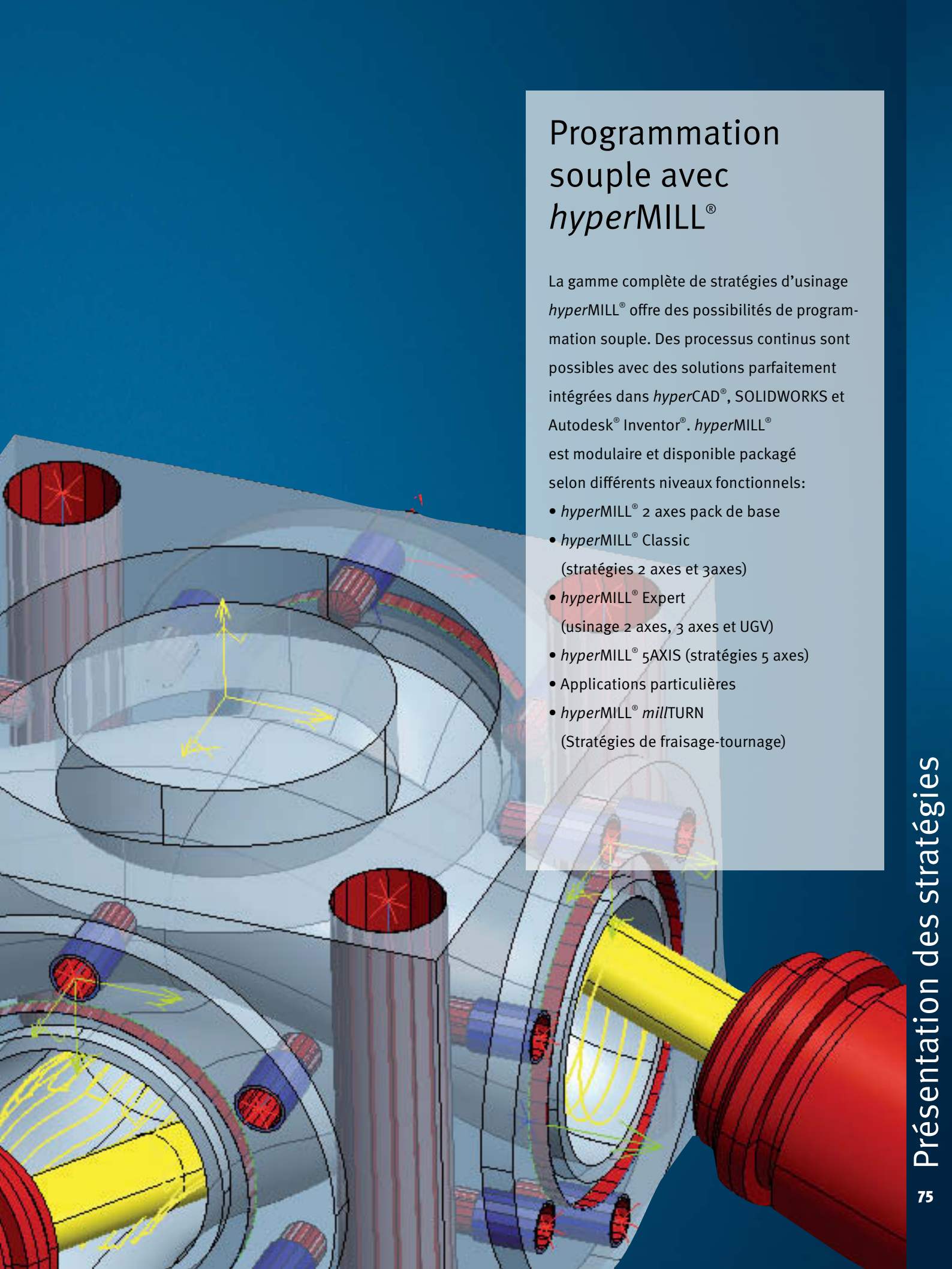
Simulation complète, comprenant la rallonge, le dispositif de fixation de pièce et la zone de travail

La simulation d'enlèvement de matière et des mouvements de la machine permet de contrôler précisément la zone de travail. L'utilisateur recherche les collisions éventuelles en tenant compte de la pièce, de la rallonge, du serrage et du mouvement de la machine. Il choisit de tester les collisions entre

- ☐ la machine et la pièce
- ☐ la machine et l'outil
- ☐ la machine et la machine
- ☐ la machine et la rallonge
- ☐ l'outil contre et le porte outil
- ☐ le dispositif de fixation pièce contre la machine
- ☐ le dispositif de fixation pièce contre la rallonge
- ☐ le dispositif de fixation pièce contre l'outil
- ☐ la rallonge et le modèle.

Les collisions s'affichent en couleur et toutes les positions sur lesquels les collisions sont probables sont enregistrés dans une liste. En cas de besoin, le programme FAO seul peut être simulé.

	2 axes	3 axes	3+2	Indexation automatique	5 axes simultané	UGV	Calcul du modèle de brut
Ebauche par rotation	•						•
Finition par rotation	•						•
Usinage de gorges	•						•
Filetage	•						•
Perçage du centre	•						•
Perçage (avec brise copeaux)	•		•	•			•
Perçage de trous profonds	•		•	•			•
Taraudage et filetage à la fraise	•		•	•			•
Surfaçage	•		•			•	•
Vidage de poches	•		•			•	•
Ebauche de brut quelconque		•				•	•
Finition par balayage		•	•	•	•	•	•
Finition par niveau Z		•	•	•	•	•	•
Finition complète		•	•	•		•	•
Finition équidistante		•	•	•	•	•	•
Usinage isoparamétrique		•	•	•		•	•
Reprise du trajet d'outil		•	•	•	•	•	•
Usinage des rayons		•	•	•		•	•
Usinage automatique de matière résiduelle	•	•	•	•	•	•	•
Contournage libre	•	•	•	•	•	•	•
Usinage bord de coupe					•	•	•
Usinage en bout					•	•	•
Usinage en roulant					•	•	•
Usinage de contours				•	•	•	•
Dégrossissage du tube			•		•	•	•
Finition du tube			•	•	•	•	•
Usinage de matière résiduelle du tube			•	•	•	•	•
Aubes de turbines, usinage en bout					•	•	•
Aubes de turbines, usinage en roulant					•	•	•
Rayon aubes de turbines					•	•	•
Ebauche par trefflage turbines					•	•	•
Ebauche turbines					•	•	•
Balayage fond turbines					•	•	•
Pale turbines : Point à point					•	•	•
Pale turbines : Usinage en roulant					•	•	•
Reprise des bords turbines					•	•	•
Usinage rayon de turbines					•	•	•



Programmation souple avec *hyperMILL*®

La gamme complète de stratégies d'usinage *hyperMILL*® offre des possibilités de programmation souple. Des processus continus sont possibles avec des solutions parfaitement intégrées dans *hyperCAD*®, *SOLIDWORKS* et *Autodesk® Inventor®*. *hyperMILL*® est modulaire et disponible packagé selon différents niveaux fonctionnels:

- *hyperMILL*® 2 axes pack de base
- *hyperMILL*® Classic
(stratégies 2 axes et 3 axes)
- *hyperMILL*® Expert
(usinage 2 axes, 3 axes et UGV)
- *hyperMILL*® 5AXIS (stratégies 5 axes)
- Applications particulières
- *hyperMILL*® millTURN
(Stratégies de fraisage-tournage)

Contact

Headquarters

OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling • Allemagne
Téléphone: +49 8153 933-500
Courriel: Info.Europe@openmind-tech.com
Support.Europe@openmind-tech.com

France

OPEN MIND Technologies France SARL
1, rue du Baron Chouard • BP 50056 • Monswiller
67701 Saverne Cedex • France
Téléphone: +33 3 88 031795
Courriel: Info.France@openmind-tech.com

Suisse

OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH
Frauenfelderstrasse 37 • 9545 Wängi
Téléphone: +41 44 86030-50
Courriel: Info.Switzerland@openmind-tech.com

La société OPEN MIND Technologies SA est une société d'envergure mondiale. Nous sommes représentés soit par nos filiales soit par des revendeurs qualifiés. C'est une entreprise du groupe Mensch und Maschine, www.mum.de.

www.openmind-tech.com

Colophon

OPEN MIND Technologies AG.
Tous droits de reproduction réservés. Date: octobre 2016. Toute reproduction de cette brochure sous quelque forme que ce soit est interdite, exceptée avec l'autorisation écrite expresse d'OPEN MIND Technologies AG

Editeur:
OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5
D-82234 Wessling
E-Mail: info@openmind-tech.com
www.openmind-tech.com

OPEN MIND Technologies AG –
Une entreprise du groupe technologique Mensch und Maschine



We push machining to the limit