



# Esprit EDGE - Support de formation

## Sujet : Tournage Axe C



Auteur : RIVIER Enora  
Révisé par : Ayoub MERABET  
Dernière révision : 13/06/2026  
Pour toutes questions techniques : [sav@delta-first.com](mailto:sav@delta-first.com)  
Version de Esprit applicable : Esprit EDGE 2026.1

---

## Table des matières

1	Généralités .....	4
1.1	A propos et aide logiciel.....	4
1.2	Fonctionnement logiciel.....	4
2	Paramétrage initial .....	5
2.1	Import de la pièce cible.....	5
2.2	Définition du Paramétrage Pièce .....	6
2.3	Définition du Paramétrage Machine.....	7
3	Création des outils de tournage Axe C.....	8
3.1	Précisions sur l'orientation de l'outil sur la tourelle.....	9
3.2	Création de fichiers porte-outils « *.gdml » .....	11
3.3	Les différents Outils Tournants.....	13
4	Création des séquences de fraisage enroulé .....	15
4.1	Choix du Plan de Travail .....	15
4.2	La Reconnaissance de Perçage.....	17
4.3	La Reconnaissance de Parois .....	19
4.4	La Reconnaissance de Poche .....	21
5	Les cycles de fraisage axe C sur la face .....	23
5.1	Le cycle de poche sur face en continu.....	23
5.2	Le cycle de Contournage sur face en continu.....	25
5.3	Le cycle perçage sur face.....	26
5.4	Conclusion des Cycles sur face.....	26
6	Les Cycles de Fraisage axe C sur le diamètre .....	27
6.1	Le Cycle de Poche Enroulé .....	27
6.2	Le Cycle de Contournage Enroulé.....	30
6.3	Le Cycle de Perçage sur le diamètre .....	32
7	Edition du code CN .....	33

## Index des illustrations

Illustration 1: Schéma synthétique du logiciel <b>ESPRIT EDGE</b> .....	4
Illustration 2: Localisation des Outils Orienter Pièce .....	5
Illustration 3: Résultat de l'import pièce.....	5
Illustration 4: Placement de la pièce .....	5
Illustration 5: Localisation du paramétrage pièce .....	6
Illustration 6: Définition du paramétrage pièce .....	6
Illustration 7: Localisation du paramétrage machine .....	7
Illustration 8: Définition du paramétrage machine .....	7
Illustration 9: Localisation de la création d'outils de tournage .....	8
Illustration 10: Illustration position 1 de l'outil sur la tourelle.....	9
Illustration 11: Illustration position 2 de l'outil sur la tourelle.....	9
Illustration 12: Illustration position du foret sur la tourelle .....	10
Illustration 13: Localisation des outils de fraisage .....	13
Tableau 1 : Différents Outils de Fraisage disponibles.....	13
Illustration 14: Localisation des boutons de création de séquences .....	15
Illustration 15: Localisation des outils de sélection des Plans de Travail .....	15
Illustration 16: Plans de travail prédéfinis.....	15
Illustration 17: Localisation des outils de manipulation des plans de travail.....	16
Tableau 2 : Outils de modification des plans de travail.....	17
Illustration 18: Sélection pour la Reconnaissance de Perçages.....	17
Illustration 19: Résultat de la Reconnaissance de Perçages .....	18
Illustration 20: Sélection nécessaire pour la Reconnaissance de Parois .....	19
Illustration 21: Résultat de la Reconnaissance de Parois .....	20
Illustration 22: Sélection nécessaire pour la reconnaissance de poche .....	21
Illustration 23: Résultat de la Reconnaissance de Poche .....	22
Illustration 24: Localisation des cycles de tournage axe C sur la face .....	23
Illustration 25: Illustration de la définition du cycle de poche en continu sur face .....	23
Illustration 26: Illustration du résultat du cycle de poche sur face en continu.....	24
Illustration 27: Illustration de la définition du cycle de contournage en continu sur face .....	25
Illustration 28: Illustration du résultat du cycle de contournage sur face en continu.....	25
Illustration 29: Illustration de la définition du cycle de perçage en continu sur face .....	26
Illustration 30: Localisation des cycles de tournage C sur le diamètre .....	27
Illustration 31: Illustration des différentes séquences pour le cycle de poche enroulé .....	28
Illustration 32: Illustration de la séquence nécessaire au cycle de poche enroulé .....	28
Illustration 33: Illustration du cycle de poche enroulé.....	29
Illustration 34: Paramétrage du cycle de poche enroulé .....	29
Illustration 35: Illustration de la séquence nécessaire au cycle de contournage enroulé .....	30
Illustration 36: Illustration du cycle de contournage enroulé .....	31
Illustration 37: Paramétrage du cycle de contournage enroulé .....	31
Illustration 38: Reconnaissance de perçage utilisée pour le cycle de perçage sur le diamètre ...	32
Illustration 39: Illustration du cycle de perçage sur le diamètre.....	32
Illustration 40: Localisation de l'outil Code CN .....	33
Illustration 41: Définition de la sortie CN .....	33
Illustration 42: Génération du Code CN d'une partie des opérations .....	33

# 1 Généralités

## 1.1 A propos et aide logiciel

Ce document a pour objectif de synthétiser les informations fournies lors de la formation. Pour toute information complémentaire, se référer à l'aide fournie avec le logiciel en suivant le chemin ci-après :

« C:\Program Files (x86)\D.P.Technology\ESPRIT\Help\1033\esprit.chm »

Ou sur :

[https://espritweb.hexagon.com/ew/help/ESPRIT/EDGE/fr/main/concepts/00\\_Welcome.html](https://espritweb.hexagon.com/ew/help/ESPRIT/EDGE/fr/main/concepts/00_Welcome.html)

## 1.2 Fonctionnement logiciel

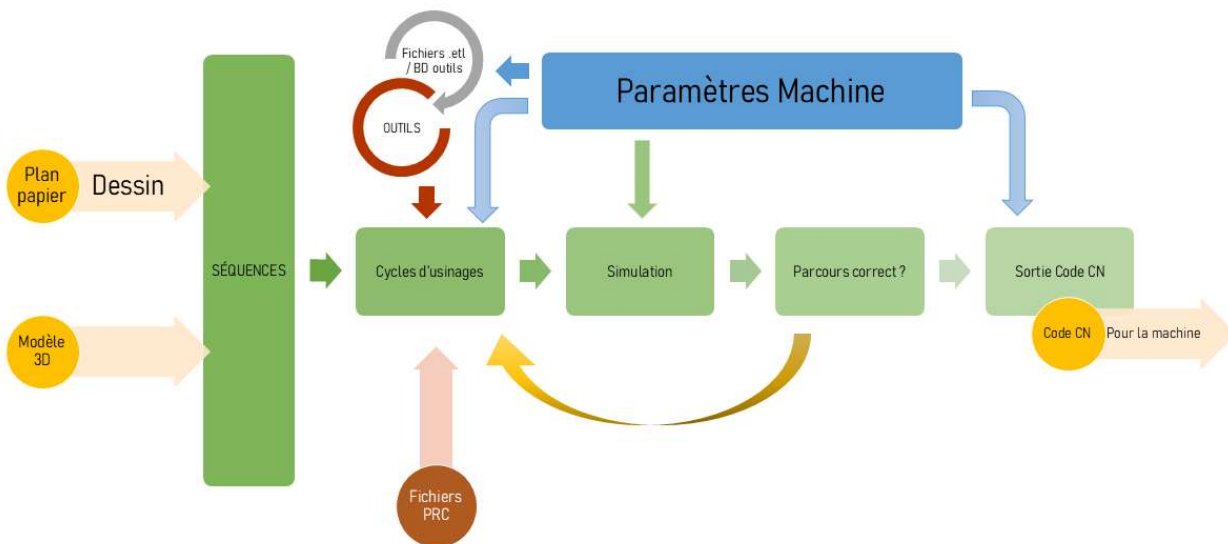


Illustration 1: Schéma synthétique du logiciel **ESPRIT EDGE**

## 2 Paramétrage initial

La programmation débute par la phase de paramétrage initial qui consiste chronologiquement à importer la pièce cible dans le fichier de programmation **Esprit**, définir le paramétrage *Pièce* ainsi que le paramétrage *Machine*.

### 2.1 Import de la pièce cible

Dès lors que la pièce cible est importée, le programmeur doit placer la pièce dans l'environnement **Esprit**. Il a, à sa disposition les outils d'alignement, illustrés ci-dessous. Le rôle de ces outils est d'aligner les faces avec l'axe concerné. Ainsi, l'utilisateur peut placer sa pièce par rapport à l'origine (Onglet *Manipulation*).

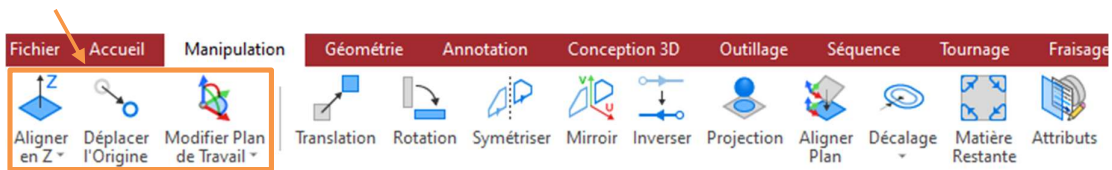


Illustration 2: Localisation des Outils Orienter Pièce

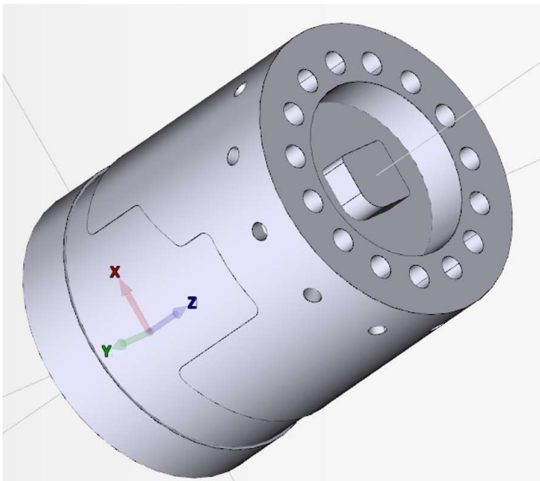


Illustration 3: Résultat de l'import pièce

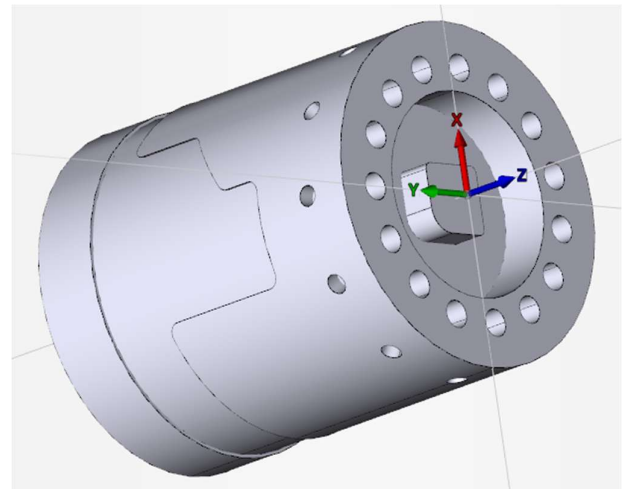


Illustration 4: Placement de la pièce

Une fois la pièce positionnée, l'étape suivante consiste à définir le paramétrage *Pièce*.

## 2.2 Définition du Paramétrage Pièce

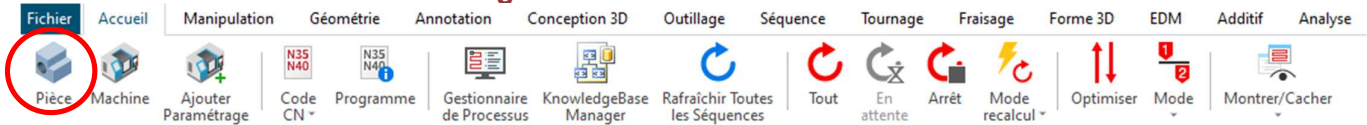


Illustration 5: Localisation du paramétrage pièce

Le paramétrage pièce consiste à définir la Pièce de Travail (Workpiece) composée de la pièce cible et son brut, comme l'illustre l'image ci-dessous. Il est possible de définir des bruts de différents types :

- Bloc.
- Barre.
- Depuis un Solide, également importé dans le fichier de programmation esprit, tout comme la pièce cible.
- Depuis un Fichier.

Il restera ensuite à déterminer les caractéristiques de ce brut et son positionnement par rapport à la pièce cible.

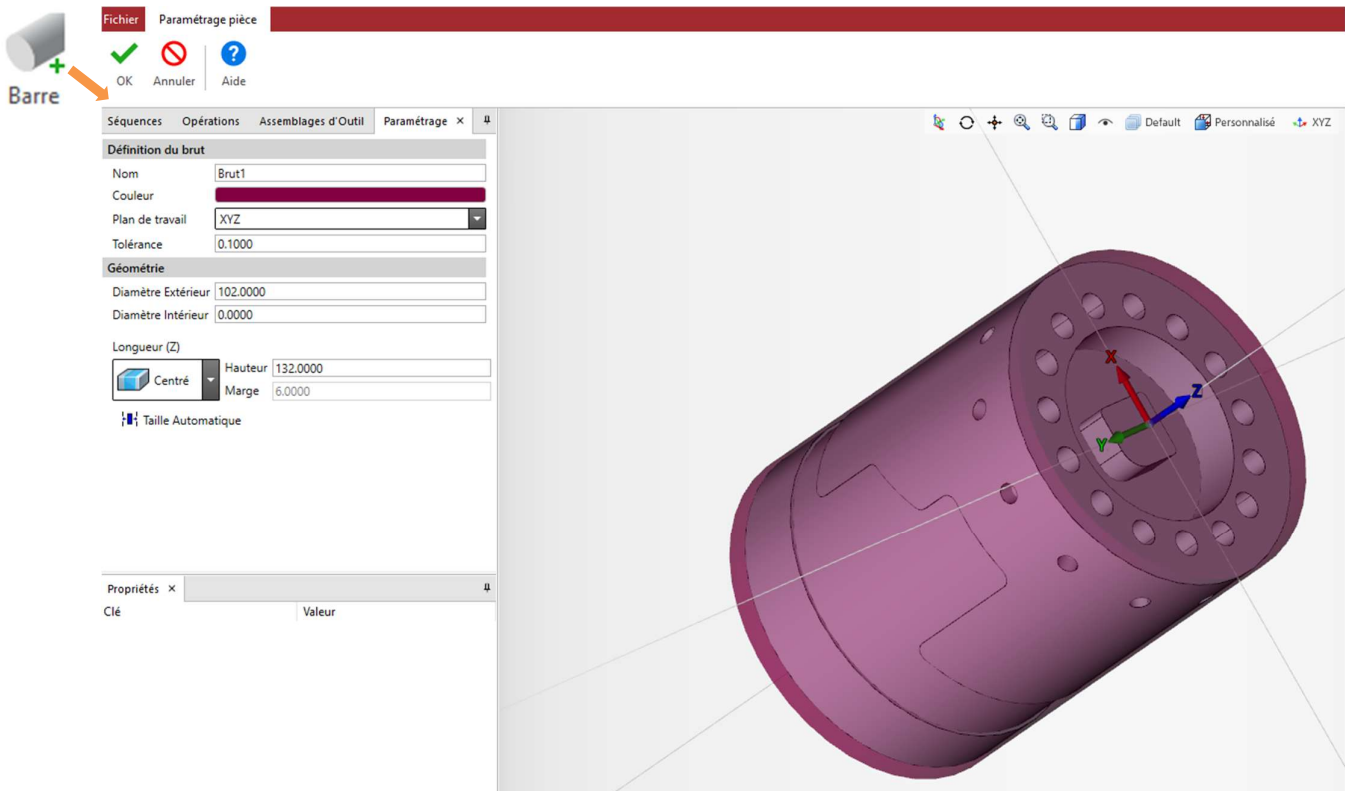


Illustration 6: Définition du paramétrage pièce

## 2.3 Définition du Paramétrage Machine

Nous savons désormais ce que nous allons produire mais nous ne savons pas encore avec quels moyens nous allons y parvenir. Le Paramétrage Machine permet d'introduire au logiciel la machine, ainsi que sa cinématique et ses possibilités.



Illustration 7: Localisation du paramétrage machine

Lorsque l'on sélectionne *Machine* de l'onglet *Accueil*, une fenêtre s'ouvre permettant d'aller chercher le fichier machine « .mprj ».Après avoir validé, la machine est visible à l'écran. La suite du paramétrage consiste à intégrer les éléments de Bridage.

La pièce de travail (Workpiece) est à importer également, dont le paramétrage a été déterminé précédemment. Il suffit maintenant à chaque intégration de positionner les éléments les uns par rapport aux autres, afin d'arriver à un résultat similaire de l'image ci-dessous.

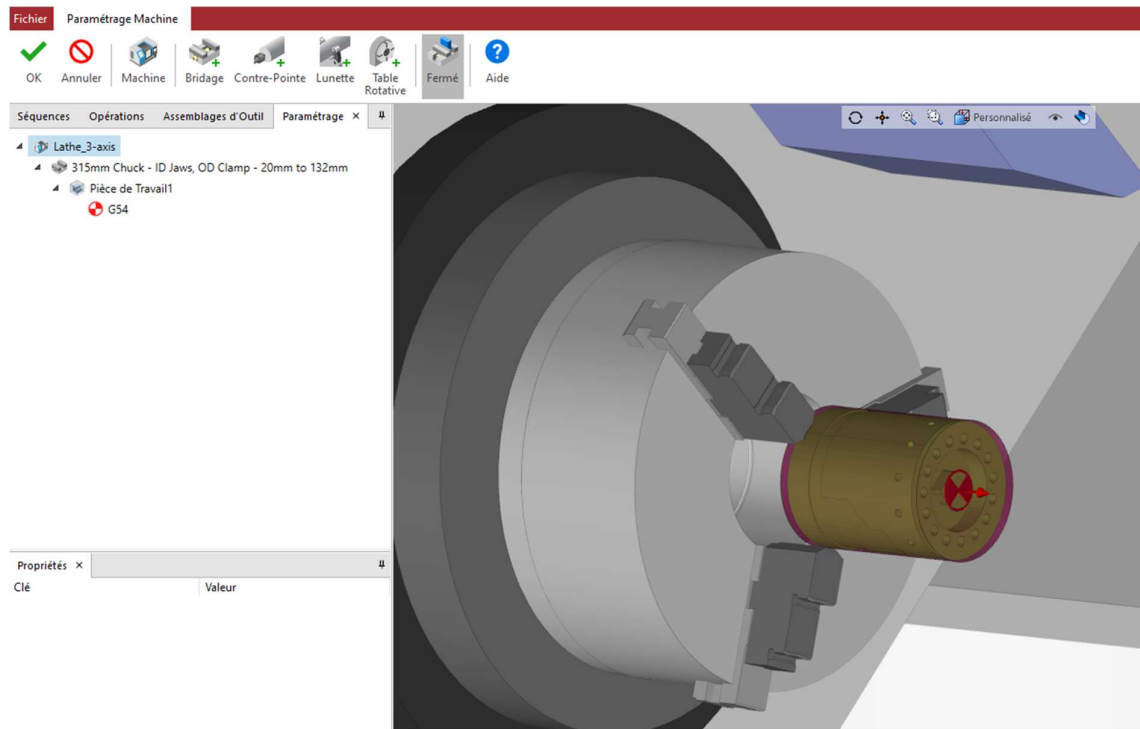


Illustration 8: Définition du paramétrage machine

Le paramétrage initial est désormais terminé. Le contexte est donné. L'étape suivante consiste à définir l'outillage nécessaire à la production de la pièce cible.

### 3 Création des outils de tournage Axe C

La création des outils de Tournage se fait dans l'onglet *Outillage*, catégorie *Outils de Tournage*. Il est possible de définir des plaquettes ISO de tournage, des plaquettes de gorge, des plaquettes de filetage, ainsi que des outils entièrement personnalisés.



*Illustration 9: Localisation de la création d'outils de tournage*

Il est également possible de créer des outils de fraisage, tels que des forêts, des forêts à centrer, des tarauds, des fraises à chanfreiner et des alésoirs.

La définition de l'outil se fait en 4 étapes, qui sont chronologiquement représentées par les onglets suivants :

- 1- **Général** : Renseignements du nom et numéro de l'outil, de la méthode de lubrification, les compensations.
- 2- **Paramètres de montage** : Renseignements du porte-outil, de la position de l'outil par rapport au porte outil, de la position de l'ensemble sur la ou les tourelles disponibles.
- 3- **Corps de l'outil** : Définition géométrique du Corps de l'Outils.
- 4- **Partie coupante de l'outil** : Définition Géométrique de la partie coupante de l'Outil.

### 3.1 Précisions sur l'orientation de l'outil sur la tourelle

L'orientation de l'outil est possible ou non, en fonction du porte-outil choisi. L'éditeur met à disposition de l'utilisateur un certain nombre de porte-outils permettant différentes orientations. Ces porte-outils sont disponibles dans les dossiers par défauts :

« C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ESPRIT EDGE\Data\Holders\Samples »

Comme le montrent les illustrations ci-dessous, le champs « Position Outil » permet la sélection des possibilités de positionnement de l'outil dans son porte-outil.

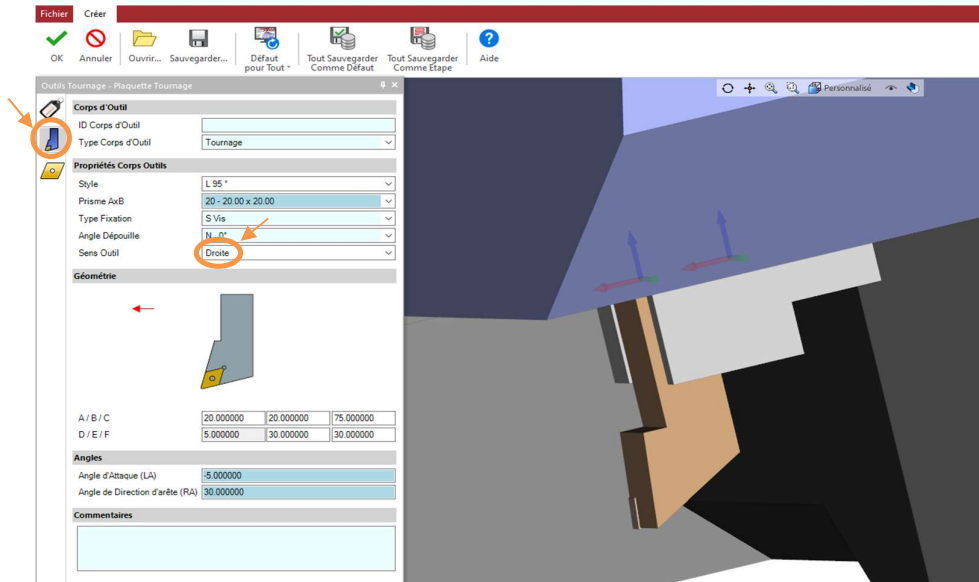


Illustration 10: Illustration position 1 de l'outil sur la tourelle

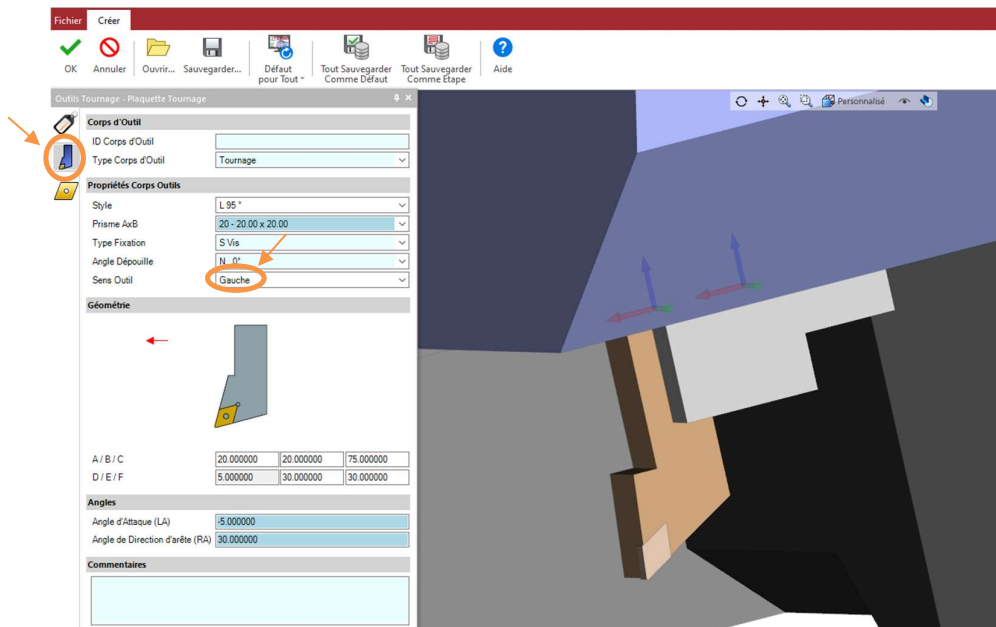
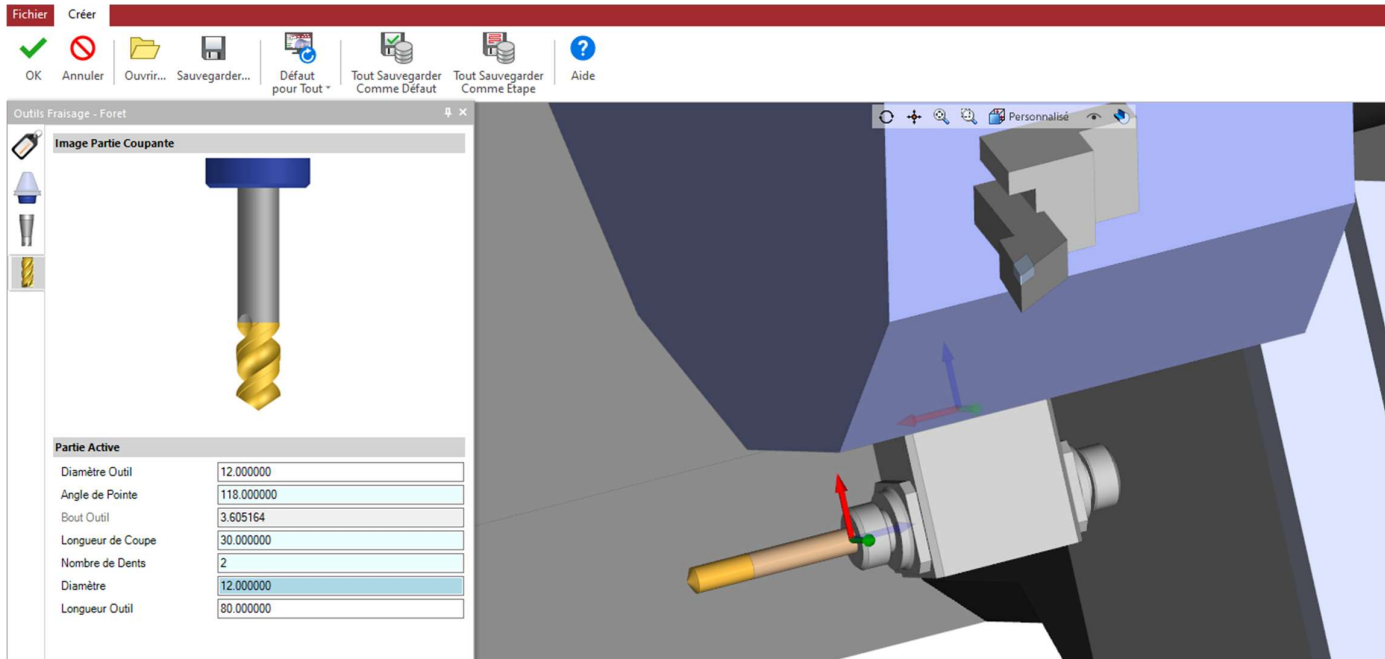


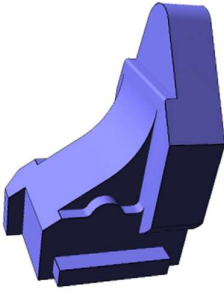
Illustration 11: Illustration position 2 de l'outil sur la tourelle

L'illustration ci-dessous, montre que le positionnement de l'outil peut également être horizontal. C'est la construction et la définition du porte-outil qui permet ou non le positionnement



*Illustration 12: Illustration position du foret sur la tourelle*

### 3.2 Création de fichiers porte-outils « \*.gdml »

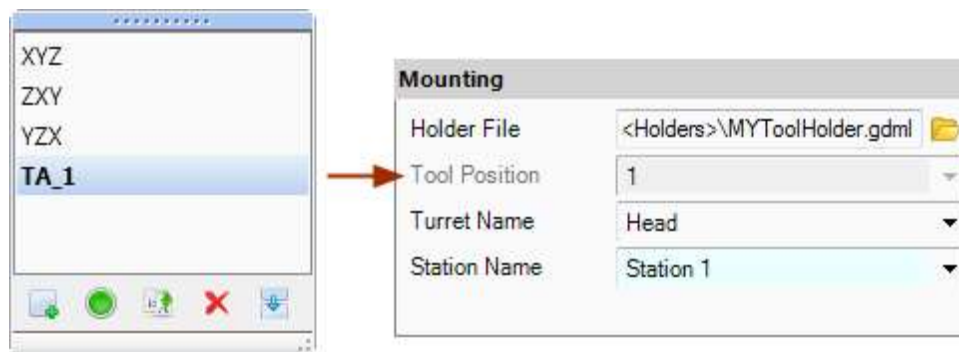


Les porte-outils sont représentés par des modèles de solides pour plus de précision lors de la simulation et des procédures de détection des collisions. Des exemples de porte-outil sont fournis avec l'installation d'ESPRIT, mais les utilisateurs peuvent créer ou importer des modèles de solides de porte-outils. Le modèle peut comporter autant, ou aussi peu, de détails que voulu. Il est possible de créer un modèle de solide de porte-outil dans **ESPRIT** au moyen des commandes de l'onglet *Géométrie* ou *Conception 3D* ou par l'import d'un solide issu d'un système de CAO.

Prenons l'exemple ci-dessus, comme modèle de Porte Outil. Il n'est pas possible de l'ouvrir lors de la définition de l'Outil car, pour l'instant ce fichier n'est pas un fichier «.gdml ». La suite de cette partie est consacrée à la méthodologie pour arriver à créer un fichier porte-outil « \*.gdml ».

Il faut garder à l'esprit que les plans de travail sont d'une importance capitale lors de la création et de l'enregistrement d'un fichier Porte-Outil. A l'import du modèle solide dans un fichier **ESPRIT**, il doit être orienté avec l'origine du système de coordonnées global à l'emplacement où le Porte-Outil doit être monté sur la machine. Il s'agit de la même stratégie que lors du paramétrage pièce. L'utilisateur peut utiliser les commandes *Aligner en X*, *Aligner en Y*, *Aligner en Z* et *Déplacer l'origine* de l'onglet *Manipulation* pour déplacer le modèle vers la position correcte.

Une fois l'orientation du porte-outil établie, la suite de la stratégie consiste à créer le point de liaison lorsque l'outil sera inséré dans le porte-outil, à la définition de l'outil ; c'est ce qui est appelé *ToolAdaptator*. L'emplacement et l'orientation du plan de travail déterminent les emplacements et l'orientation de l'outil coupant lorsqu'il est monté sur le porte-outil. L'utilisateur peut utiliser les commandes de *Plan de travail* dans l'onglet *Manipulation* pour déplacer le plan de travail.



Actif vers une nouvelle orientation.

Le système ne reconnaît les plans de travail en tant qu'adaptateur d'outil que si le nom commence par « TA\_ ». Lorsque le plan de travail est orienté correctement, il est possible d'enregistrer le plan de travail avec les outils *Plan de travail*. Le nom affiché dans le champ *Position outil* lors de la création de l'outil, sera celui qui suivra les caractères « TA\_ » de l'intitulé du plan de travail créé.

L'étape suivante consiste tout simplement à enregistrer sous le fichier en tant que fichier porte-outil « .gdml » et à l'enregistrer dans le dossier des porte-outils. Par défaut, le chemin est :

*« C:\Users\Public\Documents\Hexagon\ESPRIT EDGE\Data\Holders »*

L'utilisateur peut désormais choisir ou créer des porte-outils qui définiront eux même les orientations possibles de l'outil. Par conséquent il ne reste plus qu'à créer les outils de tournage. La partie suivante énumère les possibilités de l'utilisateur en ce qui concerne la création d'outils de tournage.

### 3.3 Les différents Outils Tournants

Les outils tournants sont sensiblement identiques aux outils de fraisages qui sont les suivants :



Illustration 13: Localisation des outils de fraisage

Les outils suivants sont retrouvés :

<b><u>Fraise à surfacer</u></b>	Fraise à surfacer crée un corps de coupe muni de plusieurs plaquettes de coupe.
<b><u>Fraise 2 tailles</u></b>	Fraise 2 tailles crée un outil de fraisage avec une partie basse plate et, au-dessus, des parties actives droites.
<b><u>Forêt</u></b>	Foret crée un foret hélicoïdal.
<b><u>Foret à centrer</u></b>	Foret à centrer crée un foret avec un bout chanfreiné plus petit.
<b><u>Taraud</u></b>	Taraud crée un perçage fileté dans un pré-perçage.
<b><u>Alésoir</u></b>	Alésoir crée un outil de fraisage avec un ensemble de parties actives droites et parallèles.
<b><u>Barre d'alésage</u></b>	Barre d'alésage crée un outil de fraisage muni d'une plaquette dans sa partie inférieure.
<b><u>Fraise à fileter</u></b>	Fraise à fileter crée un outil pour créer des filetages internes et externes sur toute fraiseuse 3 axes capable d'interpolation hélicoïdale.
<b><u>Fraise boule</u></b>	Fraise boule crée un outil de fraisage avec une partie basse hémisphérique et, au-dessus, des parties actives droites.
<b><u>Fraise torique</u></b>	Fraise torique crée un outil de fraisage avec une partie basse plate et, au-dessus, un rayon de bec. Les parties actives peuvent être droites ou avec dépouille.
<b><u>Fraise à chanfreiner</u></b>	Fraise à chanfreiner crée une fraise 2 tailles avec un coin incliné.
<b><u>Outil à rainurer</u></b>	Outil à rainurer crée un outil de fraisage conçu pour créer des rainures sur une pièce.
<b><u>Fraise à rayonner</u></b>	Fraise à rayonner crée une fraise 2 tailles avec un coin concave.

<b><u>Fraise à queue-d'aronde</u></b>	Fraise à queue-d'aronde crée une fraise 2 tailles conique dont la partie inférieure est la plus large.
<b><u>Fraise contre-dépouille</u></b>	Fraise contre-dépouille crée une fraise sphérique.
<b><u>Fraise boule dépouillée</u></b>	Fraise boule dépouillée crée une fraise 2 tailles avec des côtés inclinés en dépouille externe par rapport au bout de l'outil.
<b><u>Fraise à segments de cercle</u></b>	Fraise à segments de cercle crée une fraise en bout de segment de cercle.
<b><u>Fraise personnalisée</u></b>	Fraise personnalisée crée un outil de fraisage personnalisé à partir d'un profil défini par l'utilisateur.

*Tableau 1: Différents Outils de Fraisage disponibles*

## 4 Création des séquences de fraisage enroulé

L'étape suivante consiste à créer les séquences de fraisage qui vont ensuite permettre d'élaborer les cycles de fraisage afin de créer du parcours outils. Pour rappel, les séquences de fraisage peuvent être créées avec l'outil *Séquence Auto* ou *Séquence Manuelle*, ou bien d'autres outils de reconnaissance de séquences. La notion primordiale à ce stade est de porter attention au plan de travail actif avant la création de la séquence. C'est lui qui va déterminer les rotations lors de la création des cycles.



Illustration 14: Localisation des boutons de création de séquences

### 4.1 Choix du Plan de Travail

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un Plan de Travail dans **ESPRIT** ? Un Plan de Travail est un système de coordonnées définissant un emplacement et une orientation précis. Les plans de travail permettent de créer des éléments sur des plans autres que le *plan XYZ global*. Lorsque des modèles de CAO sont importés ou que de nouveaux éléments sont créés, ils sont placés sur le Plan de Travail Actif.

Les Plans de Travail constituent un élément significatif dans **ESPRIT**, car c'est la direction de l'axe *W* qui est utilisée pour l'orientation des opérations d'usinage. Il est donc d'une importance capitale de maîtriser la notion de Plan de Travail lorsque l'on sort du cadre de travail 3 axes classique *XYZ*. La sélection des Plans de Travail se fait via le petit trièdre disponible dans la barre d'outils de la fenêtre *Vue pièce*.



Illustration 15: Localisation des outils de sélection des Plans de Travail

En revanche, les plans initiaux : *XYZ*, *ZXY* et *YZX*, ne seront pas toujours suffisant pour la totalité de la programmation. Il est donc impératif de savoir Manipuler, Ajouter, Modifier ou Supprimer des Plans de Travail.

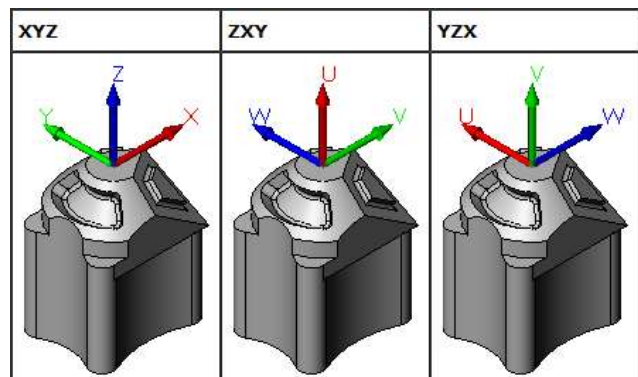
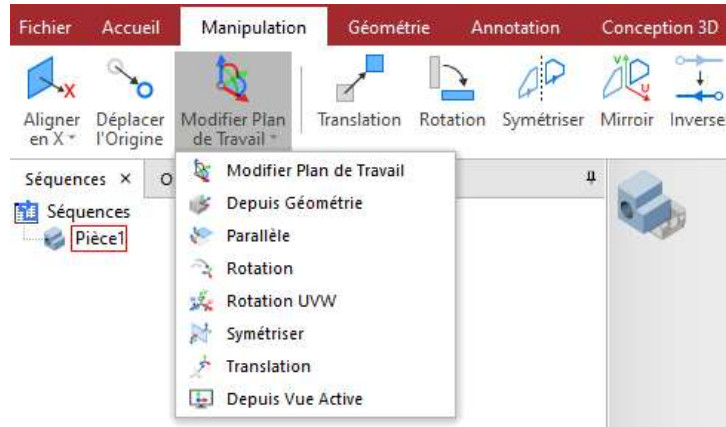


Illustration 16: Plans de travail prédéfinis

Les Plans de Travail peuvent être positionnés et orientés à volonté. Si une nouvelle séquence est créée sur un Plan de Travail qui n'est pas parallèle à un Plan de Travail existant, le système ajoute automatiquement le Plan de Travail et l'affecte à la séquence. Sinon, l'utilisateur doit enregistrer les Plans de Travail. La modification de la position du Plan de Travail actif se fait en utilisant les commandes de *Plan de travail* dans l'onglet *Manipulation* :


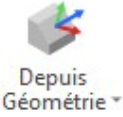


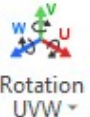



Illustration

Localisation des outils de manipulation des plans de travail

17:

Les différentes options de modification sont les suivantes :

ICÔNE	OUTIL	DESCRIPTION
	<b>Modifier Plan de Travail</b>	Active le plan de travail gnomon pour faire pivoter, translater et aligner de manière interactive le plan de travail actuel.
	<b>Plan de Travail depuis la Géométrie</b>	Crée un plan de travail depuis la géométrie sélectionnée.
	<b>Plan de Travail Parallèle</b>	Déplace le plan de travail actif le long des axes U, V et W.
	<b>Rotation du Plan de Travail</b>	Tourne le plan de travail d'un angle défini autour d'une ligne ou d'un segment.
	<b>Rotation UVW</b>	Tourne le plan de travail actif d'un angle défini autour des axes U, V et W.
	<b>Symétrie du Plan de Travail</b>	Déplace le plan de travail actif symétriquement le long de UV d'un plan miroir.



 Translation	<b>Translation du Plan de Travail</b>	Déplace le plan de travail vers une nouvelle position.
 Depuis Vue Active	<b>Plan de Travail depuis la vue active</b>	Crée un nouveau plan de travail depuis la vue Active.

Tableau 2: Outils de modification des plans de travail

## 4.2 La Reconnaissance de Perçage

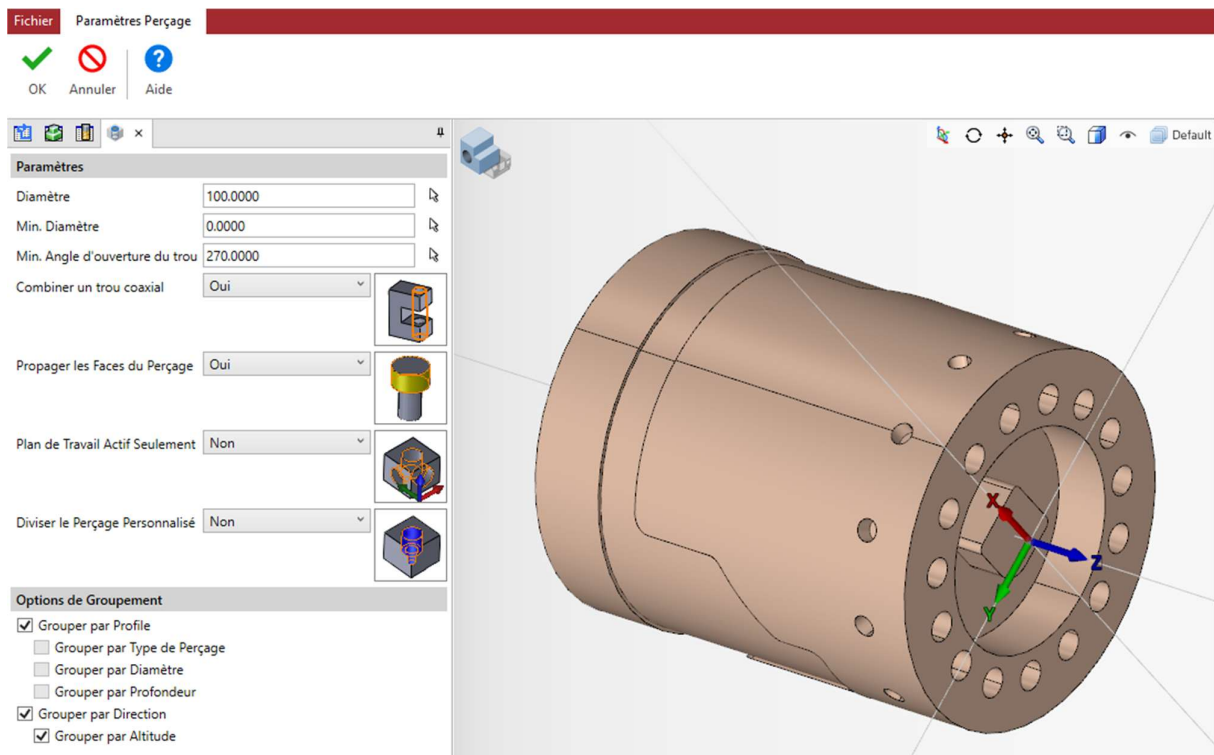
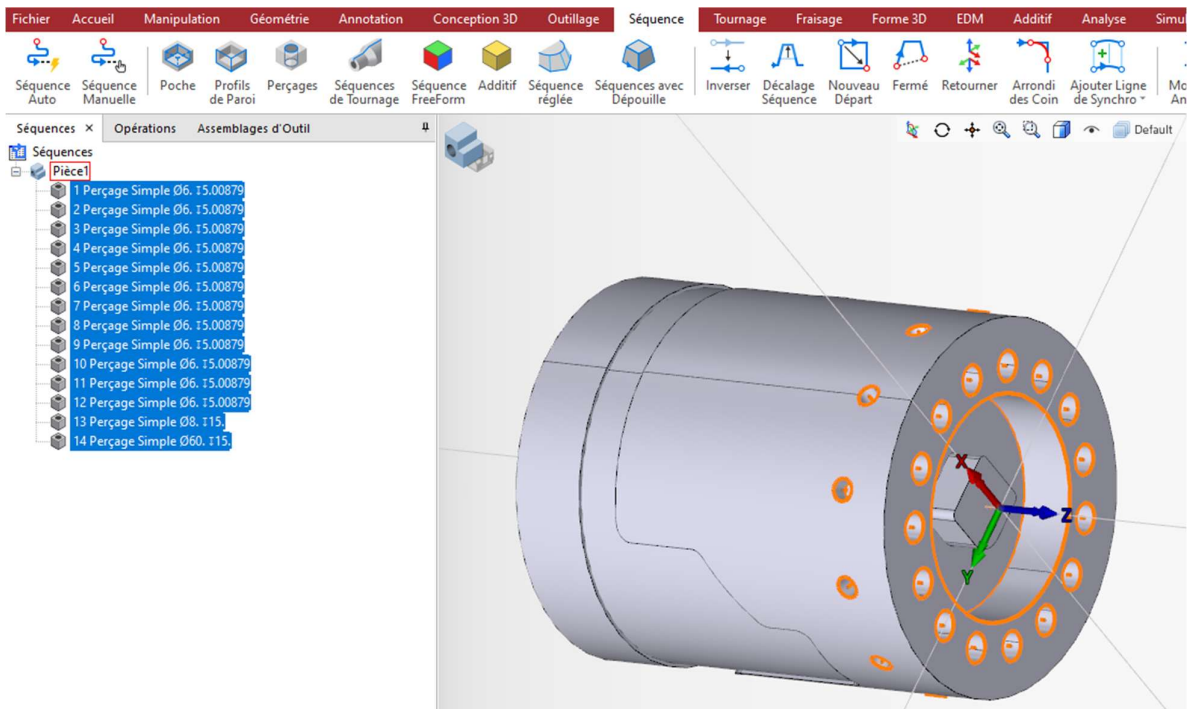


Illustration 18: Sélection pour la Reconnaissance de Perçages

L'outil de Reconnaissance de **Perçage** (Onglet **Séquences**) crée des séquences de perçage à partir d'un modèle de solide, faces de solides, boucles, cercles, arcs, ou points. La sélection peut s'effectuer avant ou après avoir cliqué sur la commande. En l'occurrence, sur l'image ci-dessus, la totalité du modèle solide a été sélectionnée pour la reconnaissance de perçage.

Les règles de reconnaissance sont utilisées pour analyser les ouvertures cylindriques d'un modèle de solide ou les arcs d'une géométrie filaire afin d'identifier les trous à percer. La reconnaissance est basée sur des diamètres mini et maxi, un angle mini pour les trous partiels, la proximité des autres trous, et l'utilisation ou pas du plan de travail actif.

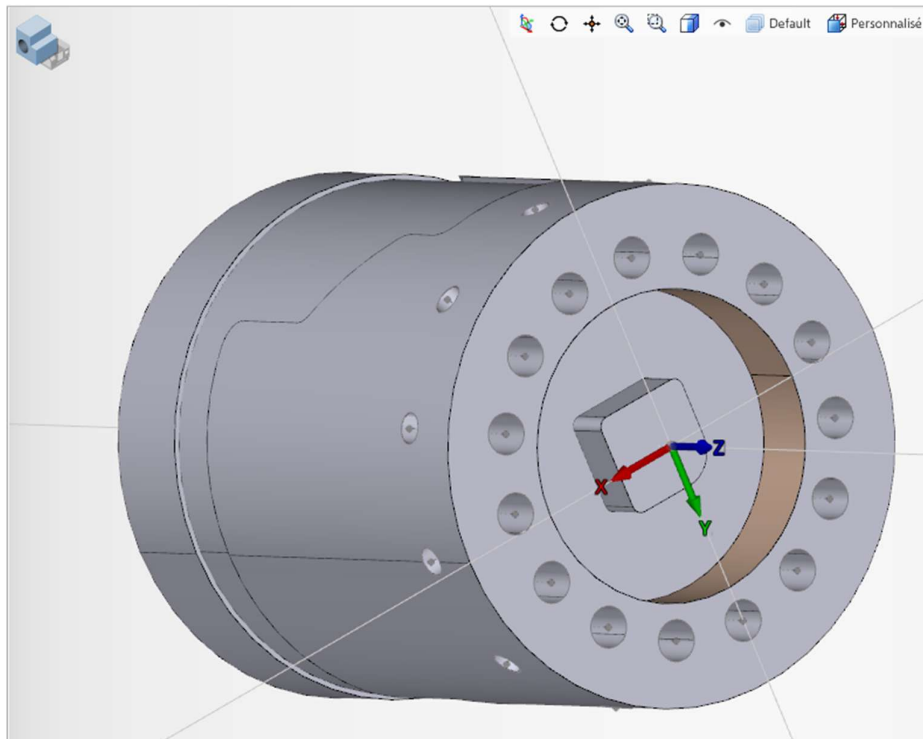
Ainsi, lorsque le paramétrage de la reconnaissance est validé, l'utilisateur obtient le résultat ci-dessous :



*Illustration 19: Résultat de la Reconnaissance de Perçages*

Attention tout de même au résultat obtenu. Les séquences de perçage ont été construites avec le plan de travail actif : le plan XYZ. Pour le perçage sur la face, le plan de travail YZX est préférable au plan de travail XYZ. La reconnaissance de perçage est donc à refaire en ayant, au préalable, sélectionné le bon plan de travail.

### 4.3 La Reconnaissance de Parois

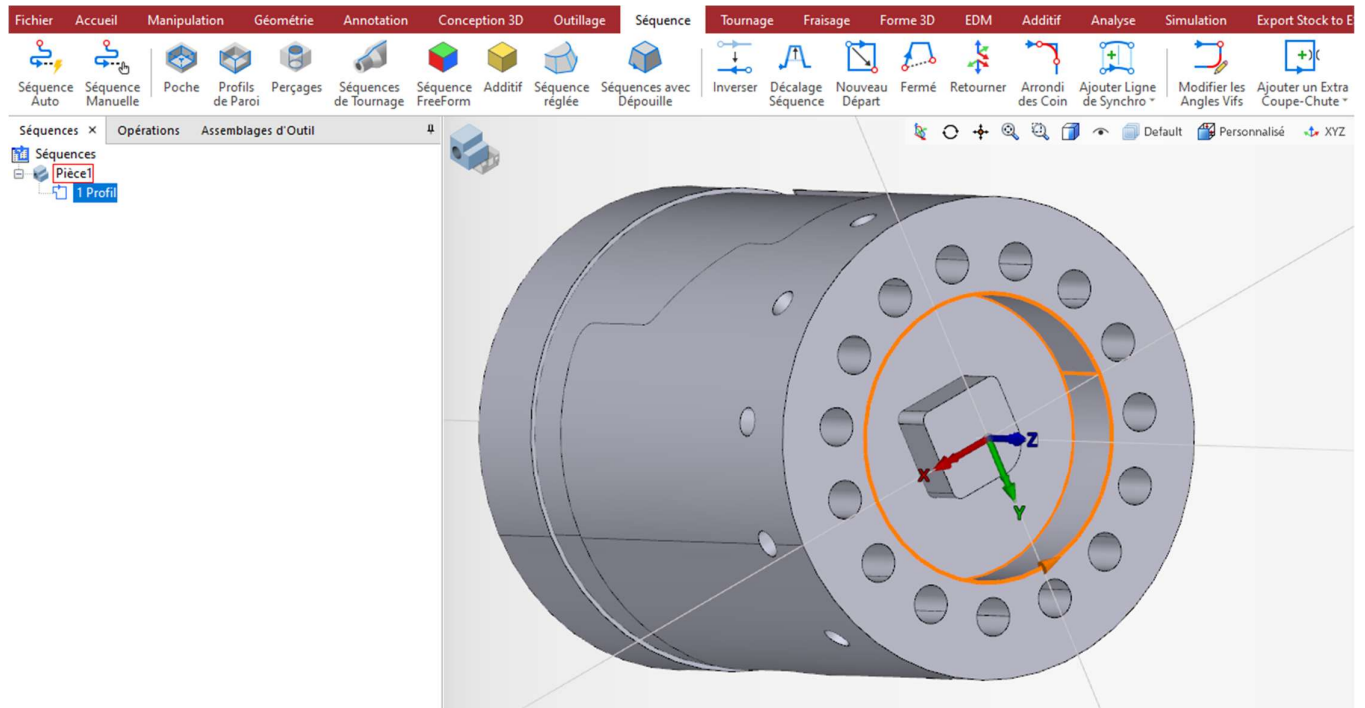


*Illustration 20: Sélection nécessaire pour la Reconnaissance de Parois*

L'outil Reconnaissance de *Parois* crée une séquence sur les limites supérieures et inférieures d'une face de solide verticale. Une ou plusieurs faces connectées peuvent être groupées avant de cliquer sur la commande ou une seule face pourra être sélectionnée après avoir cliqué sur la commande.

Les séquences de *Parois* sont utilisées pour les opérations de fraisage-contournage. Une séquence est créée sur le point le plus élevé de la paroi avec pour profondeur, le point le plus bas sur la paroi. Lorsqu'il y a un écart entre deux faces sélectionnées, des séquences individuelles sont créées.

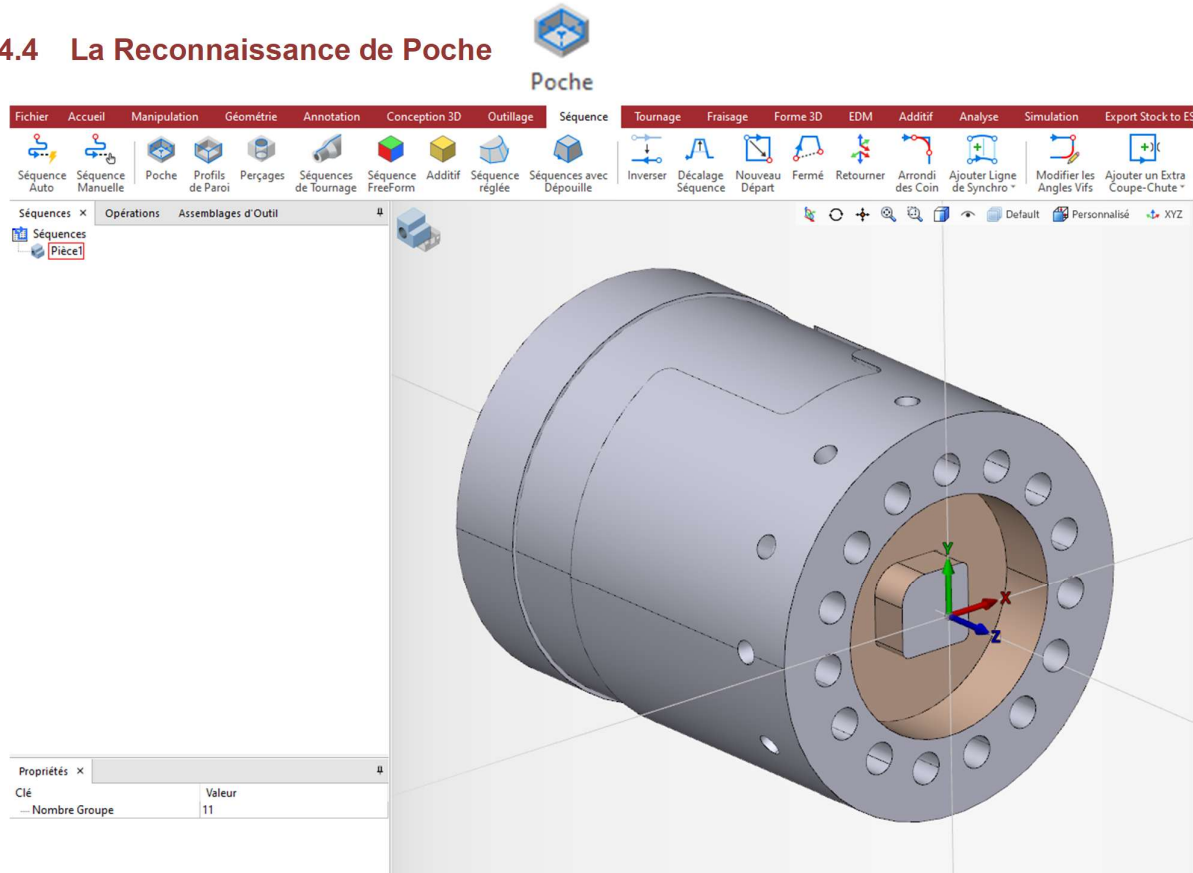
Ainsi, lorsque l'utilisateur clic sur la fonction reconnaissance de parois en ayant sélectionné les faces souhaitées, le résultat obtenu est le suivant :



*Illustration 21: Résultat de la Reconnaissance de Parois*

A noter que le choix du plan de travail lors de la reconnaissance de la séquence influe sur le positionnement de l'outil (axial ou radial).

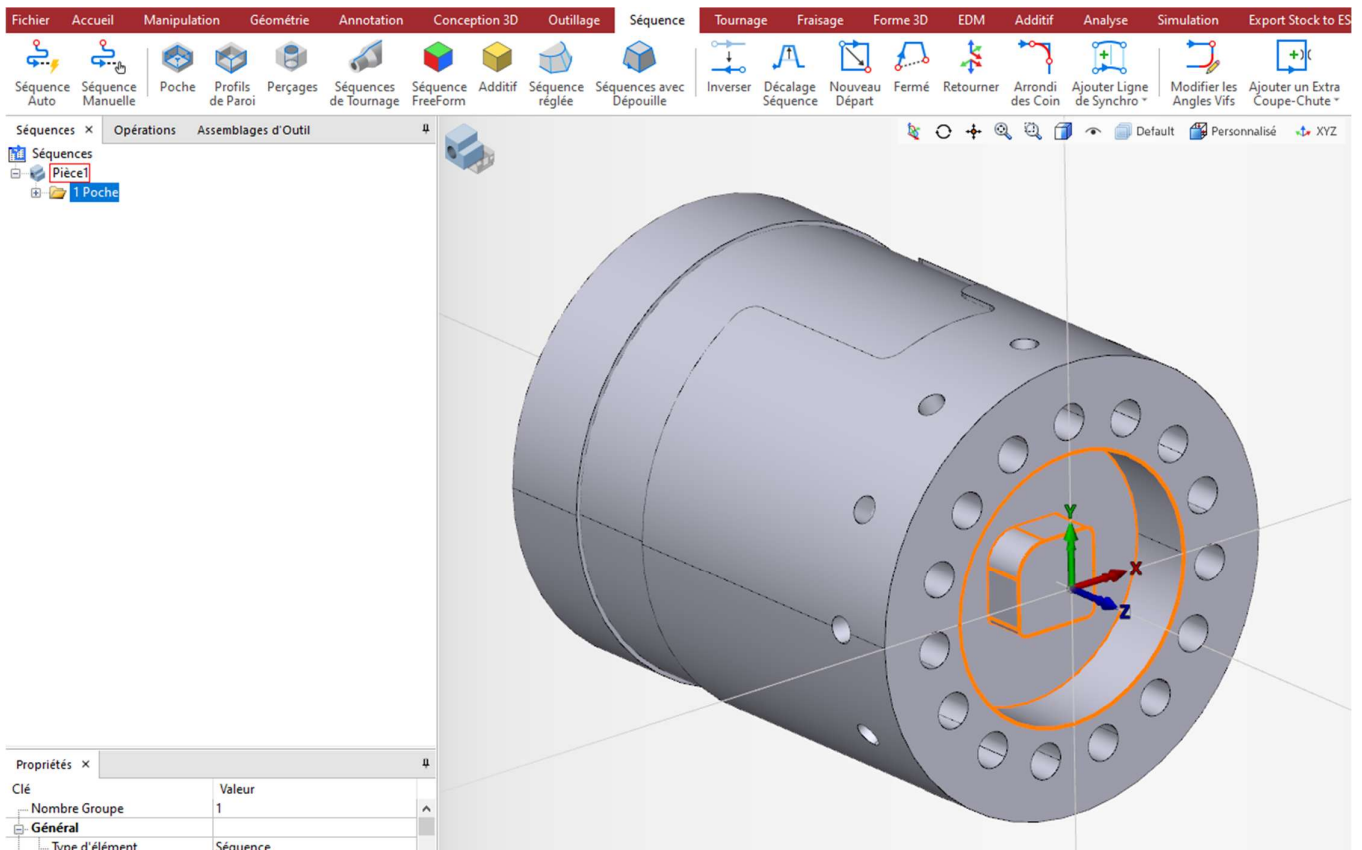
## 4.4 La Reconnaissance de Poche



*Illustration 22: Sélection nécessaire pour la reconnaissance de poche*

L'outil Reconnaissance de **Poche** crée en automatique des séquences de fraisage depuis un modèle de solide, des faces de solide ou des boucles de face. Ces éléments peuvent être sélectionnés avant ou après avoir cliqué sur la commande. Les poches et les îlots sont reconnus en automatique. Les parois inclinées, les arêtes chanfreinées et rayonnées sont également reconnues.

Ainsi, lorsque l'utilisateur clic sur la fonction Reconnaissance de *Poche* en ayant sélectionné la face souhaitée, le résultat obtenu est le suivant :



*Illustration 23: Résultat de la Reconnaissance de Poche*

A noter également, comme pour la reconnaissance de parois, que le choix du plan de travail de la séquence influe sur le positionnement de l'outil (axial ou radial).

## 5 Les cycles de fraisage axe C sur la face

Un cycle de fraisage axe C sur la face correspond aux cycles de fraisage utilisant l'outil positionné suivant l'axe de la pièce de tournage et utilisant l'axe C au cours du cycle. Pour ce type d'usinage, l'utilisation des cycles de poche, contournage et perçage peuvent être utiles, bien que ce ne soit pas les seuls.



Illustration 24: Localisation des cycles de tournage axe C sur la face

### 5.1 Le cycle de poche sur face en continu

Le *Cycle de Poche* (Onglet *Fraisage*) sur la face de la pièce de Tournage n'est ni plus ni moins que l'évidement de la séquence, manuelle, automatique ou de reconnaissance de poche. Le *Cycle de Poche* doit être paramétré **usinage en continu**, idéalement accompagné, si la machine le permet, d'une **interpolation polaire**.

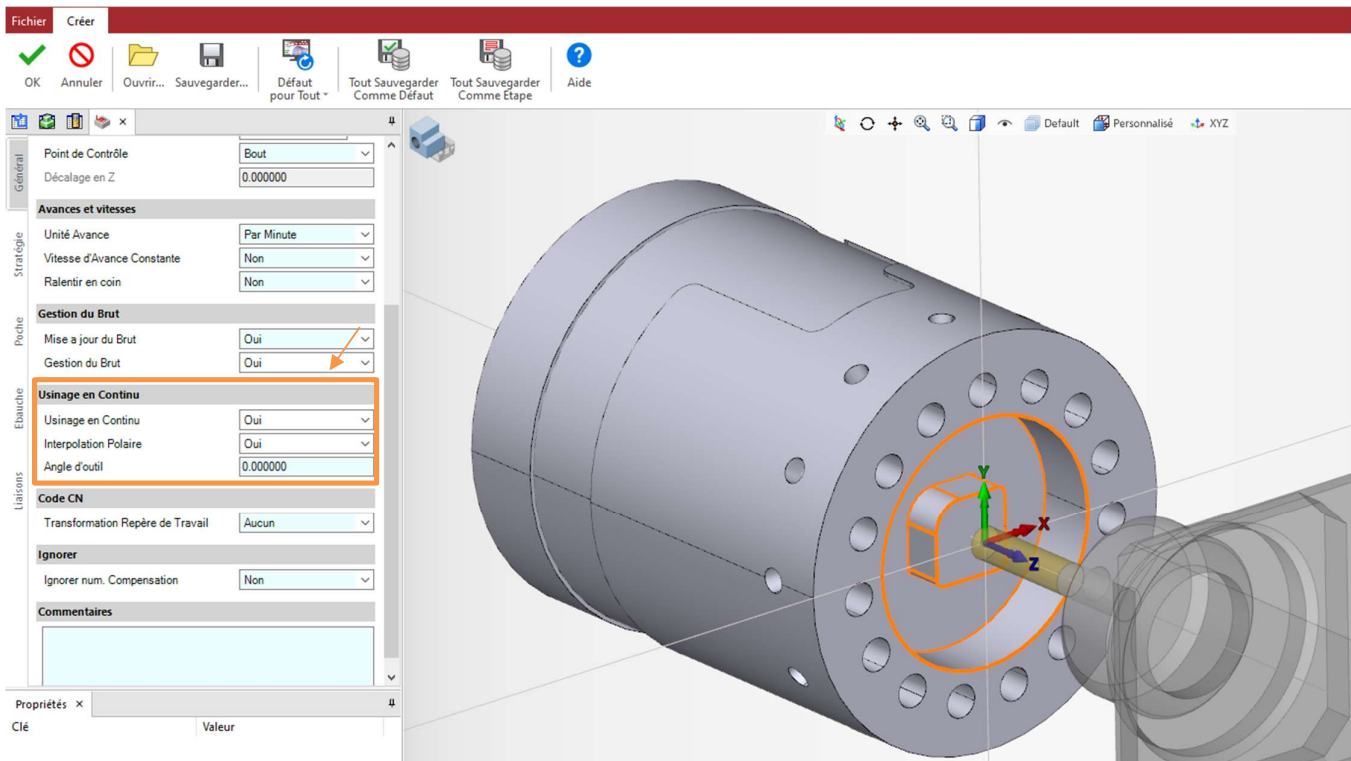
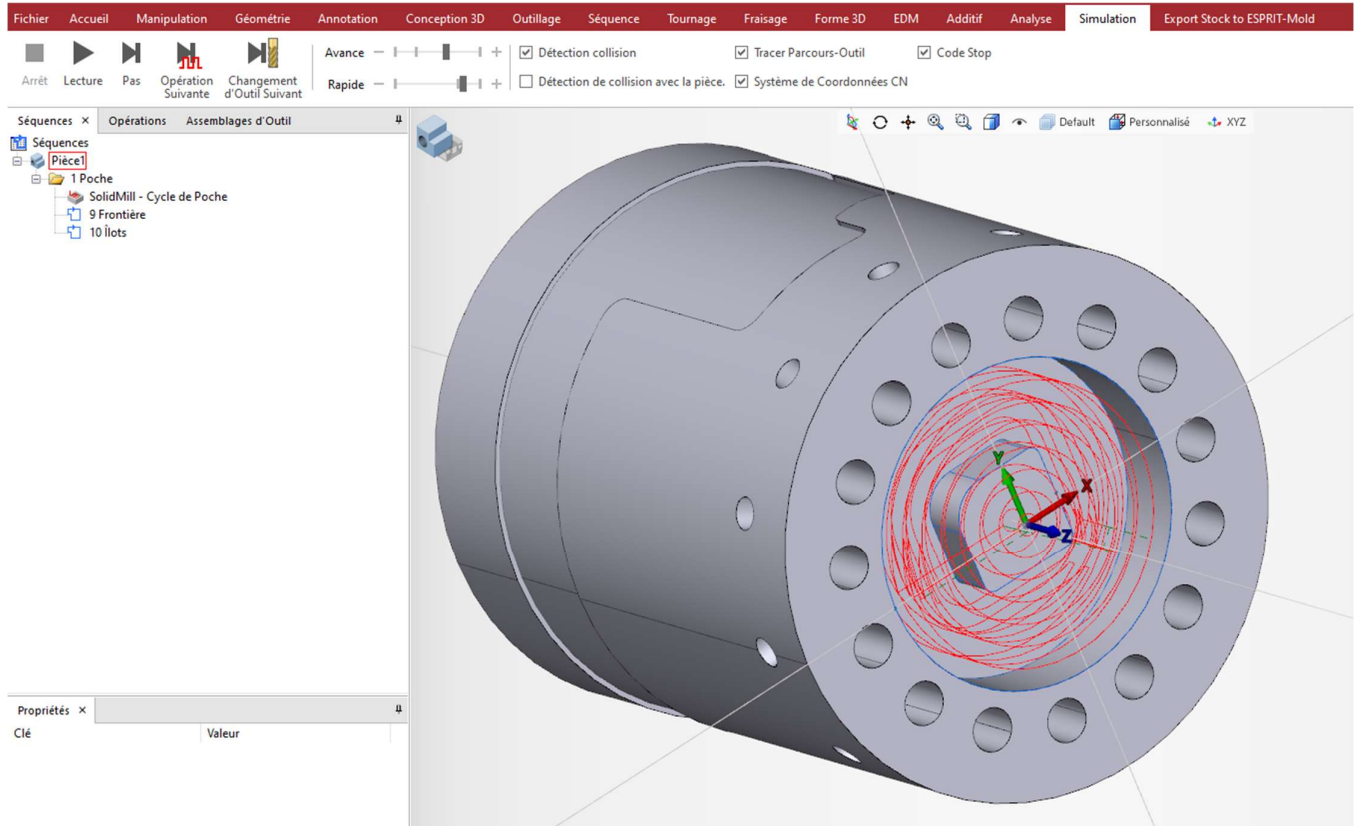


Illustration 25: Illustration de la définition du cycle de poche en continu sur face



*Illustration 26: Illustration du résultat du cycle de poche sur face en continu*

## 5.2 Le cycle de Contournage sur face en continu

Le cycle de *Contournage* sur la face de la pièce de Tournage n'est ni plus ni moins que le contour simple ou multiple de la séquence manuelle, automatique ou de reconnaissance de parois. Le cycle de *Contournage* doit être paramétré **en continu**, idéalement accompagné, si la machine le permet, d'une interpolation polaire.

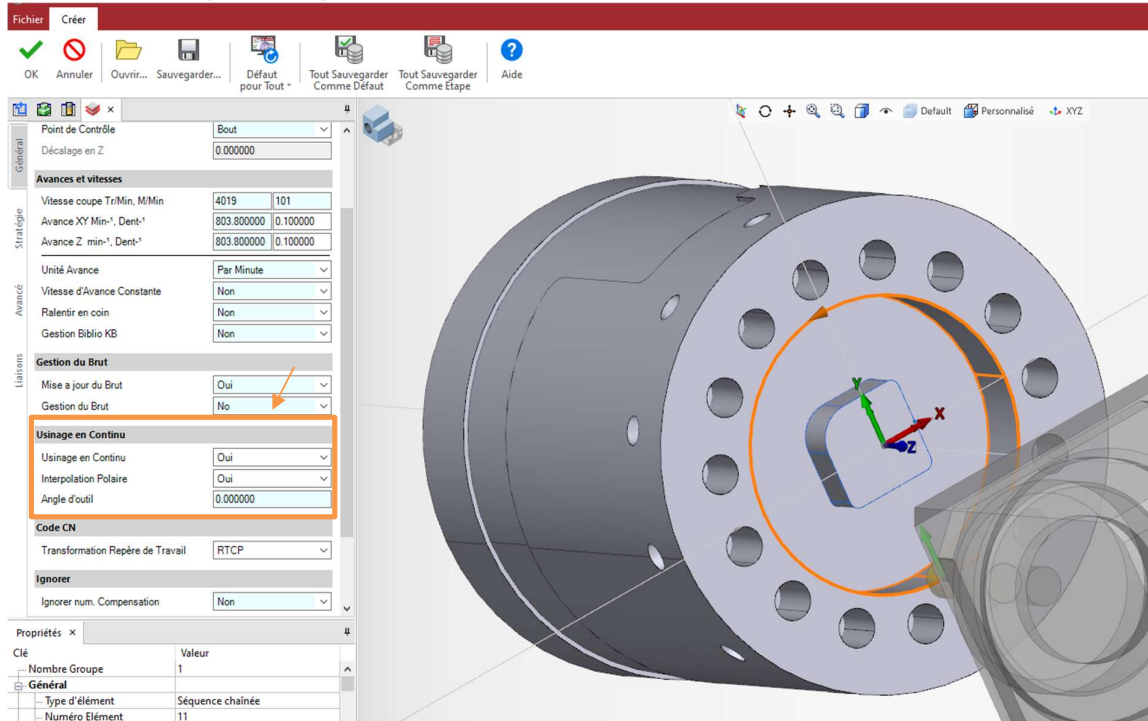


Illustration 27: Illustration de la définition du cycle de contournage en continu sur face

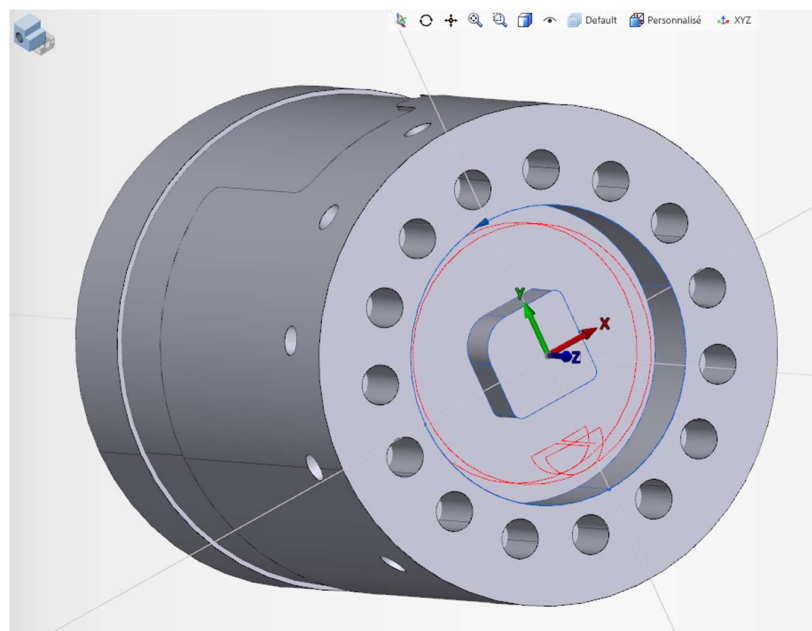


Illustration 28: Illustration du résultat du cycle de contournage sur face en continu

### 5.3 Le cycle perçage sur face

Tout comme le cycle de *Contournage* et de *Poche* sur face en continu, le cycle de *Perçage* sur la face de la pièce de Tournage n'est ni plus ni moins que la combinaison de la séquence de perçage, réalisée précédemment, et du cycle de perçage, paramétré **en continu**.

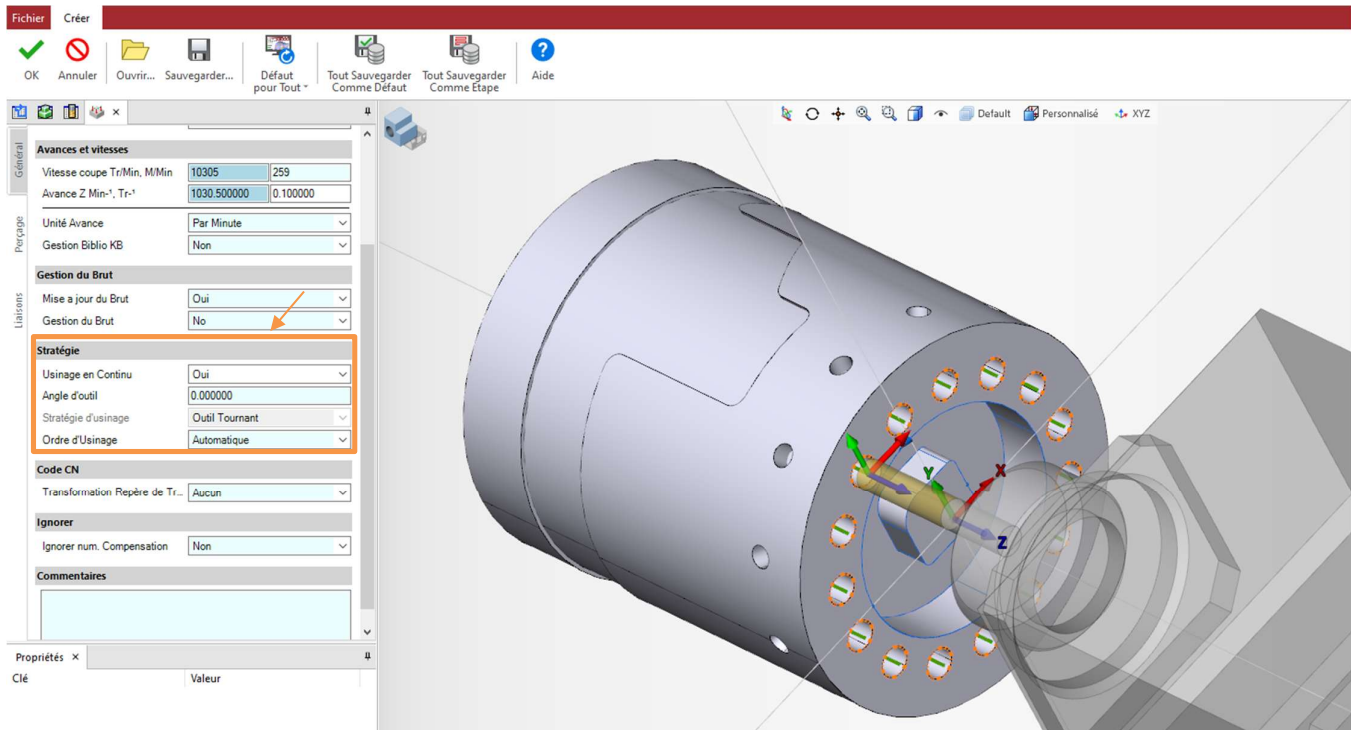


Illustration 29: Illustration de la définition du cycle de perçage en continu sur face

### 5.4 Conclusion des Cycles sur face

Ainsi, en validant le cycle, le parcours obtenu peut être similaire à ceux illustrés précédemment. La Tourelle aura un mouvement suivant l'axe X alors que le mandrin aura une rotation autour de l'axe C, ce qui se traduira dans l'édition du code par des coordonnées X et C. Si le champ **Usinage en continu** était sur la valeur *Non*, ce serait la Tourelle qui se déplacerait pour atteindre chacune des positions du parcours.

Attention tout de même à plusieurs points qui peuvent, s'ils ne sont pas respectés, bloquer la génération du parcours d'outil :

- L'orientation de l'outil sur la Tourelle. L'outil doit être suivant l'axe de la pièce.
- La séquence utilisée doit avoir un Plan de Travail, dont l'axe Z ou W est suivant l'axe de la pièce
- **L'usinage doit être en continu**. Dans le cas contraire c'est la Tourelle qui va se déplacer.

## 6 Les Cycles de Fraisage axe C sur le diamètre

On appelle cycle de fraisage axe C sur le diamètre, les cycles de fraisage en utilisant l'outil positionné suivant le rayon de la pièce de tournage et en utilisant l'axe C au cours du cycle. Ce sont les cycles de **Perçage**, **Contournage** et **Poche Enroulé** qui compose ce chapitre.

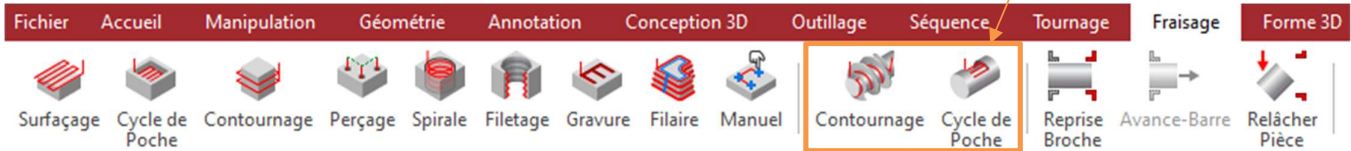
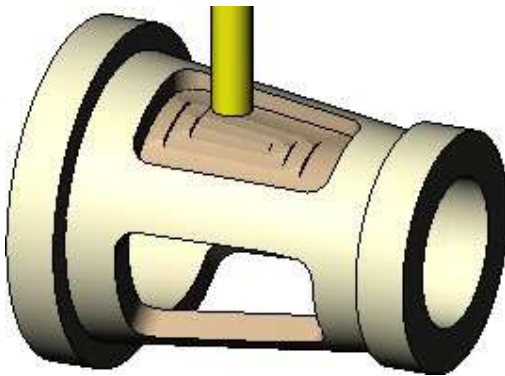


Illustration 30: Localisation des cycles de tournage C sur le diamètre

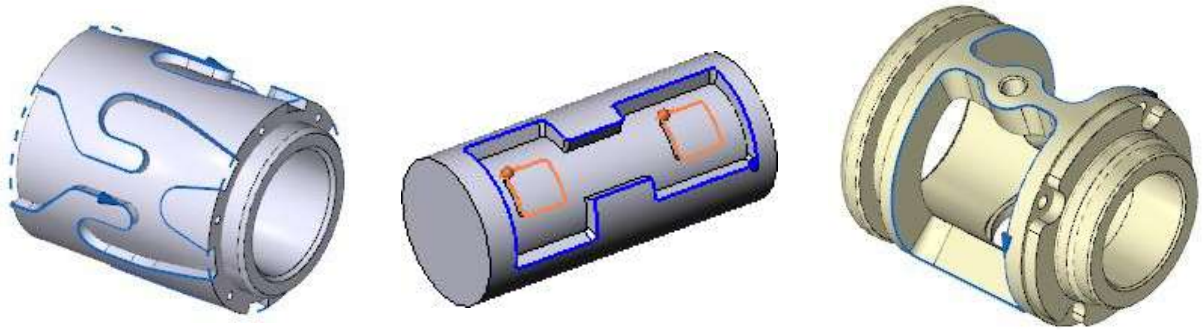
### 6.1 Le Cycle de Poche Enroulé



Le *Cycle de Poche* Enroulé crée une opération enroulée de Poche 4 axes sur un brut cylindrique ou conique.

L'outil peut couper sur le diamètre extérieur ou intérieur pendant que le brut tourne. L'axe de l'outil peut être aligné suivant l'axe radial, ou décalé parallèlement à l'axe radial, si la machine possède un axe Y. L'opération est similaire à une opération de poche traditionnelle, pour ce qui est de l'ébauche, finition des fonds et des parois.

Contrairement au cycle de poche 2,5 axes, la séquence utilisée pour le *Cycle de Poche* Enroulé doit être une séquence chaînée. Par conséquent, il n'est pas possible d'utiliser l'outil de reconnaissance de poche. Pour la plupart des applications, la séquence chaînée est créée directement sur le modèle en tant que séquence 3D. Les séquences 3D sont usinées à leur position actuelle. Il est possible d'utiliser la commande *Séquence automatique* pour créer une chaîne à partir d'arêtes de solide, d'une boucle de face ou une face de solide. Si des îlots ou des sous-poches existent à l'intérieur de la frontière, ils peuvent être sélectionnés pour créer des séquences chaînées qui seront, elles, renseignées comme étant des îlots dans la définition du *Cycle de Poche* Enroulé. Le parcours-outil usine autour des zones définies en tant qu'îlots.

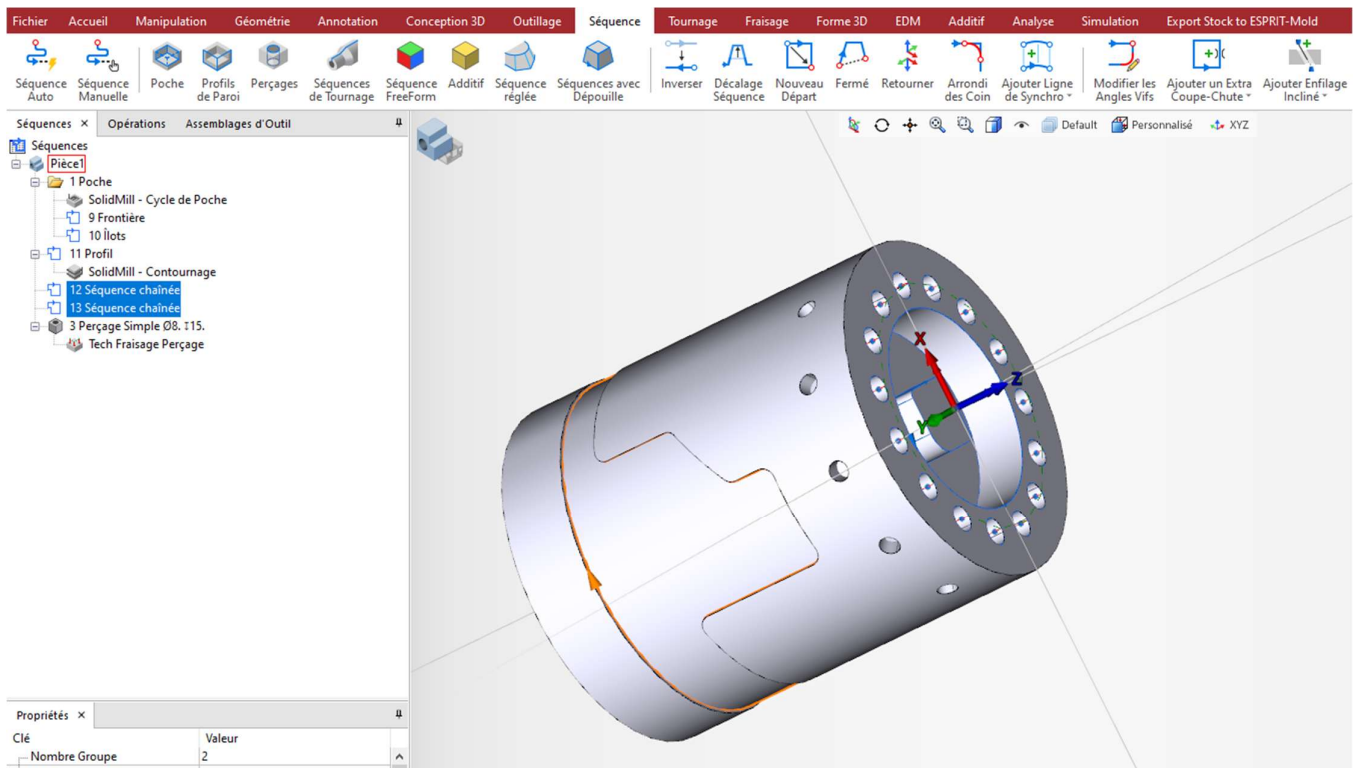


*Illustration 31: Illustration des différentes séquences pour le cycle de poche enroulé*

Lors des opérations incluant une poche ouverte, deux options sont disponibles pour créer la frontière fermée :

- Créer des séquences chaînées le long des arêtes supérieures de la poche et utiliser la géométrie pour fermer la frontière
- Créer une séquence chaînée autour de la face inférieure de la poche

Dans les deux cas, chaque arête ouverte sur la séquence doit être modifiée manuellement dans le *Gestionnaire de propriétés* sur *Arête ouverte = Vrai*. Toute arête ouverte sur la frontière sera utilisée pour les mouvements d'entrée et de sortie, si possible. Lorsque la séquence est située dans la partie inférieure de la poche, le champ *Profondeur de départ* doit être défini sur une valeur négative pour commencer l'usinage en haut de la poche, et le champ *Profondeur totale* doit être définie sur zéro pour créer des passes d'usinage au même niveau que la séquence. La *Profondeur incrémentale* est toujours une valeur positive. Prenons l'exemple ci-dessous :



*Illustration 32: Illustration de la séquence nécessaire au cycle de poche enroulé*

Les séquences ont été créées avec l'outil *Séquence Auto* en ayant au préalable sélectionné toutes les arêtes de la frontière de la poche. Ainsi la séquence chaînée est obtenue pour pouvoir appliquer le *Cycle de Poche Enroulé*.

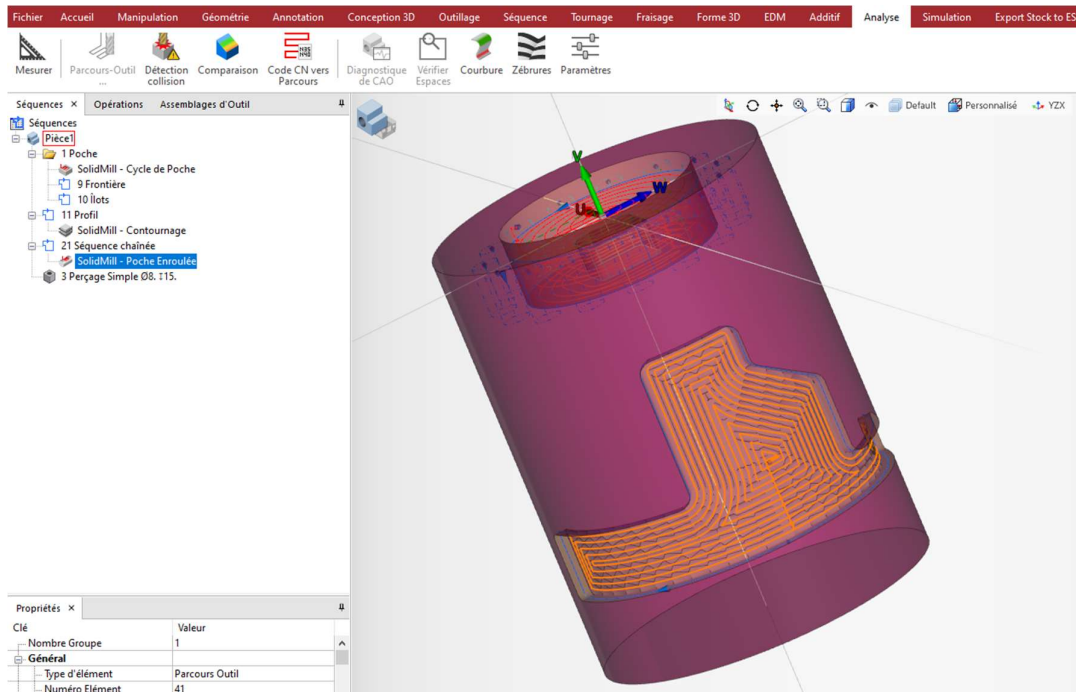


Illustration 33: Illustration du cycle de poche enroulé

Le *Cycle de Poche Enroulé* diffère légèrement du cycle de poche classique uniquement par l'onglet

*Enroulé* qui permet de déterminer le paramétrage utile à l'enroulement du cycle. La séquence utilisée étant une séquence chaînée, elle ne comporte pas l'information d'enroulement dans ses caractéristiques, d'où la nécessité de correctement paramétrer cet onglet afin d'avoir le parcours enroulé du *Cycle de Poche Enroulé*.

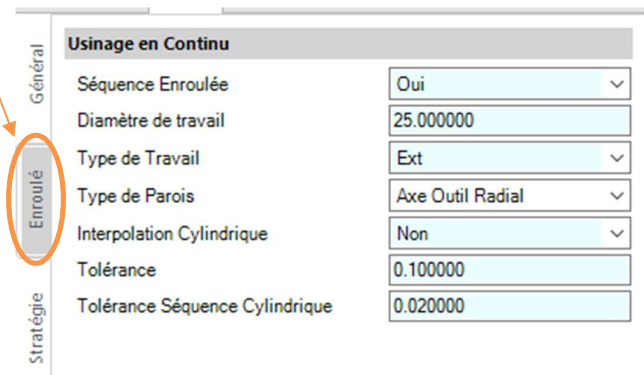
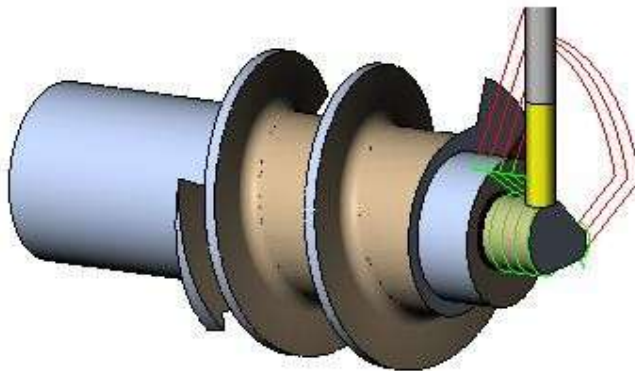


Illustration 34: Paramétrage du cycle de poche enroulé

## 6.2 Le Cycle de Contournage Enroulé



Le Cycle de *Contournage* Enroulé crée une opération enroulée de contournage 4 axes sur un brut cylindrique ou conique.

L'outil peut couper sur le diamètre extérieur ou intérieur pendant que le brut tourne. L'axe de l'outil peut être aligné suivant l'axe radial, ou décalé parallèlement à l'axe radial, si la machine possède un axe Y, décalé d'une distance constante de la séquence, ou positionné perpendiculaire à la séquence pendant la rotation du brut.

Le Cycle de *Contournage* Enroulé réside sur le même raisonnement que le cycle de poche enroulé en utilisant l'analogie avec le cycle de Contournage classique ou Contournage 2,5 axes. Prenons l'exemple ci-dessous :

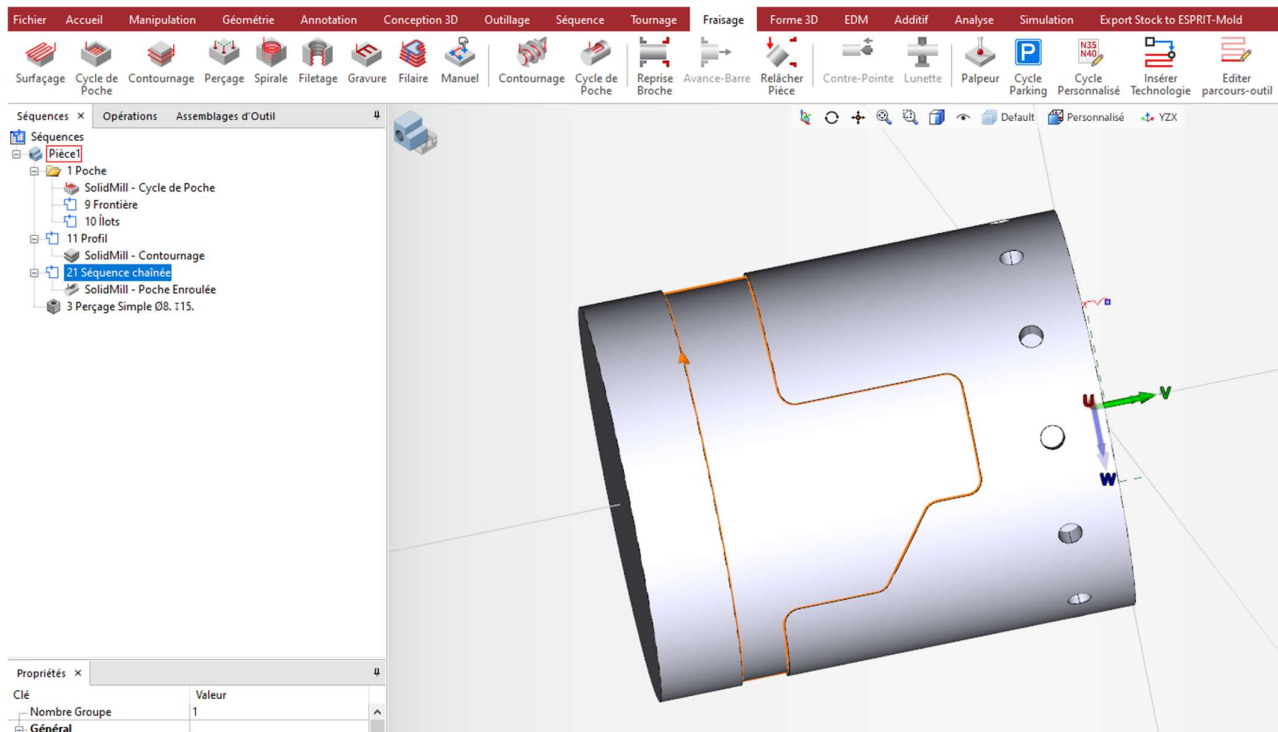


Illustration 35: Illustration de la séquence nécessaire au cycle de contournage enroulé

La séquence a été créée avec l'outil *Séquence Auto*. Ainsi la séquence chaînée est obtenue pour pouvoir appliquer le cycle de contournage enroulé, dont le parcours outil est illustré ci-dessous :

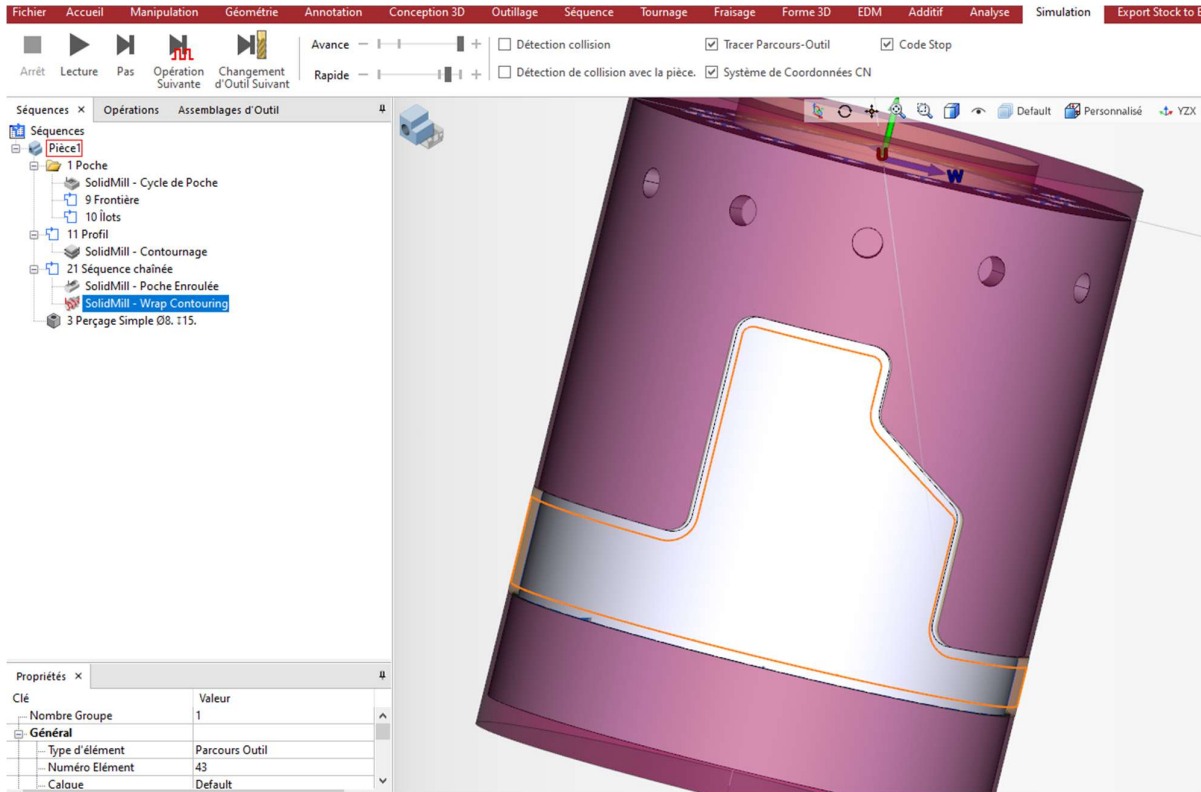


Illustration 36: Illustration du cycle de contournage enroulé

Le cycle de contournage enroulé diffère légèrement du cycle de contournage classique uniquement par l'onglet « Enroulé » qui permet de déterminer le paramétrage utile à l'enroulement du cycle. La séquence utilisée étant une séquence chaînée, elle ne comporte pas l'information d'enroulement dans ses caractéristiques, d'où la nécessité de correctement paramétrer cet onglet afin d'avoir le parcours enroulé du cycle de contournage enroulé.

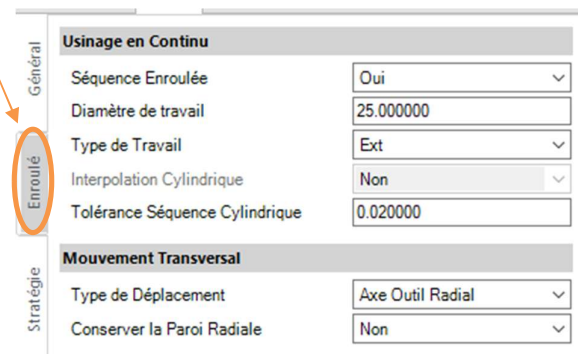
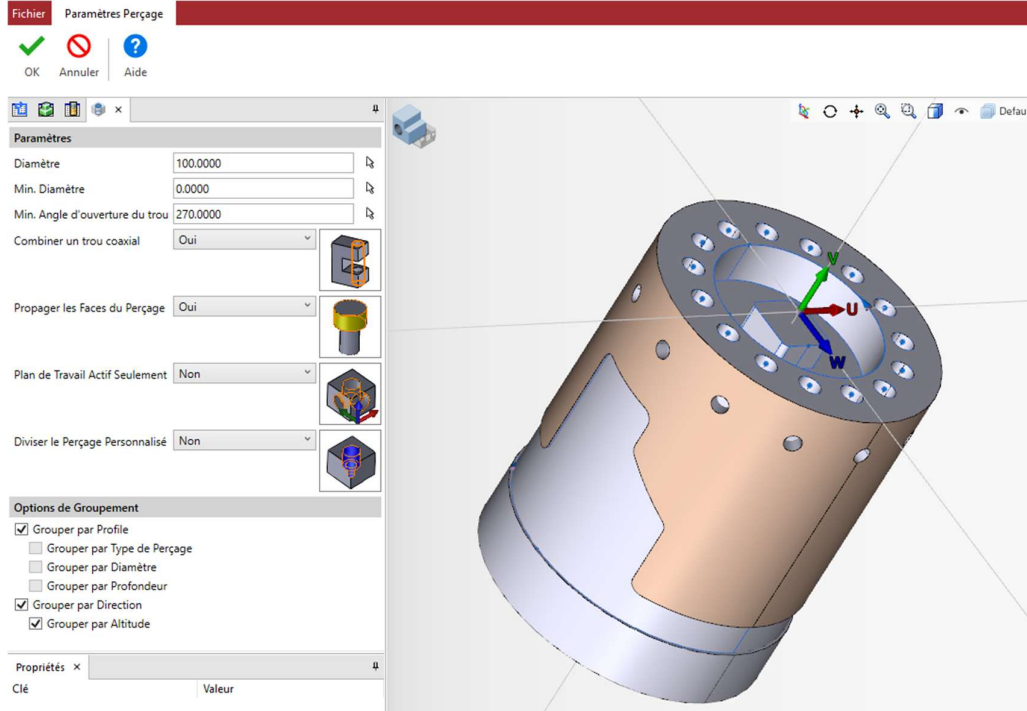
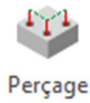


Illustration 37: Paramétrage du cycle de contournage enroulé

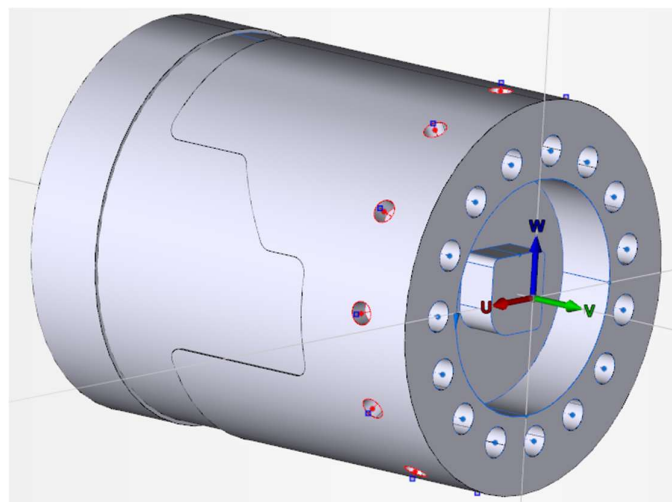
### 6.3 Le Cycle de Perçage sur le diamètre

Le cycle de *Perçage* sur le diamètre est similaire au cycle de *Perçage* classique. La différence réside sur la séquence utilisée. Pour cela, l'outil de reconnaissance de perçage permet de créer la séquence utile au cycle de *Perçage*. Prenons l'exemple ci-dessous :



*Illustration 38: Reconnaissance de perçage utilisée pour le cycle de perçage sur le diamètre*

Ainsi en validant la reconnaissance de perçage, la séquence est créée. Il suffit d'appliquer le cycle de *Perçage* pour avoir une succession de perçages entre chaque rotation de l'axe C.



*Illustration 39: Illustration cycle de perçage sur le diamètre*

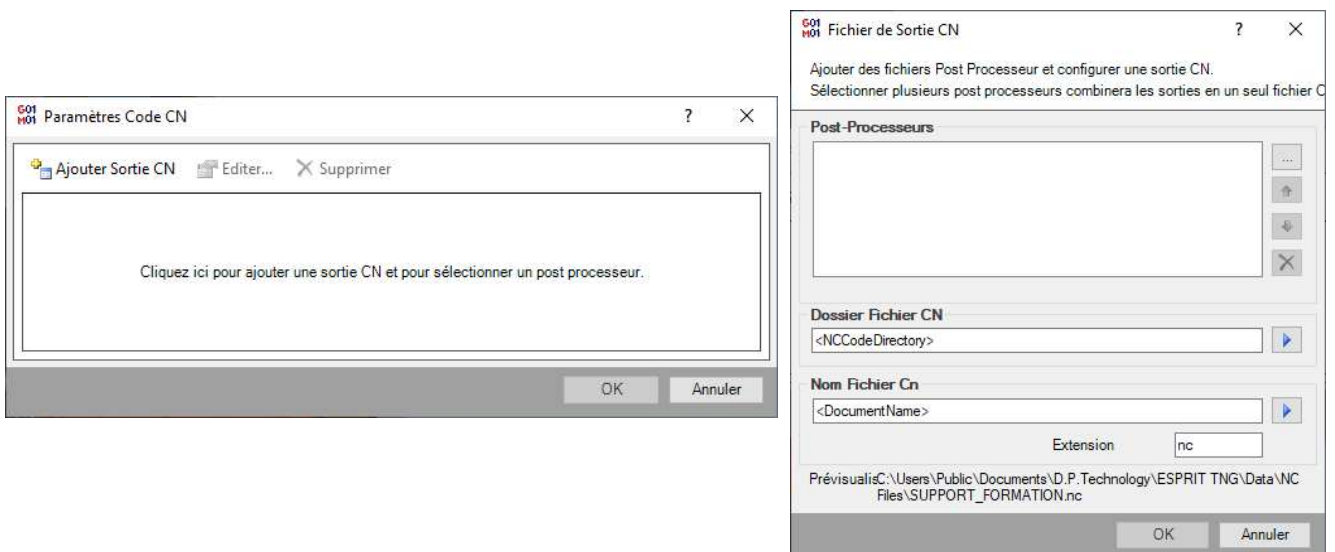
## 7 Edition du code CN

Une fois la programmation entièrement réalisée, simulée, contrôlé, adaptée et optimisée, l'utilisateur peut désormais sortir son code CN.



*Illustration 40: Localisation de l'outil Code CN*

Dans le cas où la sortie CN ne soit pas définie, l'utilisateur devra alors la définir à ce moment-là en pensant à bien l'enregistrer dans les paramètres machines.

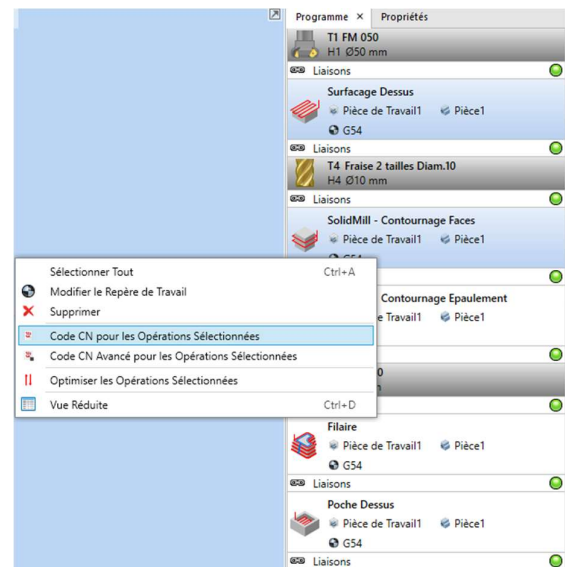


*Illustration 41: Définition de la sortie CN*

Il s'agit de choisir le post-processeur à utiliser, le dossier dans lequel sera généré le code ISO, ainsi que le nom qu'il possèdera.

Une fois le code CN généré, il ne reste plus qu'à le transférer en machine.

Remarque: Il est également possible de venir générer le Code CN que de certaines opérations. Si plusieurs opérations sont sélectionnées, il est nécessaire que ces dernières se suivent au sein de la Programmation créée.



*Illustration 42 : Génération du Code CN d'une partie des opérations*