



Introduction au Fraisage Dynamique

Novembre 2016

Mastercam® 2017

Introduction au Fraisage Dynamique

Date: Novembre 2016

Copyright © 2016 CNC Software, Inc.— Tous droits réservés.

Logiciel: Mastercam 2017

CONDITIONS D'UTILISATION

L'utilisation de ce document est subordonnée à l'acceptation du Contrat de Licence Logicielle d'Utilisateur Final. Une copie en anglais de ce Contrat de Licence Logicielle est incluse dans le package Mastercam dont fait partie ce document.

Le Contrat de Licence Logicielle Mastercam est aussi consultable à:

<http://www.mastercam.com/companyinfo/legal/LicenseAgreement.aspx>

**Vérifiez que
vous disposez
bien des
dernières
informations!!**

Des informations ont pu changer ou être ajoutées depuis que ce document a été publié. La dernière version de ce document est installée avec Mastercam 2017 ou peut être obtenue auprès de votre Revendeur Local. Un fichier 'ReadMe' (ReadMe .pdf)—installé avec chaque version—détaille les dernières informations à propos de Mastercam 2017 et ses évolutions.

Table des matières

Introduction.....	1
▶ Buts de la formation.....	1
▶ Prérequis pour cette auto-formation.....	2
▶ Parcours d’outil Dynamiques.....	2
▶ Sélection de parcours d’outil Dynamique.....	7
▶ Paramètres de fraisage dynamique.....	9
1. Parcours d’outil de Fraisage dynamique	13
▶ But de la leçon.....	13
▶ Exercice 1: Ouverture de Mastercam.....	13
▶ Exercice 2: Définir le brut	14
▶ Exercice 3: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal.....	19
▶ Exercice 4: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal.....	32
▶ Exercice 5: Vérifier l’usinage	42
2. Parcours d’outil de Surfaçage.....	47
▶ But de la leçon.....	47
▶ Exercice 1: Créer le parcours d’outil de surfaçage	47
▶ Exercice 2: Vérifier l’usinage	53
3. Parcours d’outil de Contour dynamique	57
▶ But de la leçon.....	57
▶ Exercice 1: Définir le brut	57
▶ Exercice 2: Créer le 1er parcours d’outil de Contour dynamique .	59
▶ Exercice 3: Créer le 2nd parcours d’outil de Contour dynamique.	69
▶ Exercice 4: Analyser les parcours d’outils.....	76
▶ Exercice 5: Vérifier l’usinage	77

4. Parcours d’outil de Fraisage Trochoïdal 81

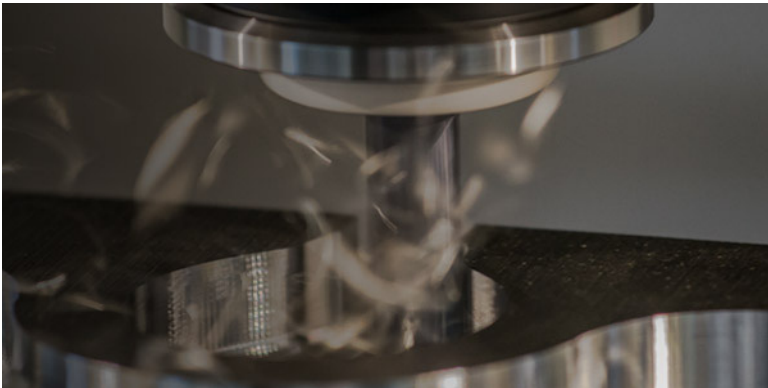
- ▶ But de la leçon81
- ▶ Exercice 1: Définition des limites du brut 81
- ▶ Exercice 2: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal 83
- ▶ Exercice 3: Copier le parcours d’outil de Fraisage Trochoïdal 89
- ▶ Exercice 5: Vérifier l’usinage 95

5. Création de parcours d'outil OptiRough dynamique... 99

- ▶ But de la leçon99
- ▶ Exercice 1: Définir le brut..... 99
- ▶ Exercice 2: Création du premier usinage102
- ▶ Exercice 3: Créer une opération de modèle de brut..... 110
- ▶ Exercice 4: Création du second usinage 114
- ▶ Exercice 5: Vérifier le modèle de brut et les parcours d’outil121
- ▶ Conclusion.....124
- Resources Mastercam124
- Documentation Mastercam.....125
- Nous Contacter:.....125

Introduction

Les parcours d'outil dynamiques de Mastercam vous permettent de tirer le maximum de n'importe quelle machine.



Ces parcours d'outil 2D et 3D de fraisage dynamique utilisent la hauteur entière de dent des outils pour obtenir une grande efficacité de fraisage. Ils sont conçus pour maximiser l'enlèvement de matière tout en réduisant au minimum l'usure de l'outil.

Les autres avantages apportés par l'utilisation des parcours d'outil de fraisage dynamique à grande vitesse sont:

- Minimisation du travail en pleine fraise
- Meilleure évacuation de la chaleur
- Meilleure évacuation des copeaux
- Allongement de la durée de vie d'outil

Cette auto-formation vous présente les parcours d'outil 2D et 3D de fraisage dynamique de Mastercam, spécifiques applications.

Buts de la formation

- Découvrir les avantages et les utilisations des types d'usinage dynamiques
- Créer des parcours d'outil dynamiques de base
- Créer des modèles de brut
- Se familiariser avec les autres fonctions des parcours d'outil Mastercam

Temps à prévoir pour cette auto-formation: 5 heures

Prérequis pour cette auto-formation

Toutes les auto-formations Mastercam ont les pré-requis suivants:

- Connaître le système d'exploitation Windows®.
- Elles ne peuvent pas être utilisées avec la version de démonstration (HLE) de Mastercam. Le format des fichiers issus de Demo/HLE (*.emcam) n'est pas compatible avec celui de Mastercam (*.mcam). De plus certaines fonctions dont la génération de programme CN ne sont pas disponibles.
- Chaque leçon assume que vous avez assimilé les connaissances de la leçon précédente. Il est donc conseillé de suivre l'ordre des différents chapitres.
- Des fichiers supplémentaires peuvent accompagner une auto-formation. À moins que l'auto-formation ne vous donne d'instructions spécifiques sur l'endroit où placer ces fichiers, stockez-les dans un répertoire pouvant être consulté depuis le poste Mastercam.
- Vous aurez besoin d'une connexion internet pour consulter les vidéos (en anglais) indiquées en référence dans les auto-formations. Toutes les vidéos se trouvent sur le canal YouTube: www.youtube.com/user/MastercamTechDocs.
- Toutes les auto-formations Mastercam exigent une configuration métrique ou English par défaut pour fonctionner. L'auto-formation vous demande de charger le Fichier de Configuration correspondant.

Parcours d'outil Dynamiques

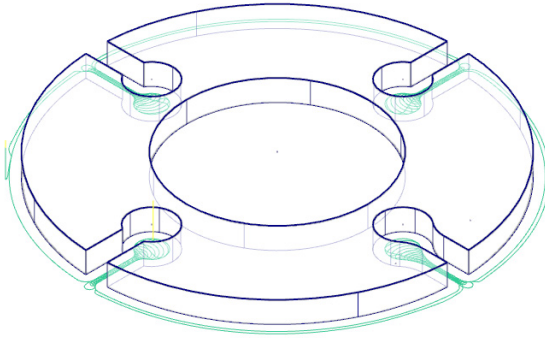
Les parcours suivants utilisent la technologie «Dynamic Motion» de Mastercam:

- Contour dynamique
- Surfaçage
- Fraisage dynamique
- Fraisage trochoïdal
- OptiRough dynamique

Chaque parcours d'outil présente différents avantages qui leurs sont propres.

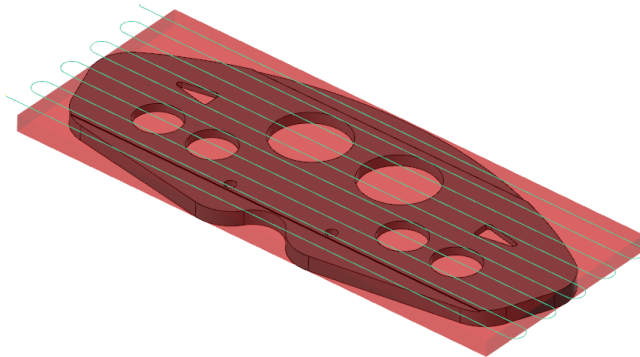
Contour dynamique

Le parcours d'outil de Contour dynamique crée une opération de contournage avec un mouvement dynamique et des options spécialisées seulement disponibles pour les parcours d'outil dynamiqués. Le mouvement dynamique empêche le travail en pleine fraise et la flexion d'outil dans les coins à petits rayons. En plus, vous pouvez spécifier comment Mastercam usine toute matière laissée sur les parois.



Surfaçage

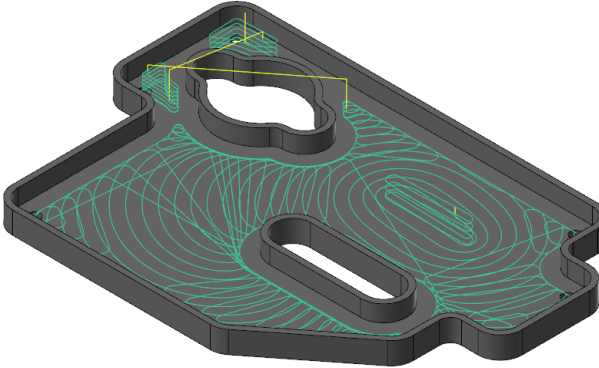
Le parcours d'outil de surfaçage, lorsque le Style est réglé sur **Dynamique**, permet de dégager rapidement le brut du sommet d'une pièce et de créer une surface plane pour les opérations suivantes. Vous pouvez baser l'usinage soit sur la géométrie chaînée, soit sur le modèle de brut courant.



Fraisage dynamique

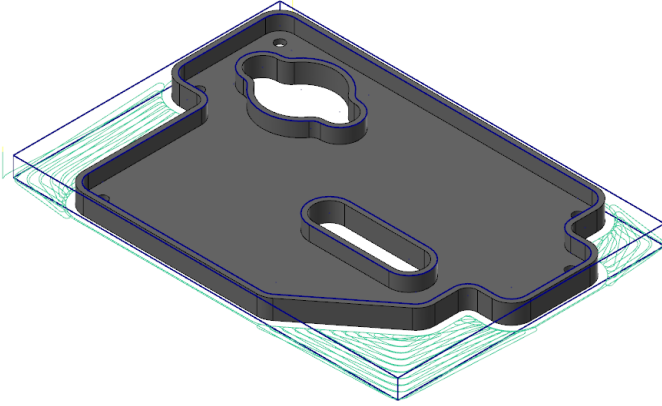
Le parcours de Fraisage dynamique usine des poches, la matière résiduelle, les bossages ou les creux. En plaçant la stratégie de région d'usinage sur **Rester à l'intérieur** ou sur **Depuis l'extérieur**, vous pouvez créer un parcours d'outil de poche utilisant un mouvement dynamique ou une opération de surfacage ayant la capacité d'évitement d'îlot.

En sélectionnant la stratégie **Rester à l'intérieur**, le Fraisage dynamique devient un parcours de vidage de poche utilisant un mouvement dynamique. Vous sélectionnez une frontière, les régions à éviter, et définissez l'outil, la méthode d'entrée, et les paramètres de transition pour générer le parcours d'outil. La matière est enlevée depuis l'intérieur vers l'extérieur d'une façon très efficace.

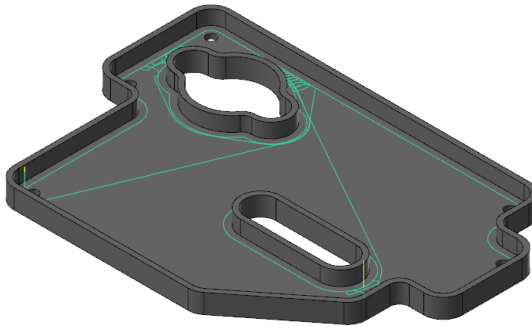


En sélectionnant la stratégie **Depuis l'extérieur**, le fraisage dynamique devient une opération de surfacage ayant des capacités d'évitement d'îlot.

Ce mouvement crée un parcours d'outil pouvant se trouver en dehors de la matière sélectionnée, et enlève la matière de l'extérieur vers l'intérieur.



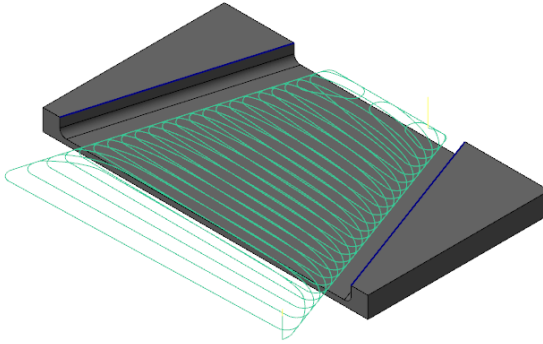
En activant **Matière résiduelle** à la page de Brut, le parcours d'outil de fraisage dynamique enlève la matière laissée par des opérations précédentes en utilisant un mouvement dynamique. L'opération de Fraisage dynamique calcule la quantité de matière à enlever en fonction des opérations précédentes ou des outils d'ébauche précédents. Seuls les secteurs non usinés sont traités par une opération de Fraisage dynamique.



Fraisage trochoïdal

Le Fraisage Trochoïdal dynamique permet un fraisage efficace entre les chaînes sélectionnées. L'usinage réalise un mouvement constant efficace de style trochoïdal en avalant, avec mouvements de rétraction accélérés quand l'outil n'engage pas la matière.

Pour une chaîne unique, vous définissez la largeur de passe. Autrement, la largeur est définie par la zone entre deux contours.



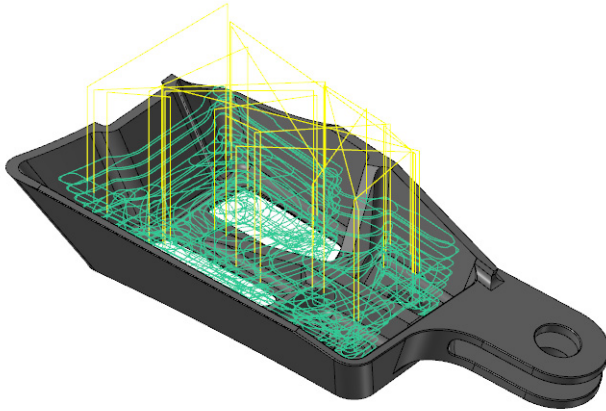
OptiRough dynamique

Le parcours d'outil OptiRough Dynamique est actuellement le seul parcours d'outil 3D utilisant la technologie Mastercam « Dynamic Motion ». Il supporte les outils capables d'engager de très grandes profondeurs de passe.

Un parcours d'outil OptiRough simple peut usiner la matière dans deux directions, en Z- et en Z+. Cette stratégie d'usinage bidirectionnelle enlève la quantité maximum de matière avec le nombre minimum de pas Z-, réduisant de manière significative les durées de cycle.

De la même manière que pour le Fraisage dynamique, vous pouvez sélectionner **Depuis l'extérieur** ou **Rester à l'intérieur** lors de l'usinage.

Cependant, au lieu de sélectionner des régions, vous sélectionnez des surfaces pilotes, des surfaces de garde et des frontières /limites d'usinage.



Sélection de parcours d'outil Dynamique

Les parcours d'outil dynamiques, en particulier le parcours d'outil de Fraisage dynamique, nécessitent une compréhension toute particulière du principe de sélection de chaîne.

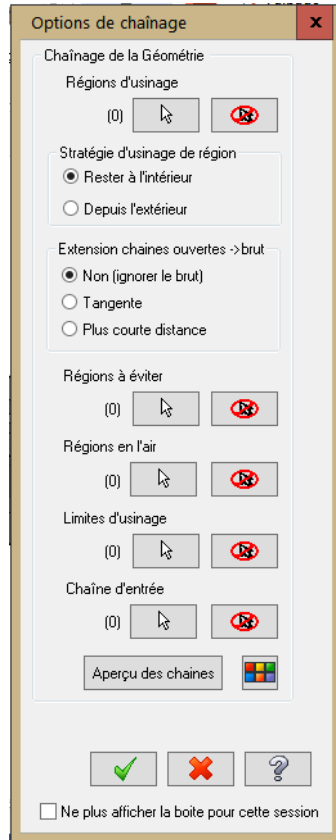
Le Contour dynamique n'exige pas de chaîne fermée pour le calcul du parcours d'outil. Toute géométrie sélectionnée sera usinée. Le fraisage trochoïdal nécessite au moins une chaîne ouverte mais aucune chaîne fermée.

Le Fraisage dynamique vous permet d'avoir encore plus de contrôle sur le chainage en vous offrant la possibilité de sélectionner plusieurs catégories de régions pour un seul parcours d'outil. Ces catégories sont listées ci-dessous :

- **Régions d'usinage:** Zones à usiner.
- **Régions à éviter:** Zones à éviter durant l'usinage. Il est possible de sélectionner plusieurs zones.
- **Régions en l'air:** Zones qui ne contiennent aucune matière et qui permettent à l'outil de se déplacer durant l'usinage.
- **Limites d'usinage:** Zones où l'outil ne peut pas se déplacer.
- **Chaîne d'entrée:** Entrée de l'outil dans la pièce.

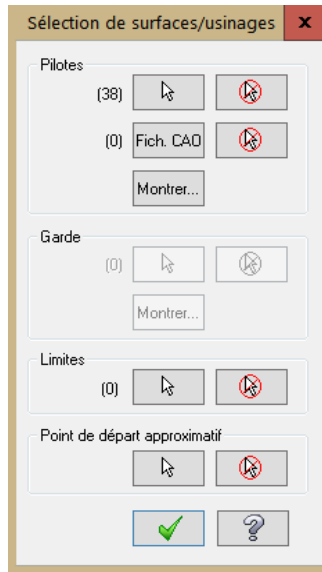
Si les régions d'usinage sont des chaînes ouvertes, vous pouvez prolonger la chaîne ouverte au brut grâce aux options **Extension de chaîne ouverte au brut**.

Pour plus d'informations, consultez la rubrique **Aide** de Mastercam.



OptiRough Dynamique utilise différentes méthodes de sélection par rapport aux autres parcours d'outil dynamiques car c'est le seul parcours d'outil 3D « Dynamic motion ».

Lorsque vous créez un parcours d'outil Dynamique OptiRough, vous disposez des options de sélection suivante:



- **Pilotes:** Surfaces, faces solides ou corps solides à usiner.
- **Garde:** Surfaces, faces solides, ou corps solides que vous voulez éviter.
- **Limites:** Une ou plusieurs chaînes fermées limitant le mouvement d'outil.
- **Point de départ:** Sélection d'un point approximatif de départ du parcours d'outil.

Paramètres de fraisage dynamique

Plusieurs options distinguent les opérations dynamiques de leurs équivalents standards. Ces paramètres se trouvent sur les pages des Paramètres de coupe, Mouvement d'entrée et Parois de contour.

- Micro remontées
- Méthodes d'entrée
- Avances/vitesses d'entrée
- Parois de Contour
- Distance d'accostage

Les options de micro-remontée permettent à l'outil de remonter au-dessus du plancher de la pièce pour la partie du parcours d'outil n'enlevant pas de matière.

Les avantages des Micro-remontées sont de dégager les copeaux et d’éviter un échauffement excessif de l’outil. L’avance est contrôlable aussi sur le mouvement retour.

Mouvement < écart, micro-remontée

Distance micro-remontée

0.25

Avance retour

2500.0

Les méthodes d’entrée fournissent plusieurs manières d’entrer dans la matière pour un parcours de Fraisage dynamique. Les options vont d’une simple hélice à un mouvement trochoïdal sur une chaîne ouverte sélectionnée. La rubrique **Aide** de Mastercam contient des informations détaillées sur chaque méthode.

Méthode d'entrée

Hélice seulement

Hélice seulement

Hélice suivie d'un enfouissement matière complet

Hélice suivie de medial trochoïdal

Profil

Médian

Utilisez les avances et les vitesses d’entrée pour éviter toute charge excessive sur l’outil en entrée. Définissez une courte durée/temporisation après l’entrée pour permettre à la broche d’atteindre la vitesse nécessaire avant de commencer l’enlèvement de matière.

☒ Avances/Vitesses d'entrée

Avance sur rampe

1200.0

Vitesse de broche sur rampe

3500


Temporiser avant vitesse de broche d'usinage

0.0

Les paramètres de paroi de contour fournissent des données pour le calcul du brut restant et des informations d'outil précédent. Les valeurs entrées aident Mastercam à calculer la stratégie la plus efficace d'usinage des parois de pièce.

Rayon d'outil ayant formé le brut	10.0
Rayon mini d'outil ayant formé le brut	2.0
Epaisseur du brut	2.5

Le paramètre de **Distance d'accostage** permet d'ajouter une distance absolue spécifique au début de la première passe du parcours d'outil.

Réglage en Z	Bout ▼	
Distance d'accostage	12.0	Inférieure Gauch ▼

Les parcours d'outil dynamiques créés des mouvements extrêmement efficaces basés sur les chaînes et surfaces sélectionnées. Ils font partie de la famille des parcours d'outil 2D et 3D UGV avec de nombreuses similitudes, mais avec les améliorations décrites auparavant. Les parcours d'outil UGV eux-mêmes sont une évolution des parcours d'outil standard de poche, contournage et d'ébauche de région.

La création de parcours d'outil dynamiques est la meilleure façon de vous rendre compte de leurs avantages et utilisations. Passez à la leçon 1 pour découvrir le parcours d'outil de Fraisage dynamique.

LEÇON 1

Parcours d'outil de Fraisage dynamique

Les parcours d'outil de Fraisage dynamique usinent des poches, des formes de poche ouverte, des reliefs ou la matière laissée par des opérations précédentes.

Dans cette leçon, vous allez créer deux parcours d'outil de Fraisage dynamique. Le premier va dégager la matière autour de la pièce. Le deuxième parcours d'outil de Fraisage dynamique utilise le parcours précédent comme opération source pour dégager la matière au sommet de la pièce.

But de la leçon

- Définir le brut
- Créer deux parcours d'outil de Fraisage dynamique
- Visualiser les chaines de région
- Vérifier les parcours d'outil créés

Exercice 1: Ouverture de Mastercam

- 1 Lancez Mastercam de la façon dont vous préférez:

- Double-cliquez sur l'icône Mastercam du bureau.



Ou

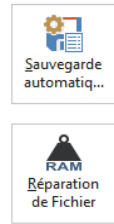
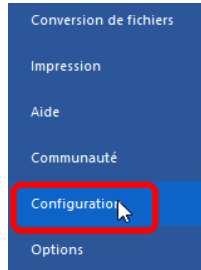
- Lancez Mastercam depuis le menu de démarrage Windows.

- 2 Sélectionnez le fichier métrique de configuration par défaut:

- a Cliquez sur l'onglet **FICHIER**.



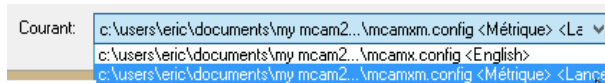
- b Cliquez sur **Configuration** dans le menu **FICHIER** pour ouvrir le dialogue de Configuration du système.



Sauvegarde
et les opérations
manuelles

Réparation
Effectue la réparation
de performance

- c Cliquez sur **...\mcamxm.config <Metric>** dans le menu déroulant **Courant**.

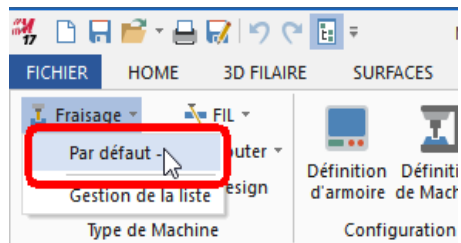


- d Cliquez sur **OK**.

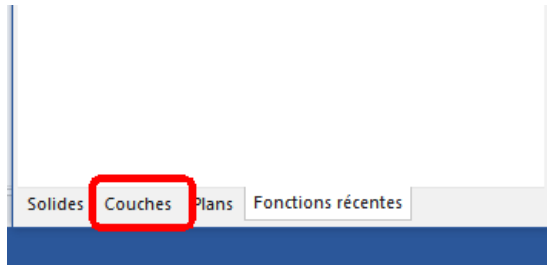
Exercice 2: Définir le brut

Dans cet exercice, vous définissez le brut à utiliser pour le premier parcours d'outil.

- 1 Ouvrez le fichier **DynamicMill**, fourni avec cette auto-formation.
- 2 Sauvegardez la pièce par exemple sous le nom **DynamicMill-xxx**, en remplaçant **xxx** par vos initiales.
- 3 Dans l'onglet **MACHINE**, sélectionnez **Fraisage**, Par défaut.



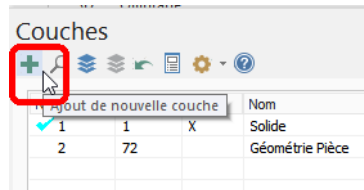
- Sélectionnez le Gestionnaire de Couches situé au même emplacement que le Gestionnaire d'usinages. S'il n'apparaît pas, sélectionnez **Couches** dans l'onglet **VUE** ou appuyez sur [Alt+Z].



Avant de créer la forme du brut, vous allez d'abord créer une couche pour y placer l'entité du brut. C'est un bon exercice pour lorsque vous aurez à travailler sur des pièces avec des milliers de lignes, arcs, solides ou surfaces et que vous aurez besoin de les distinguer les unes des autres.

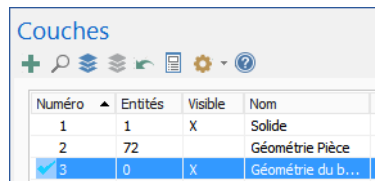
- Dans le Gestionnaire de Couches, sélectionnez le bouton **Ajout de nouvelle couche**.

Une nouvelle couche est ajoutée à la liste et définie comme couche principale/courante.



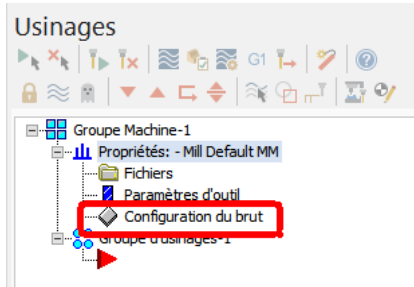
- Double-cliquez dans la colonne **Nom** de la couche que vous venez de créer et renommez la **Géométrie du Brut**.

Cette couche va maintenant héberger la géométrie créée par la configuration du brut.



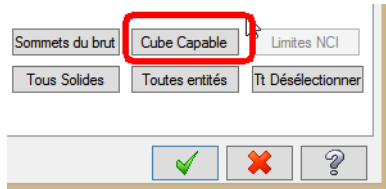
- 7 Sélectionnez **Configuration du brut** dans le Gestionnaire d'usinages.

La boîte de dialogue de Propriétés du groupe Machine apparaît.

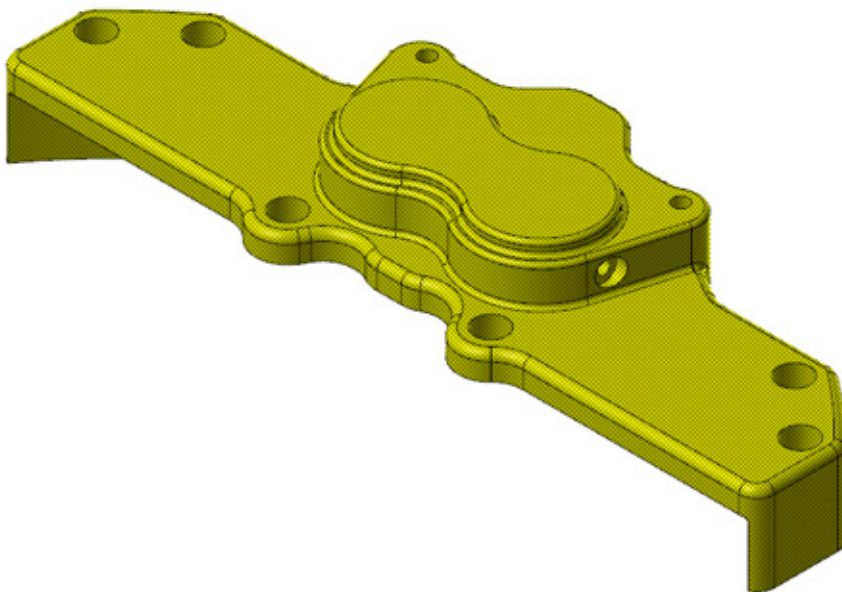


- 8 Dans la page de Configuration du brut, sélectionnez **Cube Capable**.

Le panneau de fonction de **Cube Capable** apparaît.



9 Sélectionnez la pièce entière, comme illustré ci-dessous:



10 Appuyez sur [Entrée] ou cliquez sur **Fin de Sélection** pour valider la sélection.


11 Définissez les paramètres suivants:

- **Forme sur Cubique.** Cette forme est mieux adaptée qu'une forme cylindrique pour cette pièce.
- **Z sur 28.6.** Définit la hauteur Z du cube.
- **Sous Créer Géométrie,** sélectionnez **Lignes et arcs**. Cela permet de créer des lignes et des arcs basés sur la forme du brut, qui peuvent ensuite être utilisés pour de nombreuses fonctions.

Cube capable

Basique Avancé

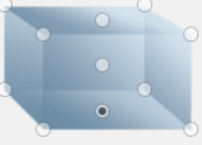
Entités

Sélection: ☒ Manuel  ☐ Tout Affiché

Forme

☒ Cubique ☐ Cylindrique

Paramètres cubiques

Origine: 

Taille:

X: 152.400

Y: 49.530

Z: 28.600

Paramètres cylindriques

Déplacement de Feature

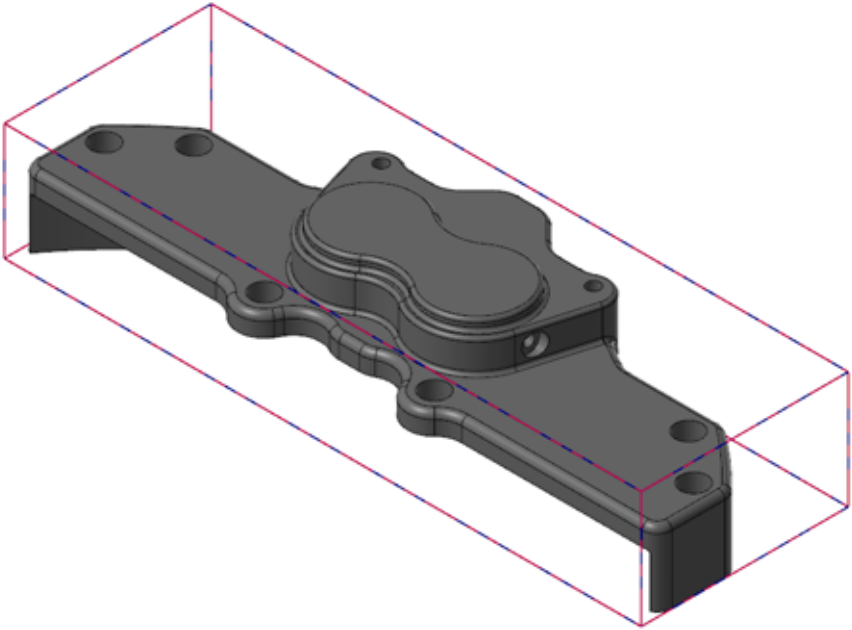
Valeurs flèche: ☐ Absolu ☒ Relatif ☐ Deux directions

Créer Géométrie

☒ Lignes et arcs ☐ Points ☐ Centre ☐ Solide

- 12 Cliquez sur **OK** pour valider et créer la limite, et revenir à la boîte de dialogue des Propriétés du groupe Machine.

- 13 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Propriétés du groupe Machine. La pièce apparaît maintenant avec les limites du brut et la géométrie.



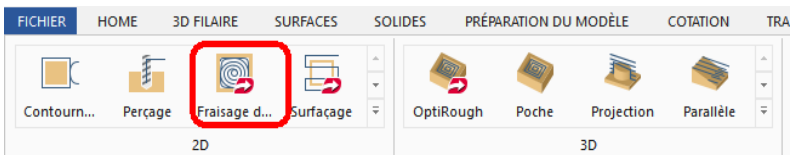
Vous allez maintenant créer le brut et la géométrie nécessaires pour créer le parcours d'outil de Fraisage dynamique.

- 14 Sauvegardez votre pièce.

Exercice 3: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal

Vous allez maintenant créer le premier parcours de Fraisage dynamique pour usiner l'extérieur de la pièce.

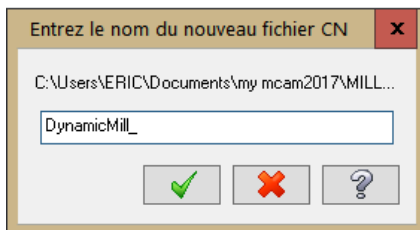
- 1 Sélectionnez **Fraisage dynamique** à partir de la galerie 2D dans l'onglet contextuel d'**Usinages de Fraisage**.



La boîte de dialogue d'Entrée de nouveau nom CN apparaît.

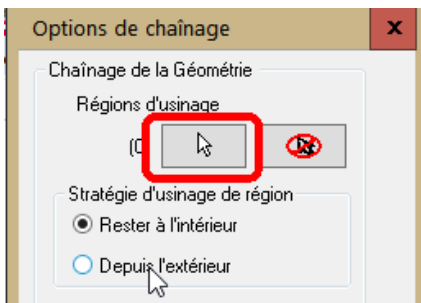
- 2 Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue d'Options de chaînage s'affiche.



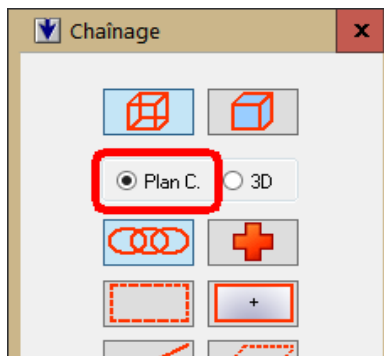
- 3 Cliquez sur **Sélection** sous Régions d'usinage.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche. Les régions d'usinage sont les régions qui vont être usinées.

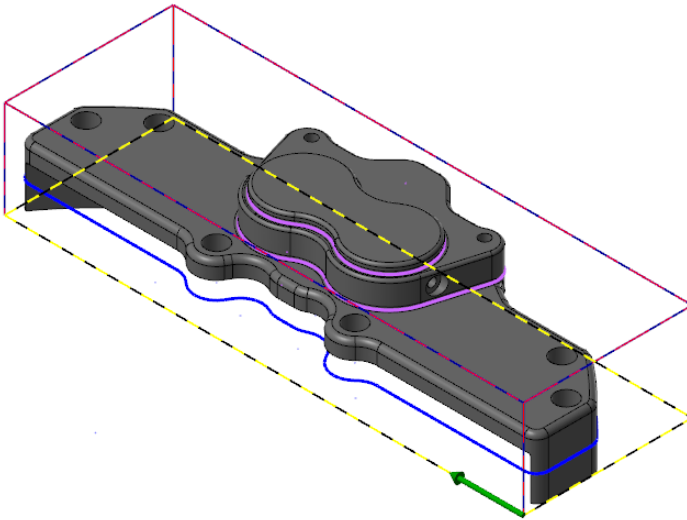


- 4 Sélectionnez **Plan C.** dans la boîte de dialogue de Chaînage.

Cette option vous permet de chaîner seulement des entités parallèles au plan de construction actuel et à la même profondeur Z que la première entité que vous chaînez.



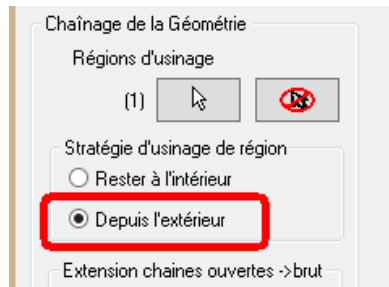
- 5 Sélectionnez la chaîne ci-dessous comme région d'usinage:



En utilisant une sélection de chaînage par Plan C, vous n'avez pas à sélectionner chaque ligne de façon individuelle.

- 6 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage pour revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.
- 7 Réglez la **Stratégie d'usinage de région** sur **Depuis l'extérieur**.

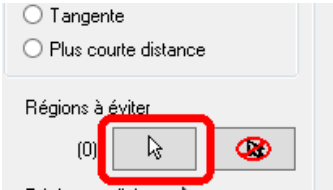
Depuis l'extérieur utilise un mouvement fluide pour usiner les bossages ou reliefs. Cette stratégie vous permet de dégager l'extérieur de la pièce.



8 Cliquez sur **Sélection** sous **Régions à éviter**.

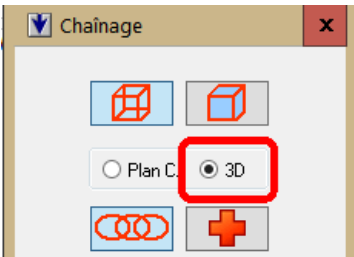
La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

Les régions à éviter sont des zones à ne pas usiner. Dans ce cas précis, vous voulez éviter la pièce même et dégager la zone entre les limites du brut et la pièce. Pour ce faire, vous allez devoir activer une autre couche.



9 Sélectionnez **3D** dans la boîte de dialogue de Chaînage.

Ce mode chaîne les entités définies simultanément sur les axes X, Y, et Z.

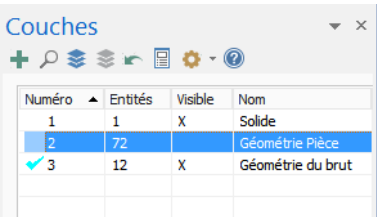


10 Sélectionnez le Gestionnaire de Couches. Déplacez la boîte de dialogue de chaînage si nécessaire.

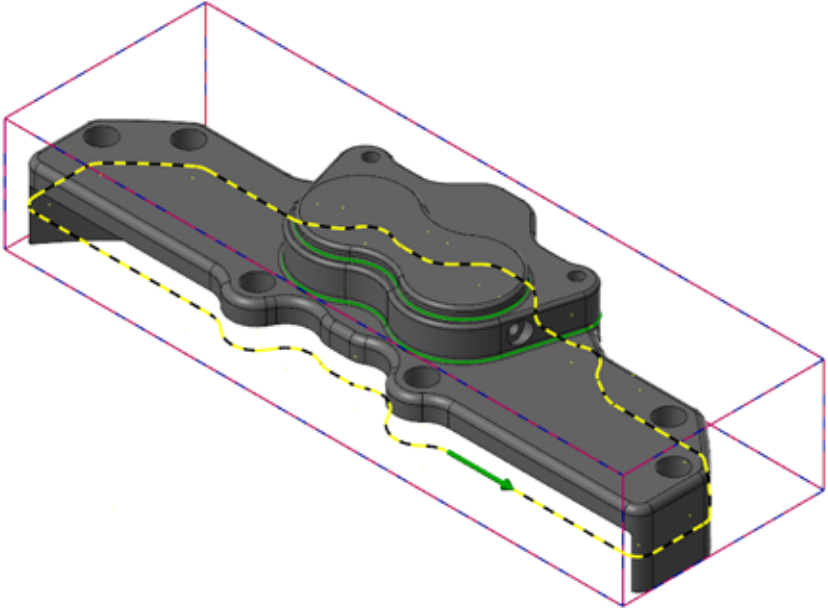
11 Cliquez sur la colonne **Visible** de la couche Géométrie de la pièce.

Cela permet d'afficher l'entité à sélectionner.

L'entité est une silhouette de la pièce. Cela vous permet d'usiner autour de la pièce et de dégager le brut sans pour autant toucher à la pièce.



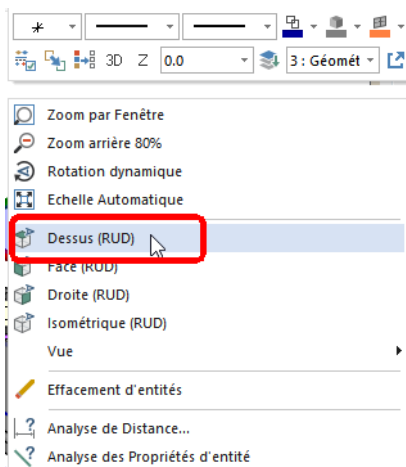
- 12 Sélectionnez la chaîne illustrée ci-dessous comme région à éviter:



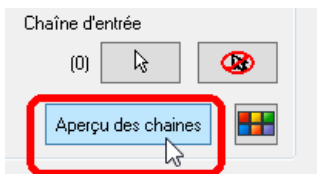
- 13 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage pour valider la chaîne et revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.

Avant de valider ces chaînes dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage, vous allez d'abord avoir un aperçu pour vérifier que ce sont bien les chaînes que vous voulez.

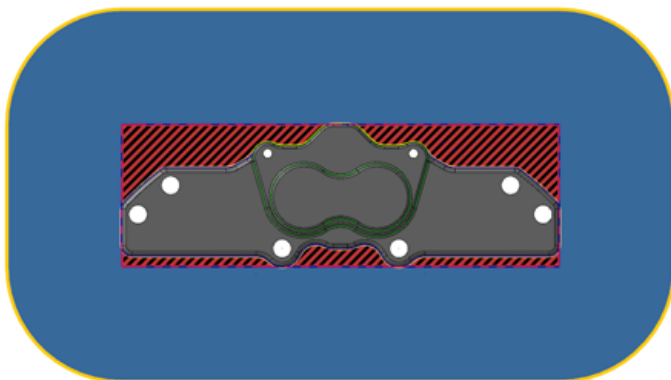
- 14 Cliquez-droit dans la zone graphique et passez en vue de Dessus (RUD).



- 15 Dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage, cliquez sur **Aperçu des chaînes**.



Votre pièce s'affiche de la manière suivante:



Mastercam affiche la matière en hachurage rouge et noir, la région de mouvement en bleue, et la limite d'usinage en jaune. En utilisant l'option Aperçu des chaînes, vous pouvez juger si le résultat correspond au parcours d'outil souhaité avant même d'entrer les paramètres.

Vous pouvez changer ces couleurs en sélectionnant le bouton **Couleur** situé à côté du bouton **Aperçu des chaînes**.

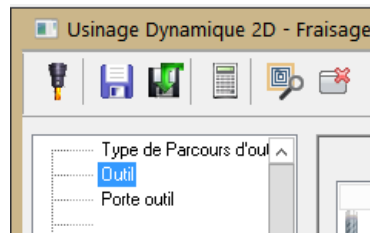


Ces options sont également disponibles sur la page de Type d'usinage.

- 16 Lorsque vous êtes satisfait, cliquez-droit dans la zone graphique et sélectionnez **Isométrique (RUD)**.
- 17 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage pour valider les chaînes.

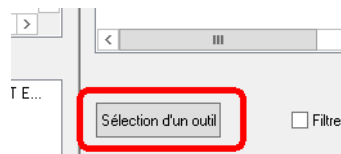
La boîte de dialogue de Fraisage dynamique 2D s'affiche.

- 18 Sélectionnez la page **Outil**.



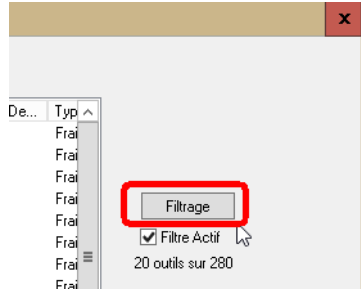
- 19 Cliquez sur le bouton **Sélection d'un outil**.

La boîte de dialogue de Sélection d'outil s'affiche.

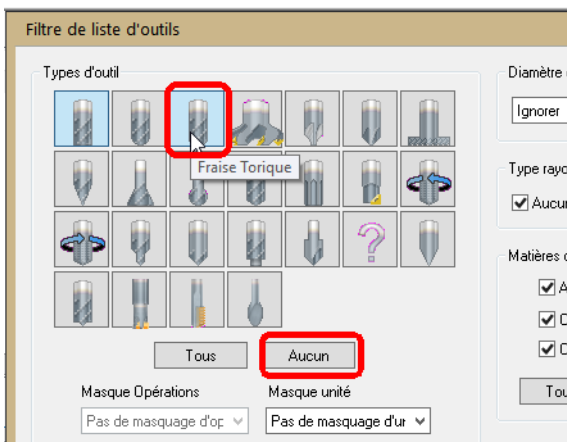


- 20 Sélectionnez le bouton **Filtrage**.

La boîte de dialogue de Filtre de Liste d'outils apparaît.

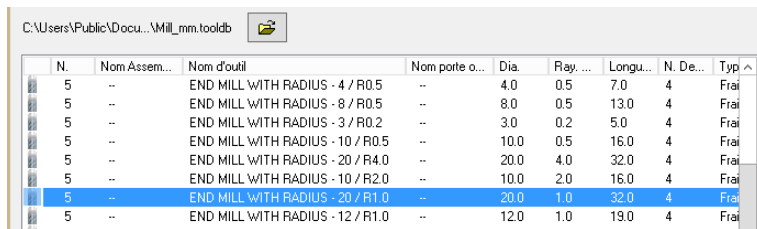


- 21 Sélectionnez **Aucun** pour enlever tous les filtres.
- 22 Sélectionnez le filtre **Fraise Torique**. Cela permet de n'afficher que les outils toriques.

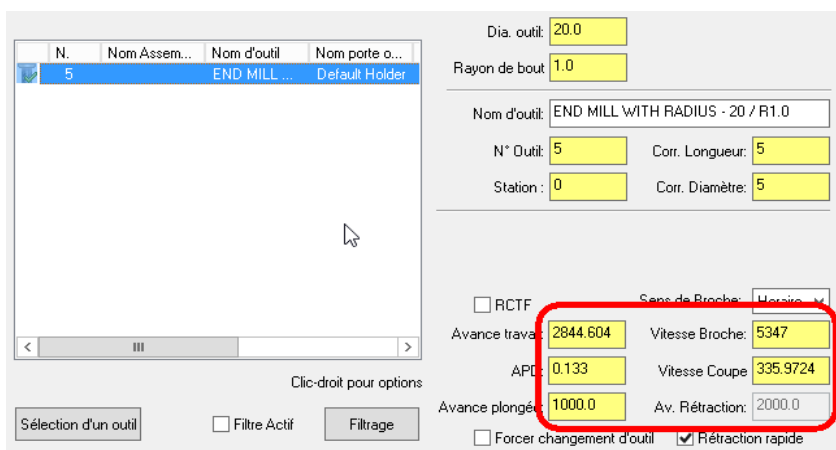


- 23 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Filtre de liste d'outils.

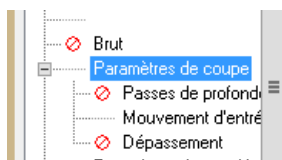
- 24 Dans la boîte de dialogue de Sélection d'outil, sélectionnez l'outil **END MILL WITH RADIUS - 20/ R1.0**.



- 25 Vérifiez que les paramètres d'outil par défaut correspondent à la pièce et à la matière à usiner, dans ce cas vous pouvez utiliser par exemple les valeurs ci-dessous:



- 26 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de sélection d'outil pour ajouter l'outil au parcours d'outil.
- 27 Sélectionnez la page **Paramètres de coupe**.



28 Définissez les paramètres suivants:

Réglage en Z Bout ▼

Distance d'accostage 9.5 Inférieure Gauch ▼

Décalage sur première passe 0.0

Première réduction d'avance de passe 0.0 %

Avance travail en opposition 0.0

Pas d'usinage 50.0 % 10.0 %

Rayon mini parcours 2.5 % 0.5 %

Dimension des écarts

☐ Distance 20.0

☒ % du diamètre d'outil 500.0

Mouvement < écart, micro-remontée

Distance micro-remontée 0.0

Avance retour 0.0

Optimisation de l'ordre des passes

Matière ▼

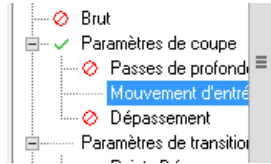
Surépaisseur sur les parois 0.5

Surépaisseur sur les fonds 0.0

- **Distance d'accostage** sur 9.5. Ceci ajoute une distance spécifique au début de la première passe du parcours d'outil.
- **Pas d'usinage** sur 50.0%. Mesure la distance XY entre passes d'usinages.
- **Rayon minimum de parcours** sur 2.5%. Mastercam utilise ce rayon en combinaison avec la distance de micro-remontée et les paramètres d'avance travail retour pour calculer les mouvements circulaires 3D entre les passes d'usinage.
- **% du diamètre d'outil** sur 500.0. Mastercam ne créera pas de mouvement de rétraction si la distance entre l'extrémité d'une passe et le début de la suivante est inférieure cette distance. L'outil restera baissé et se déplacera directement entre les passes en avance travail.
- **Distance de micro remontée** sur 0.0. La distance à laquelle l'outil se décolle de la pièce lors de mouvement arrière.
- **Avance retour** à 0.0. Contrôle la vitesse du mouvement arrière de l'outil.
- **Optimisation de l'ordre des passes** à **Aucune**. Le parcours d'outil débute au niveau de la matière récemment usinée.

- **Surépaisseur sur parois à 0.5.** Laisse une certaine quantité de brut sur la géométrie pilote verticale.
- **Surépaisseur sur planchers à 0.0.** Laisse une certaine quantité de brut sur la géométrie pilote horizontale.

29 Cliquez sur la page **Mouvement d'entrée**.

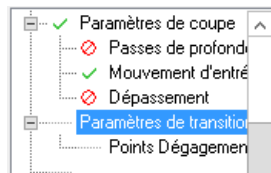


30 Définissez les paramètres suivants:

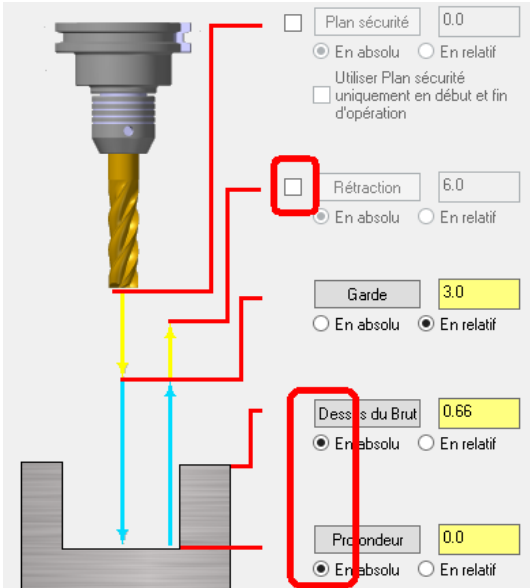
- **Rayon d'hélice à 0.0.** Définit le rayon de l'entrée en hélice.
- **Garde Z à 0.0.** Définit une hauteur supplémentaire utilisée dans le mouvement en rampe vers le bas depuis un profil supérieur.
- **Angle de plongée à 0.0.** Définit l'angle de descente du mouvement d'entrée, et détermine le pas.

Ce parcours d'outil ne plonge pas dans le brut, ainsi vous n'avez pas besoin de définir de paramètre d'entrée.

31 Sélectionnez la page **Paramètres de Transition**.



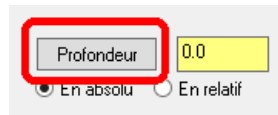
32 Définissez les paramètres suivants:



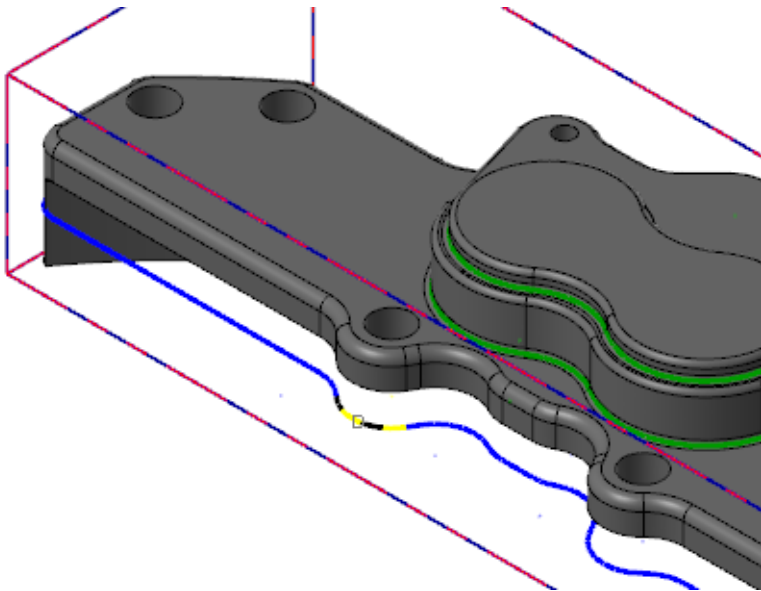
- Désélectionnez **Rétraction**. Définit la hauteur dont l'outil remonte avant la passe suivante de l'outil.
- Réglez **Dessus du Brut** et **Profondeur** sur **En absolu**. Mesure les valeurs absolues à partir de l'origine 0,0,0.

33 Cliquez sur le bouton **Profondeur** pour revenir à la zone graphique.

Cela détermine la profondeur finale d'usinage et la profondeur minimale que l'outil va suivre pour descendre dans le brut. Dans ce cas précis, la profondeur d'usinage correspond au milieu de la pièce puisque le Fraisage dynamique utilise toute la hauteur d'outil pour l'usinage.



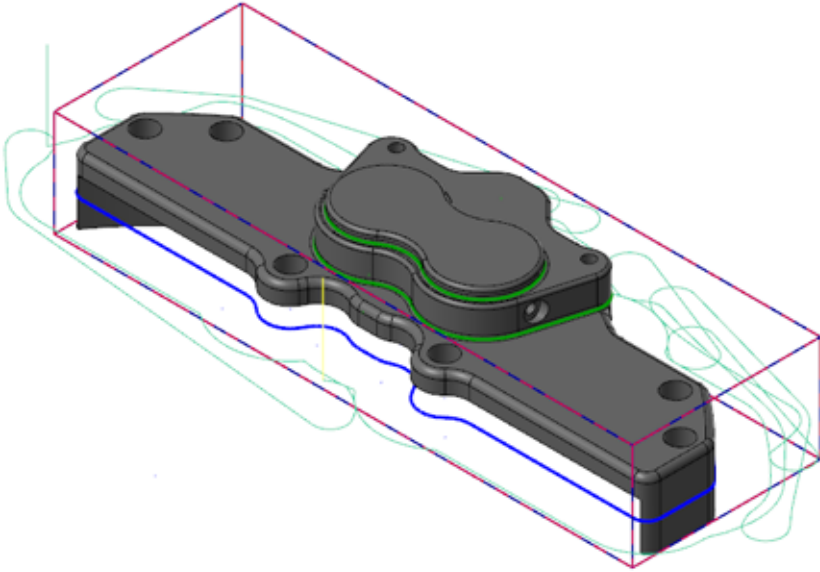
- 34 Sélectionnez la chaîne comme illustré ci-dessous:



Vous revenez ensuite à la boîte de dialogue de Fraisage dynamique 2D. La **Profondeur** doit maintenant être de -20.32.

- 35 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Fraisage dynamique pour générer le parcours d'outil.

36 Le parcours d'outil s'affiche de la manière suivante:



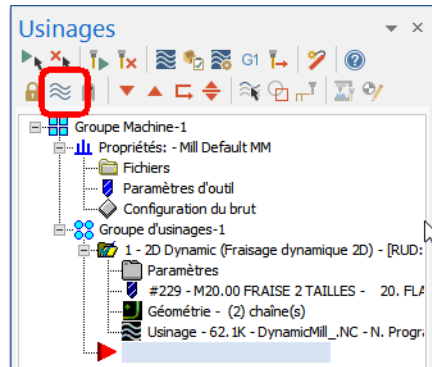
37 Sauvegardez votre pièce.

Exercice 4: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal

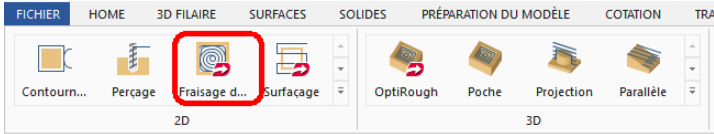
Vous allez maintenant créer le second parcours de Fraisage dynamique en utilisant l'option **Matière résiduelle**.

- 1 Dans le Gestionnaire d'usinages, avec le parcours d'outil de Fraisage dynamique activé, sélectionnez **Affichage OUI/NON des opérations sélectionnées**.

Cela permet de masquer l'affichage du premier parcours d'outil et de garder la zone graphique dégagée pendant que vous créez un autre parcours d'outil.



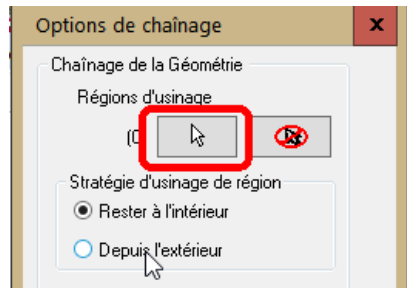
- 2 Sélectionnez **Fraisage dynamique** à partir de la galerie 2D dans l'onglet contextuel d'**Usinages de Fraisage**.



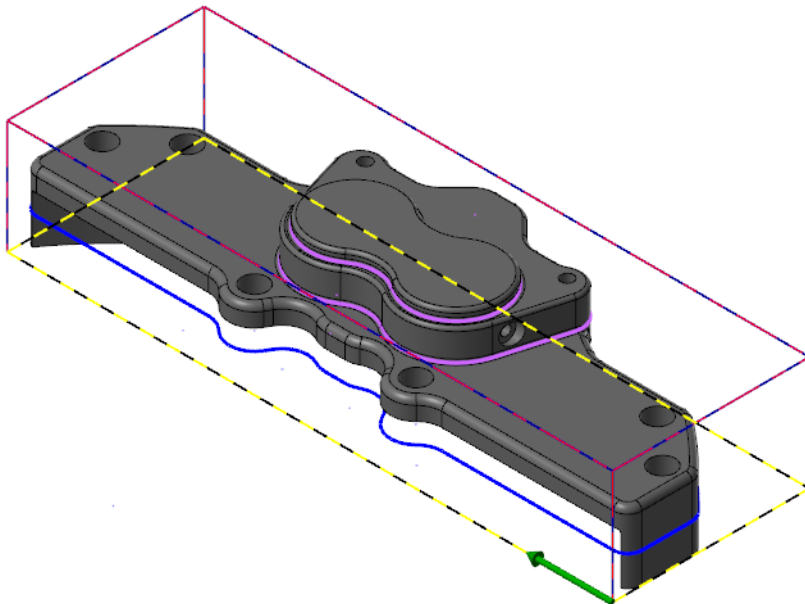
La boîte de dialogue d'Options de chaînage s'affiche.

- 3 Cliquez sur **Sélection** sous **Régions d'usinage**.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

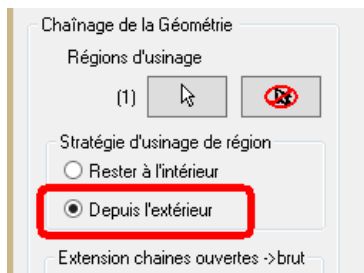


- 4 Sélectionnez l'entité ci-dessous comme région d'usinage. Utilisez le bouton **Plan C**, pour sélectionner la chaîne entière.



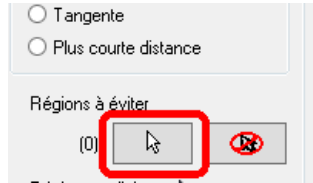
La sélection est la même entité utilisée que dans le premier parcours d'outil de Fraisage dynamique.

- 5 Cliquez sur **OK** dans la boîte dialogue de chaînage pour revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.
- 6 Assurez-vous que **Stratégie d'usinage de région** est placée sur **Depuis l'extérieur**.

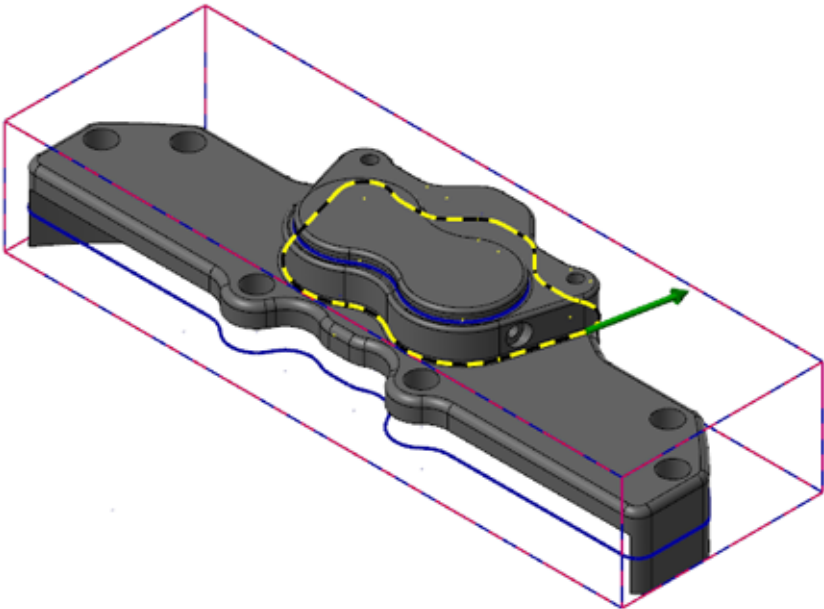


- 7 Cliquez sur **Sélection** sous **Régions à éviter**.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.



- 8 Sélectionnez la chaîne ci-dessous comme région à éviter. Placez le Chaînage sur 3D.

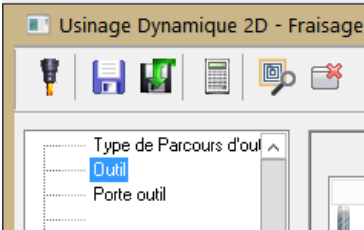


Il est possible que vous deviez faire pivoter la pièce pour voir et sélectionner la chaîne.

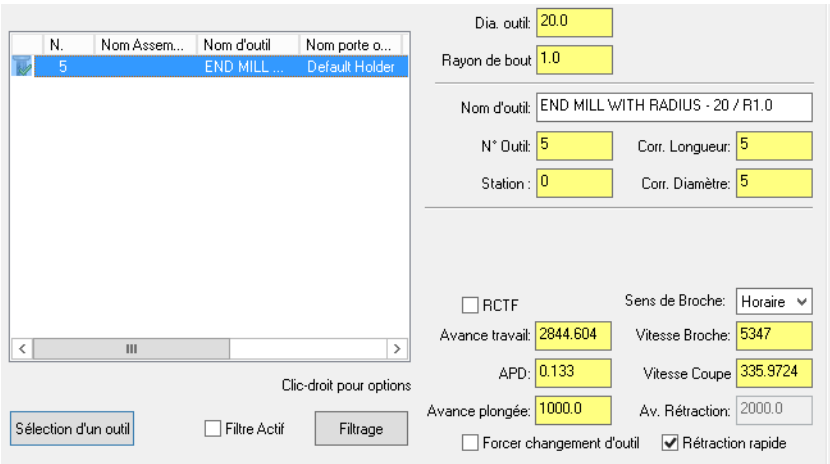
- 9 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage pour valider la chaîne et revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.
- 10 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage pour valider les chaînes.

La boîte de dialogue de Fraisage dynamique 2D s'affiche.

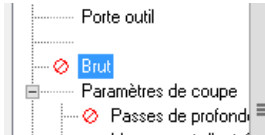
11 Sélectionnez la page **Outil**.



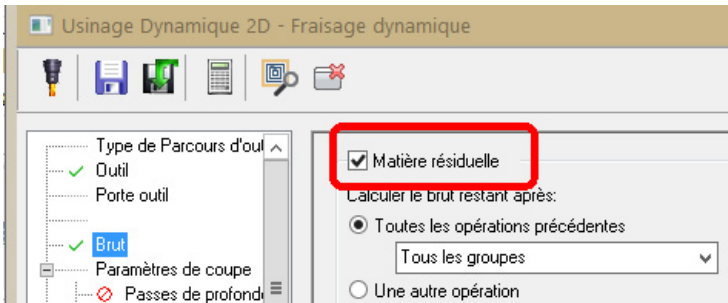
12 Dans la Liste d'outils, sélectionnez l'outil utilisé précédemment dans le parcours d'outil de Fraisage dynamique: **END MILL WITH RADIUS - 20/R1.0**.



13 Sélectionnez la page **Brut**.

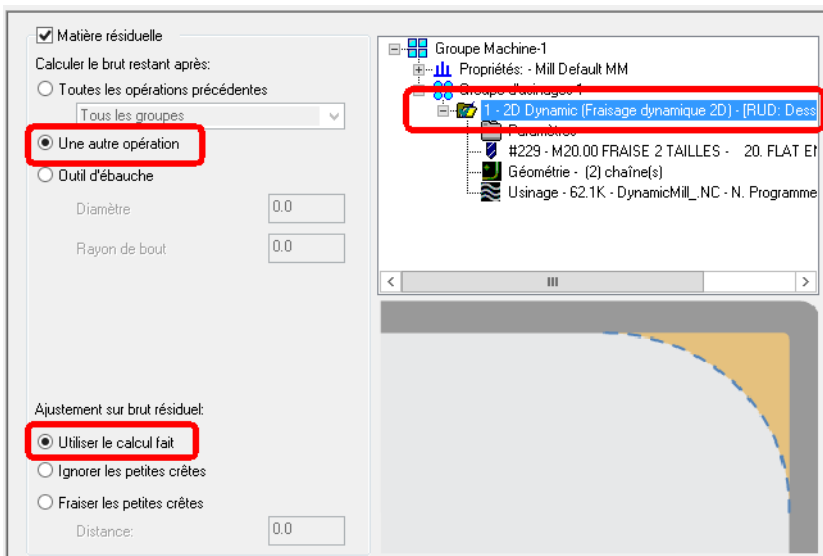


14 Cochez la case **Matière résiduelle**.



Cela donne l'ordre à Mastercam de calculer les passes d'usinage sur la base du brut résiduel.

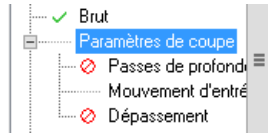
15 Définissez les paramètres suivants:



- Réglez **Calculer le brut restant** sur **Une autre opération**. Cela permet de calculer le brut restant après une seule opération.
- Dans la **Liste d'opérations**, sélectionnez le parcours d'outil de **Fraisage dynamique 2D**.

- Placez **Ajustement au brut résiduel** sur **Utiliser le calcul fait**. Cette option n'apporte aucune modification au modèle de brut.

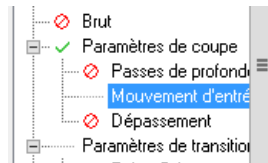
16 Sélectionnez la page **Paramètres de coupe**.





17 Les paramètres sont les mêmes que lors de l'opération précédente donc assurez-vous que votre parcours d'outil correspond aux paramètres ci-dessous:

Réglage en Z	Bout
Distance d'accostage	9.5
Inférieure Gauch	Inférieure Gauch
Décalage sur première passe	0.0
Première réduction d'avance de passe	0.0 %
Avance travail en opposition	0.0
Pas d'usinage	50.0 %
Rayon mini parcours	2.5 %
Dimension des écarts	Distance (20.0) or % du diamètre d'outil (500.0)
Mouvement < écart, micro-remontée	Distance micro-remontée (0.0) or Avance retour (0.0)
Optimisation de l'ordre des passes	Matière
Surépaisseur sur les parois	0.5
Surépaisseur sur les fonds	0.0

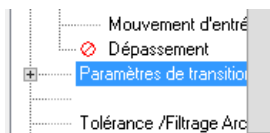
18 Sélectionnez la page **Mouvement d'entrée**.



- 19 Les paramètres sont également les mêmes que lors de l'opération précédente donc assurez-vous que votre parcours d'outil correspond aux paramètres ci-dessous:

Méthode d'entrée	
Hélice seulement	
Chaînage de la Géométrie	
(0)	 
Rayon Hélice	0.0
Rayon de boucle trochoïdale	0.0
Largeur additionnelle de rainure	0.0
<input type="checkbox"/> Centrer hélice sur point	
Garde Z	0.0
<input checked="" type="radio"/> Angle d'entrée (90° = vertical)	0.0
<input type="radio"/> Pas d'entrée	0.0

- 20 Sélectionnez la page Paramètres de Transition.



21 Définissez les paramètres suivants:

- **Garde** sur 2.5. Définit la hauteur à laquelle l'outil remonte rapidement avant de passer en avance de plongée pour rentrer dans la pièce.
- Assurez-vous que la **Garde** est réglée sur **En relatif**.
- **Dessus du brut** sur 0.0. Définit le dessus du brut.
- Assurez vous que **Dessus du Brut** et **Profondeur** sont réglés sur **En absolu**.

Retraction 6.0
☐ En absolu ☐ En relatif

Garde 3.0
☐ En absolu ☒ En relatif

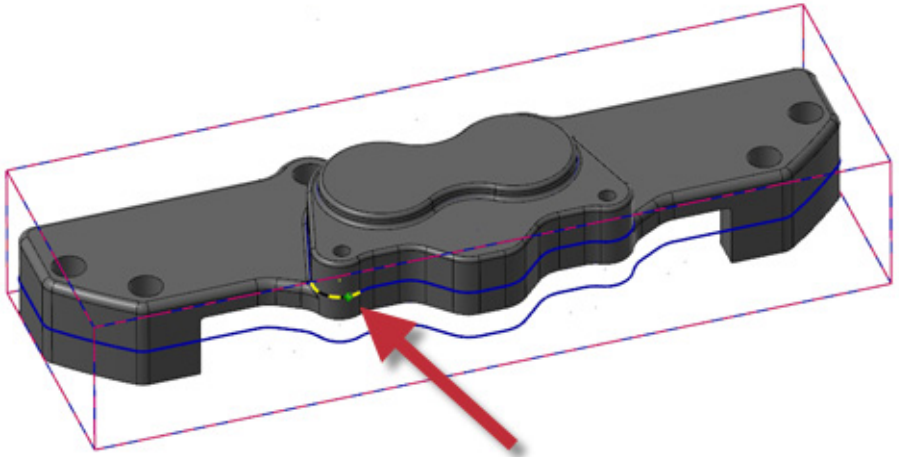
Dessus du Brut 0.66
☒ En absolu ☐ En relatif

Profondeur -27.94
☒ En absolu ☐ En relatif

22 Cliquez sur le bouton **Profondeur** pour revenir à la zone graphique.

Profondeur 0.0
☒ En absolu ☐ En relatif

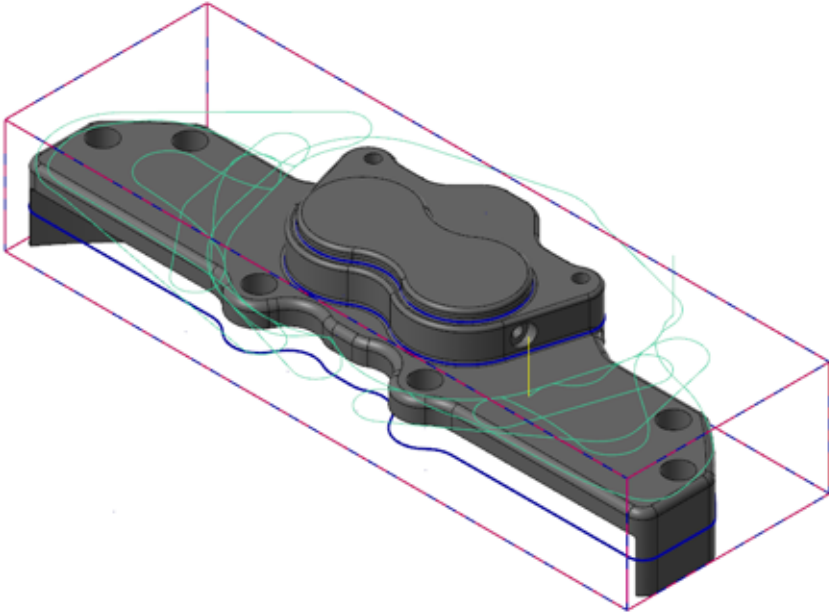
23 Sélectionnez l'arc illustré ci-dessous:



À l'aide de la souris, faites pivoter la pièce pour sélectionner l'arc.

- 24 Vous allez ensuite être redirigé vers la boîte de dialogue de Fraisage dynamique 2D. La **Profondeur** doit être **-10.16**.
- 25 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Fraisage dynamique pour générer le parcours d'outil.

26 Le parcours d'outil s'affiche de la manière suivante:



Notez que le parcours d'outil dégage le sommet de la pièce tout en évitant la zone désignée comme région à éviter.

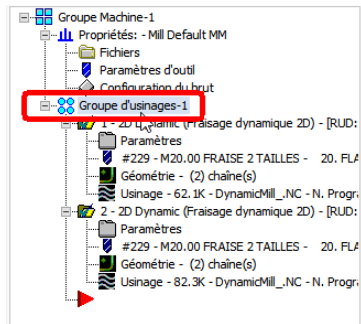
27 Sauvegardez votre pièce.

Exercice 5: Vérifier l'usinage

Vous allez maintenant vérifier les deux parcours d'outils ensemble avec le Simulateur Mastercam.

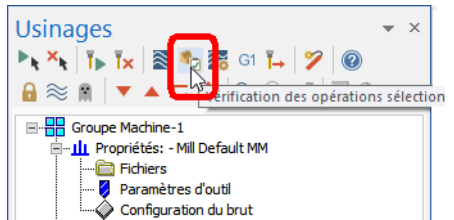
- 1 Sélectionnez **Groupe d'usinages 1** dans le Gestionnaire d'usinages.

Les deux parcours d'outils de Fraisage dynamique sont sélectionnés.



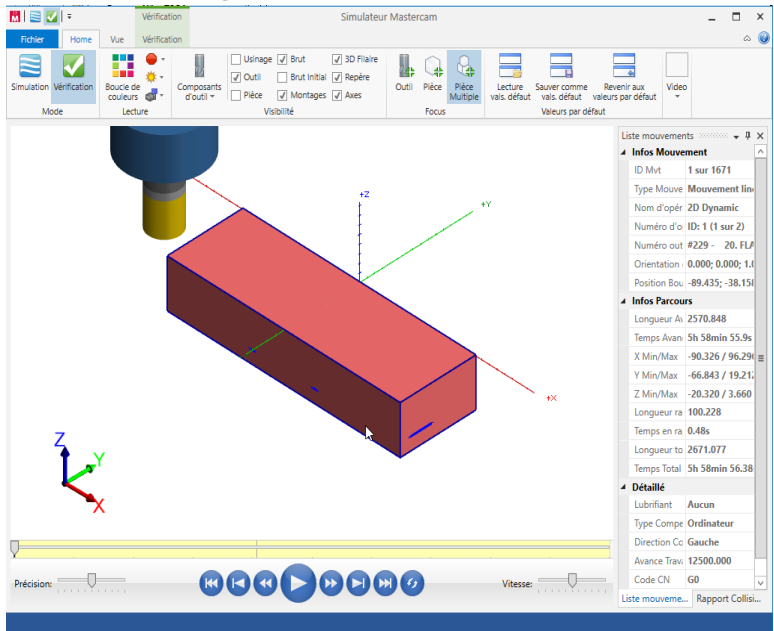
- 2 Sélectionnez **Vérification des opérations sélectionnées**.

Le Simulateur Mastercam apparaît.



Le Simulateur Mastercam vous permet de vérifier les parcours d'outil en utilisant des modèles solides pour simuler l'usinage de la pièce dans une définition de brut sélectionnée. Le résultat de la vérification est une représentation du fini surfacique, avec indication des collisions le cas échéant. Utilisez-le pour identifier et corriger les erreurs de programmation avant tout usinage physique.

- 3 Cliquez-droit dans la zone graphique et sélectionnez **Echelle Auto** et **Isométrique** à partir du menu. L'affichage du Simulateur Mastercam devrait correspondre à l'image ci-dessous.

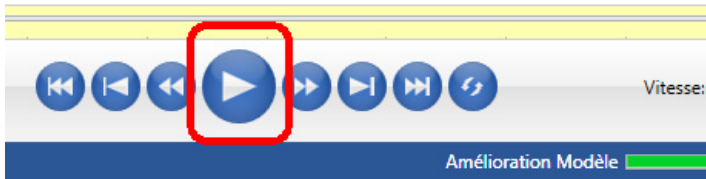


- 4 Consultez la **Liste des mouvements** qui affiche toutes les informations pertinentes au sujet des parcours d'outil en cours de vérification.

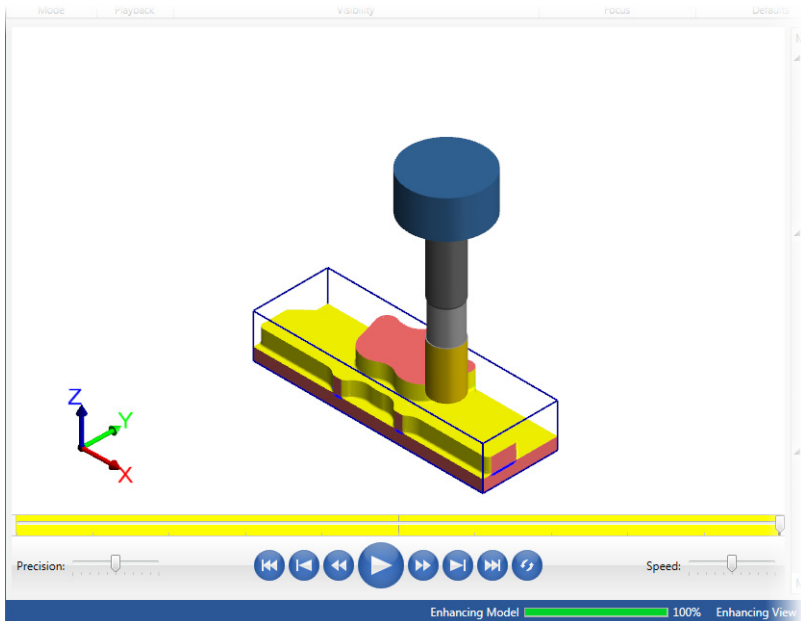
Les deux parcours d'outil de Fraisage dynamique peuvent usiner la pièce dans le temps indiqué avec ces paramètres donnés, selon les valeurs d'avance entrées pour l'outil.

Temps Avance travail	52.06s
X Min/Max	-96.392 / 96.282
Y Min/Max	-66.667 / 19.181
Z Min/Max	-19.820 / 3.660
Longueur rapide	97.165
Temps en rapide	0.47s
Longueur totale	2527.540
Temps Total	52.77s
Détaille	
Lubrifiant	Aucun
Type Compensation	Ordinateur
Direction Compensation	Gauche
Avance Travail	12500.000

- 5 Cliquez sur **Lecture** pour avoir un aperçu du mouvement d'usinage des deux opérations.



- 6 Fermez le Simulateur Mastercam lorsque vous êtes satisfait des résultats.



- 7 Sauvegardez le fichier pièce.

Les parcours d'outils de Fraisage dynamique retirent facilement et rapidement tout le brut situé sur l'extérieur de la pièce et préparent la pièce pour toutes les autres opérations nécessaires éventuelles. Dans la prochaine leçon, vous allez créer un parcours d'outil de surfacage pour usiner la pièce de façon plus approfondie.

LEÇON 2

Parcours d'outil de Surfaçage

Les usinages de surfaçage nettoient rapidement le brut du dessus d'une pièce et créent une surface régulière pour les futures opérations. Ce parcours d'outil peut être basé sur une géométrie chaînée ou sur le modèle de brut actuel.

Dans cette leçon, vous créez un parcours d'outil de surfaçage au sommet de la pièce réalisée lors de la leçon 'Fraisage dynamique'.

But de la leçon

- Créer un parcours d'outil de surfaçage
- Visualiser le parcours d'outil avant même qu'il ne soit créé
- Vérifier le parcours d'outil créé

Exercice 1: Créer le parcours d'outil de surfaçage

- 1 Ouvrez le fichier pièce `FaceMill`, fourni avec cette auto-formation, ou utilisez le fichier pièce créée à la leçon `Fraisage Dynamique`.

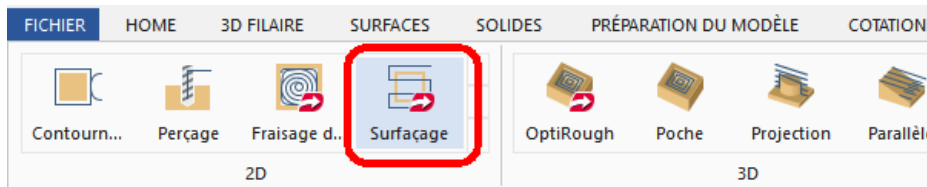
- 2 Si vous utilisez la pièce de la leçon précédente, sélectionnez **Affichage OUI/NON des opérations sélectionnées** dans le Gestionnaire d'usinages.

Cela permet de masquer l'affichage des deux parcours d'outil de Fraisage dynamique et de garder la zone graphique dégagée.



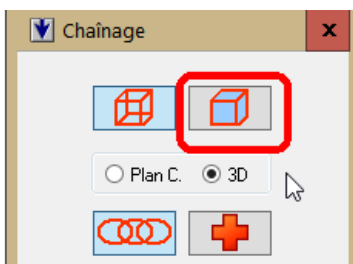
- 3 Sauvegardez la pièce sous `FaceMill-xxx`, en remplaçant xxx par vos initiales.

- Sélectionnez **Surfaçage** à partir de la galerie 2D dans l'onglet contextuel d'Usinages de Fraisage.



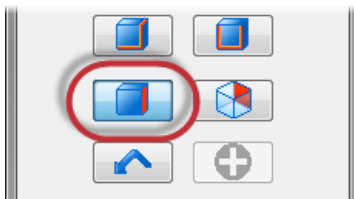
La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

- Sélectionnez **Solides** pour activer la sélection solide.

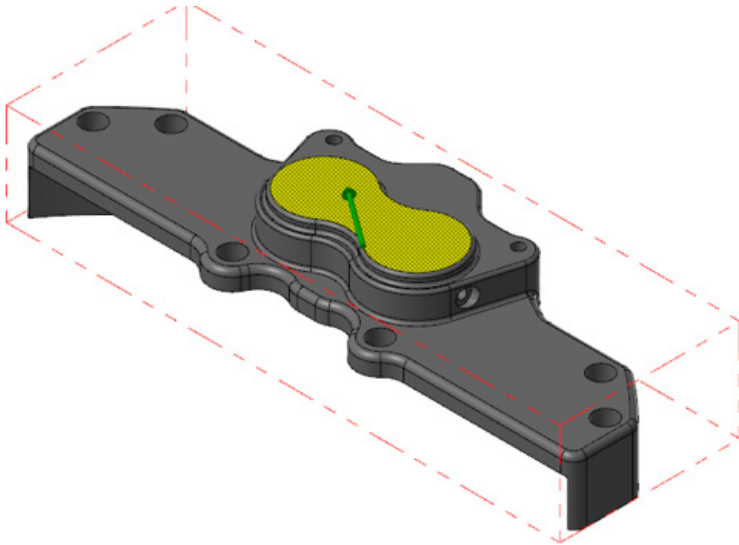


- Activer la sélection **Face**.

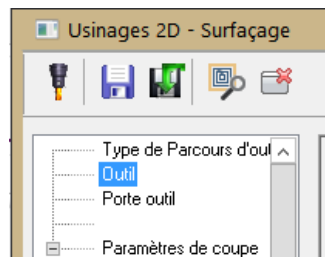
Cela vous permet de sélectionner la face d'un solide.



- 7 Sélectionnez la face du solide comme illustré ci-dessous:



- 8 Sélectionnez **OK** dans la boîte de dialogue de Chaînage.
La boîte de dialogue **Usinages 2D – Surfaçage** s'affiche.
- 9 Sélectionnez la page **Outil**.



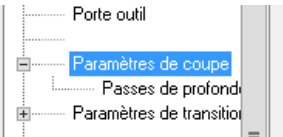
- 10 Sélectionnez le même outil **END MILL WITH RADIUS - 20 / R 1.0** qui a été utilisé dans les deux précédents parcours d'outil de Fraisage dynamique.

The screenshot shows the Mastercam tool selection and parameter setting interface. On the left, a table lists tools with columns: N., Nom Assem..., Nom d'outil, and Nom porte o... The first row is highlighted, showing tool number 5, name END MILL WITH RADIUS - 20 / R 1.0, and holder Default Holder. Below the table is a search bar and a button 'Sélection d'un outil'. To the right of the table, there are input fields for 'Dia. outil: 20.0' and 'Rayon de bout: 1.0'. Below these, a text box contains 'END MILL WITH RADIUS - 20 / R1.0'. Further down, there are input fields for 'N° Outil: 5', 'Corr. Longueur: 5', 'Station: 0', and 'Corr. Diamètre: 5'. Below these fields, there are checkboxes for 'RCTF' and 'Forcer changement d'outil', and a dropdown for 'Sens de Broche: Horaire'. There are also input fields for 'Avance travail: 2844.604', 'Vitesse Broche: 5347', 'APD: 0.133', 'Vitesse Coupe: 335.9724', 'Avance plongée: 1000.0', and 'Av. Rétraction: 2000.0'. At the bottom, there is a checkbox for 'Rétraction rapide' which is checked. A button 'Filtrage' is also present.

N.	Nom Assem...	Nom d'outil	Nom porte o...
5		END MILL WITH RADIUS - 20 / R 1.0	Default Holder

Dia. outil: 20.0
Rayon de bout: 1.0
Nom d'outil: END MILL WITH RADIUS - 20 / R1.0
N° Outil: 5
Corr. Longueur: 5
Station: 0
Corr. Diamètre: 5
RCTF
Sens de Broche: Horaire
Avance travail: 2844.604
Vitesse Broche: 5347
APD: 0.133
Vitesse Coupe: 335.9724
Avance plongée: 1000.0
Av. Rétraction: 2000.0
Forcer changement d'outil
Rétraction rapide
Filtrage

- 11 Sélectionnez la page des Paramètres de coupe.



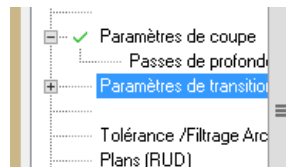
12 Définissez les paramètres suivants:

The screenshot shows the software interface for defining tool path parameters. Key elements include:

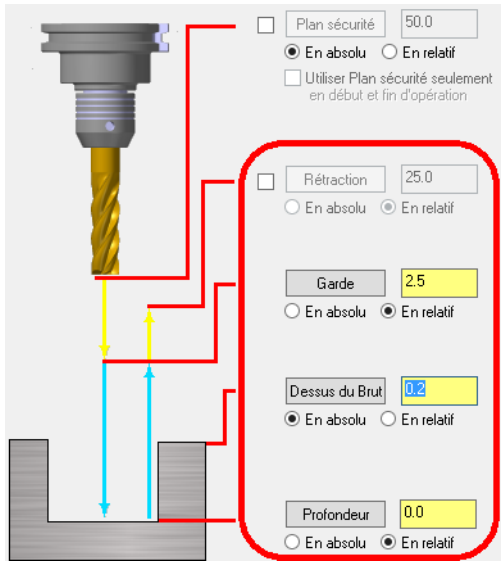
- Style:** A dropdown menu set to "Dynamique".
- Recouvrement transversal:** 50.0 %
- Recouvrement longitudinal:** 110.0 %
- Distance d'accostage:** 50.0 %
- Distance de sortie:** 50.0 %
- Position générale de départ:** Intérieure Gauche
- Prise passe maxi:** 50.0 %
- Réglage en Z:** Bout
- Contournage des angles:** Aigus
- Surépaisseur sur les parois:** 0.0
- Surépaisseur sur les fonds:** 0.0
- En avant / En opposition:** En avant (selected)
- Inverser la direction de dernière passe:** Checked
- Angle automatique:** Unchecked
- Angle d'ébauche:** 0.0
- Dép. entre passes:** (empty field)
- Avance sur transitions:** 50.0

- **Style sur Dynamique.** Créé un mouvement contrôlé et régulier usinant de l'extérieur vers l'intérieur, maintenant une charge constante sur l'outil avec le moins d'entrées/sorties possibles.
- **Surépaisseur sur les fonds à 0.0.** Définit la quantité de brut à laisser sur le plancher durant l'usinage.
- **Prise de passe maxi à 50.0.** Définit la distance entre passes adjacentes du parcours d'outil.

13 Sélectionnez la page Paramètres de Transition.



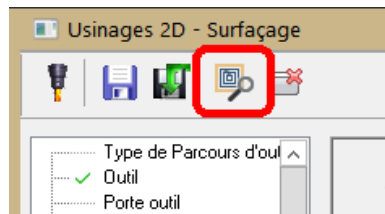
14 Définissez les paramètres suivants:



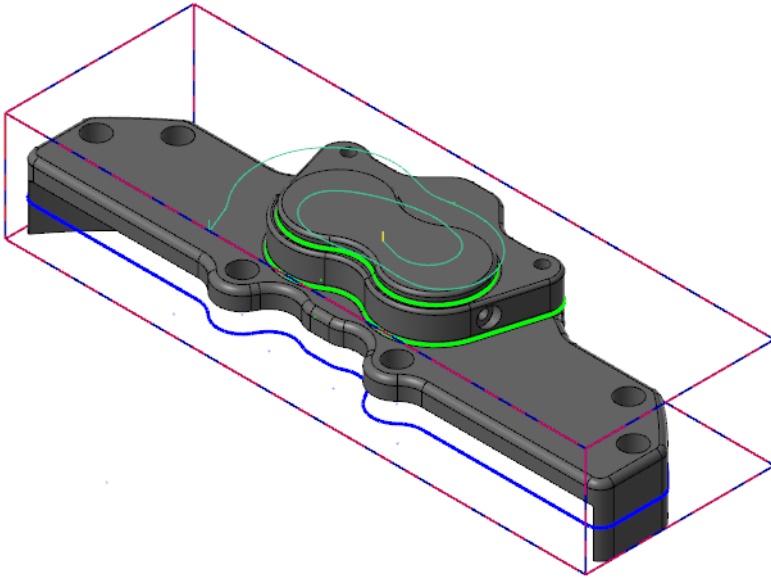
- Désélectionnez **Rétraction**. Définit la hauteur dont l'outil remonte avant la passe suivante de l'outil.
- **Garde** sur 2.5. Définit la hauteur de déplacement en rapide de l'outil avant de passer en avance de plongée pour entrer dans la pièce.
- Réglez **Dessus du Brut** sur 0.2. Définit la hauteur de la matière selon l'axe Z.

Avant de cliquer sur **OK**, vous allez d'abord avoir un aperçu du parcours d'outil. Cela vous permet de visualiser le parcours d'outil avant de le générer afin de vous donner la possibilité d'apporter des modifications si nécessaire.

15 Sélectionnez **Aperçu du parcours d'outil** dans la boîte de dialogue de surfaçage.



Le parcours d'outil s'affiche sur la pièce de la façon suivante:



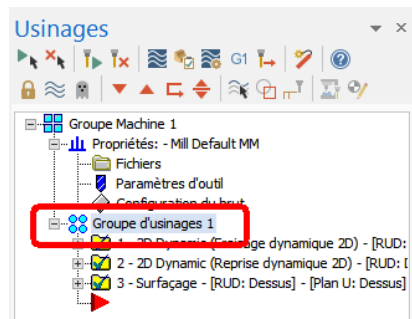
- 16 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue Usinages 2D – Surfaçage pour la refermer et générer le parcours d'outil.
- 17 Sauvegardez votre pièce.

Exercice 2: Vérifier l'usinage

Vous allez maintenant vérifier conjointement les deux parcours d'outil de Fraisage dynamique créés lors de la leçon précédente et la parcours d'outil de surfaçage.

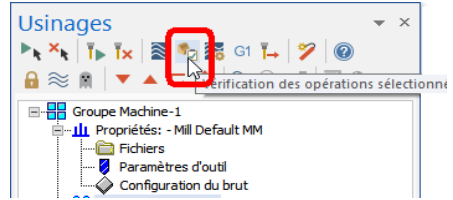
- 1 Sélectionnez **Groupe d'usinages 1** dans le Gestionnaire d'usinages.

Les deux parcours d'outil de Fraisage dynamique et le surfaçage sont sélectionnés.

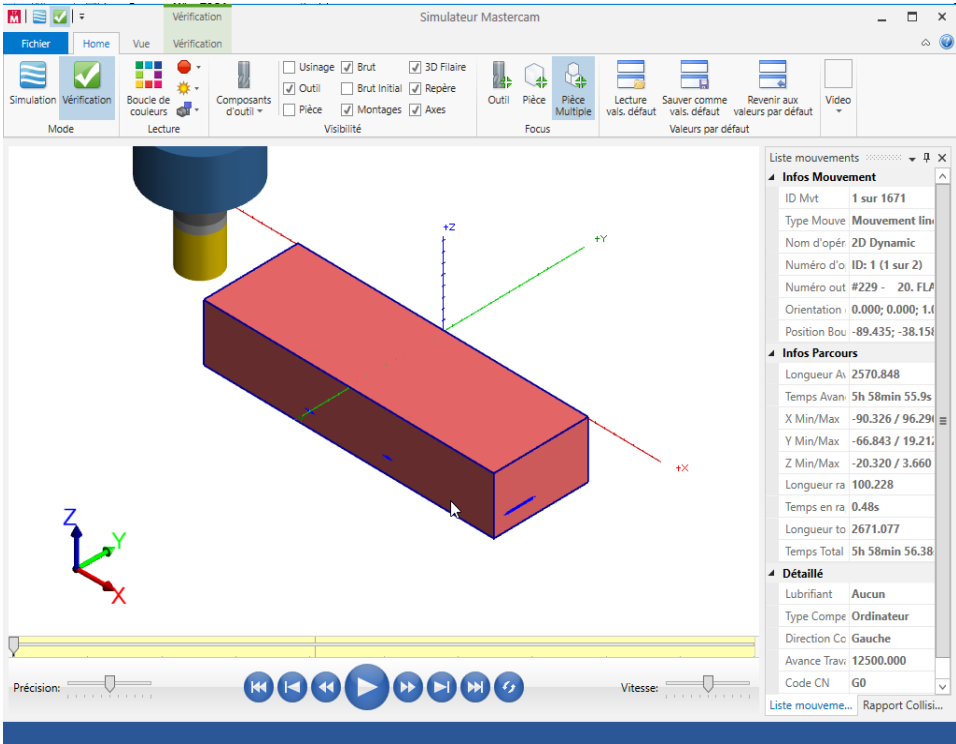


- Sélectionnez **Vérification des opérations sélectionnées**.

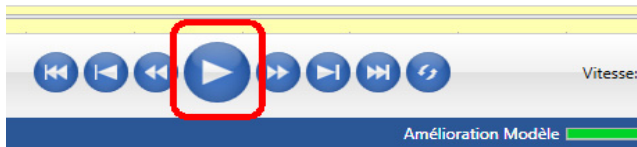
Le Simulateur Mastercam apparaît.



- Cliquez-droit dans la zone graphique et sélectionnez **Echelle Auto** et **Isométrique** à partir du menu. L'affichage du Simulateur Mastercam devrait correspondre à l'image ci-dessous.



- 4 Cliquez sur **Lecture** pour avoir un aperçu du mouvement d'usinage des parcours d'outil.

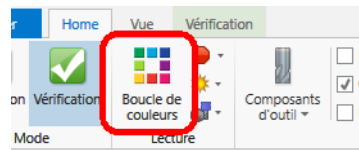


Il va rester de la matière sur la face supérieure de la pièce. C'était prévisible.

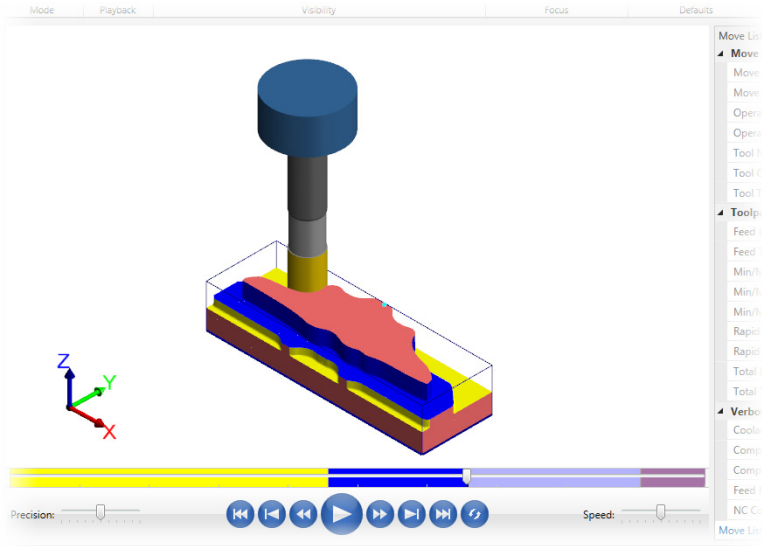
- 5 Consultez la **Liste des mouvements** qui affiche toutes les informations pertinentes au sujet des parcours d'outil en cours de vérification. Les trois parcours d'outil de Fraisage dynamique peuvent usiner la pièce dans le temps indiqué avec ces paramètres donnés.

Z Min/Max	-19.820 / 3.660
Longueur rapide	177.296
Temps en rapide	0.85s
Longueur totale	2905.036
Temps Total	59.88s
Détaillé	
Lubrifiant	Aucun
Type Compensation	Ordinateur
Direction Compensator	Gauche
Avance Travail	12500.000

- 6 Utilisez l'option de Vérification **Boucle de couleurs** pour vous aider à distinguer les parcours d'outil.



Le Simulateur Mastercam se sert de couleurs pour vous permettre de distinguer où chaque parcours d'outil usine la pièce. Les couleurs de la pièce correspondent à celles de la barre de temps.



- 7 Fermez le Simulateur Mastercam lorsque vous êtes satisfait des résultats.
- 8 Sauvegardez le fichier pièce.

Les parcours d'outil de Fraisage dynamique et de surfaçage ont préparé la pièce pour les opérations de finition. Dans la leçon suivante, vous allez créer deux parcours d'outil de Contour dynamique.

LEÇON 3

Parcours d'outil de Contour dynamique

Les parcours d'outil Mastercam de Contour Dynamique enlèvent la matière des parois, et supportent les chaînes ouvertes ou fermées. En comparaison des parcours correspondants classiques, le Contour dynamique est bien plus efficace en utilisant toute la hauteur de dent de l'outil, ainsi qu'un mouvement d'outil dynamique.

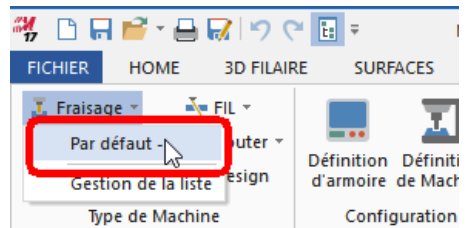
Dans cette leçon, vous créez un parcours d'outil de Contour dynamique pour dégager les parois de la pièce.

But de la leçon

- Créer deux parcours d'outil de Contour dynamique
- Analyser les parcours d'outils
- Vérifier les parcours d'outil créés

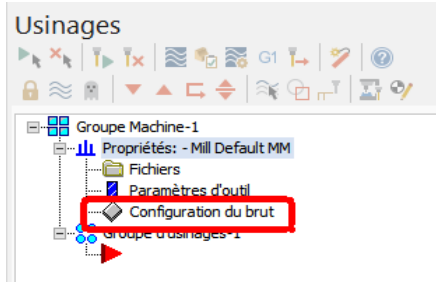
Exercice 1: Définir le brut

- 1 Ouvrez le fichier **DynamicContour** fourni avec cette auto-formation.
- 2 Sauvegardez la pièce sous **DynamicContour-xxx**, en remplaçant xxx par vos initiales.
- 3 Dans l'onglet **MACHINE**, sélectionnez **Fraisage**, Par défaut.



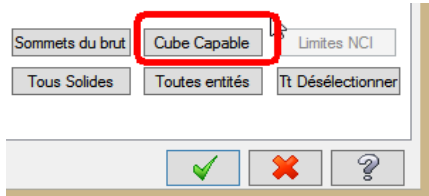
- 4 Sélectionnez **Configuration du Brut** dans le Gestionnaire d'usinages.

La boîte de dialogue de Propriétés du groupe Machine apparaît.

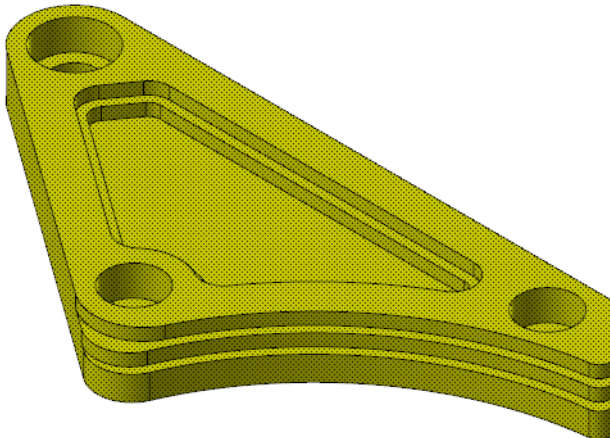


- 5 Sélectionnez **Cube Capable** dans la page de Configuration du brut.

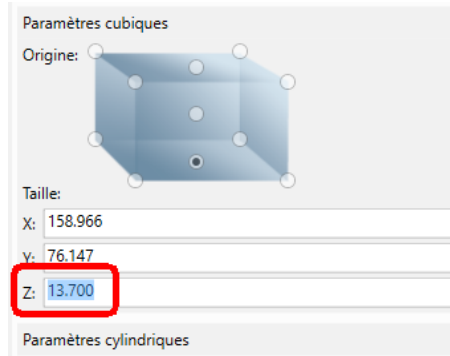
Le panneau de fonctions de **Cube Capable** s'affiche.



- 6 Sélectionnez la pièce entière et appuyez sur [Entrée] ou sélectionnez **Fin de Sélection**.



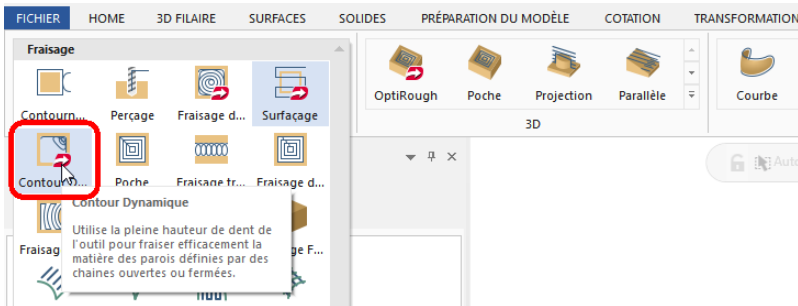
- Réglez Z sur 13.7. Cela ajoute une petite quantité de brut à la hauteur Z du brut.



- Cliquez sur **OK** pour créer la limite.
- Cliquez sur **OK** pour valider la configuration du brut.

Exercice 2: Créer le premier parcours d'outil de Contour dynamique

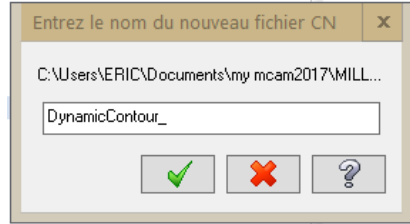
- Sélectionnez **Contour dynamique** à partir de la galerie 2D dans l'onglet contextuel d'Usinages de Fraisage.



La boîte de dialogue Entrez le nom du nouveau fichier CN apparaît.

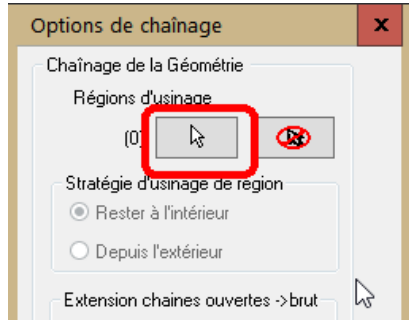
- 2 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'**Entrée de nouveau nom CN**. Cette boîte de dialogue vous permet de changer le nom du fichier CN résultant.

La boîte de dialogue d'Options de chaînage s'affiche.



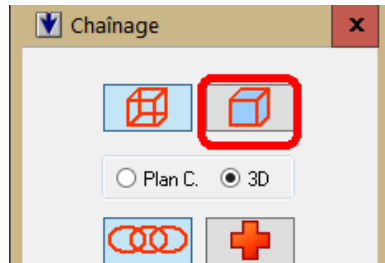
- 3 Cliquez sur **Sélection** sous **Régions d'usinage**.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.



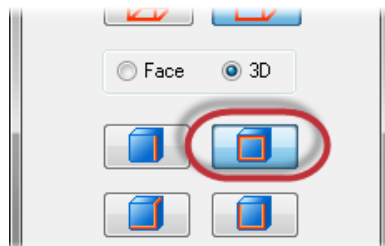
- 4 Sélectionnez **Solide** pour activer le mode de Chaînage solide.

En mode chaînage solide, la boîte de dialogue de chaînage vous fournit des options pour gérer le chaînage d'entités solides.

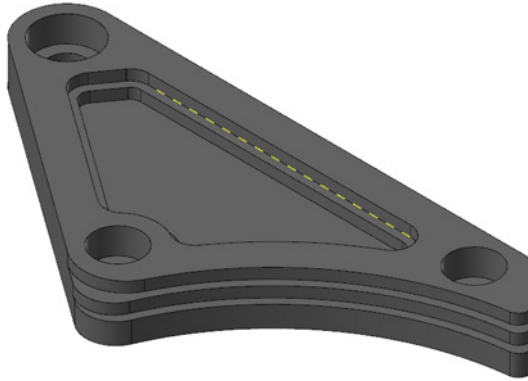


- 5 Assurez-vous que **Boucle** est sélectionné.

Cela vous permet de sélectionner une chaîne fermée sur une face de référence.

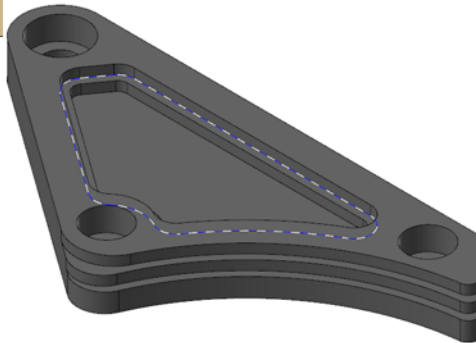
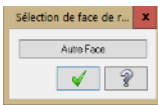


- 6 Sélectionnez l'arête illustrée ci-dessous. Il est possible que vous ayez besoin de zoomer.



La boîte de dialogue **Sélection de face de référence** s'affiche. Cette boîte de dialogue vous permet de faire défiler les possibles faces de référence sur un solide jusqu'à ce que vous obteniez celle que vous voulez.

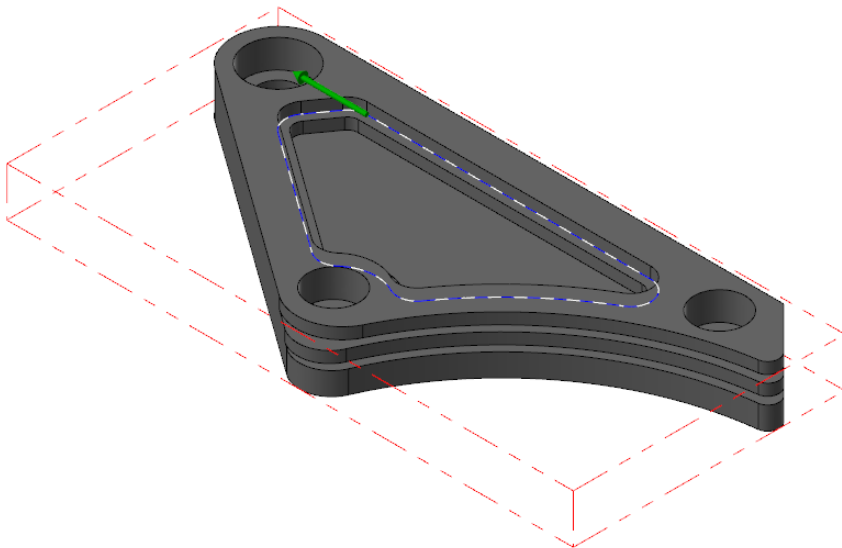
- 7 Assurez-vous que la face ci-dessous est sélectionnée:



Si nécessaire, sélectionnez **Autre Face** pour faire défiler les faces de référence possibles.

- 8 Cliquez sur **OK** pour revenir à la boîte de dialogue de Chaînage.

La chaîne apparaît comme illustrée ci-dessous:

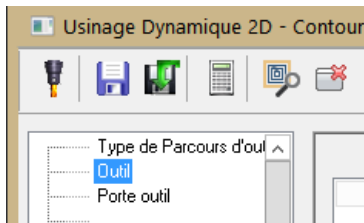


Inversez la chaîne si nécessaire.

- 9 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage pour valider les chaînes et revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.
- 10 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage.

La boîte de dialogue de Contour dynamique 2D apparaît.

- 11 Sélectionnez la page **Outil**.

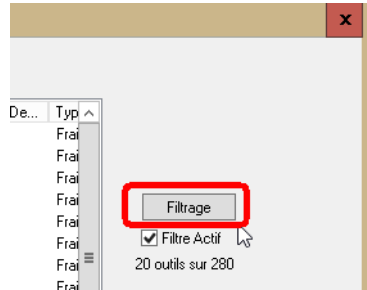


- 12 Cliquez sur le bouton **Sélection d'un outil**.

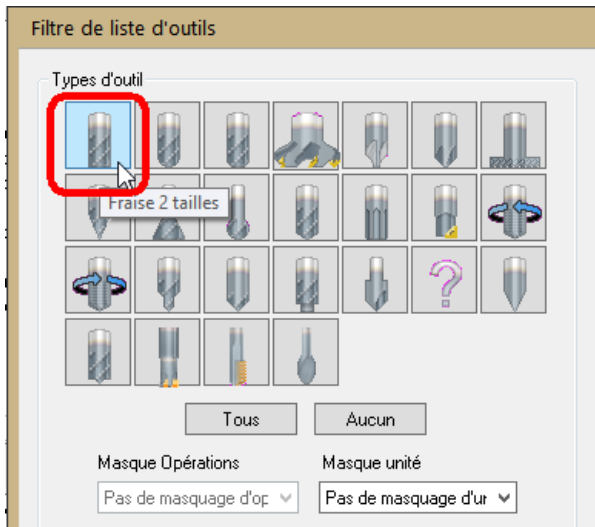
La boîte de dialogue de **Sélection d'outil** s'affiche.

- 13 Cliquez sur le bouton **Filtrage**.

La boîte de dialogue de Filtre de Liste d'outils apparaît.

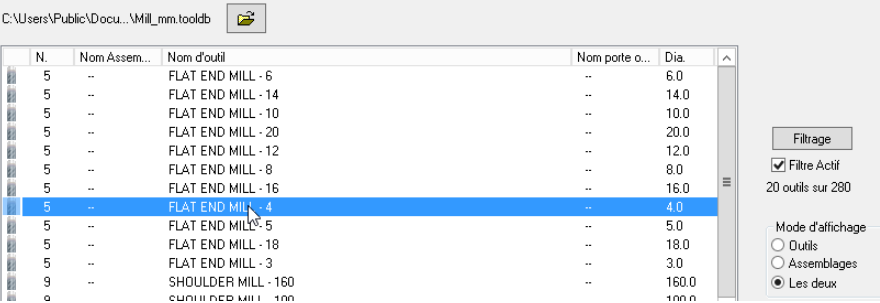


- 14 Réglez le filtrage sur **Aucun**.
- 15 Sélectionnez le filtre **Fraise 2 tailles**. Cela garantit que vous ne sélectionnez que des fraises deux tailles.



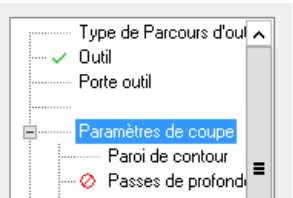
- 16 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Filtre de liste d'outils.

17 Sélectionnez l'outil **FLAT END MILL – 4.**

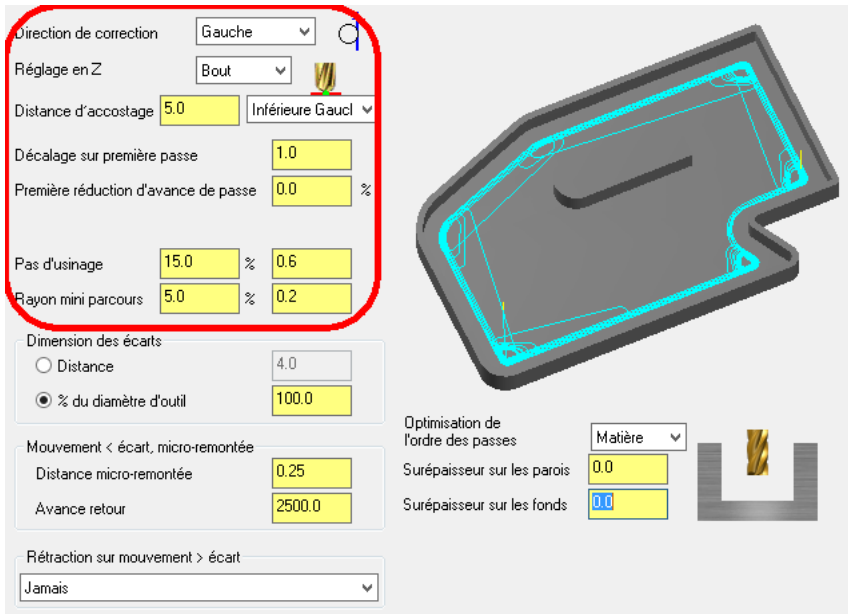


18 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Sélection d'outil.

19 Sélectionnez la page **Paramètres de coupe**.



20 Définissez les paramètres suivants:



Direction de correction: Gauche

Réglage en Z: Bout

Distance d'accostage: 5.0

Décalage sur première passe: 1.0

Première réduction d'avance de passe: 0.0 %

Pas d'usinage: 15.0 % 0.6

Rayon mini parcours: 5.0 % 0.2

Dimension des écarts:
☐ Distance 4.0
☒ % du diamètre d'outil 100.0

Mouvement < écart, micro-remontée:
 Distance micro-remontée: 0.25
 Avance retour: 2500.0

Rétraction sur mouvement > écart: Jamais

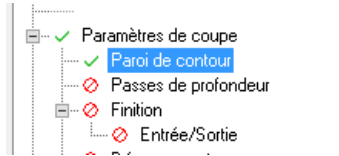
Optimisation de l'ordre des passes: Matière

Surépaisseur sur les parois: 0.0

Surépaisseur sur les fonds: 0.0

- **Direction de Correction à Gauche.** Compense la position de l'outil à la droite et à la gauche du parcours d'outil.
- **Distance d'accostage sur 5.0.** Ajoute une distance absolue au début de la première passe du parcours.
- **Décalage sur première passe sur 1.0.** Décale la région d'usinage pour assurer que l'outil n'engage pas trop de matière sur la première passe du parcours à l'entrée dans le brut depuis l'extérieur.
- **Pas d'usinage sur 15.0%.** Mesure la distance XY entre passes d'usinages.
- **Rayon minimum de parcours sur 5.0%.** Définit le minimum rayon du parcours d'outil pour l'opération.
- **Définissez la Surépaisseur sur les parois et la Surépaisseur sur les fonds à 0.0.** Cela ne laissera pas de brut sur les surfaces verticales et horizontales.

- 21 Sélectionnez la page **Paroi de contour**.



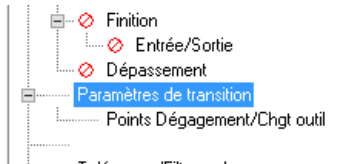
- 22 Définissez les paramètres suivants:

- **Rayon d'outil ayant formé le brut** sur 8.0.
- **Rayon mini d'outil ayant formé le brut** sur 1.0.
- **Epaisseur du brut** sur 0.025.

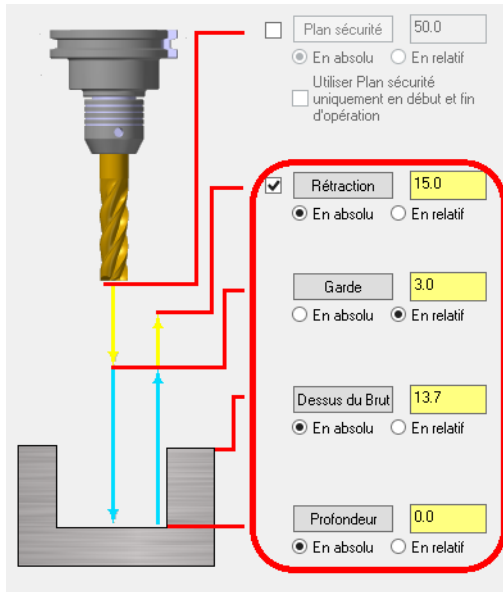
Rayon d'outil ayant formé le brut	8.0
Rayon mini d'outil ayant formé le brut	1.0
Epaisseur du brut	0.025

Ces deux paramètres vous aident à définir la forme du brut retiré par le parcours d'outil. A l'aide de ces paramètres, Mastercam calcule le brut à enlever le long des parois de contour.

- 23 Sélectionnez la page **Paramètres de Transition**.



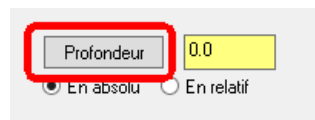
24 Définissez les paramètres suivants:



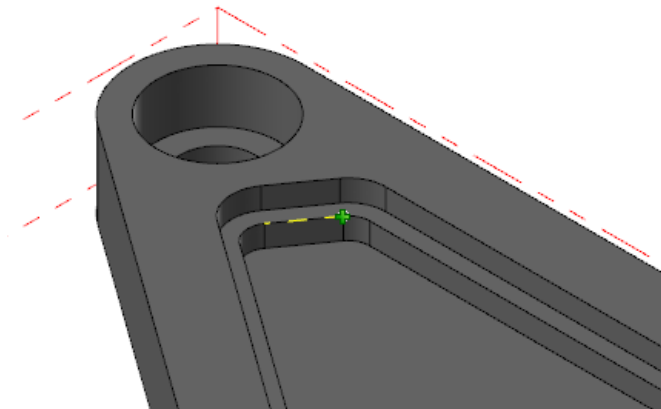
- **Rétraction, Dessus du Brut, et Profondeur sur En Absolu.** Mesure les valeurs absolues à partir de l'origine 0,0,0.
- **Rétraction sur 15.0.** Définit la hauteur à laquelle l'outil se déplace avant la passe suivante.
- **Garde sur 3.0, et En relatif.** Définit la hauteur à laquelle l'outil remonte rapidement avant de passer en avance de plongée pour rentrer dans la pièce.
- **Dessus du Brut sur 13.7.** Définit la hauteur de la matière selon l'axe Z.

25 Cliquez sur le bouton **Profondeur**. Vous revenez à l'écran graphique.

La Profondeur détermine la profondeur finale d'usinage et la profondeur minimale que l'outil va suivre pour descendre dans le brut. Vous allez sélectionner une arête pour ce parcours d'outil.

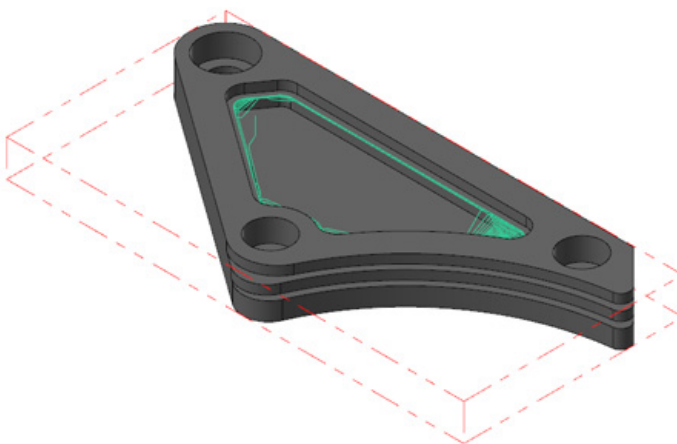


26 Sélectionnez l'arête comme illustré ci-dessous:



Vous revenez automatiquement sur la page **Paramètres de Transition**. La **Profondeur** devrait maintenant être de 9.525.

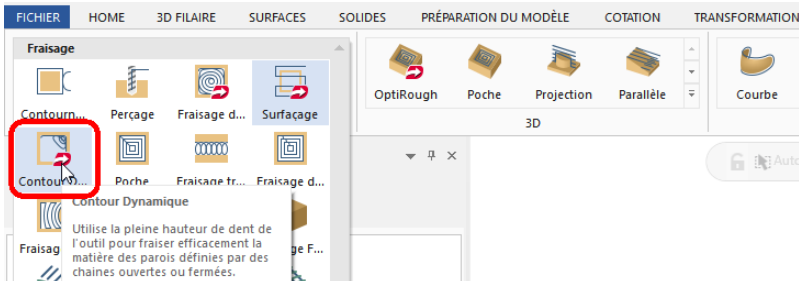
- 27 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Contour dynamique pour valider et générer votre parcours d'outil.
- 28 Le parcours d'outil s'affiche comme ci-dessous::



29 Sauvegardez votre pièce.

Exercice 3: Créer le second parcours d'outil de Contour dynamique

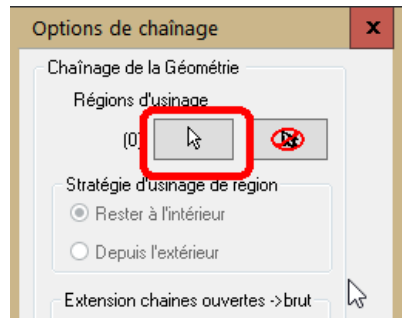
- 1 Sélectionnez **Contour dynamique** dans la galerie 2D de l'onglet contextuel d'Usinages de Fraisage.



La boîte de dialogue d'Options de chaînage s'affiche.

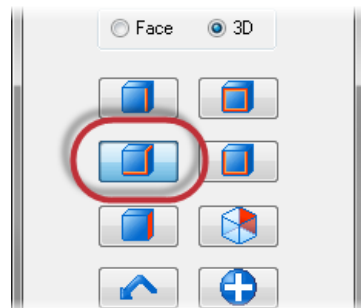
- 2 Cliquez sur **Sélection** sous **Régions d'usinage**.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

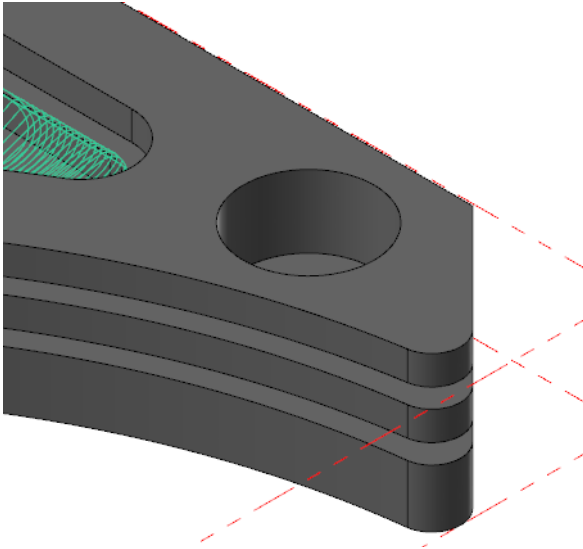


- 3 Activez la Sélection solide si nécessaire.
- 4 Réglez le chaînage sur **Arêtes connectées**.

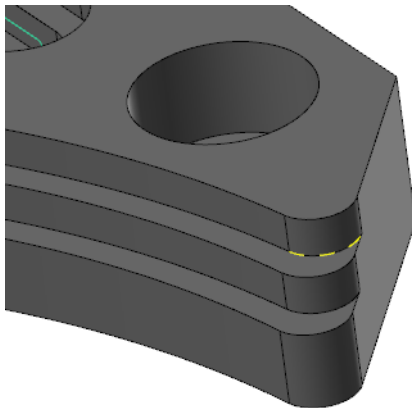
Cela vous permet de sélectionner un chaînage contigu d'arêtes.



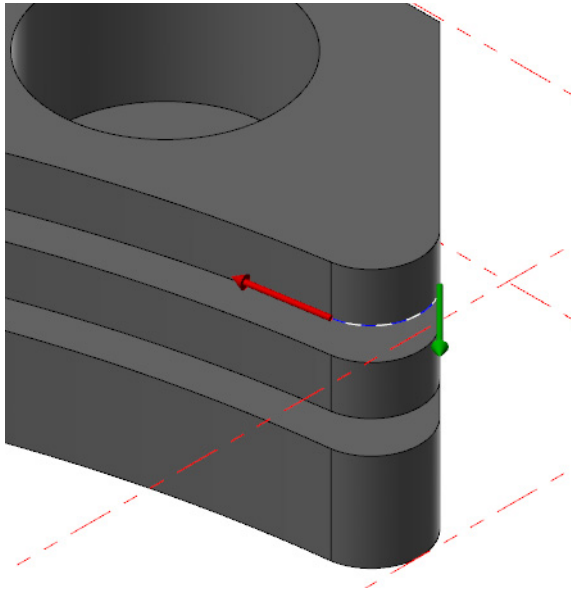
- 5 En utilisant la molette de la souris, zoomez jusqu'à l'arête de la pièce comme illustré ci-dessous.



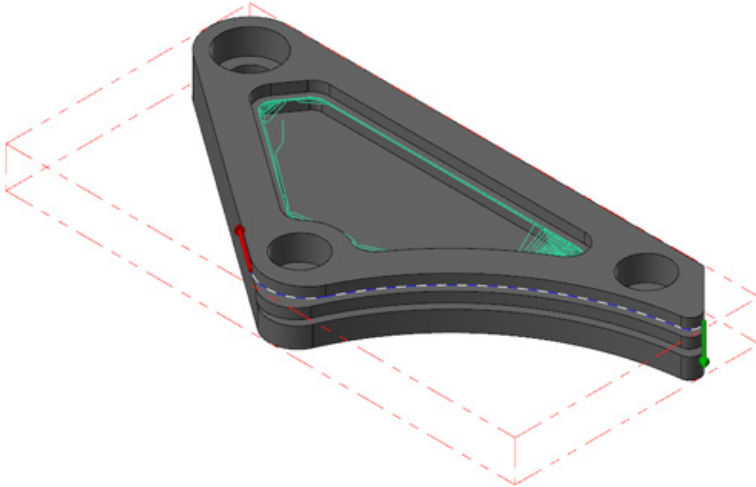
- 6 Sélectionnez l'arête comme illustré ci-dessous:



- 7 La chaîne doit apparaître comme ci-dessous. Inversez sa direction si nécessaire en utilisant le bouton **Inverser** dans la boîte de dialogue de Chaînage.



- 8 Sélectionnez le long de l'arête jusqu'à obtenir la chaîne illustrée ci-dessous.

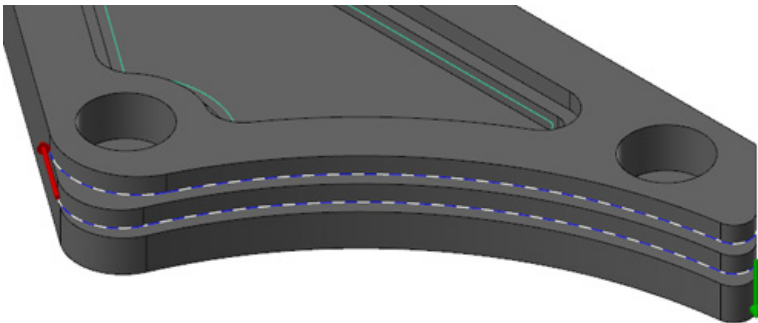


- 9 Dans la boîte de dialogue de Chaînage, cliquez sur **Fin de chaîne**.

Cela permet de mettre fin à la chaîne pour pouvoir en démarrer une autre sans lien avec la précédente.



- 10 Sélectionnez la chaîne partielle comme illustré ci-dessous:

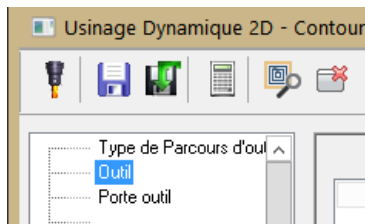


- 11 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage pour revenir à la boîte de dialogue d'Options de chaînage.

- 12 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'Options de chaînage.

La boîte de dialogue de Contour dynamique 2D apparaît.

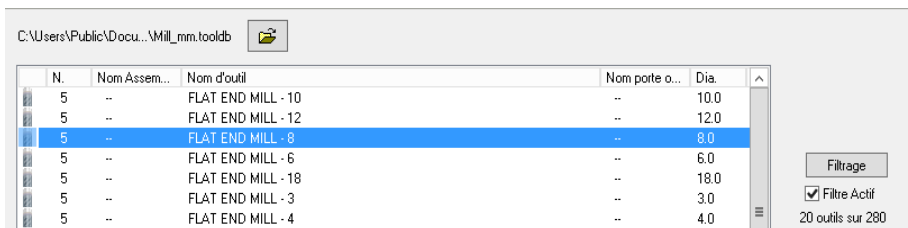
- 13 Sélectionnez la page **Outil**.



- 14 Cliquez sur le bouton **Sélection d'un outil**.

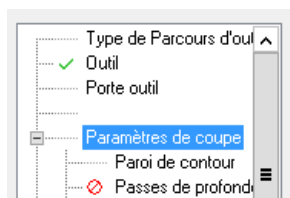
La boîte de dialogue de Sélection d'outil s'affiche.

- 15 Sélectionnez l'outil **FLAT END MILL – 8..**



- 16 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Sélection d'outil.

- 17 Sélectionnez la page **Paramètres de coupe**.



18 Définissez les paramètres suivants:

Direction de correction: Gauche

Réglage en Z: Bout

Distance d'accostage: 12.0

Décalage sur première passe: 3.0

Première réduction d'avance de passe: 0.0 %

Pas d'usinage: 15.0 % 1.2

Rayon mini parcours: 5.0 % 0.4

Dimension des écarts: ☐ Distance 8.0 ☒ % du diamètre d'outil 100.0

Mouvement < écart, micro-remontée: Distance micro-remontée 0.25 Avance retour 2500.0

Rétraction sur mouvement > écart: Jamais

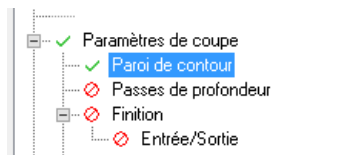
Optimisation de l'ordre des passes: Matière

Surépaisseur sur les parois: 0.0

Surépaisseur sur les fonds: 0.0

- Distance d'accostage sur 12.0.
- Décalage sur première passe sur 3.0.

19 Sélectionnez la page **Paroi de contour**.



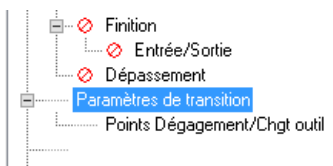
20 Réglez **Rayon d'outil ayant formé le brut** sur 10.0.

Rayon d'outil ayant formé le brut: 10.0

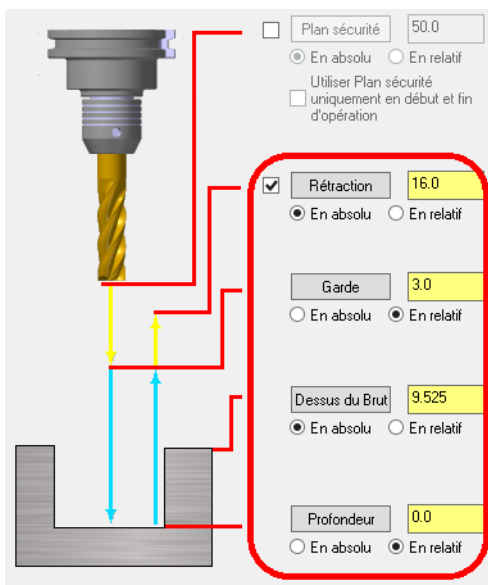
Rayon mini d'outil ayant formé le brut: 1.0

Epaisseur du brut: 0.025

- 21 Sélectionnez la page **Paramètres de Transition**.

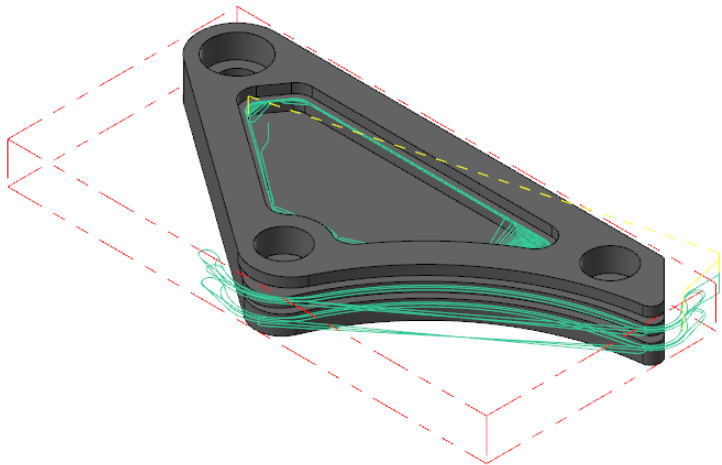


- 22 Définissez les paramètres suivants:



- **Rétraction** sur 16.0.
 - **Garde** sur 3.0 et **En relatif**. Les valeurs Relatives sont dépendantes des autres paramètres ou de la géométrie chaînée.
 - **Dessus du Brut** sur 9.525.
 - **Profondeur** sur 0.0 et **En relatif**.
- 23 Cliquez sur **OK** pour générer l'usinage.

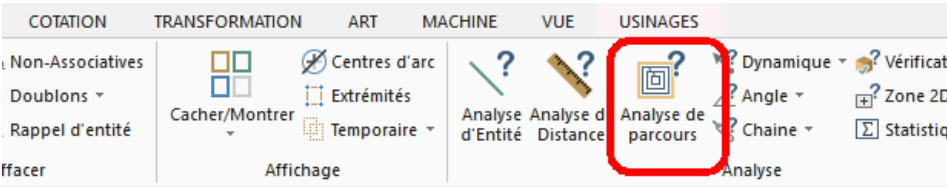
Le parcours d'outil s'affiche de la manière suivante:



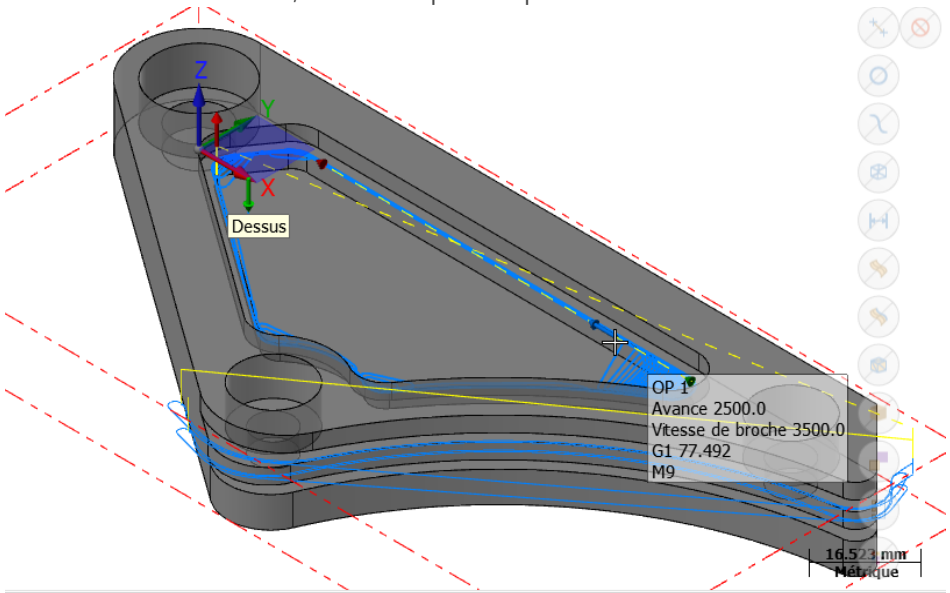
Exercice 4: Analyser les parcours d'outils

Vous allez maintenant analyser le parcours d'outil. Analyser un parcours d'outil vous permet de consulter les propriétés de ce parcours d'outil comme ses coordonnées, sa direction, son numéro d'opération et d'autres informations en survolant le parcours d'outil avec la souris.

- 1 Sélectionnez **Analyse de parcours** à partir de l'onglet **HOME**.



- 2 À l'aide du curseur, survolez le premier parcours d'outil:



Analyser un parcours d'outil vous donne des informations sur le numéro d'opération, la vitesse d'avance, la vitesse de broche, le code G1 et la longueur du mouvement, et le code lubrifiant. Cela montre également le début et la fin du parcours d'outil et des sections que vous survolez avec le curseur.

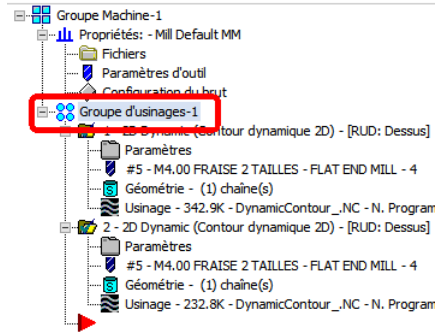
- 3 Continuez à survoler des zones des deux parcours d'outil avec le curseur. Lorsque vous êtes satisfait, appuyez sur [Esc] pour quitter la fonction.

Exercice 5: Vérifier l'usinage

Vous allez maintenant vérifier les deux parcours d'outil.

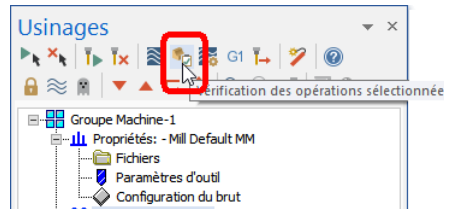
- 1 Sélectionnez **Groupe d'usinages 1** dans le Gestionnaire d'usinages.

Cela permet de sélectionner les deux parcours d'outil pour qu'ils soient vérifiés ensemble.

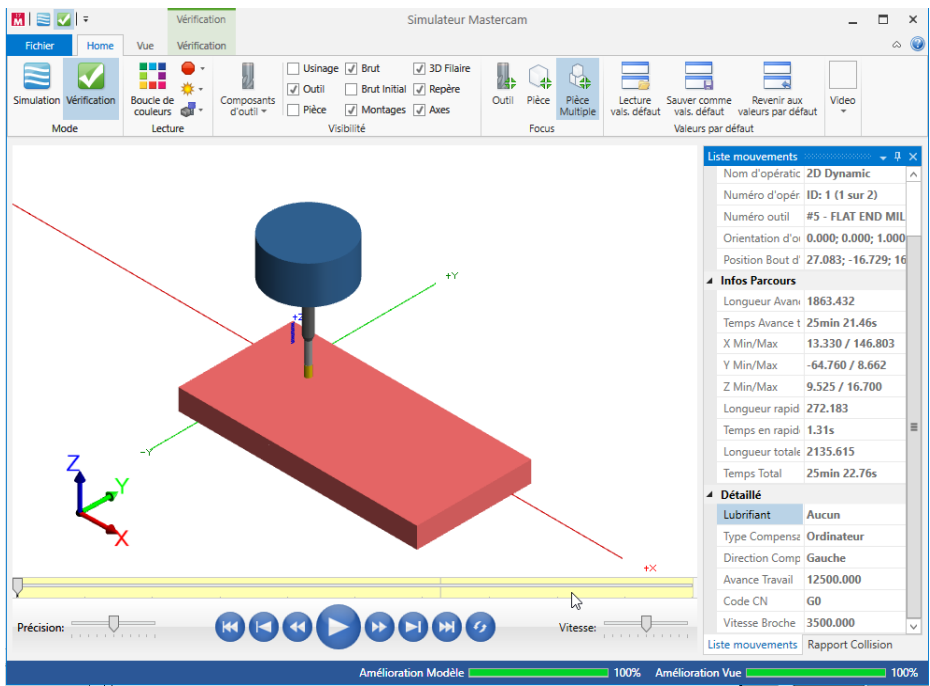


- 2 Sélectionnez **Vérification des opérations sélectionnées.**

Le Simulateur Mastercam apparaît.



- 3 Cliquez-droit dans la zone graphique et sélectionnez, si nécessaire, Echelle Auto et Isométrique, pour correspondre à l'image ci-dessous:

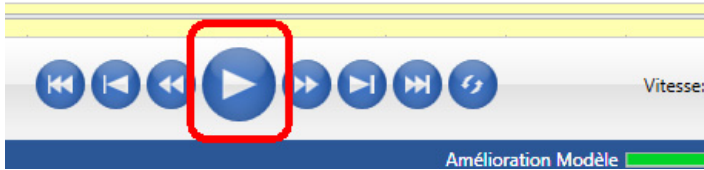


- 4 Consultez la Liste des mouvements qui affiche toutes les informations pertinentes au sujet des parcours d'outil en cours de vérification.

En utilisant deux parcours d'outil de Contour dynamique et avec les valeurs d'avance adéquates, le temps d'usinage est d'environ 1 minute.

Z Min/Max	7.955 / 16.700
Longueur rapide	275.733
Temps en rapide	1.32s
Longueur totale	1440.021
Temps Total	51.96s
Détailé	
Lubrifiant	Aucun
Type Compensation	Ordinateur
Direction Compensat	Gauche
Avance Travail	12500.000

- 5 Cliquez sur **Lecture** pour avoir un aperçu du mouvement d'usinage des deux opérations.



- 6 Fermez le Simulateur Mastercam lorsque vous êtes satisfait des résultats.
- 7 Sauvegardez le fichier pièce.

Dans la prochaine leçon, vous allez créer trois parcours d'outil de fraisage trochoïdal.

LEÇON 4

Parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal

La parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal, avec stratégie d'usinage définie à **Dynamique trochoïdal**, permet un fraisage efficace entre les chaînes sélectionnées. L'usinage réalise un mouvement constant efficace de style trochoïdal en avalant, avec mouvements de rétraction accélérés quand l'outil n'engage pas la matière.

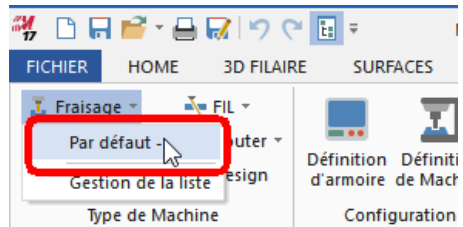
Dans cette leçon, vous créez un parcours d'outil Fraisage Trochoïdal, vous en faites deux copies et vous y apportez des modifications.

But de la leçon

- Créer un parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal
- Copier-coller le parcours d'outil
- Modifier les parcours d'outil copiés
- Vérifier les parcours d'outil créés

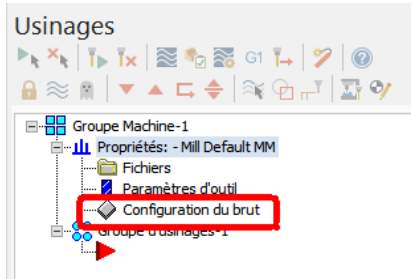
Exercice 1: Définition des limites du brut

- 1 Ouvrez le fichier **PeelMill** fourni avec cette auto-formation.
- 2 Sauvegardez votre pièce sous **PeelMill-xxx**, en remplaçant xxx par vos initiales.
- 3 Dans l'onglet **MACHINE**, sélectionnez **Fraisage**, Par défaut.



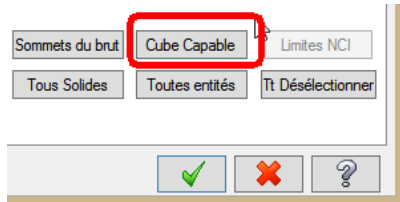
- 4 Sélectionnez **Configuration du Brut** dans le Gestionnaire d'usinages.

La boîte de dialogue de Propriétés de Machine apparaît.

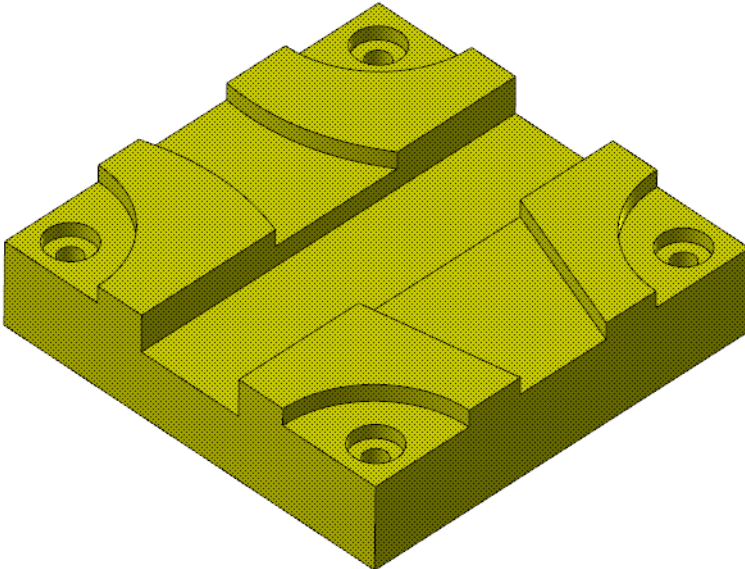


- 5 Sélectionnez **Cube capable**.

Le panneau de fonctions de **Cube Capable** s'affiche.



- 6 Sélectionnez la pièce et appuyez sur [Entrée] ou cliquez sur **Fin de Sélection**.

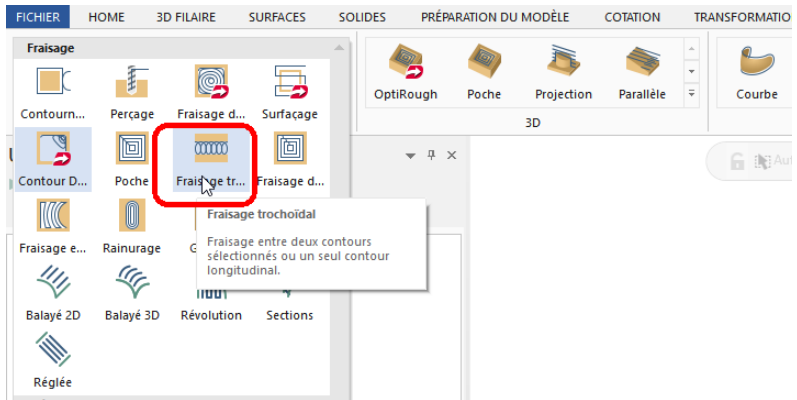


Pour cette section, aucune géométrie n'a besoin d'être créée. Le Cube capable sera accepté tel qu'il est.

- 7 Cliquez sur **OK** pour créer la limite.
- 8 Cliquez sur **OK** pour valider la configuration du brut.

Exercice 2: Créer le premier parcours de fraisage trochoïdal

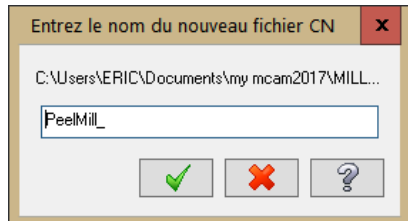
- 1 Sélectionnez **Fraisage dynamique** à partir de la galerie 2D dans l'onglet contextuel d'Usinages de Fraisage.



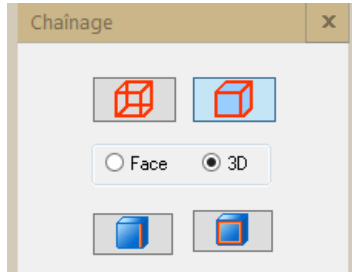
La boîte de dialogue **Entrez le nom du nouveau fichier CN** apparaît.

- 2 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'Entrée de nouveau non CN.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

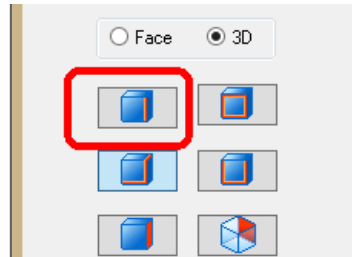


- 3 Activez la sélection **Solide** dans la boîte de dialogue de Chaînage.

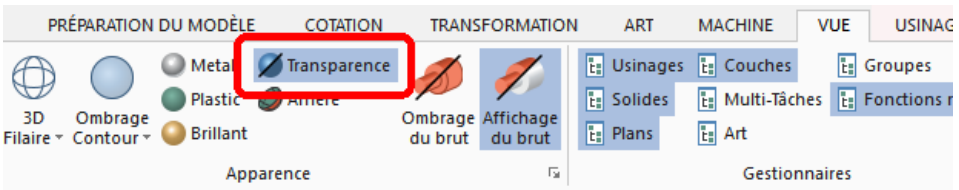


- 4 Sélectionnez **Arête** si ce n'est pas déjà fait.

Cela vous permet de sélectionner les arêtes solides d'un modèle.

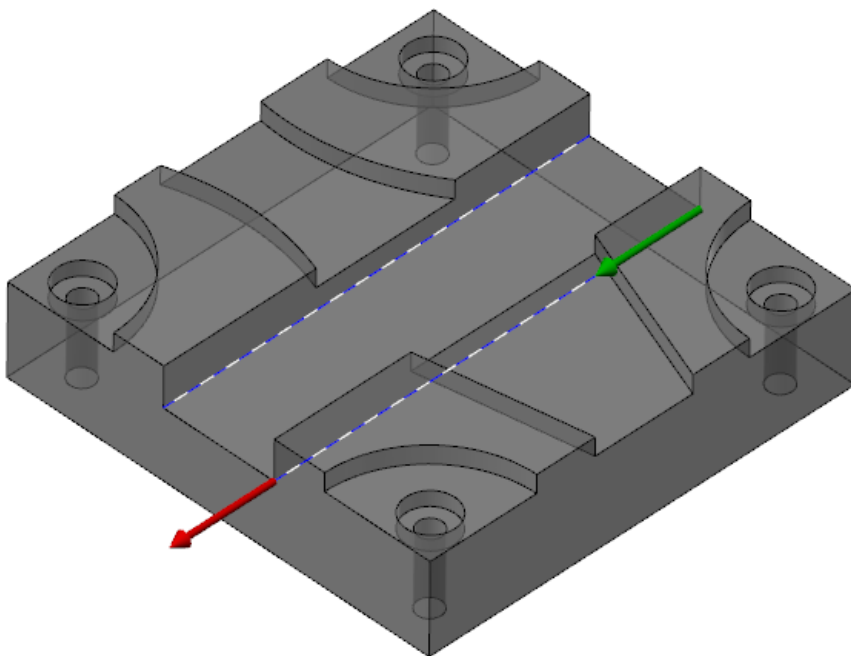


- 5 Sélectionnez **Transparence** dans l'onglet **VUE**.

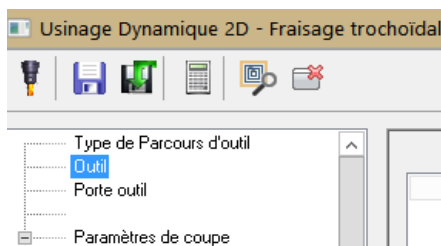


Cela permet d'activer la transparence du modèle actuel et rendre la sélection plus facile pour ce premier parcours d'outil.

- 6 Sélectionnez les deux arêtes comme illustré ci-dessous. Utilisez le bouton **Inverser** si nécessaire.

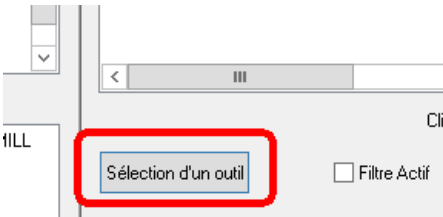


- 7 Désactivez la **Transparence**.
- 8 Cliquez sur le bouton **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage.
La boîte de dialogue de Fraisage Trochoïdal 2D s'affiche.
- 9 Sélectionnez la page **Outil**.



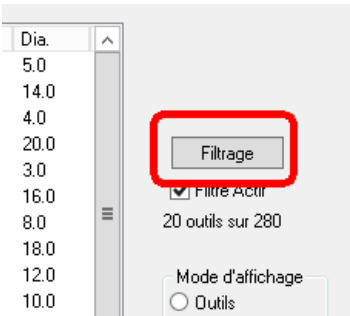
10 Cliquez sur **Sélection d'un outil**.

La boîte de dialogue de **Sélection d'outil** s'affiche.



11 Cliquez sur **Filtrage**.

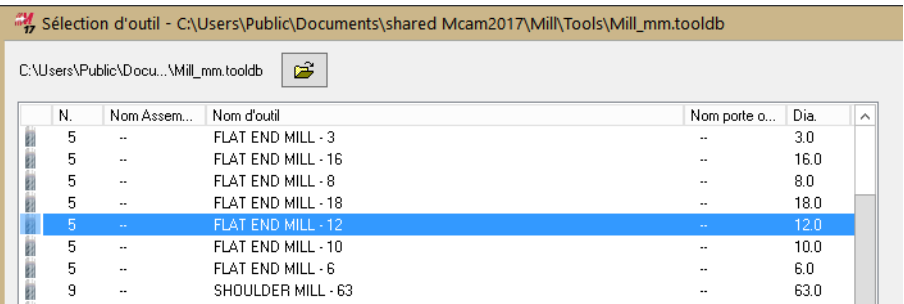
La boîte de dialogue de Filtre de Liste d'outils apparaît.



12 Assurez-vous que les outils sont filtrés par **Fraises 2 tailles**.

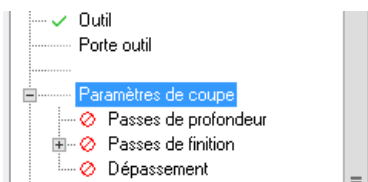
13 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Filtre de Liste d'outils pour valider le filtre et revenir à la boîte de dialogue de Sélection d'outil.

14 Sélectionnez l'outil **FLAT END MILL – 12**.



15 Cliquez sur **OK** pour ajouter cet outil et quitter la boîte de dialogue de Sélection d'outil.

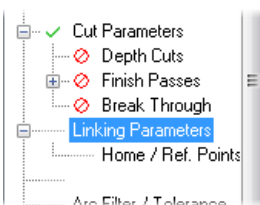
16 Sélectionnez la page Paramètres de coupe.



17 Définissez les paramètres suivants:

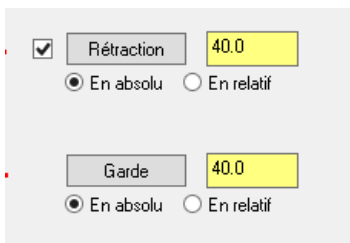
- Pas d'usinage sur 20.0%.
- Rayon minimum de parcours sur 5.0%.
- Sélectionnez **Allonger la sortie** et réglez **Distance additionnelle de sortie** sur 3.0. Cela ajuste l'engagement final d'outil dans la matière.

18 Sélectionnez la page Paramètres de Transition.



19 Définissez les paramètres suivants:

- **Rétraction** sur 40.0.
- **Garde** sur 40.0.

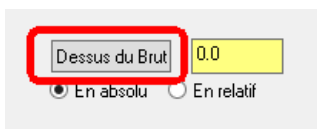


☒ **Rétraction** 40.0
☒ En absolu ☐ En relatif

Garde 40.0
☒ En absolu ☐ En relatif

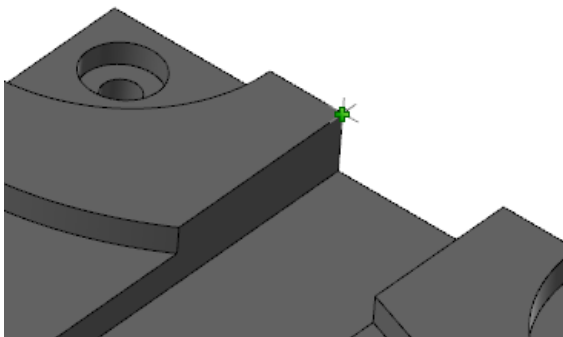
20 Cliquez sur **Dessus du Brut**.

Cela vous ramène à la zone graphique pour sélectionner le sommet du brut de la pièce.



Dessus du Brut 0.0
☒ En absolu ☐ En relatif

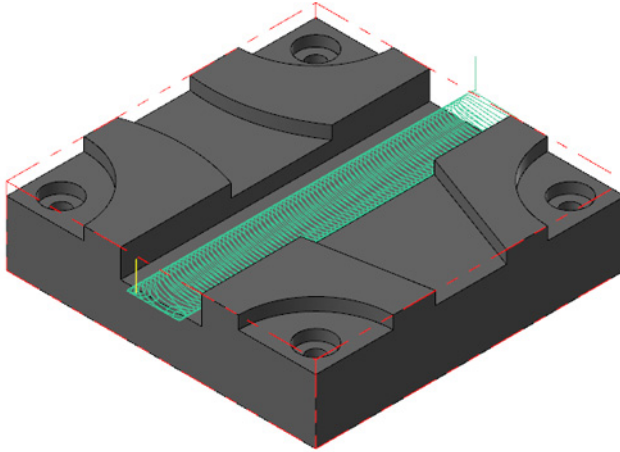
21 Sélectionnez le point illustré ci-dessous:



Vous revenez automatiquement sur la page **Paramètres de Transition**. **Dessus du Brut** est sur 38.1. Vérifiez que la **Profondeur** est placée sur **En relatif**.

22 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de fraisage trochoïdal 2D pour générer le parcours d'outil.

Le parcours d'outil s'affiche de la manière suivante:

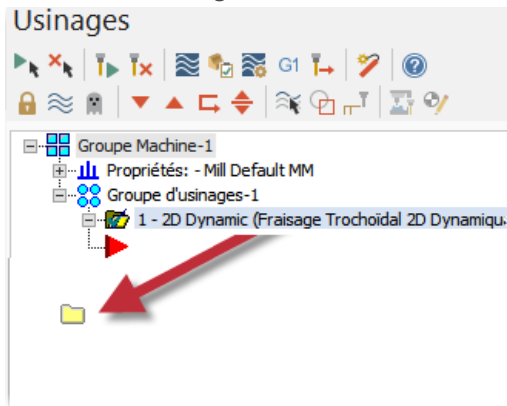


23 Sauvegardez votre fichier.

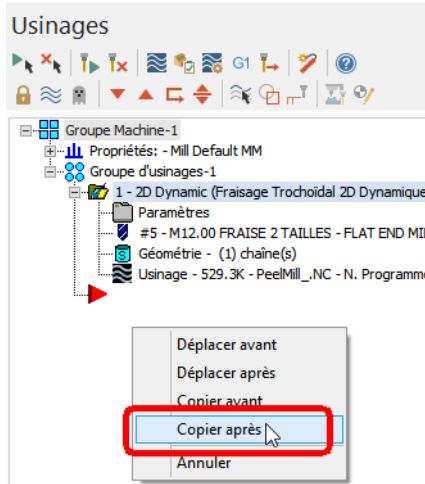
Exercice 3: Copier le parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal

Dans cet exercice, vous copiez deux fois l'opération de Fraisage Trochoïdal dans le Gestionnaire d'usinages.

- 1 Cliquez-droit sur le parcours de fraisage trochoïdal 2D, faites le glisser et déposez le sous la flèche rouge, comme illustré ci-dessous.



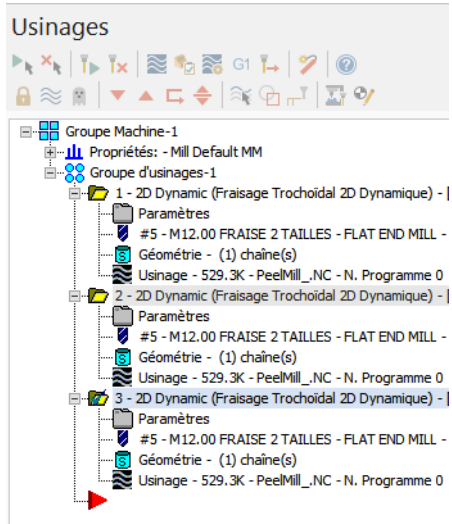
- 2 Sélectionnez **Copier après** dans le menu de clic-droit qui s'affiche.



Le parcours d'outil est copié sous l'original. Il y a maintenant deux parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal dans le Gestionnaire d'usinages.

- 3 Copiez le parcours d'outil une nouvelle fois. Vous obtenez maintenant trois parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal dans le Gestionnaire d'usinages.

Copier-coller des parcours d'outil peut s'avérer utile lorsque que vous devez effectuer des usinages similaires sur la même pièce. Dans le cas de ces parcours d'outil, vous devez rechaîner la géométrie.



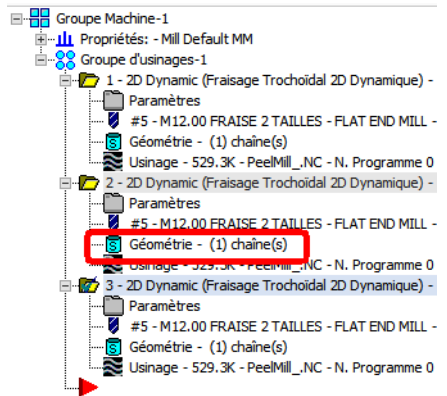
- 4 Sauvegardez votre fichier.

Exercice 4: Re-chaîner les opérations copiées de fraisage trochoïdal

Dans cet exercice, vous allez rechaîner la géométrie de la deuxième opération de contournage de côté.

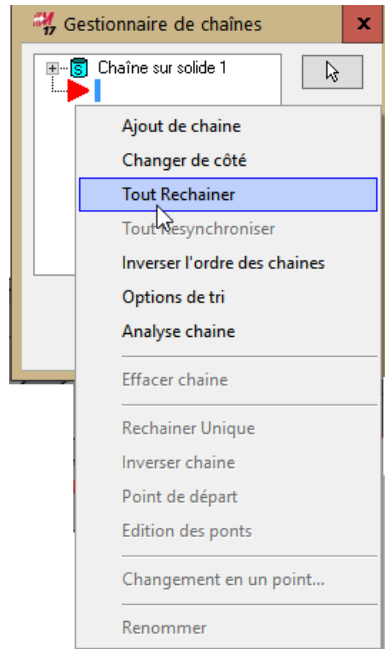
- 1 Sélectionnez **Géométrie** sous le second parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal.

Le Gestionnaire de Chaines s'affiche.

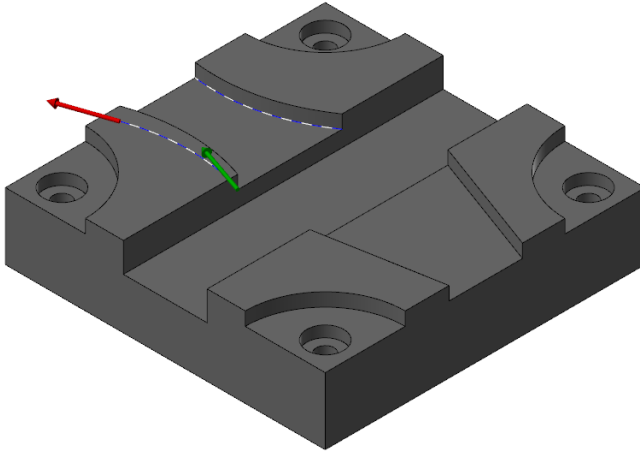


- 2 Cliquez-droit dans le Gestionnaire de Chaines et sélectionnez **Tout Rechaîner**.

La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.



- 3 Sélectionnez les chaînes illustrées ci-dessous. Assurez vous que les deux chaînes vont dans la même direction. Il est possible que vous ayez besoin de faire pivoter la pièce pour les sélectionner.



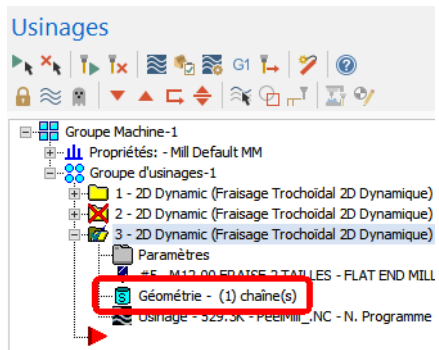
Ce faisant, vous n'avez qu'à sélectionner les chaînes comme parcours d'outil sans avoir à créer de nouveau le parcours d'outil en entier.

- 4 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage et retournez dans le Gestionnaire de Chaînes.
- 5 Cliquez sur **OK** dans le Gestionnaire de Chaînes.

Avant de régénérer le parcours d'outil, vous devez rechaîner la troisième opération.

- 6 Sélectionnez **Géométrie** sous le troisième parcours de Fraisage Trochoïdal.

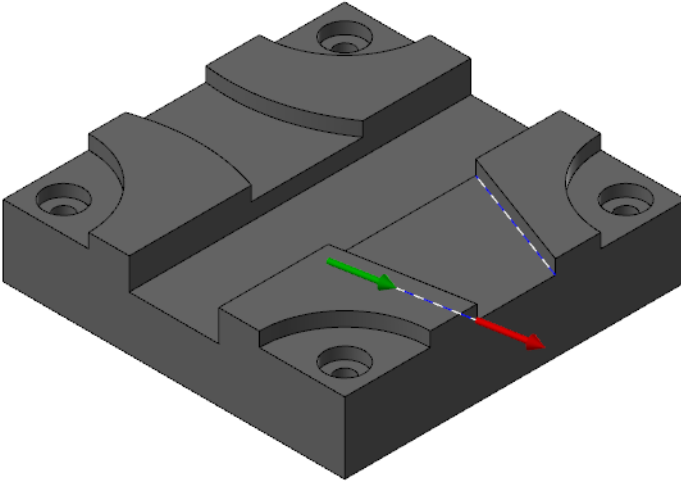
Le Gestionnaire de Chaînes s'affiche.



- 7 Cliquez-droit dans le Gestionnaire de Chaines et sélectionnez **Tout Rechaîner**.

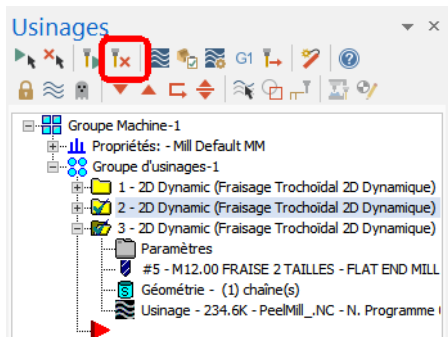
La boîte de dialogue de chaînage s'affiche.

- 8 Sélectionnez la chaîne illustrée ci-dessous. Assurez que les deux chaines vont dans la même direction.

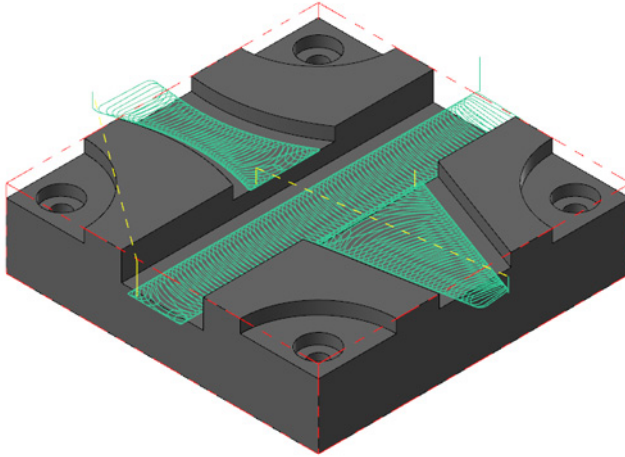


- 9 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de chaînage et retournez dans le Gestionnaire de Chaines.
- 10 Cliquez sur **OK** dans le Gestionnaire de Chaines.
- 11 Sélectionnez **Régénérer toutes les opérations impropres** dans le Gestionnaire d'usinages.

Les deuxième et le troisième parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal sont régénérés en prenant en compte les nouvelles chaines sélectionnées.



- 12 Les trois parcours d'outil de Fraisage Trochoïdal s'affichent de la façon suivante:



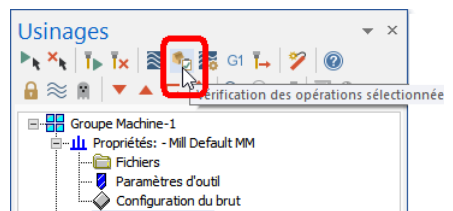
- 13 Sauvegardez votre fichier.

Exercice 5: Vérifier l'usinage

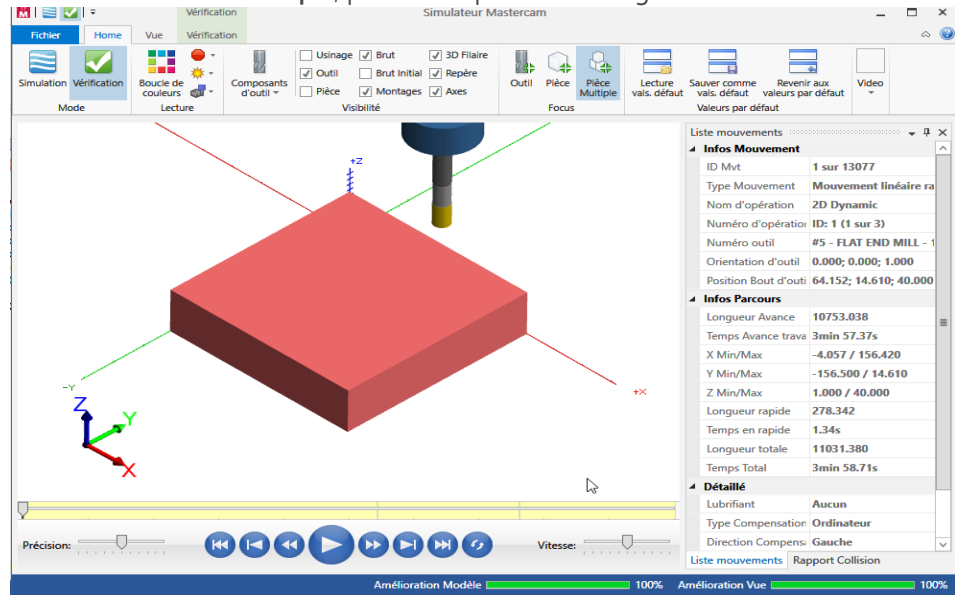
Vérifier les parcours d'outil Maintenant vous allez vérifier conjointement les trois opérations de Fraisage Trochoïdal.

- 1 Sélectionnez **Groupe d'usinages 1** dans le Gestionnaire d'usinages pour activer tous les parcours d'outils.
- 2 Sélectionnez **Vérification des opérations sélectionnées**.

Le Simulateur Mastercam apparaît.



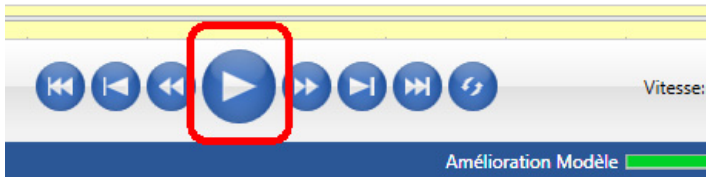
- 3 Cliquez-droit dans la zone graphique et sélectionnez, si nécessaire, Echelle Auto et Isométrique, pour correspondre à l'image ci-dessous:



- 4 Consultez la Liste des mouvements pour connaître la durée totale des parcours d'outil.

X Min/Max	-4.057 / 156.420
Y Min/Max	-156.500 / 14.610
Z Min/Max	1.000 / 40.000
Longueur rapide	278.342
Temps en rapide	1.34s
Longueur totale	11031.380
Temps Total	3min 58.71s
Détailé	
Lubrifiant	Aucun
Type Compensation	Ordinateur
Direction Compensi	Gauche
Avance Travail	12500.000

- 5 Cliquez sur **Lecture** pour avoir un aperçu du mouvement d'usinage des opérations.



- 6 Fermez le Simulateur Mastercam lorsque vous êtes satisfait des résultats.
- 7 Sauvegardez le fichier pièce.

Lorsque vous créez des parcours d'outil similaires, copier et coller peut vous permettre de gagner du temps.

LEÇON 5

Création de parcours d'outil OptiRough dynamique

Le parcours d'outil dynamique 3D OptiRough utilise un algorithme agressif, rapide, et intelligent d'ébauche basé sur le mouvement de Fraisage dynamique 2D Mastercam à grande vitesse.

Dans cette leçon, vous créez deux parcours d'outil OptiRough dynamiques en utilisant différentes stratégies d'usinage et une opération de modèle de brut afin d'ébaucher la pièce.

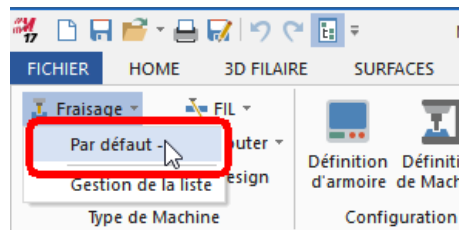
But de la leçon

- Définir le brut
- Créer deux parcours d'outil OptiRough Dynamique
- Créer une opération de modèle de brut

Exercice 1: Définir le brut

Dans cet exercice, vous créez le modèle de brut qui sera utilisé pour le premier parcours d'outil OptiRough dynamique.

- 1 Ouvrez le fichier **DynamicOptiRough** fourni avec cette auto-formation.
- 2 Sauvegardez la pièce sous **DynamicOptiRough-xxx**, en remplaçant xxx par vos initiales.
- 3 Dans l'onglet **MACHINE**, sélectionnez **Fraisage**, Par défaut.

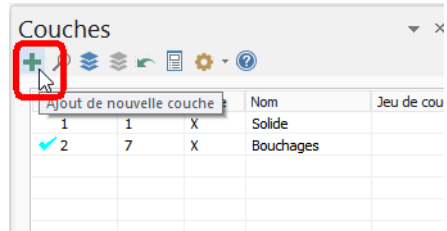


- 4 Sélectionnez le Gestionnaire de Couches situé au même emplacement que le Gestionnaire d'usinages. S'il n'est pas affiché, sélectionnez **Couches** à partir de l'onglet **VUE**.

Avant de créer la forme du brut, vous allez d'abord créer une couche pour y placer l'entité du brut. C'est un bon exercice pour lorsque vous aurez à travailler sur des pièces avec des milliers de lignes, arcs, solides ou surfaces et que vous aurez besoin de les distinguer les unes des autres.

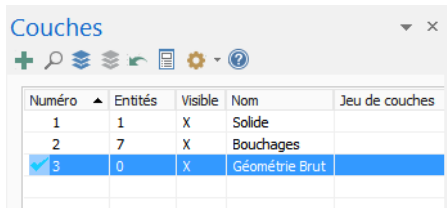
- 5 Dans le Gestionnaire de Couches, sélectionnez le bouton **Ajout de nouvelle couche**.

Une nouvelle couche est ajoutée à la liste et définie comme couche principale/courante.



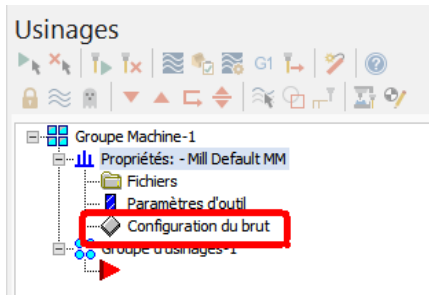
- 6 Double-cliquez dans la colonne **Nom** de la couche que vous venez de créer et renommez la **Géométrie Brut**.

Cette couche va maintenant héberger la géométrie créée par la configuration du brut.



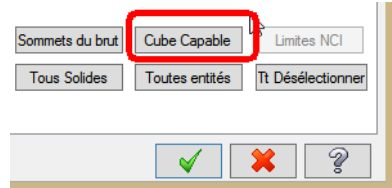
- 7 Sélectionnez **Configuration du Brut** dans le Gestionnaire d'usinages.

La boîte de dialogue de Propriétés du groupe Machine apparaît.

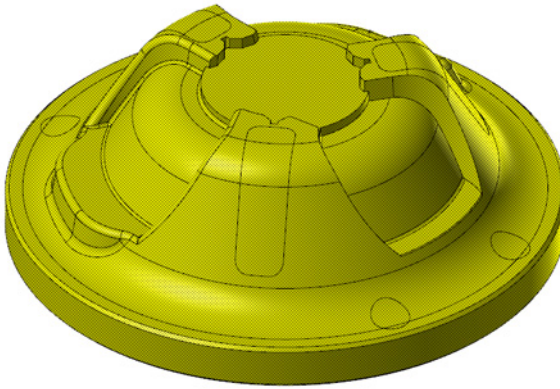


8 Sélectionnez **Cube Capable**.

Le panneau de fonctions de **Cube Capable** s'affiche.



9 Faites une sélection par fenêtre de toutes les entités pour créer un Cube capable autour de la pièce entière:

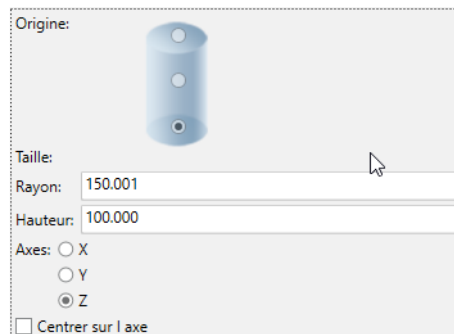


10 Appuyez sur [Entrée] pour valider la sélection.

11 Réglez la **Forme** sur **Cylindrique**.

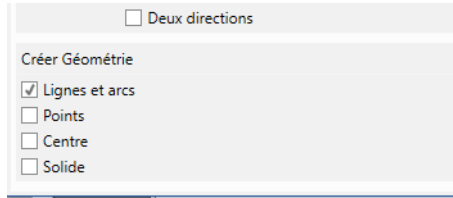
12 Dans le groupe des Paramètres Cylindriques, configurez les paramètres suivants:

- Réglez **Axe** sur **Z**.
- Réglez **Hauteur** sur **102.00**. Cela va ajouter une petite quantité de matière au sommet de la pièce.



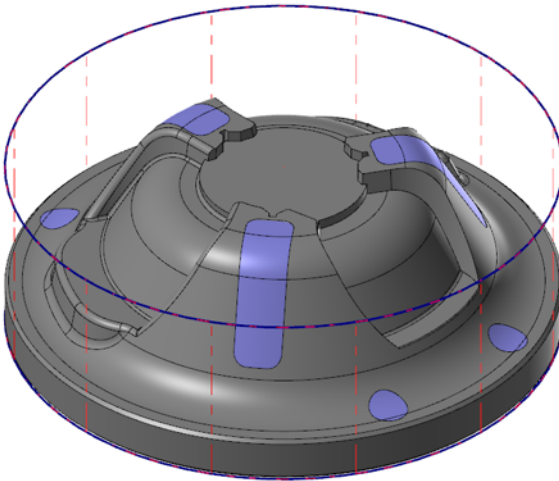
- 13 Dans le groupe **Créer la géométrie**, cochez la case **Lignes et arcs**.

Cela va créer des lignes et des arcs basés sur la limite du brut. Vous allez ensuite utiliser ces entités pour contenir le premier parcours d'outil OptiRough dynamique.



- 14 Cliquez sur **OK** pour créer la limite.
- 15 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue des Propriétés du groupe Machine pour valider la configuration du brut.

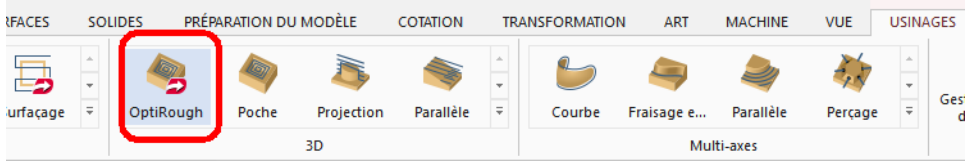
Le modèle de brut s'affiche comme un contour en pointillés rouges. La géométrie créée à partir du Cube capable apparaît également.



Exercice 2: Création du premier usinage

Dans cet exercice, vous créez le premier parcours d'outil OptiRough dynamique basé sur cette limite de brut.

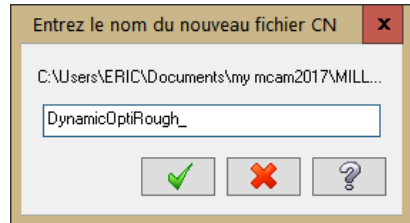
- 1 Sélectionnez **OptiRough** dans la galerie 3D de l'onglet contextuel d'**Usinages de Fraisage**.



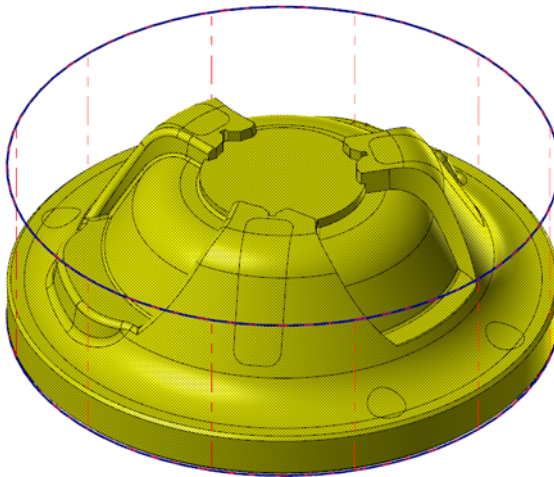
La boîte de dialogue **Entrez le nom de nouveau fichier CN** apparaît.

- 2 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue d'**Entrée de nom de nouveau fichier CN**.

Sélectionnez ensuite les surfaces pilotes pour les parcours d'outil.



- 3 Sélectionnez le corps de la pièce comme surfaces pilotes, comme indiqué ci-dessous. En incluant les bouchages bleus.

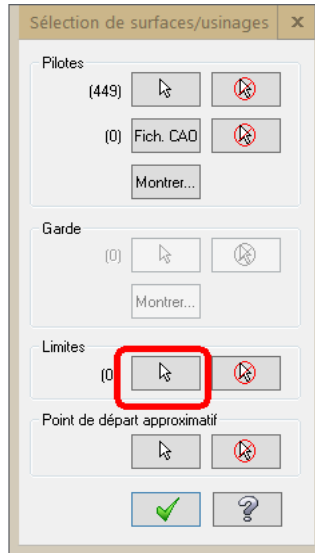


- 4 Appuyez sur **[Entrée]** ou cliquez sur **Fin de Sélection** pour valider ces surfaces.

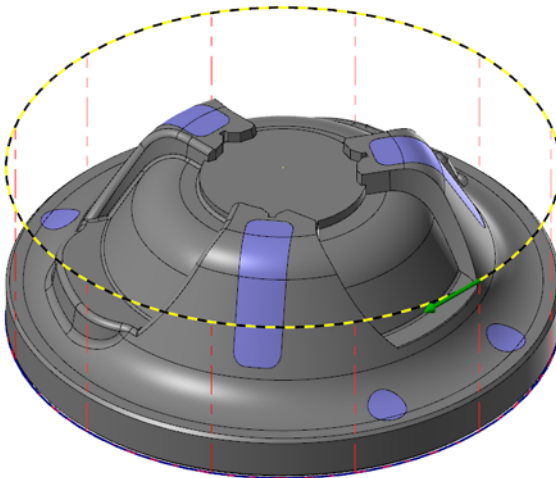
La boîte de dialogue de Sélection de surfaces/Usinages apparaît.

- 5 Cliquez sur le bouton **Sélection** dans le groupe **Limites**.

Cela vous ramène à la zone graphique pour sélectionner une ou plusieurs chaînes fermées de courbes comme limites du mouvement d'usinage.



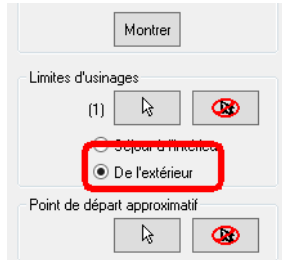
- 6 Dans la zone graphique, sélectionnez l'entité au sommet de la limite du brut. Pour cela vous devez retourner en mode **Filaire** dans la boîte de dialogue de Chaînage.



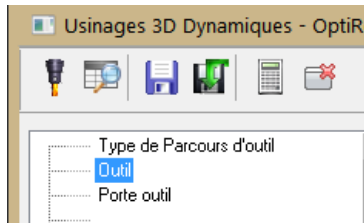
- 7 Cliquez sur **OK** pour retourner à la boîte de dialogue de sélection de surfaces/ usinages.
- 8 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de sélection de surface/usinages.
La boîte de dialogue de parcours d'outil OptiRough dynamique s'affiche.

- 9 Dans la page de **Type de parcours d'outil**, assurez vous que **Limites d'usinages** est réglé sur **Depuis l'extérieur**.

Depuis l'extérieur indique au parcours d'outil d'usiner depuis l'extérieur des limites d'usinage vers l'intérieur. Cette stratégie est la meilleure pour l'usinage des reliefs.



- 10 Sélectionnez la page **Outil**.

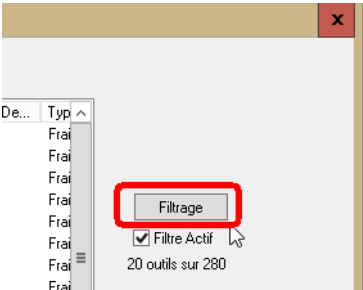


- 11 Cliquez sur le bouton **Sélection d'un outil**.

La boîte de dialogue de **Sélection d'outil** s'affiche.

12 Sélectionnez le bouton **Filtrage**.

La boîte de dialogue de Filtre de Liste d'outils apparaît.



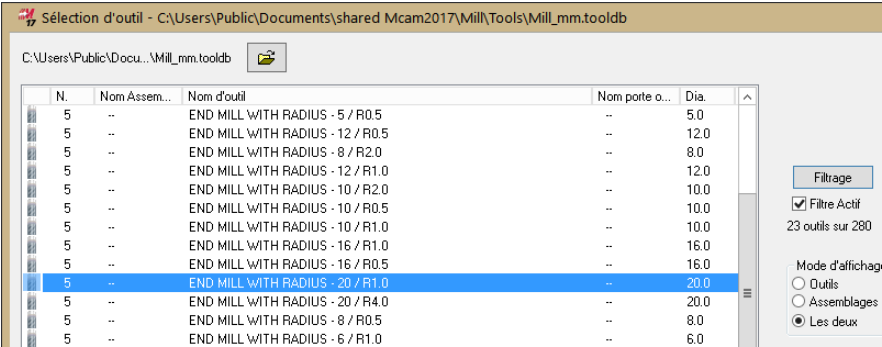
13 Réglez le filtrage sur **Aucun**.

14 Sélectionnez le filtre **Fraise torique**. Cela permet de n'afficher que les outils toriques.

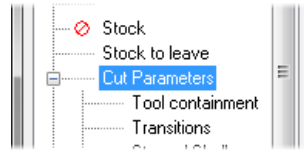
15 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de Filtrage.

Vous revenez à la boîte de dialogue de Sélection d'outil.

16 Dans la boîte de dialogue de Sélection d'outil, sélectionnez l'outil **END MILL WITH RADIUS - 20/ R1.0**.



- 17 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de sélection d'outil pour ajouter l'outil au parcours d'outil.
- 18 Sélectionnez la page **Paramètres de coupe**.



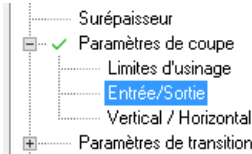
- 19 Définissez les paramètres de coupe suivants:

The image shows the 'Cut Parameters' dialog box. The 'Optimiser les pas Z+' dropdown is set to 'Par Poche'. The 'Optimiser les pas Z' dropdown is set to 'Matière'. The 'Passes' section is highlighted with a red box, showing 'Pas d'usinage' at 30.0%, 'Pas Z' at 150.0%, and 'Passes en Z+' checked at 15.0%. The 'Dimension des écarts' section is also highlighted with a red box, showing '% du diamètre d'outil' set to 10000.0. A 3D model of a milled part is shown in the background.

- **Optimiser les pas Z+ sur Par poches.** Mastercam usine d'abord tous les pas Z-, passant de poche en poche. Une fois toutes les passes Z- d'un niveau réalisées, Mastercam usine les pas Z+ (en passant au plus proche suivant), dans l'ordre d'usinage le plus sûr.
- **Pas d'usinage sur 30.0%.** Mesure la distance XY entre passes d'usinages.
- **Pas Z- à 150.0%.** Détermine l'espace Z entre passes d'usinage adjacentes.
- Cochez la case **Passes en Z+** et entrez **15.0**. Mastercam calcule et ajoute les passes en +Z au parcours.

- **Rayon minimum de parcours d'outil sur 10.0.** Définit le rayon minimum du parcours d'outil à créer pour cette opération.
- **Distance de micro remontée sur 0.0.**
- **Avance retour sur 100.0.** Contrôle la vitesse du mouvement arrière de l'outil.
- **% du diamètre d'outil sur 10000.0.**

20 Sélectionnez la page Entrée/sortie



21 Définissez les paramètres suivants:

Méthode d'entrée
Hélice seulement

Rayon Hélice 9.0

Rayon de boucle trochoïdale 0.0

Largeur additionnelle de rainure 0.0

Garde Z 3.0

☒ Angle d'entrée (90° = vertical) 2.0

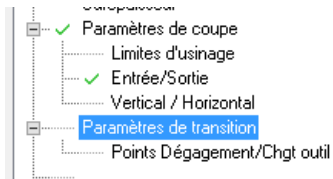
☐ Pas d'entrée 0.0

Eviter poches plus petites que 13.2

☐ Avances/Vitesses d'entrée

- Réglez **Rayon hélice** sur 9.0. Définit le rayon de l'entrée en hélice.
- Réglez **Eviter poches plus petites que** sur 13.2. Spécifie la taille minimum de poche pour laquelle Mastercam créera une passe d'usinage. Ceci aide à résoudre les problèmes quand Mastercam pense qu'une poche est assez grande compte tenu de l'outil, mais que le mouvement d'entrée est si faible que l'outil plonge effectivement dans la pièce.

- 22 Sélectionnez la page **Paramètres de Transition**.



- 23 Définissez les paramètres suivants:

Rétractions

Plan de sécurité: 50.0

☒ En absolu ☐ En relatif

Arc de remontée: 4.0

Arc de descente: 4.0

Garde sur pièce: 4.0

Distance minimum: [Dropdown]

☒ Sortie mvt av. travail: 12500.0

Entrée/sortie

Entrée/sortie linéaire (relative): 0.5

Arc vertical d'entrée: 2.0

Arc vertical de sortie: 2.0

Arc horizontal d'entrée: 2.0

Arc horizontal sortie: 2.0

Angle maxi de rampe: 10.0

Hauteur rampe: 1.0

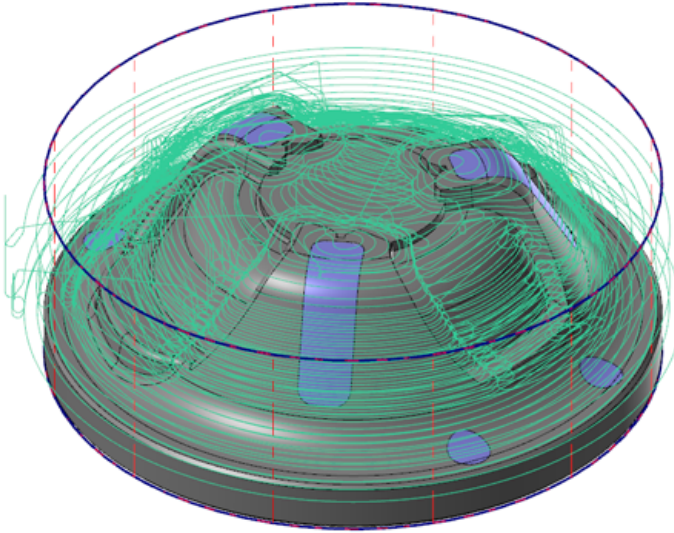
Adaptation

Minimiser limitation: [Dropdown]

Distance maximum de limitation: 1.0

- Réglez le menu déroulant de **Méthode de Rétraction** sur **Distance Minimum**. Crée des boucles à grande vitesse dans et hors de chaque mouvement de rétraction.
 - Cochez **Sortie mvt av. travail** et entrez 12500.0. Sort le mouvement rapide entre passes en avance travail au lieu d'en avance rapide. Ceci aide quand l'outil doit faire beaucoup de mouvements irréguliers par passe pour sauter entre différentes zones de la pièce.
 - Réglez **Hauteur de rampe** sur 1.0. Définit la hauteur de l'hélice au déplacement vers une autre région.
- 24 Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue de parcours d'outil OptiRough dynamique et générer le parcours d'outil.

25 Le parcours d'outil devrait apparaître comme ci-dessous:



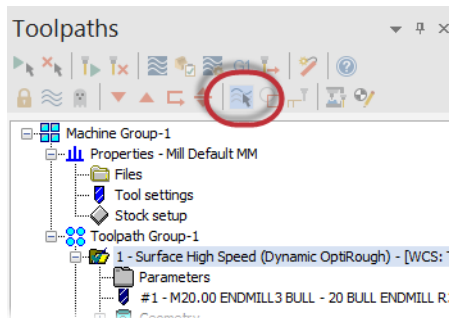
26 Sauvegardez le fichier pièce.

Exercice 3: Créer une opération de modèle de brut

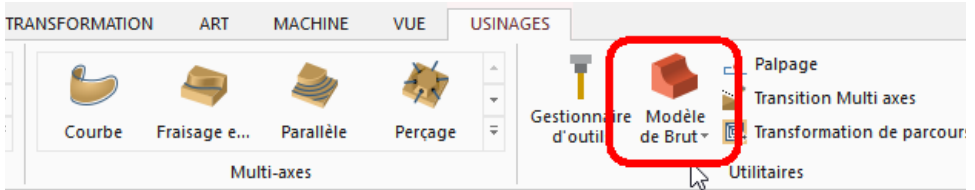
Vous allez maintenant créer une opération de modèle de brut basée sur l'opération précédente. Ce modèle de brut sera utilisé dans le deuxième parcours d'outil OptiRough dynamique pour dégager tout le brut restant.

- 1 Dans le Gestionnaire d'usinages, sélectionnez **Afficher seulement les parcours sélectionnés**.

Seul le parcours d'outil sélectionné apparaît. Cela permet également de garder la zone graphique dégagée lorsque vous apportez des modifications à la pièce ou créez un autre parcours d'outil.



- 2 Sélectionnez **Modèle de brut** dans l'onglet contextuel d'**Usinages de Fraisage**.



La boîte de dialogue de modèle de brut s'affiche.

- 3 Nommez l'opération de brut **OP1 Brut**.

Il peut s'avérer utile de nommer le modèle de brut basé sur l'opération utilisée, en particulier lorsque vous avez une pièce avec plusieurs opérations de modèle de brut.

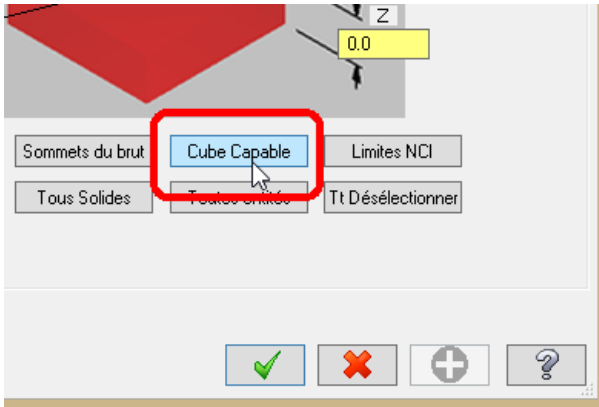


- 4 Réglez la **Couleur** sur **128**.

Cela vous aide à différencier le modèle de brut du modèle solide ou surfacique.

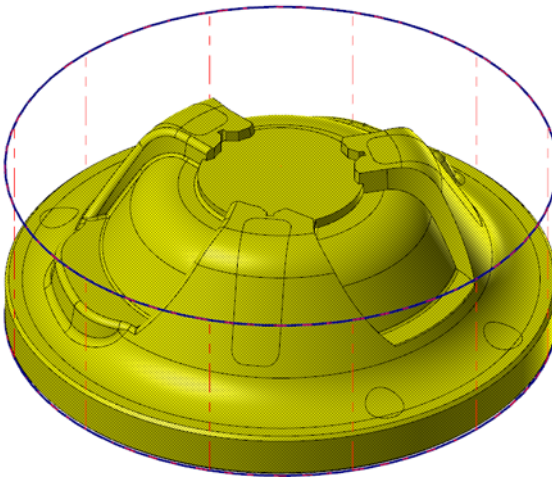


- 5 Sélectionnez le bouton **Cube Capable**.



Le panneau de fonctions de **Cube Capable** s'affiche.

- 6 Sélectionnez le corps de la pièce, y compris les bouchages. Ne sélectionnez pas la géométrie du brut réalisée lors de la création du modèle de brut précédent. Si nécessaire, désactivez la couche **Géométrie du Brut**.



- 7 Appuyez sur [Entrée] ou cliquez **Fin de Sélection** pour valider la sélection.
Le panneau de fonction de **Cube capable** apparaît.

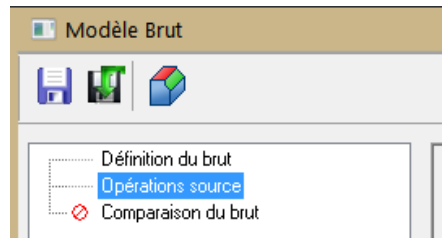
8 Définissez les paramètres suivants:

- **Forme** sur **Cylindrique**.
- **Hauteur** sur **102.00**.
- **Axe** sur **Z**.

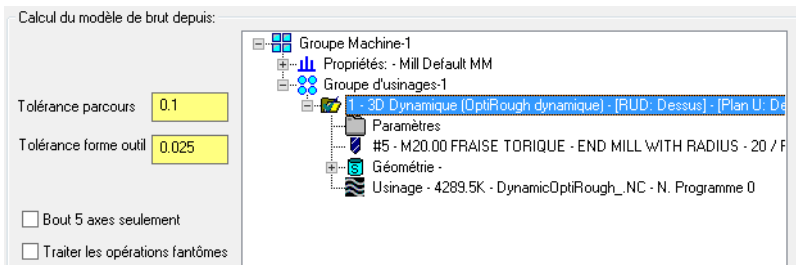


9 Cliquez sur **OK** pour valider le modèle de brut et retourner à la boîte de dialogue de modèle de brut.

10 Sélectionnez la page **Opérations Source**.



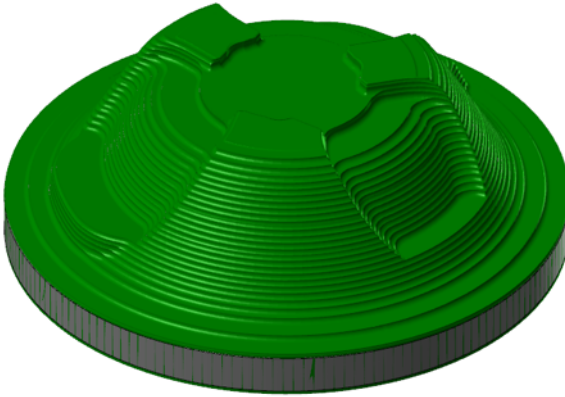
11 Sélectionnez le parcours d'outil OptiRough dynamique comme opération source.



Le modèle de brut est généré en lançant l'opération sélectionnée avec les paramètres de la page de Configuration du brut.

12 Cliquez sur **OK** pour créer l'opération de modèle de brut.

13 Le modèle de brut s'affiche comme illustré ci-dessous:



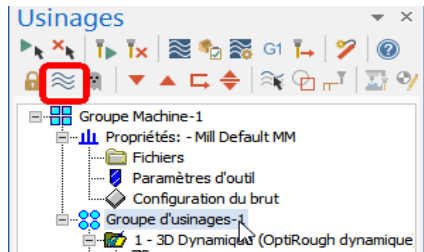
Cela peut prendre quelques minutes à calculer.

14 Sauvegardez votre pièce.

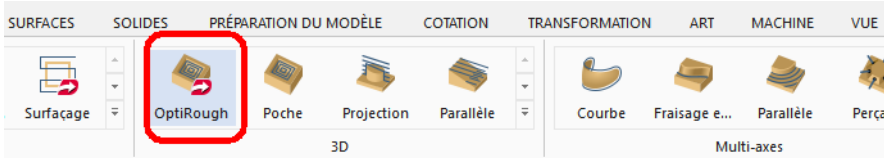
Exercice 4: Création du second usinage

Vous allez maintenant réaliser le deuxième parcours d'outil OptiRough dynamique, utilisant le modèle de brut créé lors de l'exercice précédent.

- 1 Sélectionnez **Groupe d'usines 1** dans le Gestionnaire d'usines.
- 2 Sélectionnez **Affichage OUI/NON des opérations sélectionnées**. Cela permet de dissimuler tous les parcours d'outil afin de garder la zone de graphique dégagée.

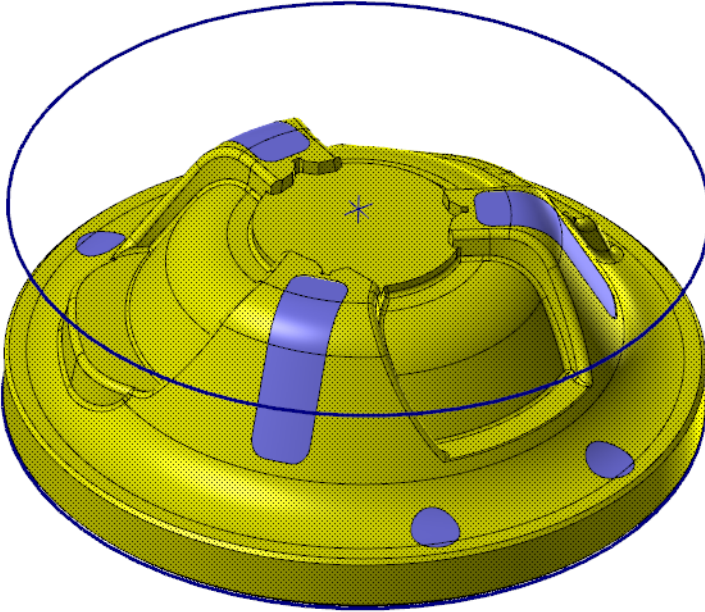


- 3 Sélectionnez **OptiRough** dans la galerie 3D de l'onglet contextuel d'Usinages de Fraisage.



Sélectionnez ensuite les surfaces pilotes pour les parcours d'outil.

- 4 Sélectionnez tout sauf les bouchages bleus comme surfaces pilotes, comme illustré ci-dessous.

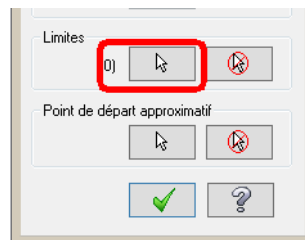


- 5 Appuyez sur [Entrée] ou cliquez sur **Fin de Sélection** pour valider ces surfaces.

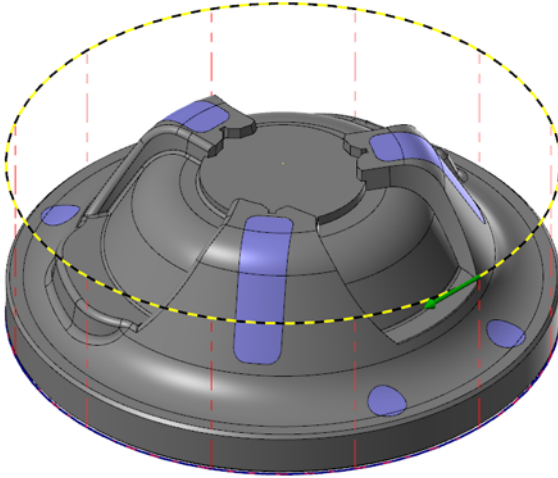
La boîte de dialogue de Sélection de Surfaces/Usinages apparaît.

- 6 Cliquez sur le bouton **Sélection** dans le groupe Limites.

Cela vous ramène à la zone graphique pour sélectionner une ou plusieurs chaînes fermées de courbes comme limites du mouvement d'usinage.



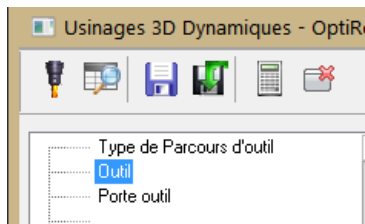
- 7 Dans la zone graphique, sélectionnez l'entité au sommet de la limite du brut.



- 8 Cliquez sur **OK** pour retourner à la boîte de dialogue de sélection de surfaces/usinages.
- 9 Cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue de sélection de surface/parcours d'outil.

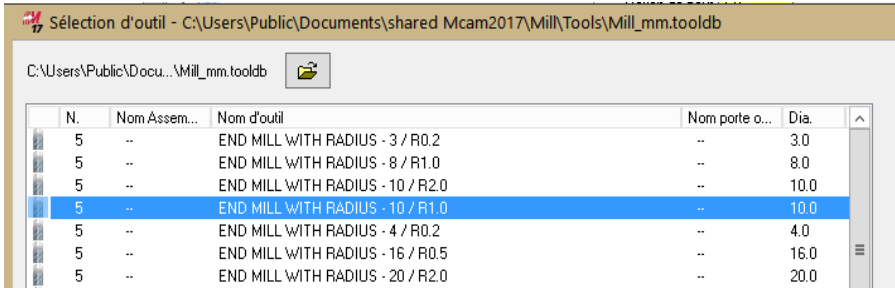
La boîte de dialogue de parcours d'outil OptiRough dynamique s'affiche.

- 10 Sélectionnez la page **Outil**.



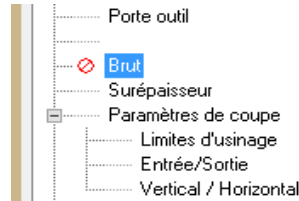
- 11 Cliquez sur le bouton **Sélection d'un outil**.

- 12 Dans la boîte de dialogue de Sélection d'outil, sélectionnez l'outil **END MILL WITH RADIUS - 10/ R1.0**.

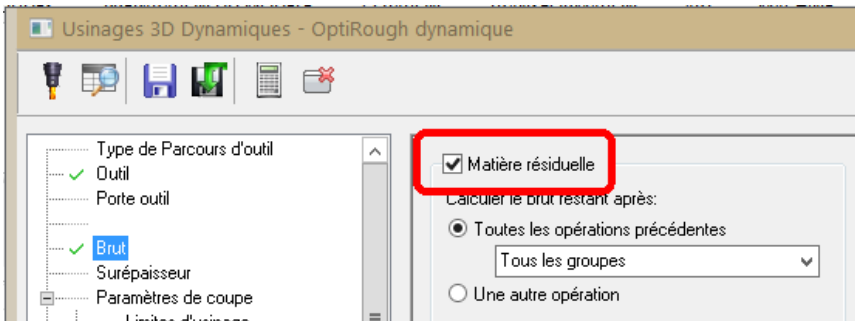


- 13 Cliquez sur **OK** pour ajouter l'outil au parcours d'outil.

- 14 Sélectionnez la page **Brut**.

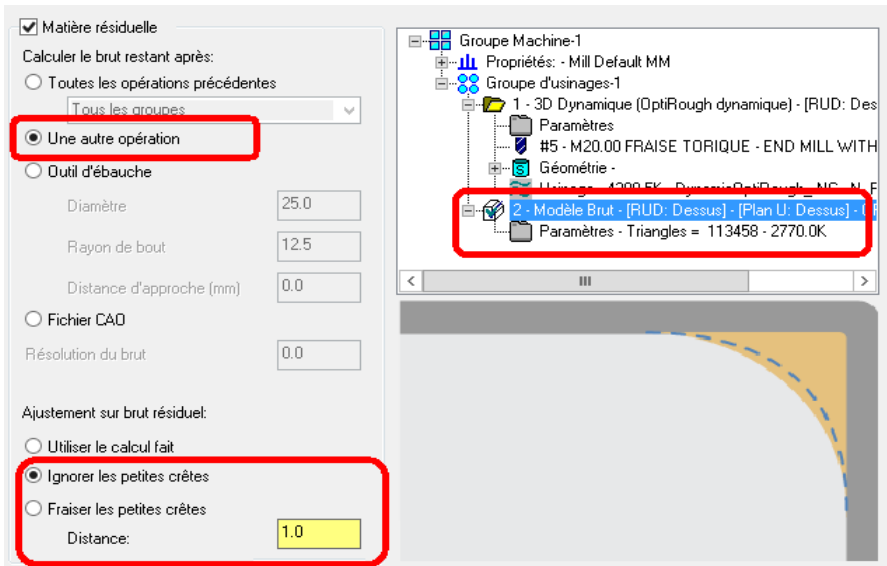


- 15 Cochez la case **Matière résiduelle**.



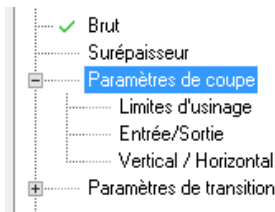
Lorsque vous activez cette page, Mastercam se base sur le brut restant pour calculer les passes d'usinage.

16 Définissez les paramètres suivants:



- Réglez Calculer le brut restant sur Une autre opération.
- Dans la Liste des Opérations, sélectionnez Modèle Brut - Brut OP1.
- Placez l'Ajustement sur brut résiduel à Ignorer les petites crêtes.
- Entrez une Distance de 1 mm. Cette option s'utilise avec Ignorer les petites crêtes. Mastercam sort les passes engageant de grand volumes de matière.

17 Sélectionnez la page Paramètres de coupe.

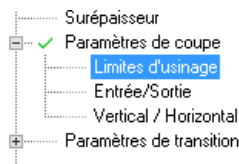


18 Définissez les paramètres suivants:

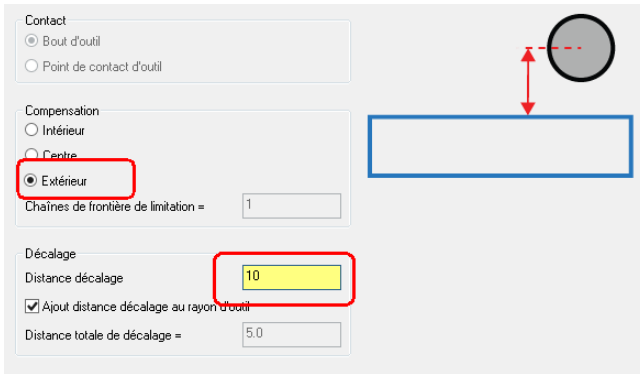
Modèle d'usinage
Méthode usinage: En avalant
Avance travail en opposition: 2844.604
Correction Bout: Bout
Optimiser les pas Z+: ☒
Optimiser les pas Z-: ☐
Plus proche si: Plus proche si
Passes
Pas d'usinage: 30.0 % 3.0
Pas Z-: 150.0 % 15.0
☒ Passes en Z+: 30.0 % 3.0
☐ Fraiser parois verticales
Rayon minimum de parcours d'outil: 10.0 % 1.0
Micro remontée sur Mouvement < écart: 0.0
Distance micro-remontée: 0.0
Avance retour: 100.0
Rétraction sur mouvement > écart: En évitement de collision
Dimension des écarts
☐ Distance: 1000.0
☒ % du diamètre d'outil: 10000.0

- **Optimiser les pas Z+ sur Plus proche suivant.** Mastercam se déplace à la passe la plus proche de sa dernière position sur la passe précédente.
 - **Pas d'usinage sur 30.0%.**
 - **Pas Z- sur 150.0%.**
 - **Pas Z+ sur 30.0%.**
 - **Rayon minimum de parcours d'outil sur 10.0.**
 - **Mouvement > Ecart, rétraction sur Pour éviter une collision.** Ajoute des rétractions pour éviter l'intersection de frontières (une limite ou frontière de collision, ou une limite de matière à fraiser).
- 19 Sélectionnez la page **Limites d'usinage**.

Cette page contrôle la position de l'outil autour de la limite de la pièce.



20 Définissez les paramètres suivants:



Contact
☒ Bout d'outil
☐ Point de contact d'outil

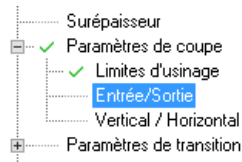
Compensation
☐ Intérieur
☐ Centre
☒ Extérieur

Chaînes de frontière de limitation = 1

Décalage
 Distance décalage 10
☒ Ajout distance décalage au rayon d'outil
 Distance totale de décalage = 5.0

- Réglez la **Correction** sur **Extérieur**. Cela permet de lier l'arête extérieure de l'outil sur la limite d'usinage.
- Réglez la **Distance de décalage** sur **10.0**. Cette option permet d'ajuster les limites intérieure et extérieure d'usinage.

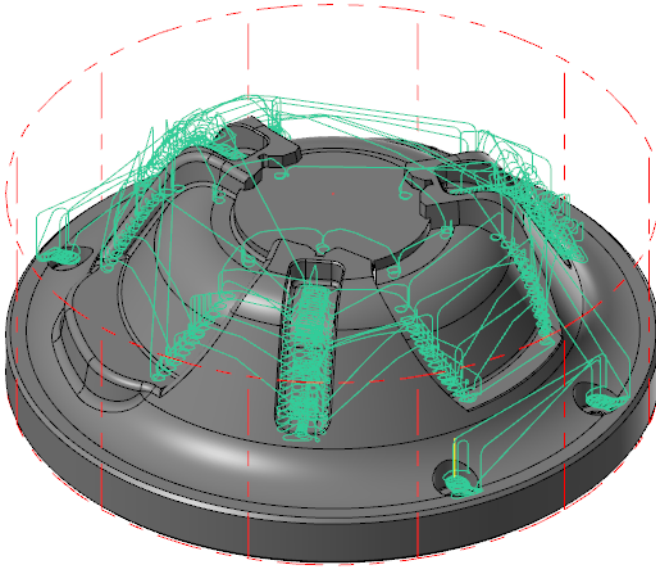
21 Sélectionnez la page **Entrée/Sortie**.



22 Réglez le **Rayon d'hélice** sur **5.5**.

23 Cliquez sur **OK** pour créer et générer le parcours d'outil OptiRough dynamique.

24 Le parcours d'outil apparaît comme ci-dessous:

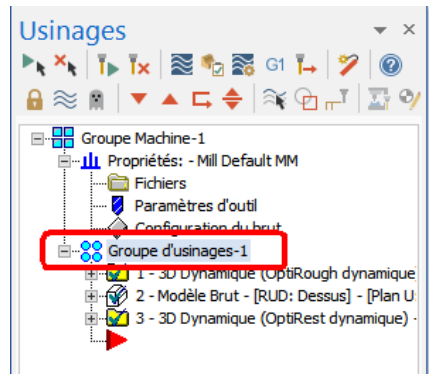


25 Sauvegardez le fichier pièce.

Exercice 5: Vérifier le modèle de brut et les parcours d'outil

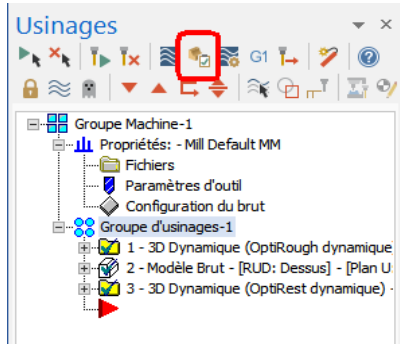
Dans cet exercice, vous utilisez le Simulateur Mastercam pour vérifier les parcours d'outil et le modèle de brut. Vérifier vos parcours d'outil vous permet d'utiliser les modèles de brut pour simuler l'usinage de la pièce dans la définition de brut sélectionnée.

- 1 Sélectionnez **Groupe d'usinages 1** dans le Gestionnaire d'usinages.

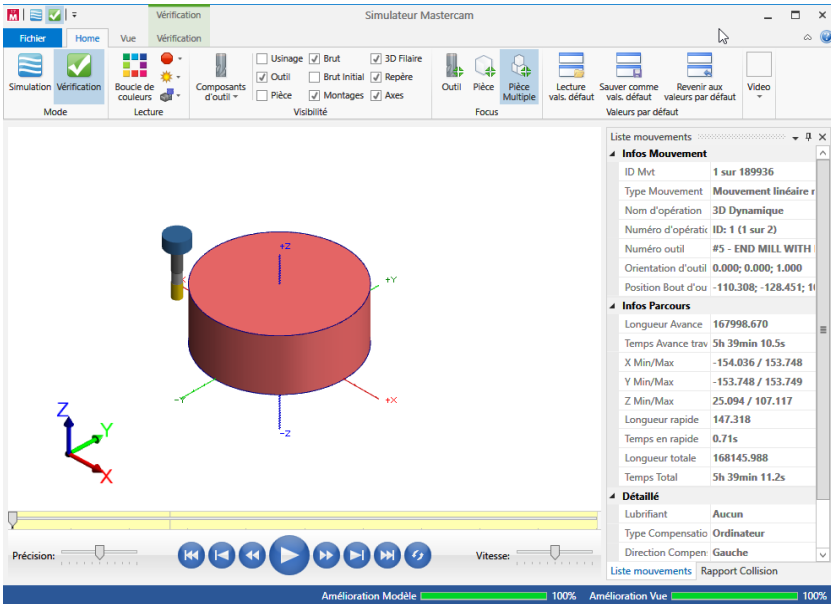


- Sélectionnez **Vérification des opérations sélectionnées** dans le Gestionnaire d'usines.

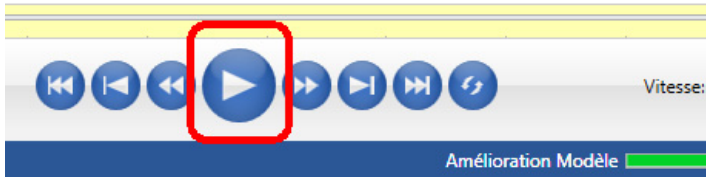
Le Simulateur Mastercam apparaît.



- Si nécessaire, cliquez-droit dans la zone graphique et passez en vue **Isométrique** et faites une **Echelle Auto** de la pièce à l'écran pour correspondre à l'image ci-dessous.



- 4 Cliquez sur le bouton **Lecture** ou appuyez sur [R] pour vérifier les parcours d'outils.



- 5 Consultez la Liste des mouvements pour connaître la durée totale des parcours d'outil, qui dépendra bien sûr des valeurs d'avance définies.

Longueur rapide	147.318
Temps en rapide	0.71s
Longueur totale	168145.988
Temps Total	5h 39min 11.2s
▲ Détaillé	
Lubrifiant	Aucun
Type Compensation	Ordinateur

- 6 Lorsque vous êtes satisfait de la vérification, fermez le Simulateur Mastercam.
- 7 Sauvegardez votre pièce.

Conclusion

Félicitations! Vous avez terminé cette auto-formation **Introduction au Fraisage Dynamique**. Maintenant que vous maîtrisez les parcours d'outil dynamiques de Mastercam, vous pouvez continuer à explorer les autres fonctions de Mastercam.

Vous pouvez être intéressé par d'autres auto-formations disponibles. Les auto-formations à Mastercam sont en développement continu, nous ajoutons des modules au fur et à mesure. Rendez-vous sur notre site internet, ou cliquez sur **Aide, Auto-formations** dans l'onglet **FICHER** pour accéder aux dernières publications.

Resources Mastercam

Améliorez votre expérience Mastercam en utilisant les ressources suivantes:

- **Aide en ligne Mastercam** - Accédez à l'aide en ligne Mastercam en cliquant sur **Aide, Rubriques d'aide** dans la barre de menus Mastercam ou en appuyant sur [Alt+H] au clavier. Aussi, la plupart des boîtes de dialogue et barres de fonctions possèdent un bouton d'Aide qui affiche directement les informations correspondantes.
- **Revendeur Mastercam** - Votre revendeur local Mastercam peut vous aider à répondre à la plupart des questions sur Mastercam.
- **Support technique CNC Software** - Le département Assistance technique (860-875-5006 ou support@mastercam.com) est ouvert du lundi au vendredi de 8:00 du matin à 5:30 de l'après-midi (Heures de la côte Est des USA)
- **Auto-formations Mastercam** - CNC offre une série d'auto-formations pour vous aider à apprendre à utiliser les fonctions basiques de Mastercam. La gamme d'auto-formations Mastercam est en perpétuel développement, avec de nouveaux modules ajoutés au fur et à mesure. Visitez notre site web, ou cliquez sur **Auto-formations** dans le menu d'Aide pour voir les dernières publications.
- **Université Mastercam d'étude en ligne (en anglais)** - Accessible 24h/24. Tirez profit de plus de 180 vidéos pour maîtriser votre formation à votre propre rythme et mieux vous préparer à l'utilisation de Mastercam. Pour plus d'informations sur l'université Mastercam, contactez svp votre revendeur autorisé Mastercam, visitez www.mastercam.com, ou envoyez un mail en anglais à training@mastercam.com.

Vous pouvez aussi trouver de nombreuses informations en anglais, y compris beaucoup de vidéos, sur les sites www.mastercam.com et www.mastercamedu.com. Pour consulter les nouvelles et les conseils/astuces Mastercam les plus récentes, suivez nous sur Facebook (www.facebook.com/mastercam), Twitter (www.twitter.com/mastercam), ou Google+ (plus.google.com/+mastercam). Consultez le canal YouTube Mastercam (www.youtube.com/user/MastercamCadCam) !

Les utilisateurs enregistrés peuvent trouver des informations ou poser des questions en Anglais sur le forum Web Mastercam, forum.mastercam.com, ou utiliser la base de connaissances kb.mastercam.com.

Pour vous enregistrer, sélectionnez **Communauté**, **Lier un compte** dans l'onglet **FICHIER**, et suivez les instructions.

Documentation Mastercam

Les documents Mastercam suivants (certains en Anglais) sont disponibles dans le répertoire \Documentation de Mastercam:

- Nouveautés de Mastercam 2017
- Guide d'installation de Mastercam 2017
- Guide d'administrateur de Mastercam 2017
- Passage à Mastercam 2017
- Références rapides Mastercam 2017
- Lisez moi - Mastercam 2017

Nous Contacter:

Documentation - Pour toute question concernant la documentation Mastercam en français, contactez l'importateur européen YP technologie par e-mail à infos@mastercam-france.com.

