

CFAO

Utilisation de CAMWORKS

FRAISAGE

Notions de base

Ce document est destiné aux étudiants de Master 1, construction mécanique, leur permettant une prise en main et une première utilisation du logiciel de CFAO Camworks.

Camworks est un complément du logiciel de cao Solidworks

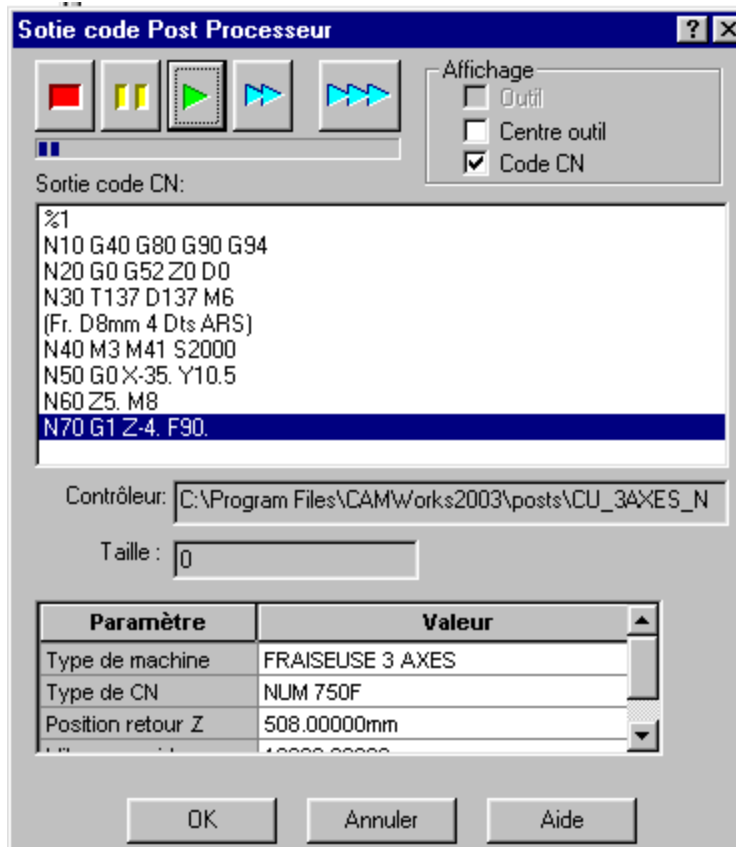
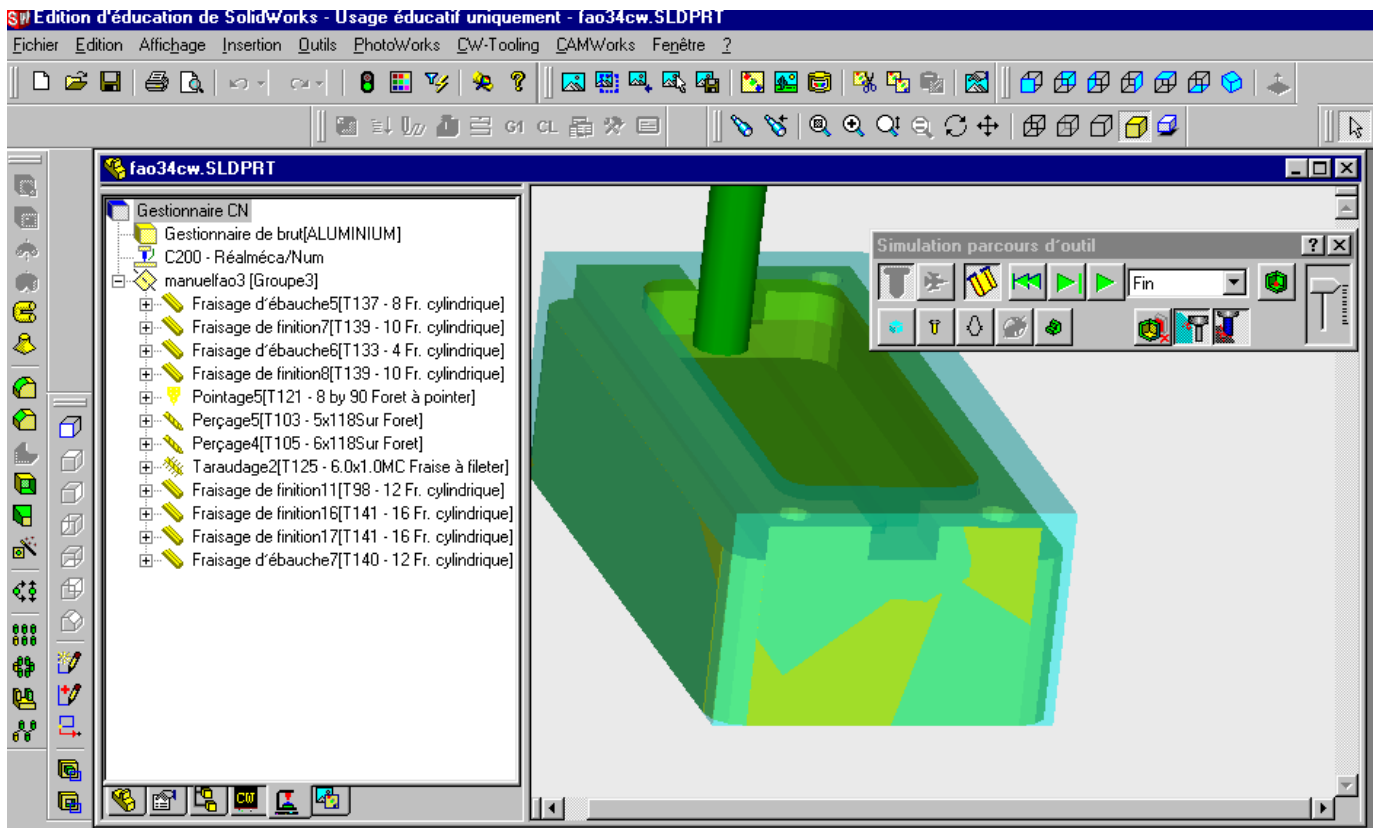
Dans ce cours, on essaiera d'expliquer les fonctions requises pour générer des programmes d'usinage en fraisage multiaxes.

On va expliquer les différentes Etapes pour générer les trajectoires d'outil et le code CN, Définition de la machine et du post processeur, définition du brut, Insertion d'une configuration de fraisage et définition d'une forme usinable multi surfaces, Génération du plan d'opération et ajustement des paramètres d'opération d'usinage, Génération des trajectoires d'outil et simulation, Définition de l'orientation de l'outil, Génération du code CN, Utilisation de l'option de détection de collisions, Contrôle du début et de la fin des trajectoires d'outil

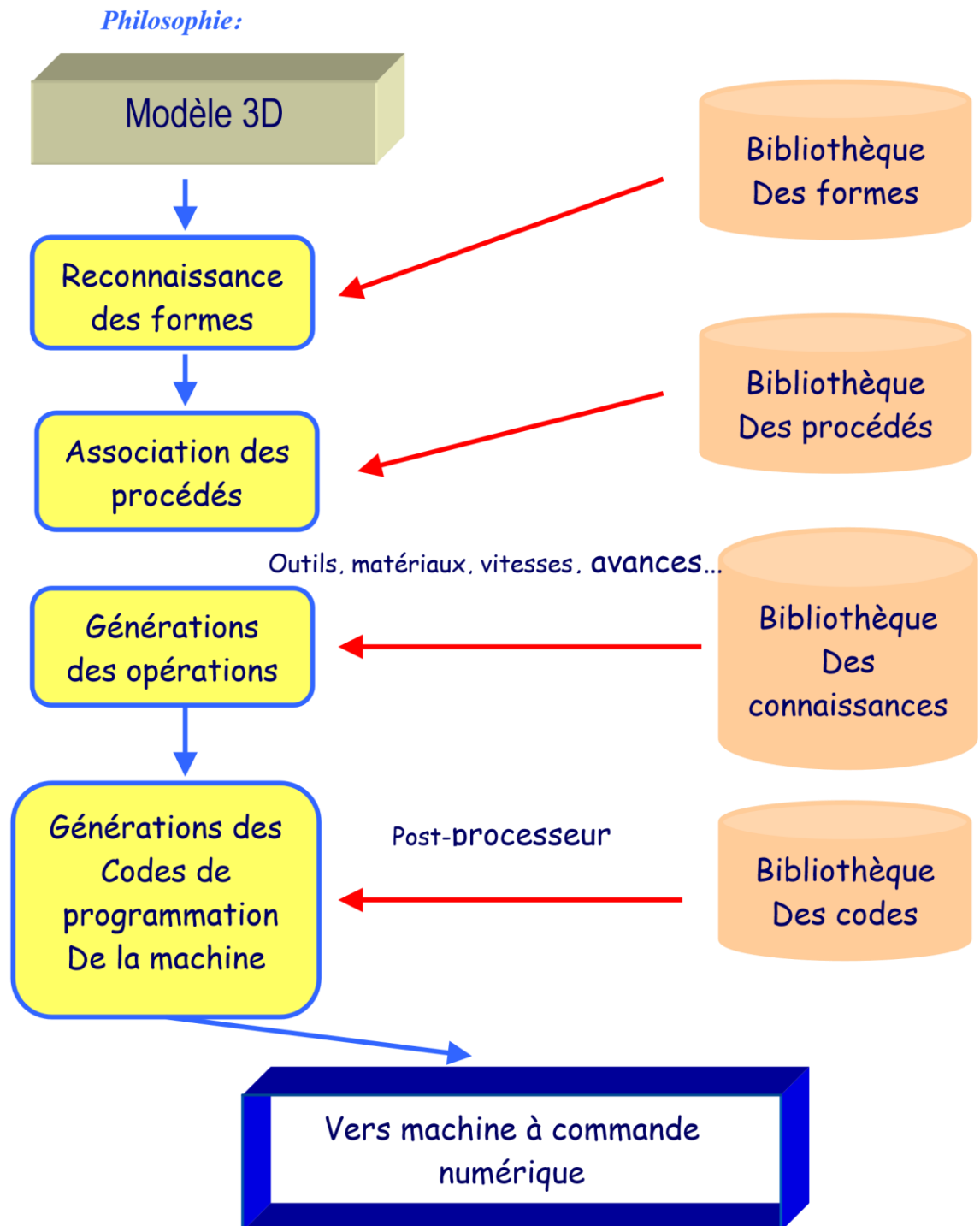
L'essentiel de ce document est pris de la notice de Luc Vallée, Lycée Blaise Pascal, France. Il sera enrichi prochainement par une deuxième partie concernant le tournage.

L'enseignant du module :

M.Benmachiche



Logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur



Généralité – principe

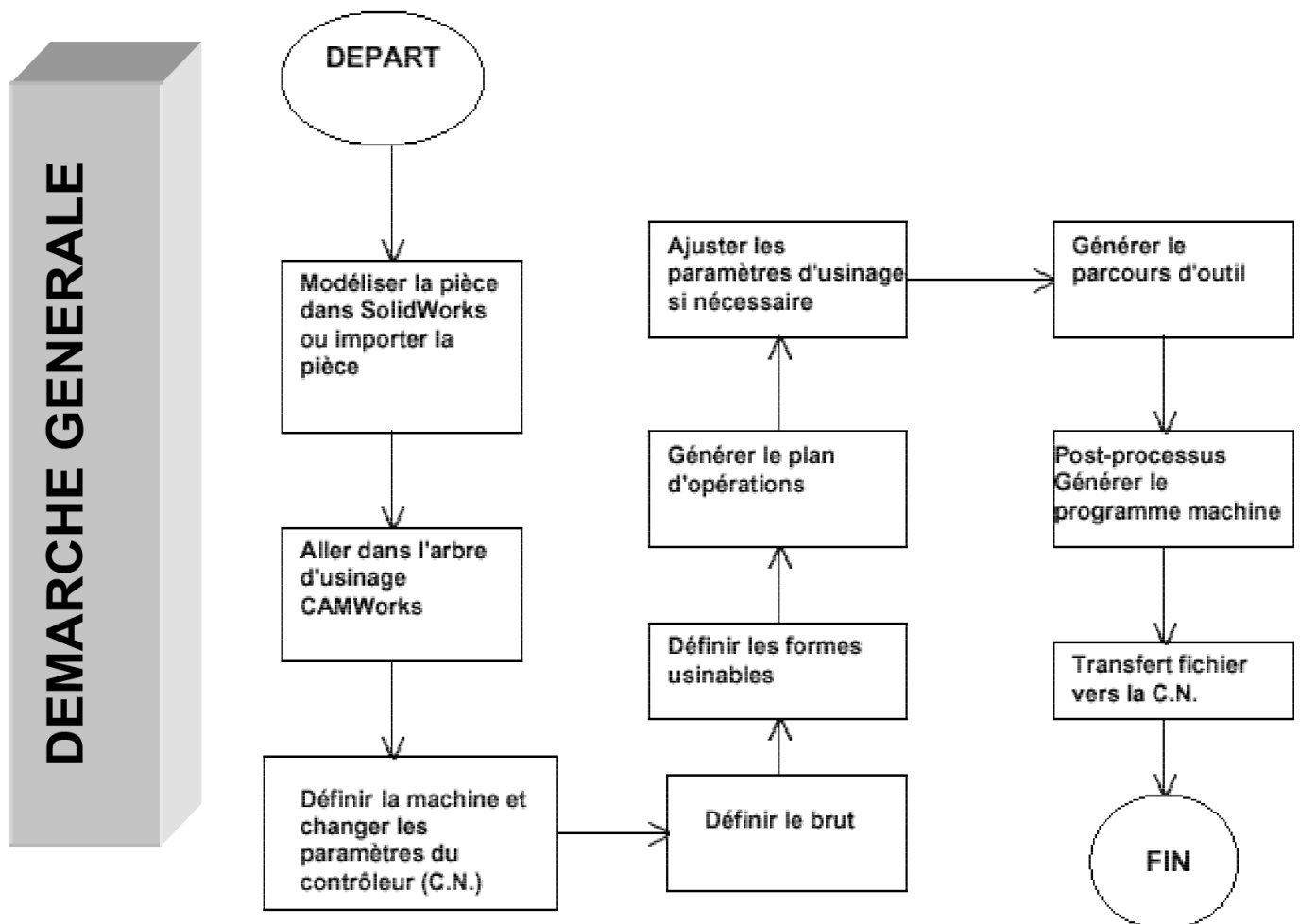
But de la Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO)

Générer un programme d'usinage compréhensible par la Machine Outil à Commande Numérique (MOCN) à partir du modèle numérique (3D) issu de la DAO ou CAO, et ceci avec le moins d'intervention de la part de l'opérateur.

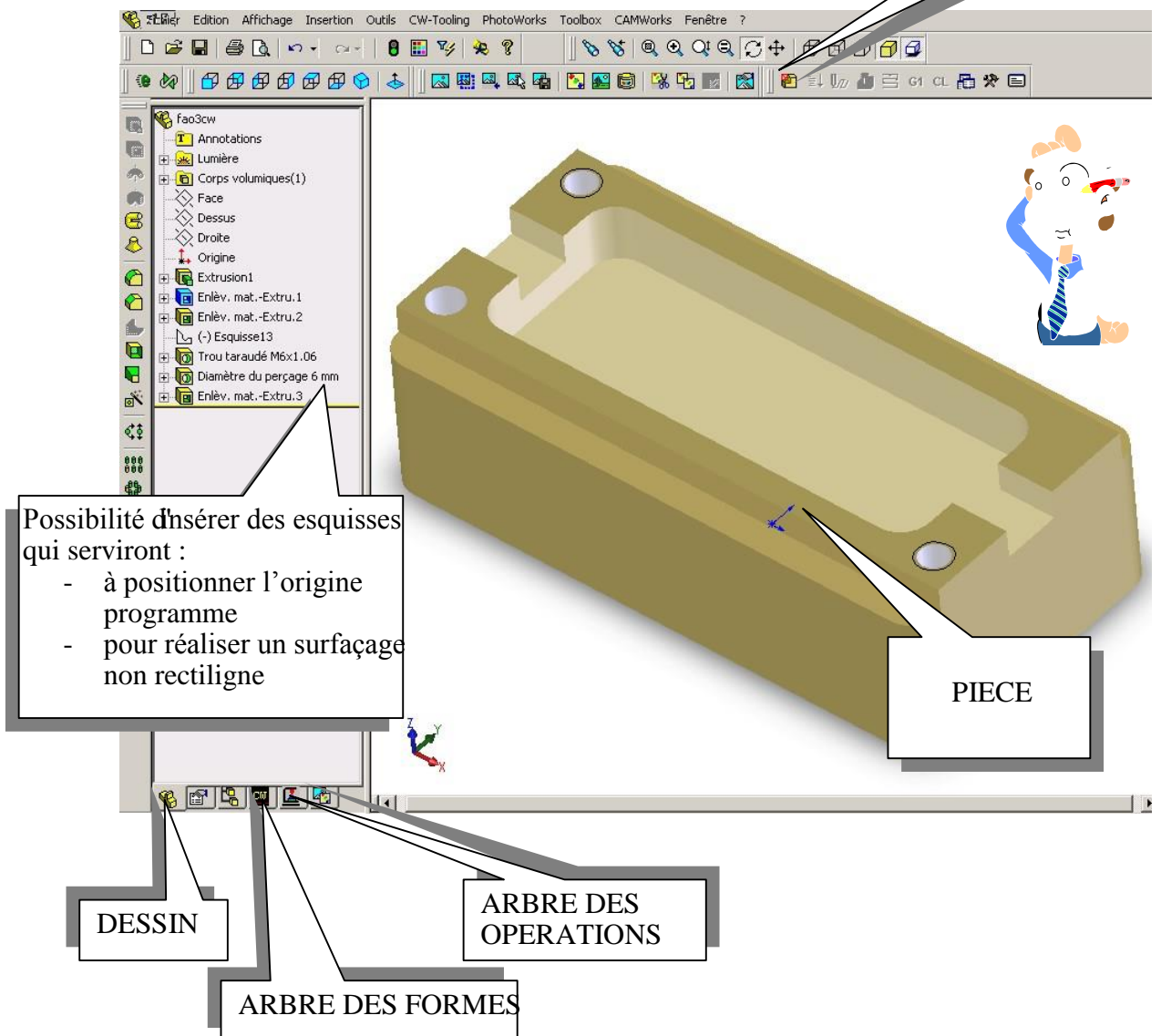
Il est conseillé d'utiliser l'aide en ligne qui permet de mieux définir certains éléments.

La **reconnaissance automatique des formes (RAF)** est une aide, à chaque forme reconnue, le logiciel associe une gamme opérationnelle: ce sont des opérations successives avec leurs conditions de coupe qui permettent de réaliser la forme reconnue.

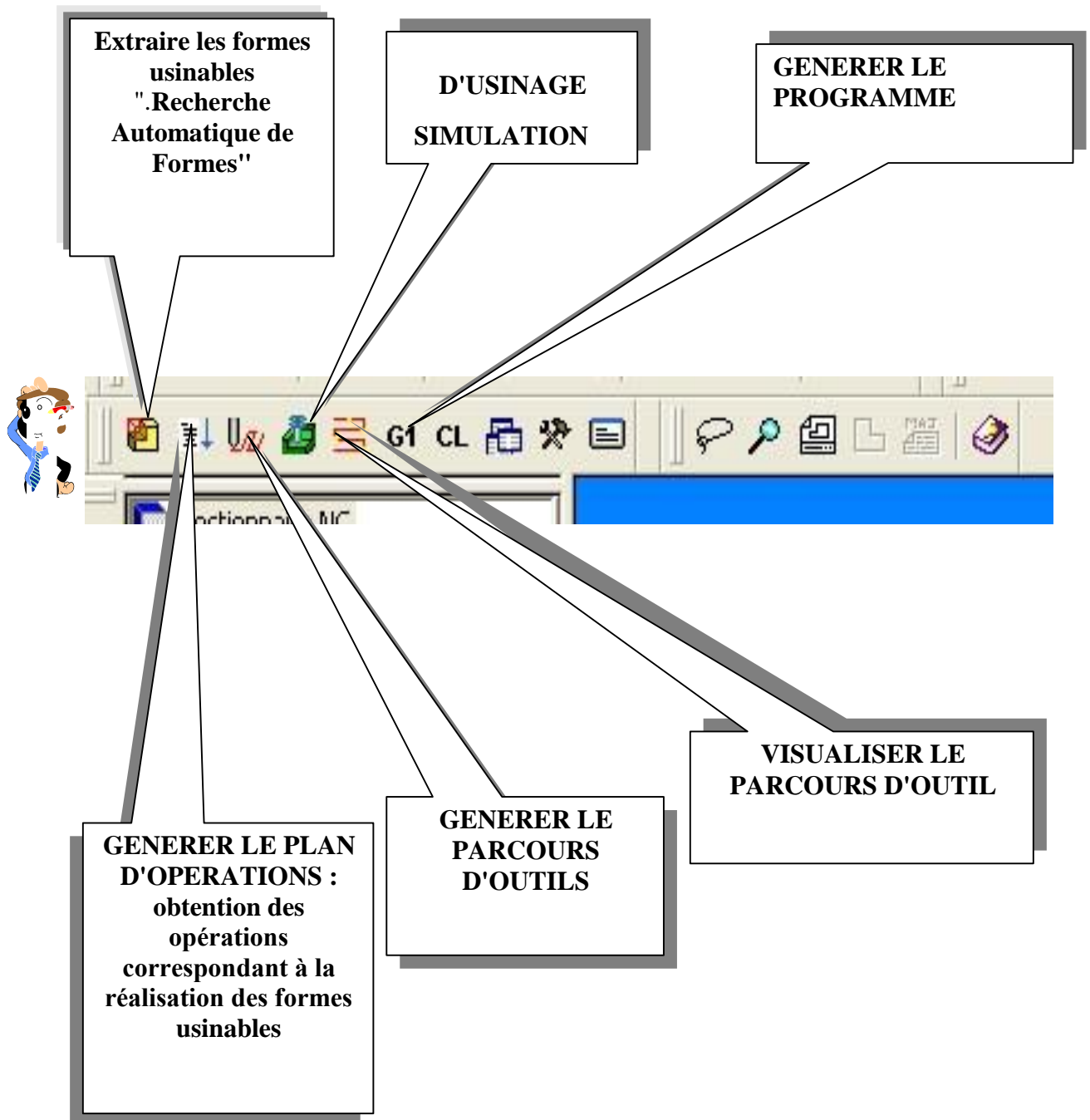
Il est parfois nécessaire d'utiliser une **reconnaissance interactive des formes**, pour un épaulement, une rainure, ... Toutes les formes que la **RAF** n'a pas reconnue.



ICONES
CAMWORKS



LES ICONES




Lancer le logiciel - Ouvrir - Sauvegarder

Lancement du logiciel

Pour lancer le logiciel SOLIDWORKS, il suffit de double-cliquer sur l'icône :

L'écran de Solidworks apparaît avec la barre d'outils de Camworks.

Ouvrir un fichier dessin

Pour ouvrir un fichier de fabrication déjà existant, il suffit de cliquer sur l'icône  ou bien cliquer sur fichier - ouvrir

Camworks utilise les fichiers avec l'extension ****.SLDPRT

Il est impératif de sauvegarder le fichier sous un autre nom car Camworks modifie les fichiers d'origine.

Vous allez ouvrir le fichier FAO3CW.SLDPRTE pour suivre le manuel

Sauvegarde du fichier

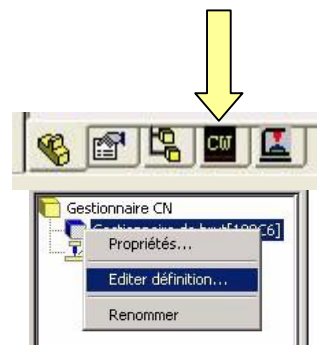
Suivant les indications du professeur ou du texte du T.P

Pour la sauvegarde du fichier FAO3CW.SLDPRTE sauvegarder sous votre prénom+m exemple (Olivierm).

DEFINITION DU BRUT

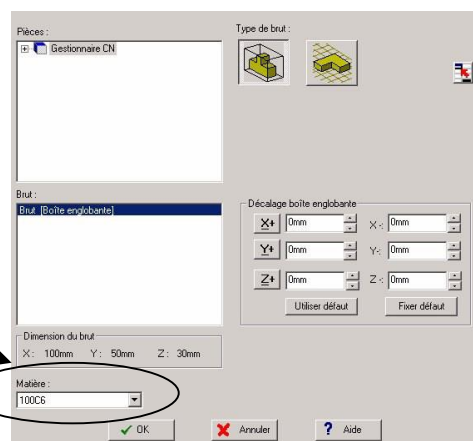


Cliquer sur l'icône de L'arbre des formes



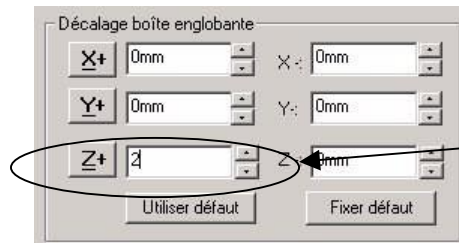
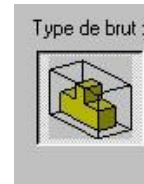
Vous obtenez le masque suivant :

Un clic et sélectionner la matière : aluminium



Deux bruts possibles :

- Définition du brut avec une boîte englobante, qui peut avoir les dimensions strictes de la pièce finie ou avoir une surépaisseur de chaque côté.



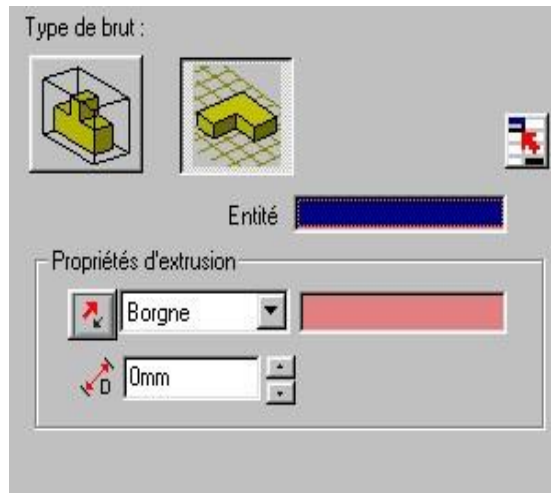
Pour votre pièce vous prendrez un brut englobant avec un décalage en Z+2 mm.

Les deux pages suivantes ne font pas parti du TP manuel

Définition du brut avec une esquisse en cliquant sur l'icône suivant



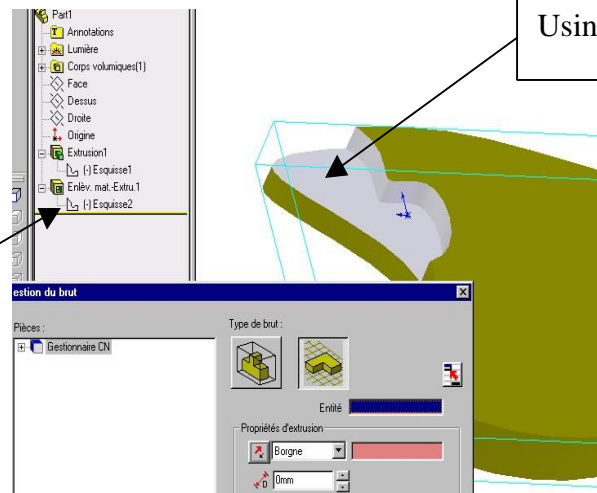
On obtient le masque suivant :



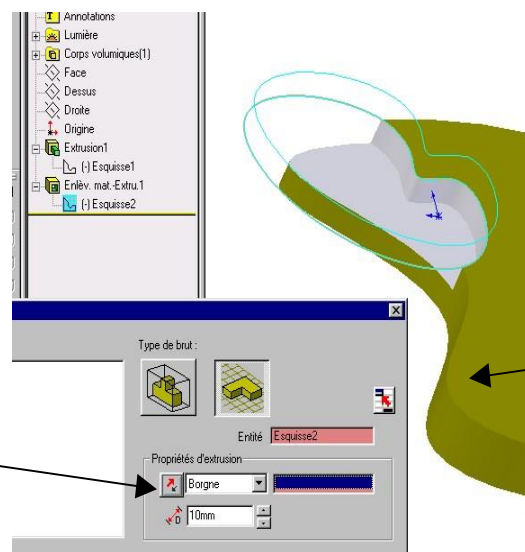
Il faut déplacer ce masque afin de sélectionner l'esquisse :

1/ Cliquer sur L'icône "Arbre de création"

2/ Cliquer sur l'esquisse 2

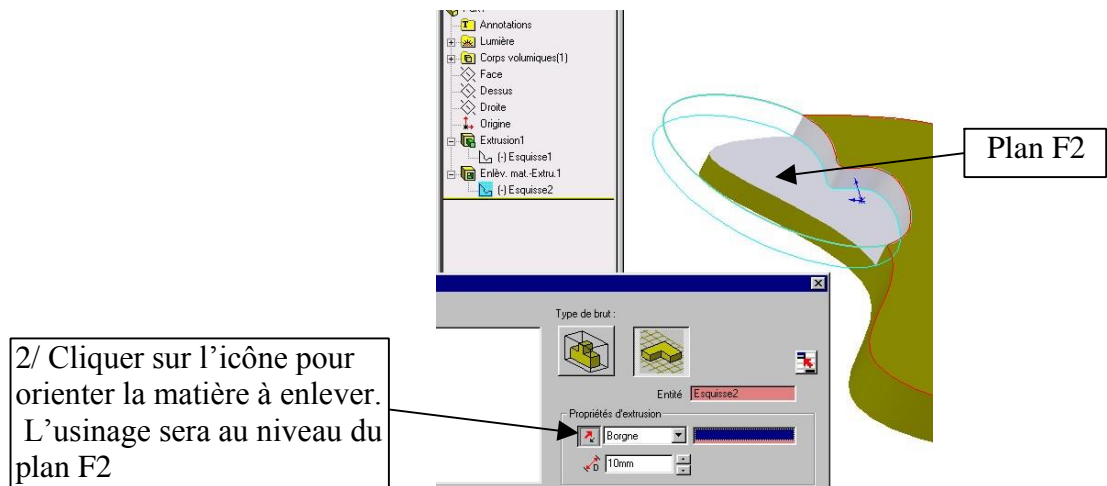


Usinage à réaliser



Plan F1

2/ Cliquer sur l'icône pour orienter la matière à enlever. L'usinage sera au niveau du plan F1



Remarque: il est important de ne pas réaliser une reconnaissance automatique des formes surtout avec une pièce moulée complexe.

Pouvez-vous donner la raison ?

Méthode utilisée dans ce cas :

- Insérer une configuration pièce
- Placer l'axe rouge du repère dans la direction d'arrivée des outils en sélectionnant un des trois plans
- Insérer Forme 2D1/2
- Sélectionner l'esquisse
- Générer le plan d'opérations

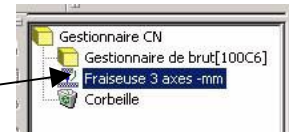
Choix de la machine et des paramètres

Choix de la machine

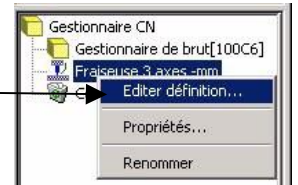
Vous êtes toujours dans arbre des formes



Sélectionner avec le bouton gauche de la souris



Sélectionner avec le bouton gauche de la souris



Vous obtenez le masque suivant :

1/ Sélectionner C200 Réalméca/num à l'aide de la souris.

2/ Cliquer sur sélectionner

3/ Cliquer sur l'onglet Contrôleur.

Vous obtenez le masque suivant :

1/ Sélectionner Num720F

2/ Cliquer sur Sélectionner

3/ Cliquer sur l'onglet Paramètres

Paramètre	Valeur
Type de Machine	Centre d'usinage 3 AXES
Type de C.N	NUM 1060 F
Position retour Z	500.00000mm
Vitesse rapides	10000.00000mm

4/ Saisir ces valeurs

5/ Cliquer sur le bouton OK

Au changement d'outil la table vient en face de l'opérateur : facilite le montage/démontage de la pièce

DEFINITION DES FORMES A USINER

Définition des formes

Définir les formes à usiner en lançant la reconnaissance automatique de formes "RAF"

1/ Cliquer sur l'icône suivant



L'action sur l'icône Extraire les formes usinables génère :

Une configuration de fraisage

Une liste d'entités d'usinage.

Nota : si on clique sur une forme de la liste le profil s'affiche en vert sur la pièce.

Brut

Machine

Arbre des formes reconnues par Camworks

Vous allez changer le texte en sélectionner **Configuration** en cliquant une première fois. Puis une deuxième fois, écrire **Manuelfao3**.

Gestionnaire CN

- Gestionnaire de brut[ALUMINIUM]
- C200 - Réalméca/Num
- Configuration pièce2
- Poche rectangulaire2 [Ebauche/Finition]
- Trou5 [Drill]
- Encoche/rainure rectangulaire Groupe3 [Ebauche]
- Trou Groupe4 [Drill]
- Corbeille

Gestionnaire CN

- Gestionnaire de brut[100C6]
- Fraiseuse 3 axes -mm
- manuelfao3
- Poche rectangulaire2 [Ebauche/Finition]
- Trou5 [Pointage/Perç.]
- Encoche/rainure rectangulaire Groupe3 [Ebauche]
- Trou Groupe4 [Pointage/Perç.]
- Corbeille

GENERER LE PLAN D'OPERATION

Principe

Les formes sont définies. A partir de ces éléments il faut générer les opérations d'usinage. Cela fait appel aux éléments de la base de donnée.

Cliquer sur l'icône



Il faut ensuite aller dans l'arbre des opérations ⇔ elles sont listées à partir de l'ordre des formes concernées. (ébauche, ébauche/finition, finition)

Arbre des opérations

Liste des opérations

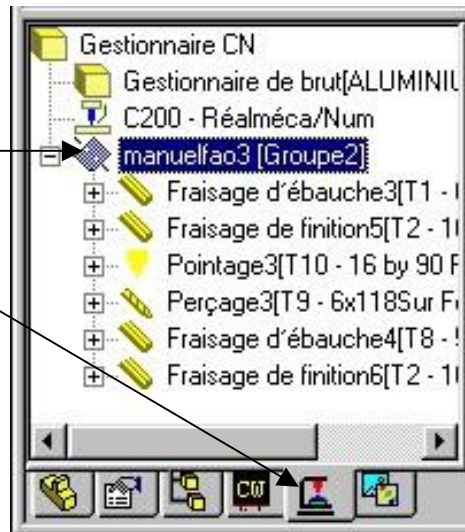
Caractéristiques des outils

- * Il est possible de supprimer des opérations.
- * De déplacer les opérations par clic gauche ⇔ sans relâcher jusqu'à la bonne position.

Positionner l'origine programme



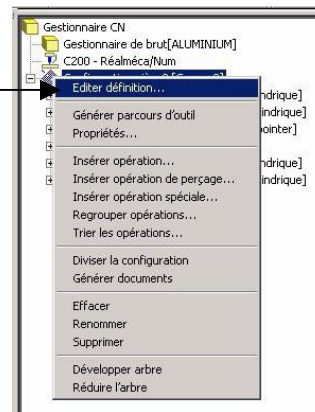
1/ Sélectionner manuelfao3d dans Arbre des opérations Camworks



2/ Vous avez un repère sur la pièce



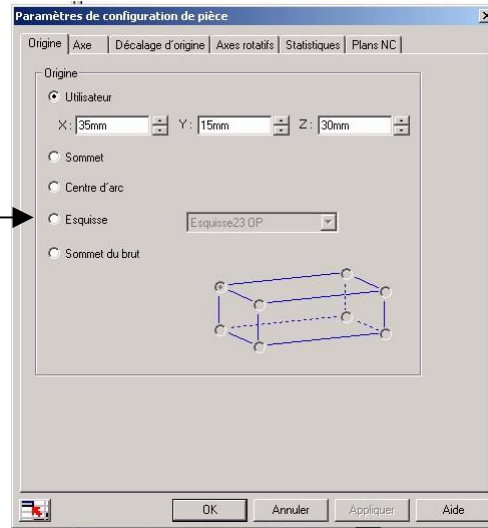
3/ Cliquer bouton droit de la souris, puis sur Editer définition



Vous obtenez le masque suivant :

4/ Cliquer sur Esquisse et sélectionner EsquisseOP

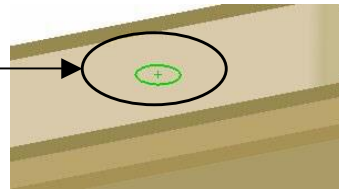
Vous pouvez remarquer vous avez cinq possibilités pour positionner l'origine programme.



Si vous ne savez pas le nom de l'esquisse, aller dans l'arbre de création puis sélectionner l'esquisse pour OP

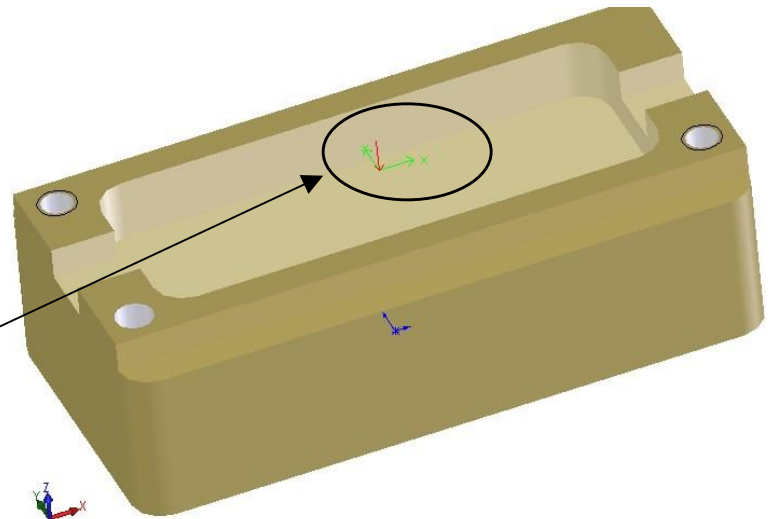


Esquisse permettant de positionner l'OP au centre du cercle



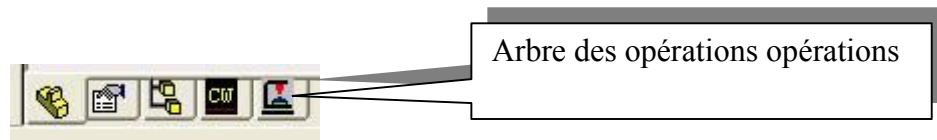
Vous devez obtenir la figure ci dessous :

Votre repère est au centre de la pièce sur la surface supérieure, la **flèche rouge** indique le sens d'approche des outils.

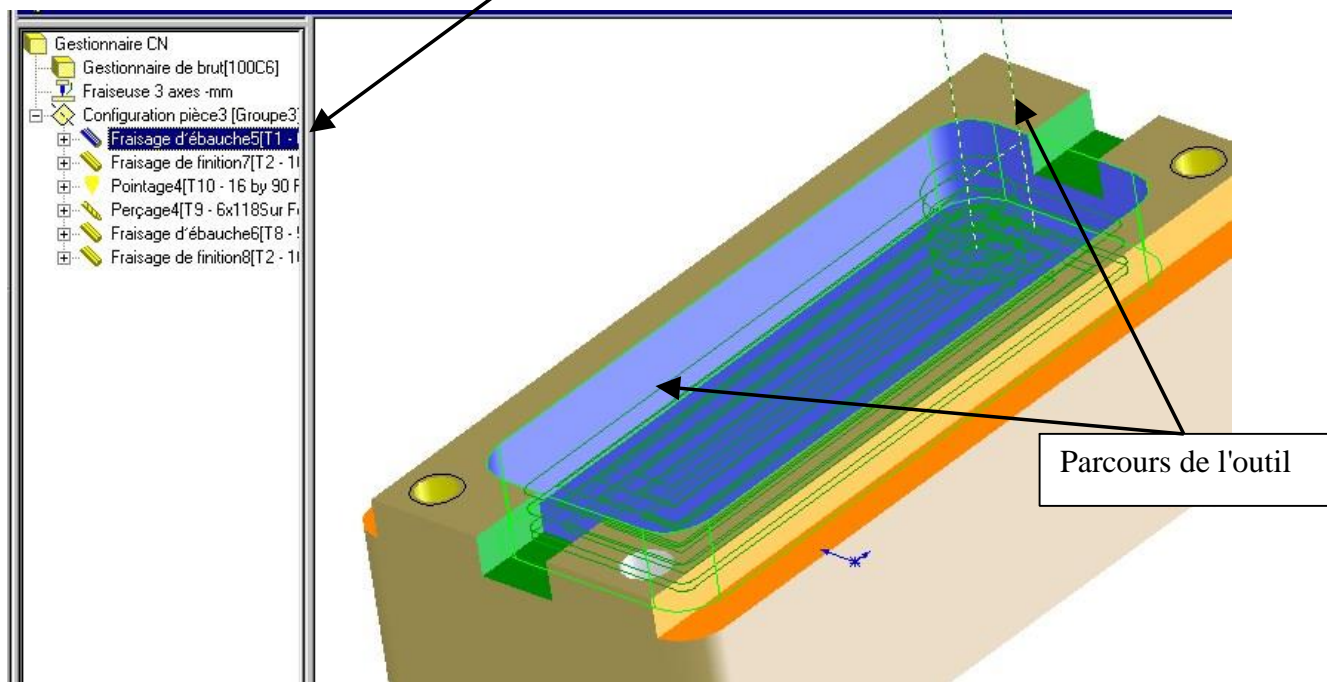


GENERER LE PARCOURS D' OUTIL

Principe



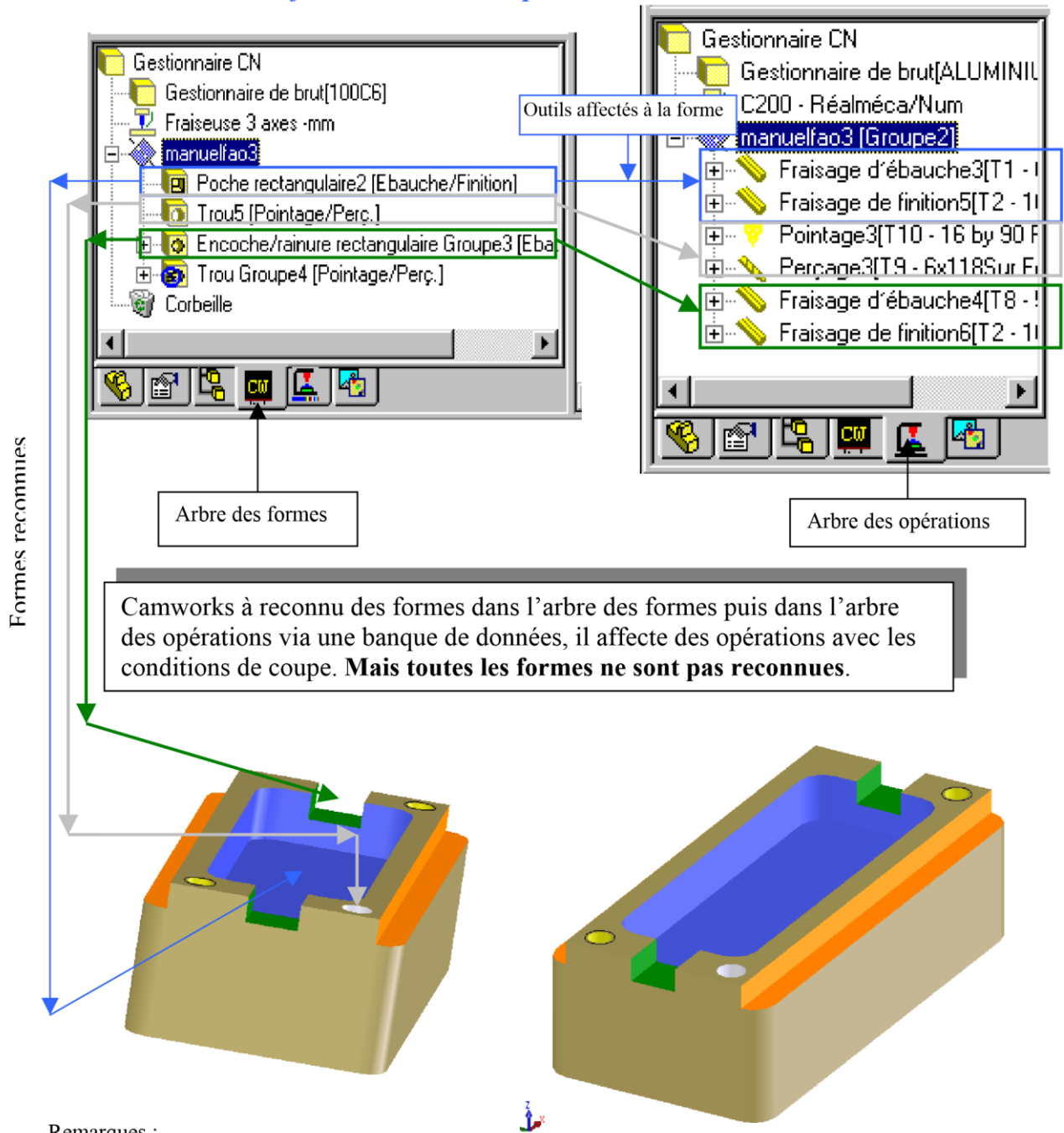
En cliquant avec le bouton gauche de la souris sur une opération le parcours d'outil s'affiche



LIEN ENTRE ARBRE DES FORMES ET ARBRE DES OPERATIONS



Liens entre Arbre des formes et Arbre des opérations



Remarques

La forme Trou Groupe4 est reconnue mais pas dans l'Arbre des opérations

Les deux épaulements ne sont pas reconnus

Le surfacage du plan supérieur n'est pas reconnu

Le contournage extérieur n'est pas reconnu

Conclusion : il faudra donc utiliser la reconnaissance interactive des formes

MODIFIER LES PARAMETRES D' USINAGE



Modifier les paramètres



Pour chaque opération, il est possible de modifier tous les paramètres, afin de les adapter au contrat de phase

⇒ Clic droit sur l'opération .
 ⇒ sélectionner : Editer Définition

- Gestionnaire de brut[ALUMINIUM]
- C200 - Réalméca/Num
- manuelfao3 [Groupe3]
 - Fraisage d'ébauche5[T137 - 8 Fr. cylindrique]**
 - Fraisage de finition7[T139 - 10 Fr. cylindrique]
 - Pointage4[T99 - 16 by 90 Foret à pointer]
 - Perçage4[T105 - 6x118Sur Foret]
 - Fraisage d'ébauche6[T133 - 4 Fr. cylindrique]
 - Fraisage de finition8[T139 - 10 Fr. cylindrique]

Changement du diamètre de la fraise

Clic sur Tourelle à

Cliquer sur Sélectionner

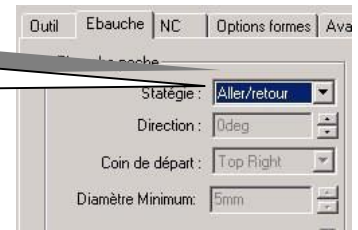
Utilisation	Poste No.	Type d'outil	Dia.	Rayon	Ang
1	132	Fr. cylindrique	4mm	0mm	
	133	Fr. cylindrique	4mm	0mm	
	134	Fr. cylindrique	6mm	0mm	
1	135	Fr. cylindrique	6mm	0mm	
	136	Fr. cylindrique	8mm	0mm	
	137	Fr. cylindrique	8mm	0mm	
	138	Fr. cylindrique	10mm	0mm	
2	139	Fr. cylindrique	10mm	0mm	
	140	Fr. cylindrique	12mm	0mm	
	141	Fr. cylindrique	16mm	0mm	
	142	Fr. cylindrique	20mm	0mm	

Avvertimento CAMWorks 2003
 Sottobatez-vous également remplire l'attachement correspondant?

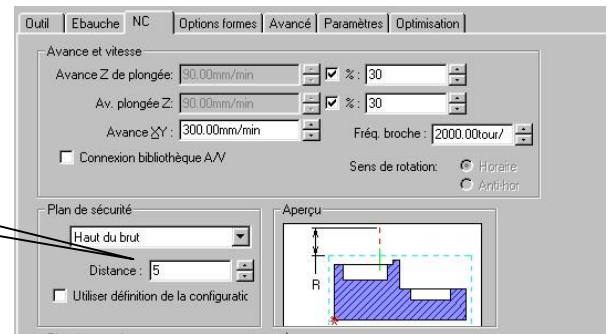
Oui Non

Cliquer sur Oui

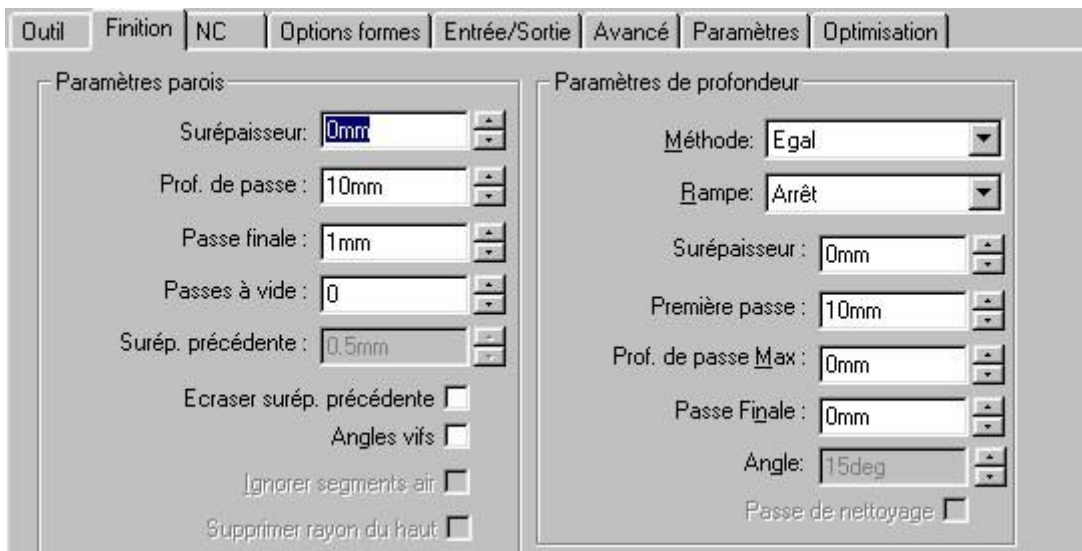
Vous allez changer l'entrée de la fraise dans la pièce :



Puis modifier le plan de sécurité



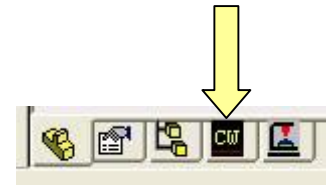
Pour la finition de la poche prendre une fraise diamètre 8 mm en ARS avec le plan de sécurité à 5 mm du haut du brut.
Saisir les données suivantes dans l'onglet Finition
Vous pouvez essayer différentes Entrée/Sortie



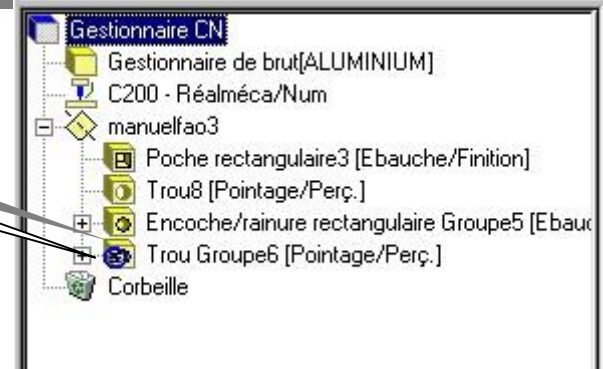
FORMES RECONNUES MAIS PAS DEFINIES DANS ARBRE DES OPERATION



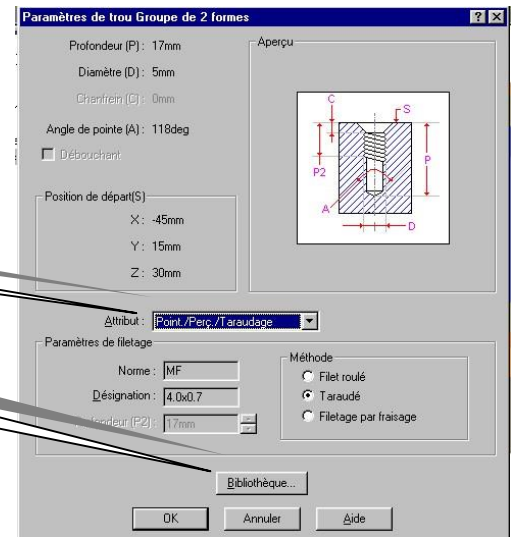
Recherche de l'outil par rapport à la forme
Pour un taraudage



Forme mal reconnue
sans outil



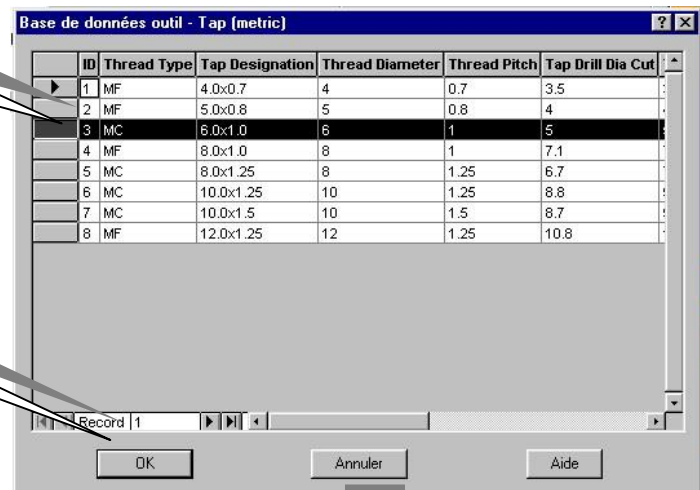
⇨ Clic droit sur l'opération Trou Groupe 6 .
⇨ sélectionner : Paramètres



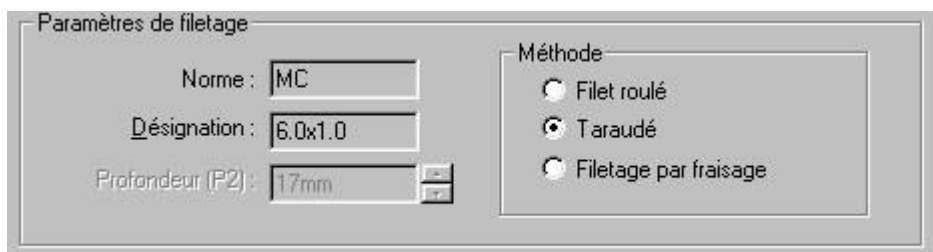
1/ Modifier Attribut

2/ Cliquer sur Bibliothèque

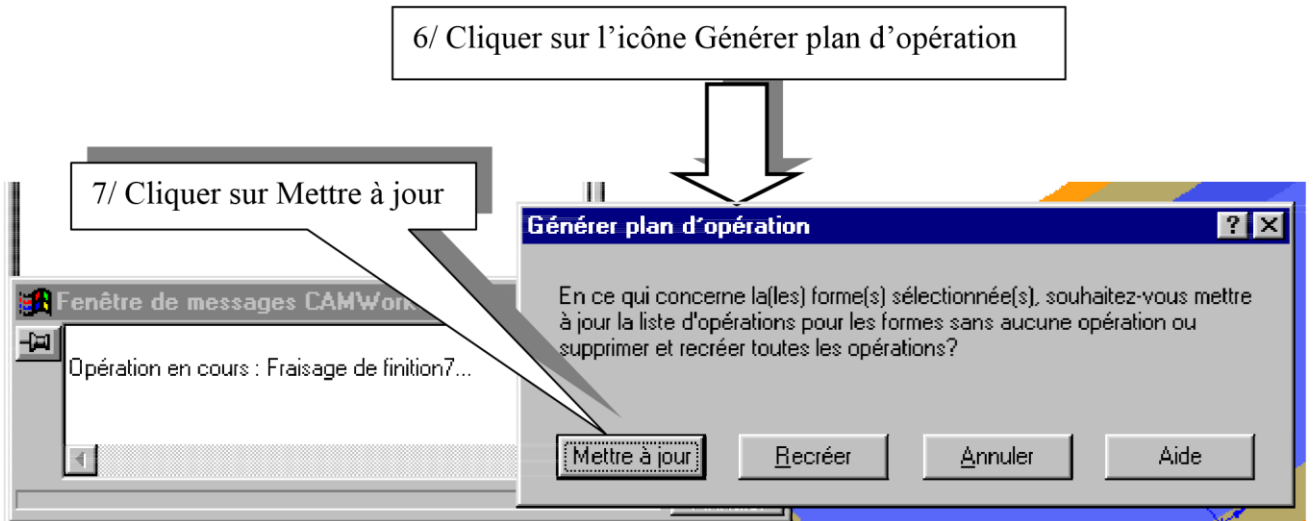
3/ Sélectionner en cliquant sur la case



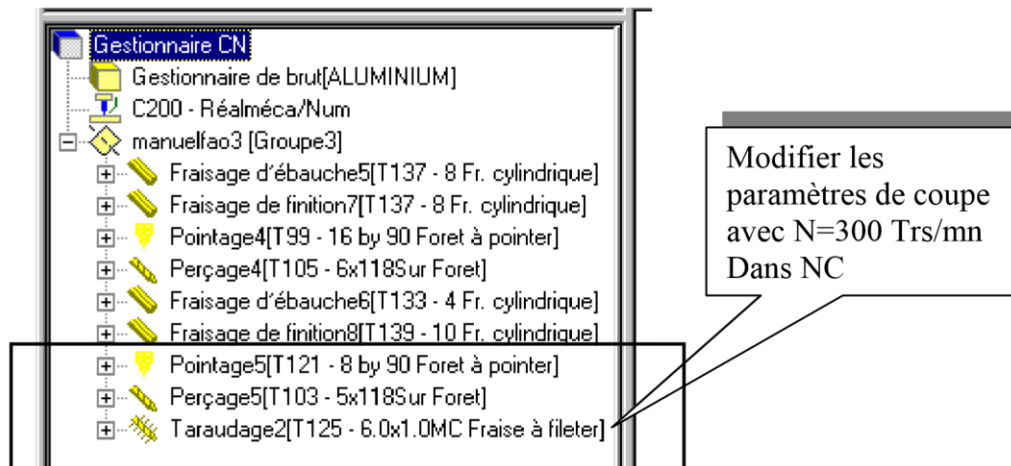
4/ Cliquer sur OK



5/ cliquer sur valider

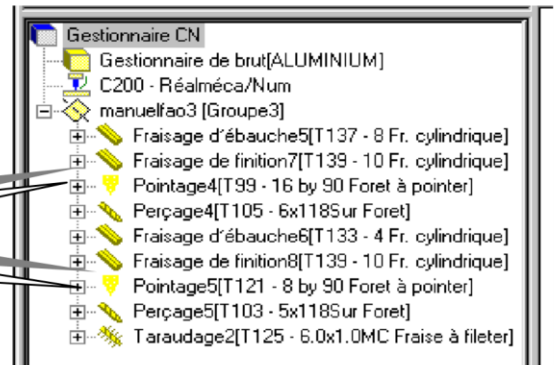


8 / Générer le parcours des outils

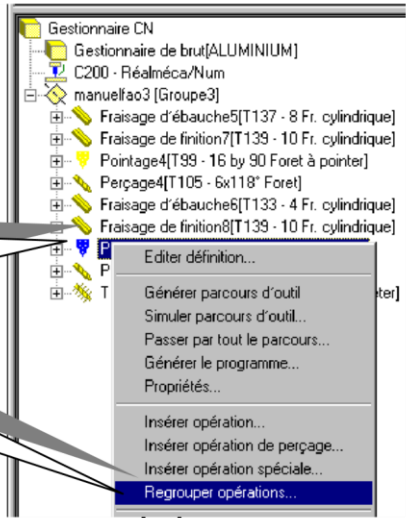




Regrouper les deux centrages :

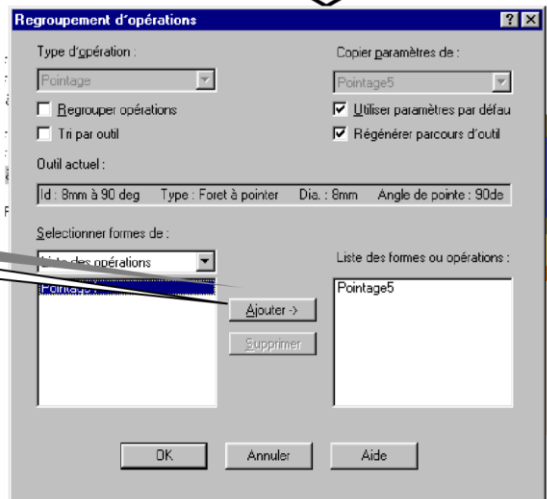


1/ Sélectionner Pointage5, cliquer sur le bouton droit, puis sur Regrouper opérations



Nous voulons une opération de centrage avec un diamètre de 8 mm et deux profondeurs

2/ Cliquer sur Ajouter, puis sur OK



Vous avez toujours deux pointages.
3/ Supprimer le pointage 4

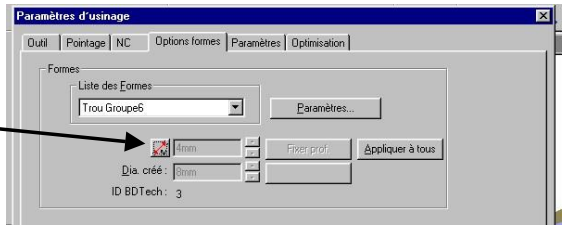


4/ Vous allez déplacer le perçage 4 pour le mettre en dessous du pointage 5 :
Sélectionner l'opération à déplacer par un clic gauche sans relâcher faites glisser le curseur à la bonne position puis relâcher.



5/ Sélectionner Pointage 5, Editer définition :

Pour modifier la profondeur un clic

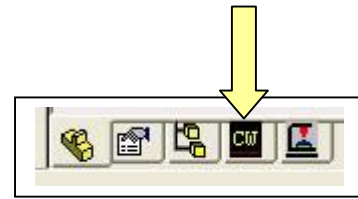


Pour le Trou Groupe 6 (taraudage)vous avez une profondeur de 4 mm.
Pour le Trou 8 la profondeur est de combien ?
Le plan de sécurité à 5 mm de brut

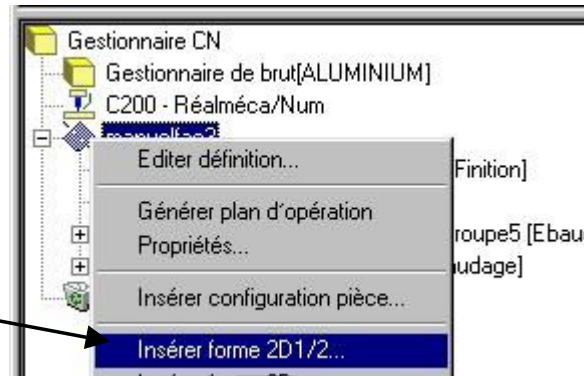
REALISER UN EPAULEMENT



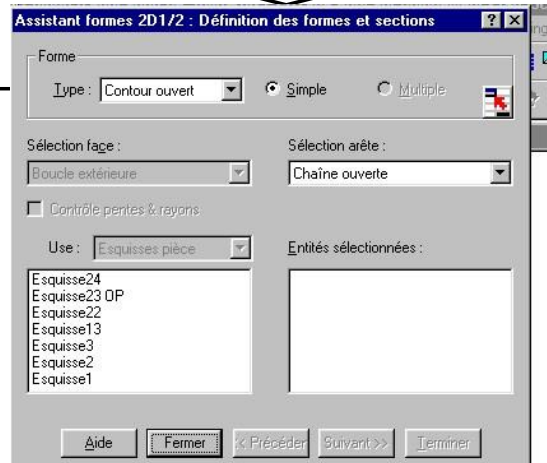
Réaliser un épaulement



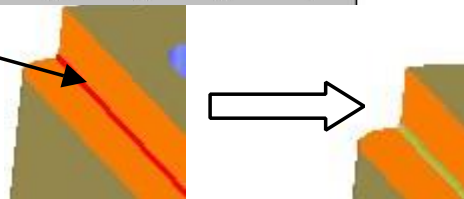
1/ Sélectionner manuelfao3, clic BDS, et Insérer forme 2D1/2 .



2/ Sélectionner Contour ouvert



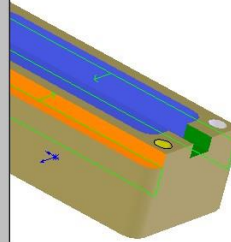
3/ Sélectionner ce Contour ouvert puis l'autre contour(segment rouge sur cette vue)



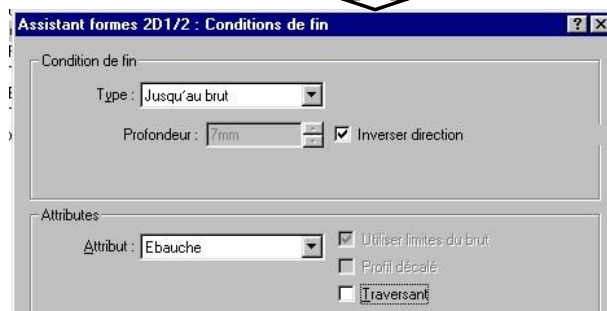
Vous devez avoir : Arête1 et Arête2 dans Entités sélectionner



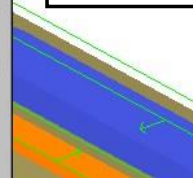
4/ cliquer sur Suivant



5/ Indiquer les paramètres suivants (identifier les modifications) :

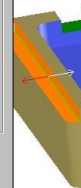
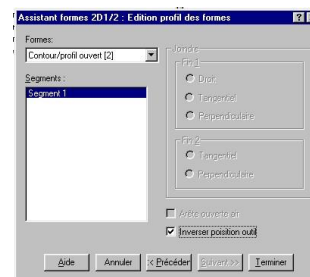
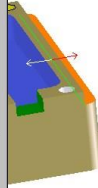
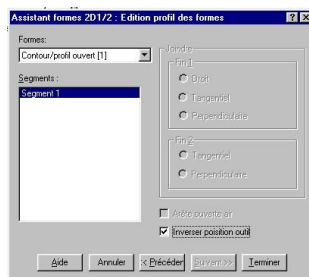


La direction de la flèche indique ou se positionne l'axe vertical de l'outil.



6/ cliquer sur Suivant

La flèche rouge indique la position de la fraise, dans votre cas elle doit se trouver à l'extérieur de l'épaulement.



7/ cliquer sur Terminer puis sur Fermer

Vous devez obtenir dans l'arbre des formes :



8/ Cliquer sur Générer plan opération

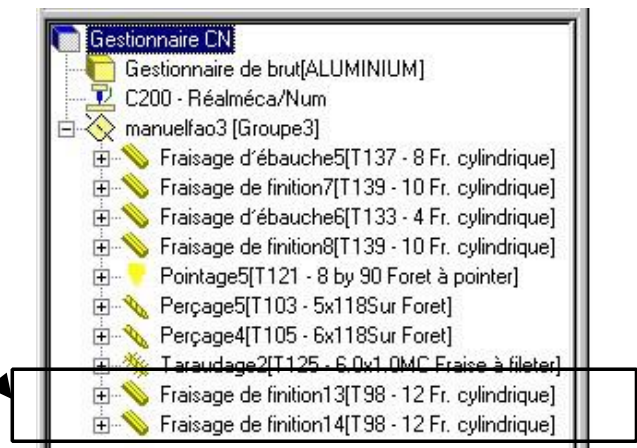
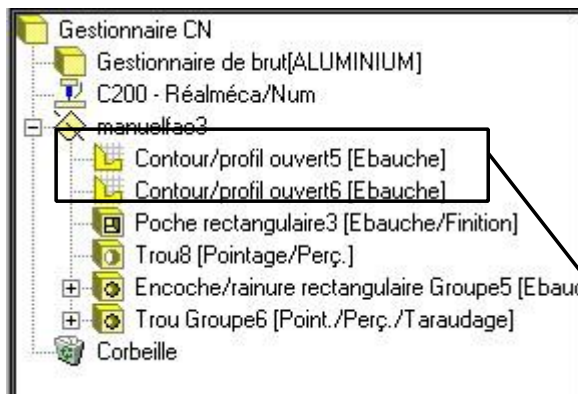


9/ Cliquer sur Mettre à jour

10/ Cliquer sur Générer le parcours outil

Vous devez obtenir dans l'arbre des formes :

Vous devez obtenir dans l'arbre des opérations :



11/ Modifier les paramètres Entrée/sortie

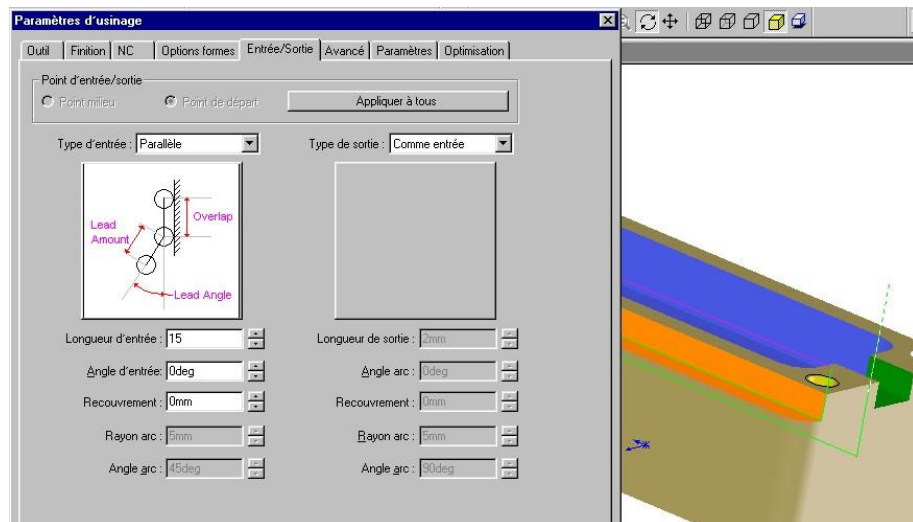


Editer la définition



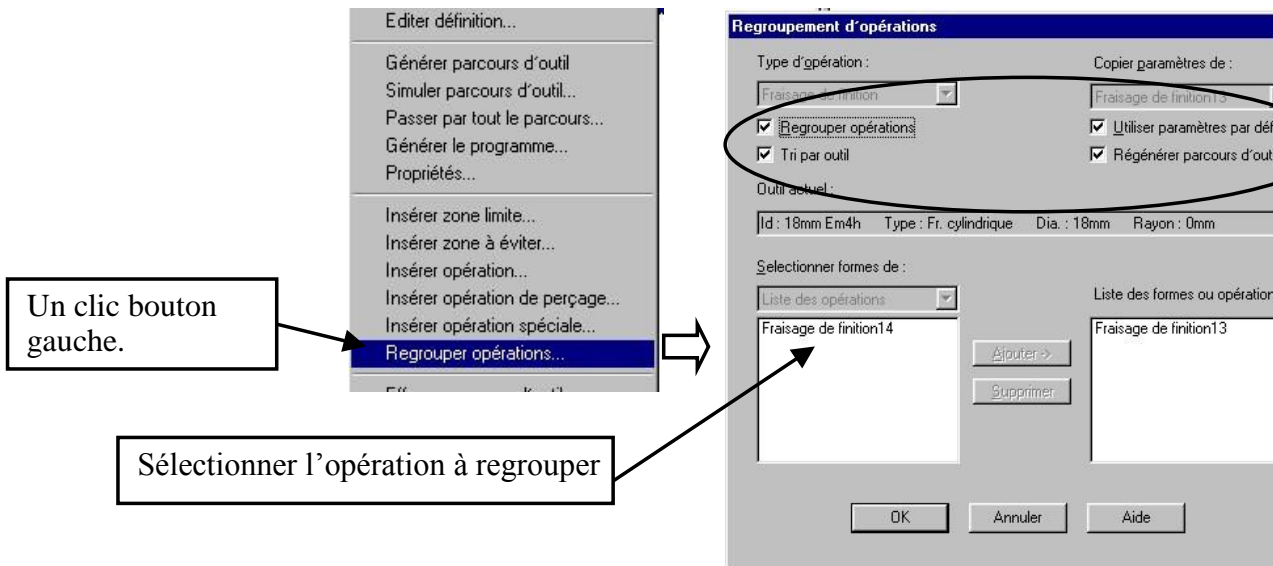
Saisir les données suivantes, observer les modifications. Vous garderez les conditions de coupe par défaut.

Faire de même pour l'autre épaulement

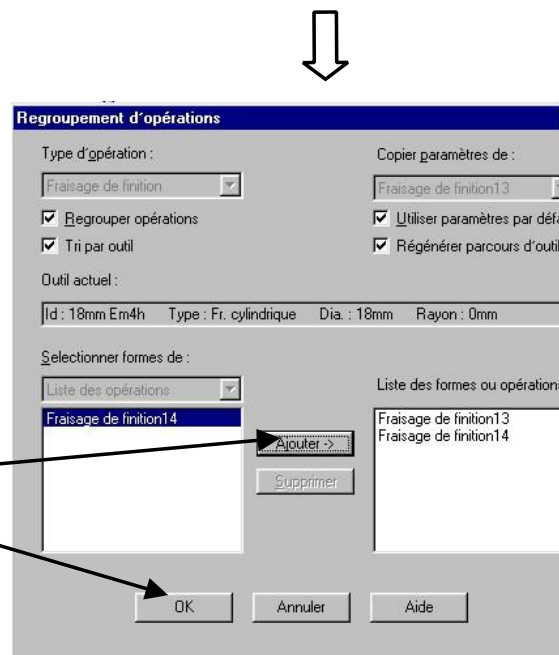


12/ Regrouper ces deux opérations

Un clic sur l'opération à regrouper, clic sur bouton droit de la souris Vous devez avoir le menu suivant :



Cliquer sur Ajouter et enfin sur OK



Que remarquer vous ?

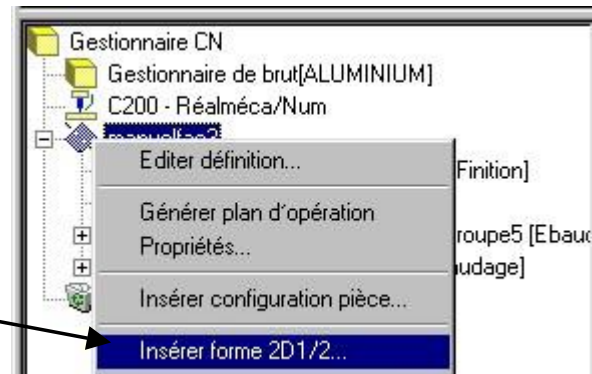
REALISER UN CONTOURNAGE EXTERIEUR



Réaliser un contournage extérieur



1/ Sélectionner manuelfao3, clic BDS, et Insérer forme 2D1/2 .



2/ Sélectionner Bossage (cont. Ext.)

3/ Sélectionner le plan le plus bas du contournage (limite inférieure)

4/ cliquer sur Suivant



5/ Condition de fin : jusqu'au brut

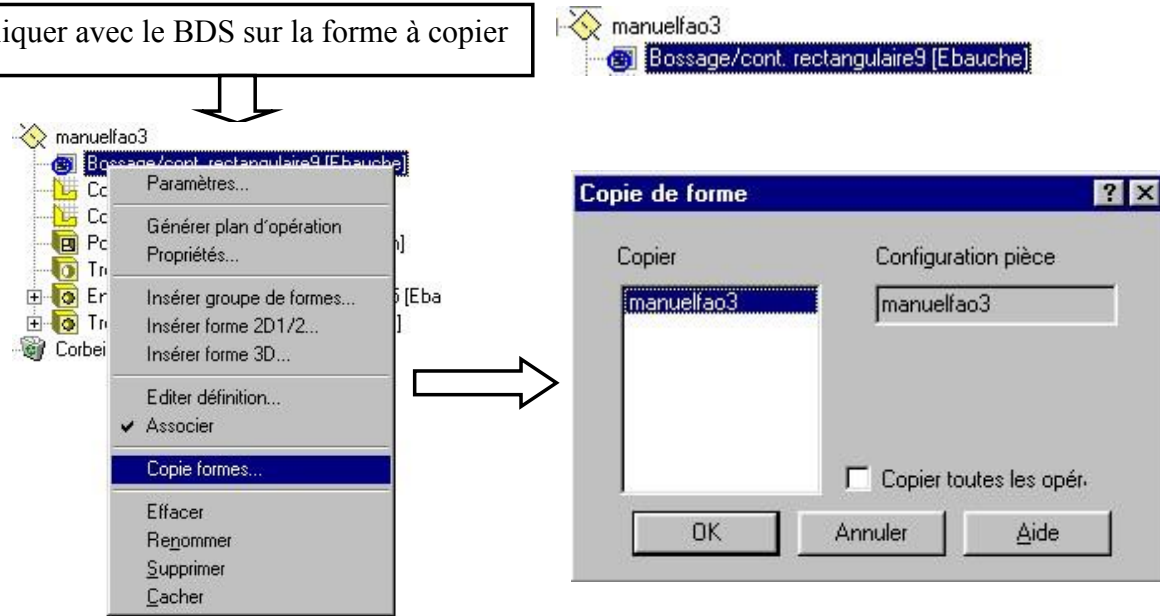
6/ Attribut : Finition

7/ Cliquer sur Terminer puis sur Fermer

Vous allez réaliser une ébauche puis une finition du contournage, pour cela vous allez copier la forme du bossage puis modifier les paramètres de coupe de la finition.



8/ Cliquer avec le BDS sur la forme à copier



9/ Cliquer sur OK

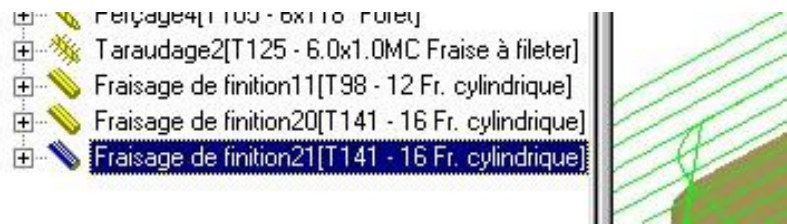
Vous devez avoir ces formes ci dessous



10/ Générer le plan d'opération, mettre à jour, puis Générer le parcours outil

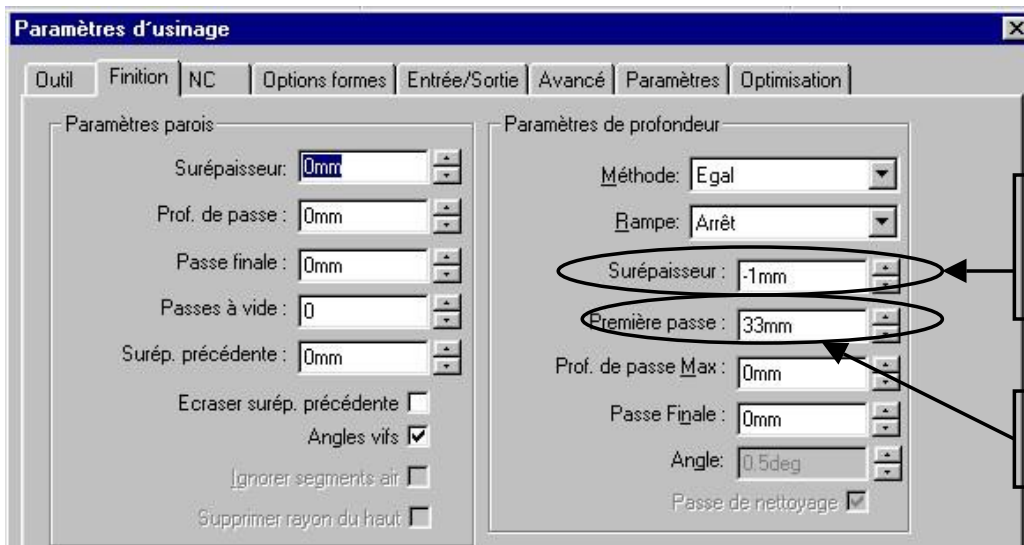


Vous devez obtenir dans l'arbre des Opérations :



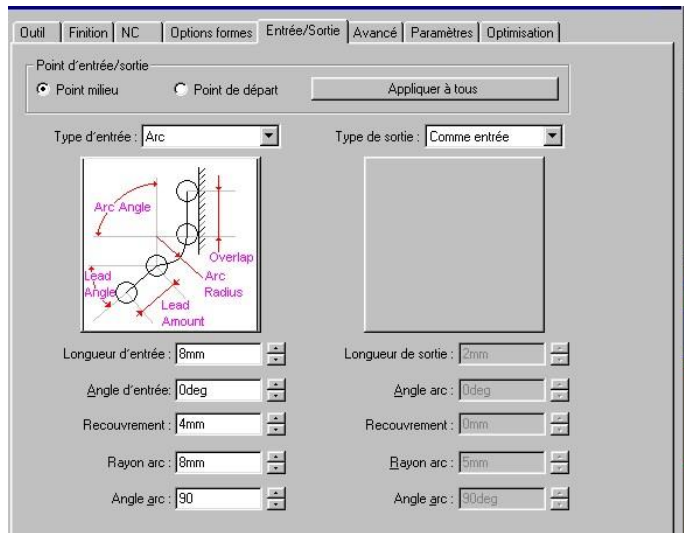
Remarques : dans l'arbre des formes vous avez Ebauche et dans l'arbre des opérations vous avez finition. Car Camworks gère les ébauches que par balayage. Vous avez donc deux ébauches nommées Fraisage de finition20 et Fraisage de finition21. Vous allez modifier le masque de finition21

11/ Cliquer BDS sur Fraisage de finition21 puis sur Editer définition et saisir les paramètres suivants :

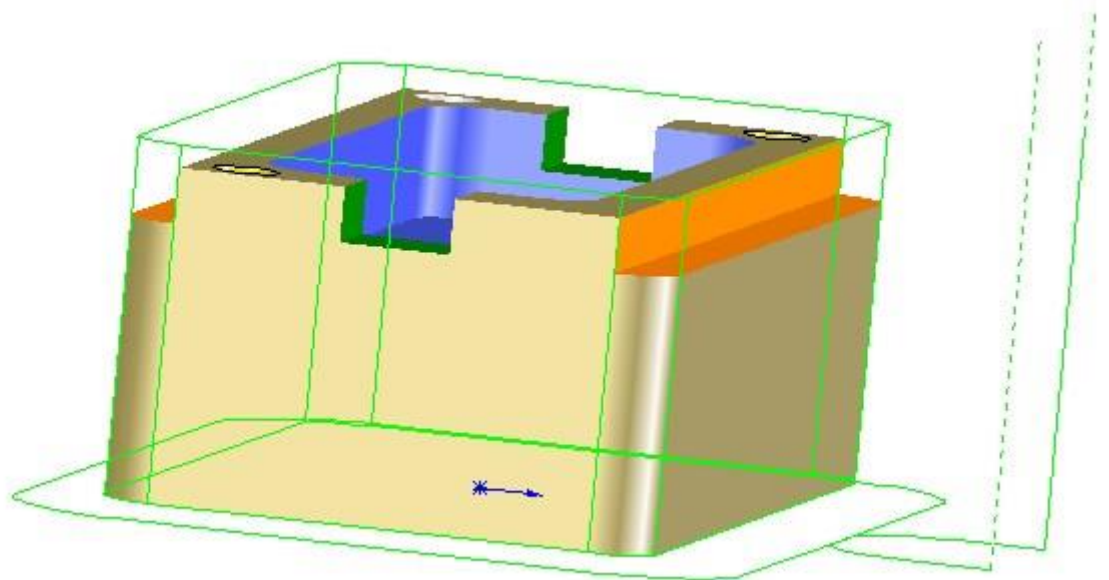


-1 pour contourner à 1 mm en dessous du plan sélectionner.

33 mm car la pièce fait 32 mm + 1mm



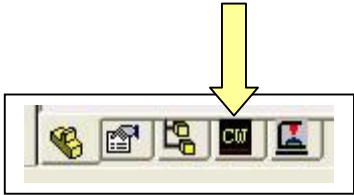
Vous devez obtenir l'usinage suivant :



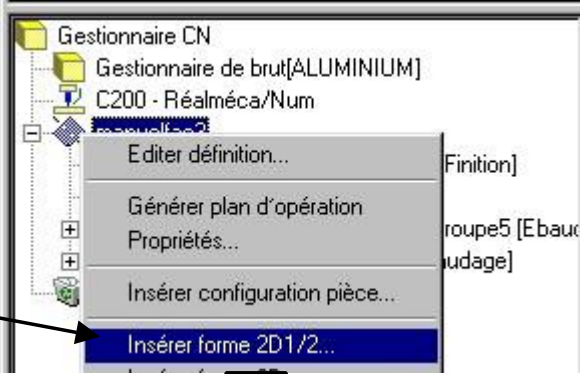
Réaliser un surfaçage :



Réaliser un surfaçage



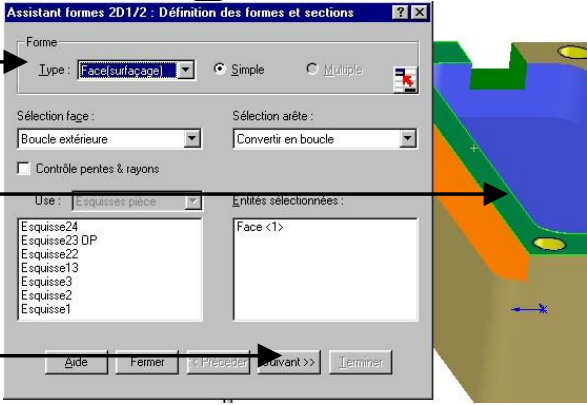
1/ Sélectionner manuelfao3, clic BDS, et Insérer forme 2D1/2 .



2/ Sélectionner Face (surfaçage)

3/ Sélectionner le plan du surfaçage

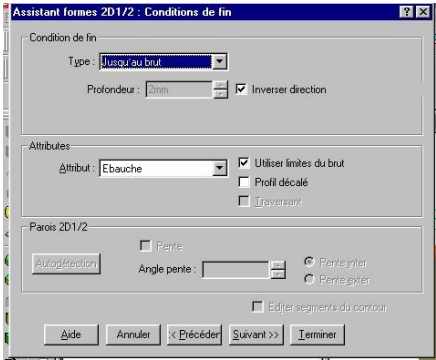
4/ cliquer sur Suivant



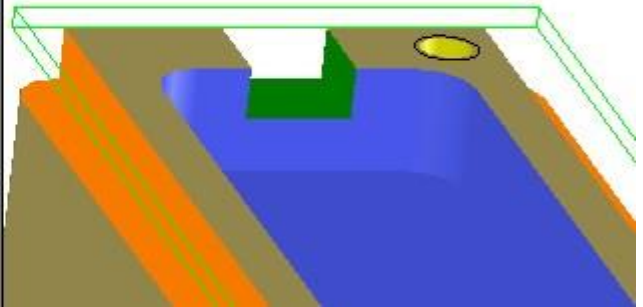
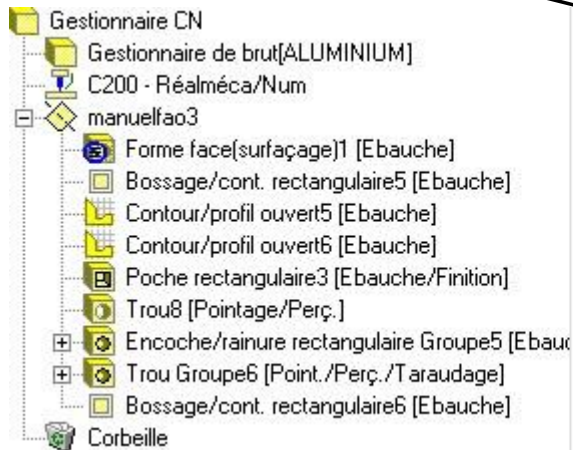
5/ Condition de fin : jusqu'au brut

6/ Attribut : Ebauche

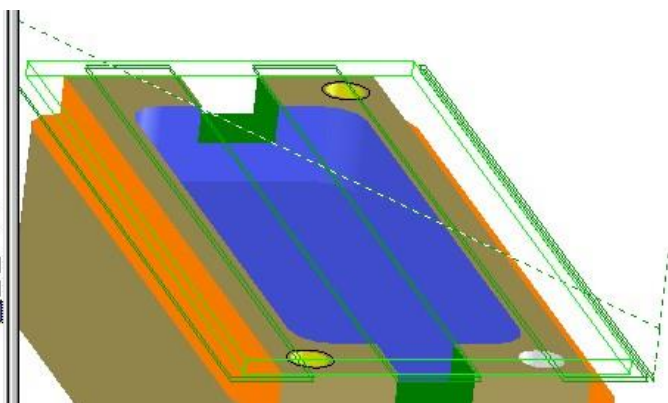
7/ Cliquer sur Terminer puis sur Fermer



Voici ce que vous devez avoir ci dessous



8/ Générer le plan d'opération, mettre à jour, puis Générer le parcours outil



er les paramètres de coupe par rapport au CDPH

Enregistrer et fermer votre fichier

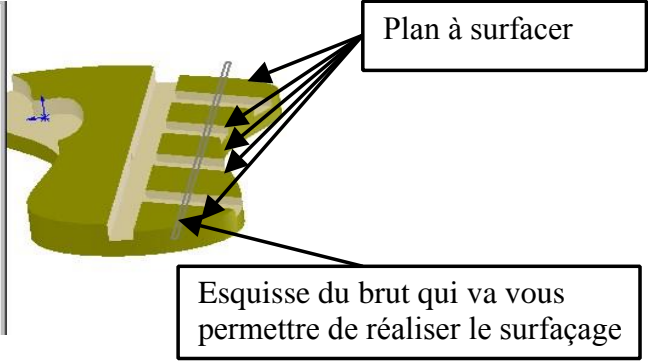
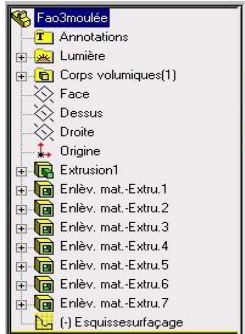
REALISER UN SURFACAGE (pièce moulée)

Première possibilité



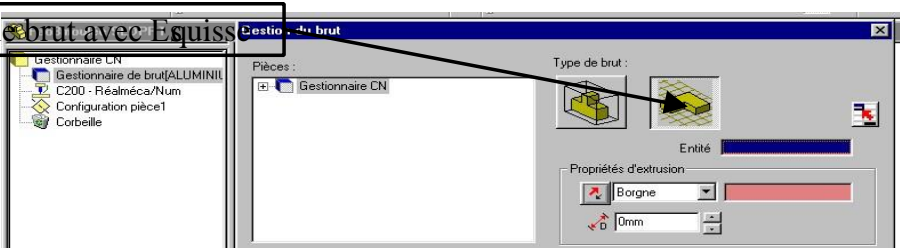
Réaliser un surfacage sur une pièce moulée, avec une esquisse (brut du surfacage)

Charger le fichier Fao3moulée :



1/ Sélectionner Gestionnaire de brut, clic BDS, clic sur Editer définition.

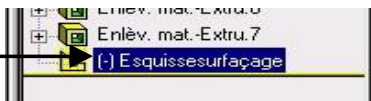
2/ Définir le brut avec Esquisse



3/ Allez dans l'arbre de création

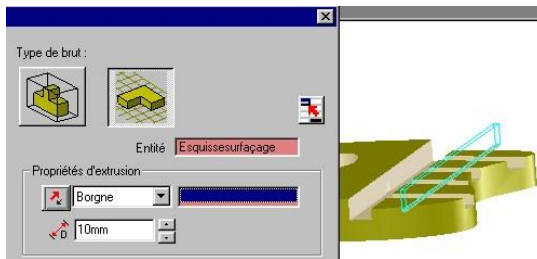


4/ Sélectionner l'esquisse

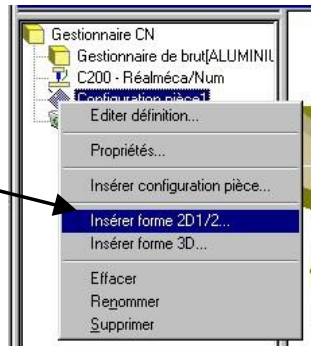


Voici ce que vous devez avoir ci contre

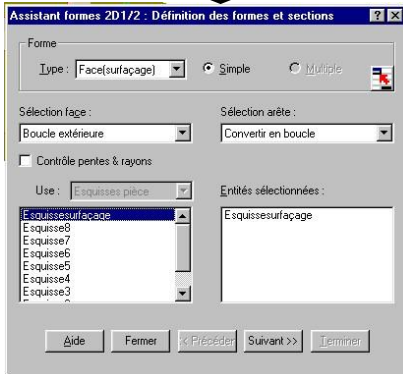
5/ Cliquer sur OK



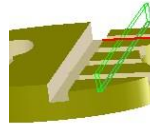
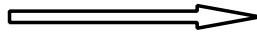
6/ Sélectionner Configuration pièce1, clic BDS, et Insérer forme 2D1/2 .



Saisir les données suivantes :



7/ Cliquer sur suivant



8/ Condition de fin : jusqu'au brut



9/ Attribut : Ebauche

10/ Cliquer sur Terminer puis sur Fermer

11/ Générer le plan d'opération, (mettre à jour), puis Générer le parcours outil



Dans l'arbre des opérations :

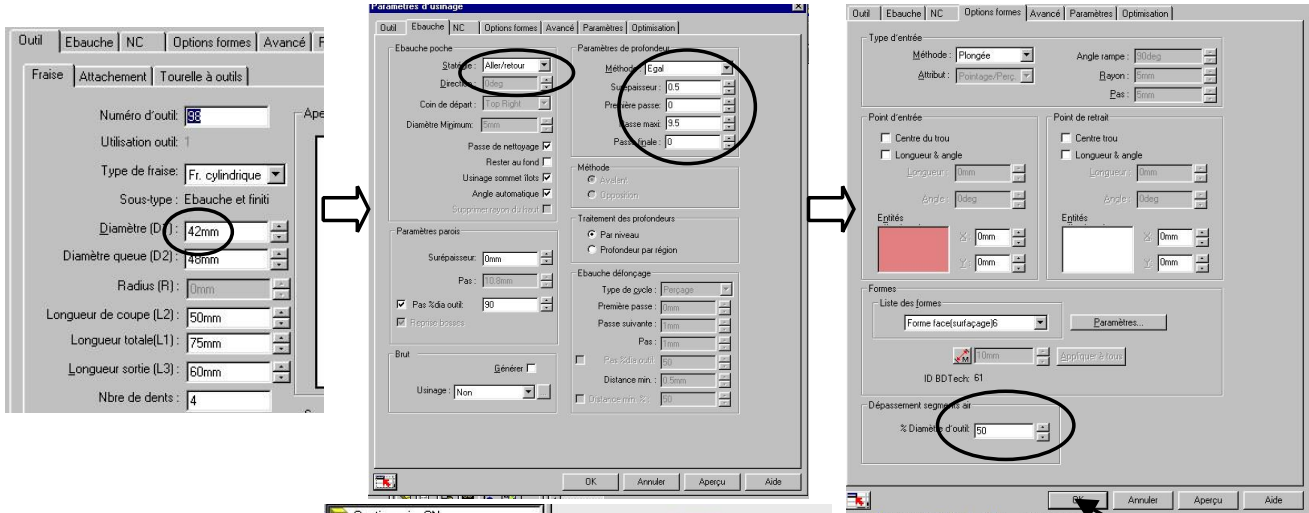


12/ Sélectionner Fraisage d'ébauche, clic BDS, et cliquer sur Editer définition.

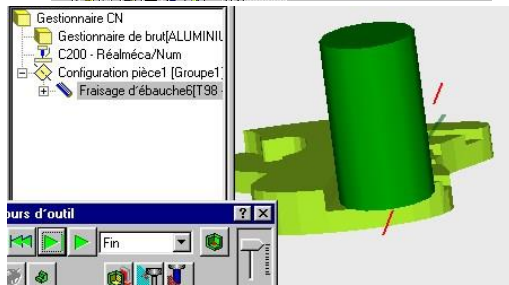


Vous allez modifier les paramètres de coupe :

- fraise de diamètre 42 mm
- surépaisseur en profondeur de 0.5 mm
- Dépassement segment d'air % diamètre d'outil = 50



Faites une simulation

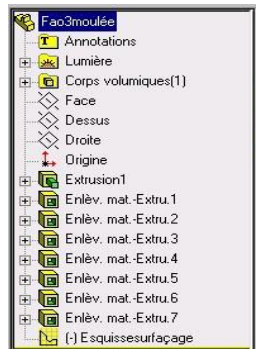


13/ Cliquer sur OK

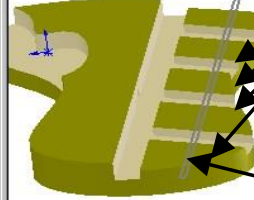


Réaliser un surfacage sur une pièce moulée, avec une esquisse

Charger le fichier Fao3moulée :



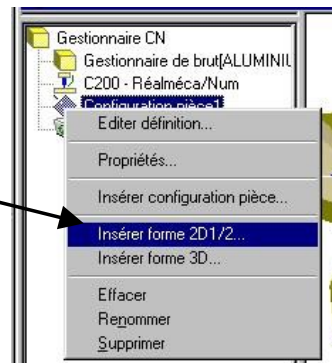
Plan à surfacer



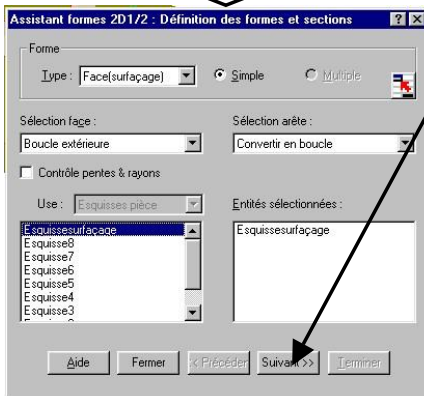
Esquisse du surfacage qui va vous permettre de réaliser l'usinage.



1/ Sélectionner Configuration pièce1, clic BDS, et Insérer forme 2D1/2 .



Saisir les données suivantes :



2/ Cliquer sur suivant

3/ Condition de fin : jusqu'au brut

4/ Attribut : Ebauche



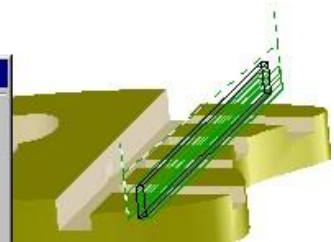
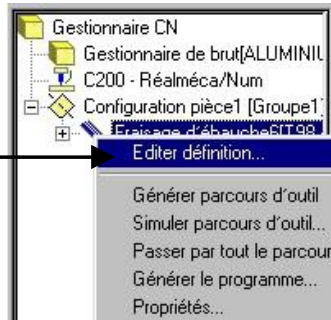
5/ Cliquer sur Terminer puis sur Fermer

6/ Générer le plan d'opération, (mettre à jour), puis Générer le parcours outil

Dans l'arbre des opérations :

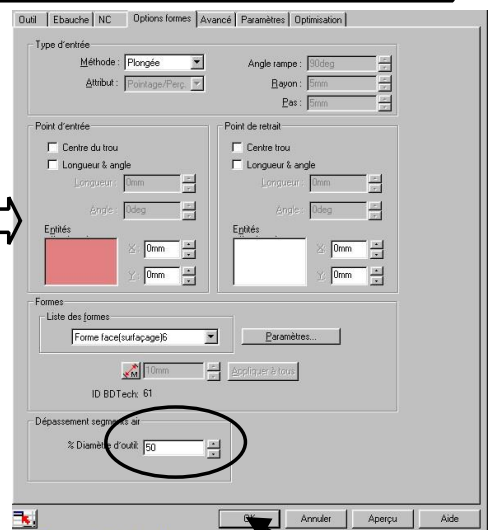
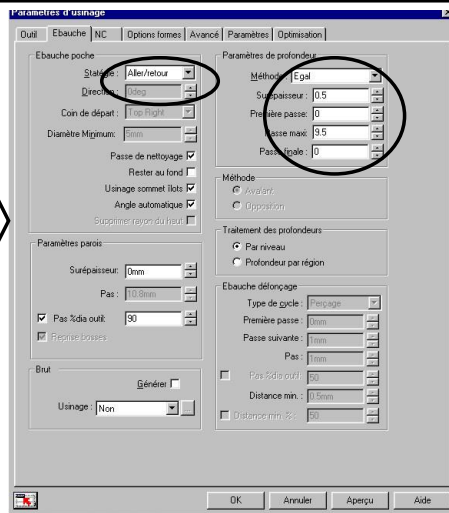
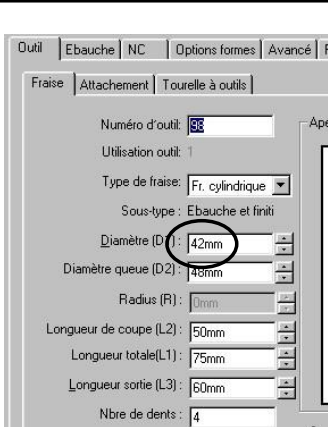


7/ Sélectionner Fraisage d'ébauche, clic BDS, et cliquer sur Editer définition.

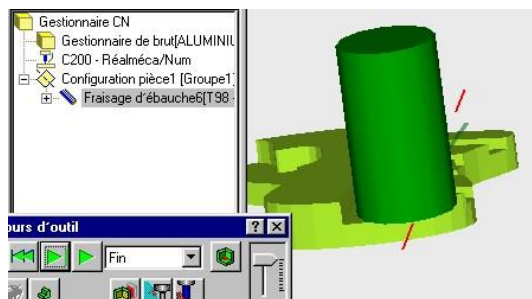


Vous allez modifier les paramètres de coupe :

- fraise de diamètre 42 mm
- surépaisseur en profondeur de 0.5 mm
- Dépassement segment d'air % diamètre d'outil = 50



Faites une simulation



8/ Cliquer sur OK

LES PARAMETRES D'USINAGE



Ajustement des paramètres

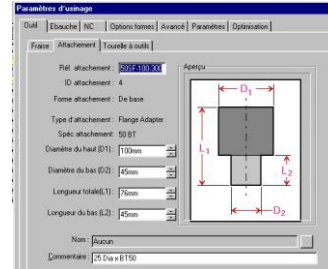
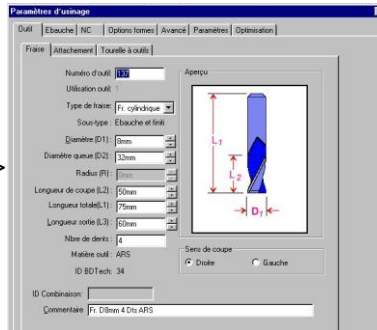


Pour chaque opération, il est possible de modifier tous les paramètres, afin de les adapter au contrat de phase.

- ⇔ Clic droit sur l'opération .
- ⇔ sélectionner : Editer Définition

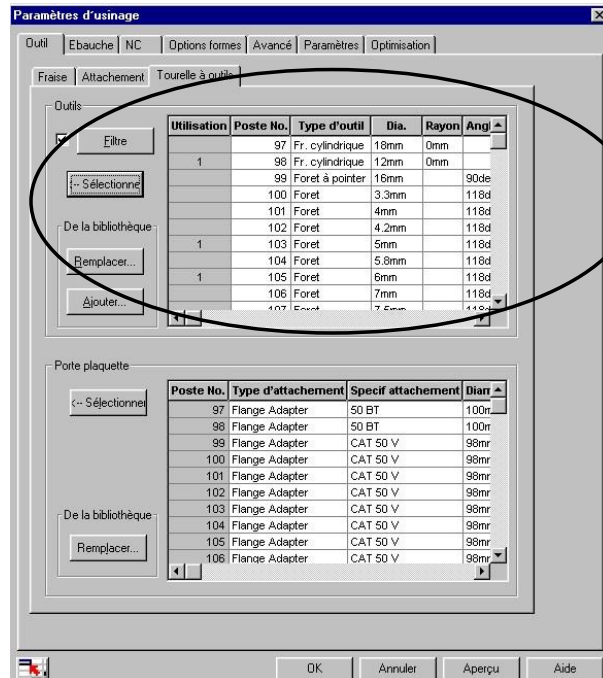


OUTIL (caractéristiques)



L'outil à changer fait partie de la "tourelle"

- ⇔ mettre en surbrillance l'outil sélectionné dans la colonne "utilisation" et cliquer sur "sélectionner"



L'outil à changer fait partie de la "base de donnée"

- ⇔ sélectionner l'outil en cliquant sur "ajouter" la base de donnée s'affiche
- ⇔ sélectionner l'outil ⇔ OK

Consulter l'aide
intégrée au logiciel
pour les définitions !

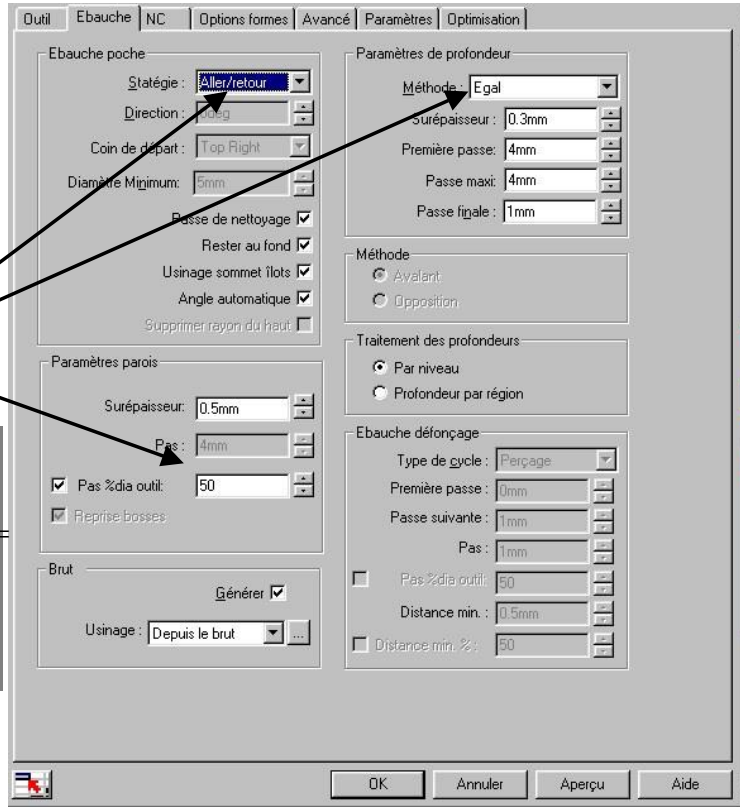
Paramètres d'usinage

Modifier ces paramètres et
faites Aperçu

Remarque :

Depuis l'onglet Ebauche, vous pouvez
réaliser une seule passe(Surépaisseur =
0 ; Première passe = 10 ; Passe Maxi
=10 ; Passe finale = 0) .

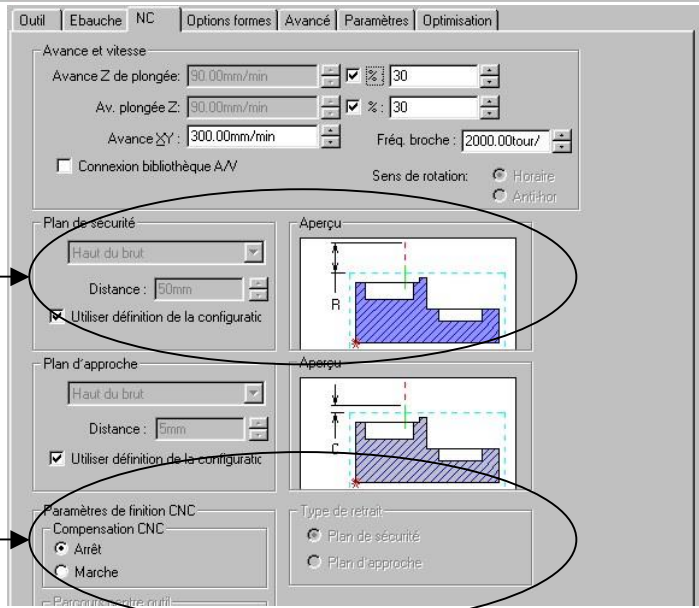
De même pour une finition vous
pouvez saisir plusieurs passes.



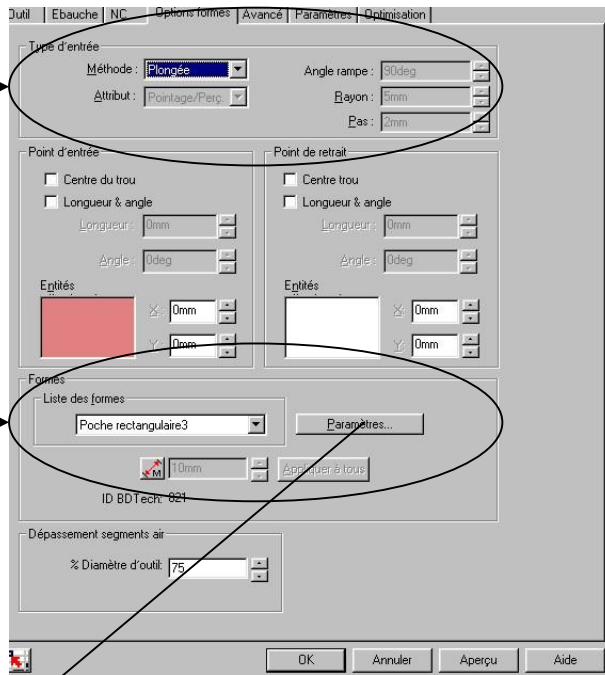
Conditions de coupe

A modifier saisir 5 mm

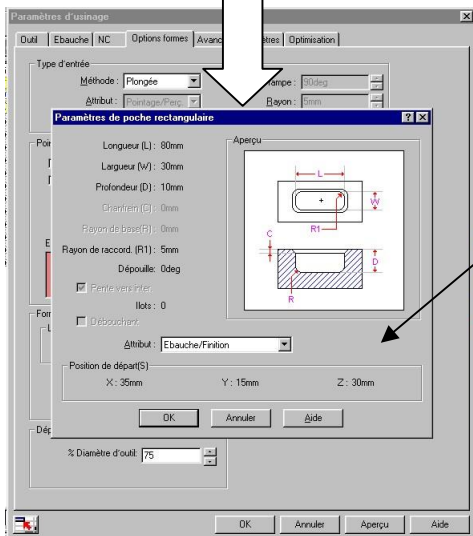
Correction du rayon d'outil



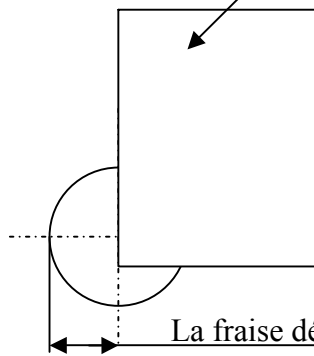
Type d'entrée de l'usinage



Paramètres de la forme usinée

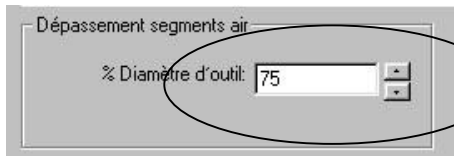


Surfaçage à réaliser



La fraise dépasse de 50 % = au rayon

La fraise dépassera de 75% de son diamètre les limites de l'usinage



SIMULATION D'USINAGE

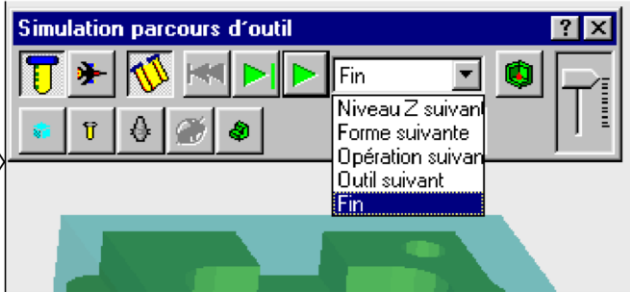


Principe :

Cliquer sur l'icône



- Fin : simulation jusqu'à la fin du programme
- Forme suivante : simulation par forme
- Opération suivante : simulation par opération
- Outil suivant simulation par outil
- Niveau Z suivant : simulation incrément en Z



Avance pas à pas

Avance en

Avec les outils

Affiche les différences avec le modèle

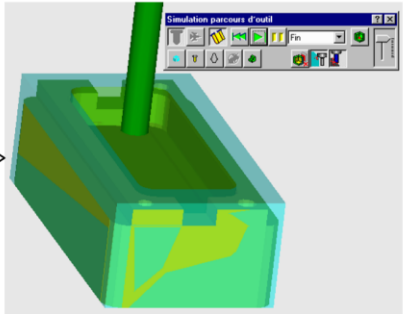
Affiche les collisions porte outil/pièce

vitesse



Change l'affichage du brut, des outils, porte-outils.

Résultat



GENERER UN PROGRAMME



Méthodes :

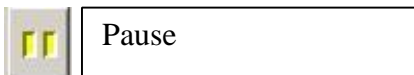
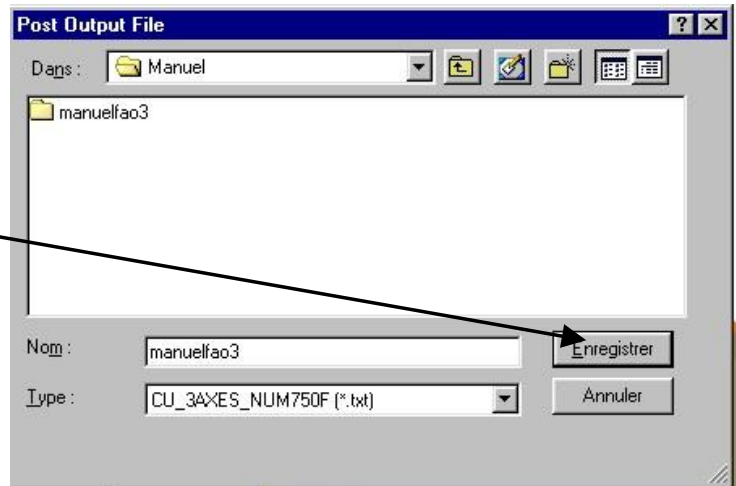
il existe deux méthodes pour générer un programme :

1/ En cliquant sur l'icône le programme de toute les configuration est généré

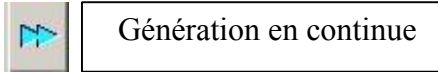
G1

2/ Un clic droit sur une des configurations ⇨ sélectionner **Générer le programme**.

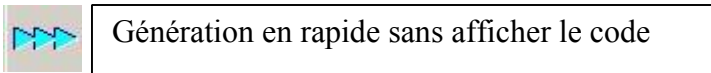
Sélectionner le dossier,
entrer le nom du fichier et
enregistrer



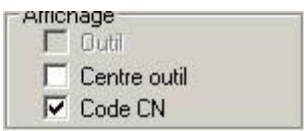
Pause



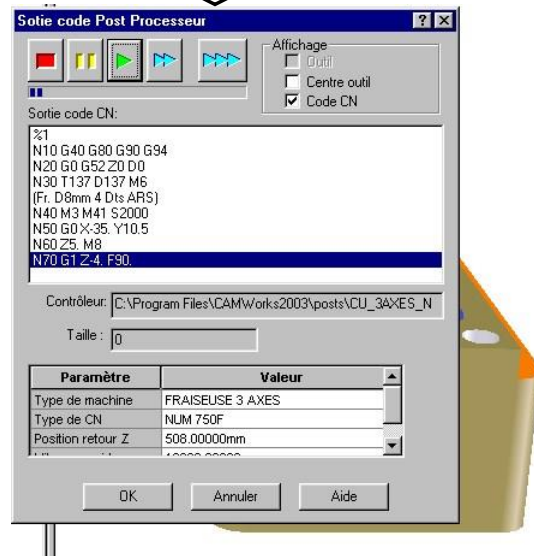
Génération en continue



Génération en rapide sans afficher le code



Affichage parcours outils
et code ISO si code CN
coché (par défaut)



⇨ OKsi le logiciel est initialisé correctement
le programme complet est édité dans "Wordpad";
avec la possibilité d'insérer des blocs (par exemple
la date)