

# CFAO avec SolidWorks et CamWorks

Version 2005

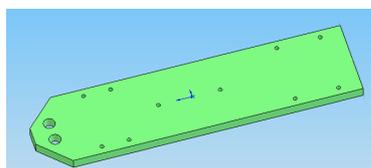


Version 2006



## 1/ Réalisation de la pièce avec SolidWorks

Je vous propose de réaliser la base du Propulso de A4.



Bien que cette base soit mise à disposition sur le CD de A4, l'objectif est de réaliser un dessin orienté usinage.

Nous en profiterons pour noter quelques règles à respecter impérativement pour toutes réalisations avec SolidWorks.

1.1/ Réalisation du volume de la base.....2

1.2/ Réalisation des perçages.....6

## 2/ Paramétrage de la FAO sous camworks

2.1/ Réglage de la pièce brute.....11

2.2/ Reconnaissance des usinages sur la pièce..12

2.3/ Ajout d'un contournage.....12

2.4/ Générer un plan d'opérations.....13

2.5/ Changement d'outils.....14

2.6/ Choix de l'origine du repère.....16

2.7/ Générer les parcours d'outils.....17

2.8/ Simulation.....17

2.9/ Passer par tout le parcours.....17

2.10/ Générer le fichier d'usinage.....18

## 3/ Usinage

3.1/ Lancement du pilote de la commande numérique.....19

3.2/ Définition du brut et lancement de l'usinage.20

## 1.1/ Réalisation du volume de la base :

- Lancer **SOLIDWORKS**.
- Ouvrir un nouveau fichier en cliquant sur Nouveau document.
- Sélectionner Pièce, puis cliquer sur OK.

### Règle N°1 :

Réaliser la pièce à l'aide du minimum d'esquisses pour limiter les opérations de paramétrage à réaliser dans CAMWorks.

Dans notre exemple nous ferons deux esquisses :

- Une pour le volume de base
- L'autre pour les trous

- Cliquer sur - Esquisse 1  
- Esquisse 2  
- Plan de face 3

### Règle N°2 :

Réaliser les esquisses en indiquant le minimum de cotes et en ajoutant le maximum de relations géométriques.

Nous allons dessiner la moitié de la pièce, puis nous ferons une symétrie de notre dessin.

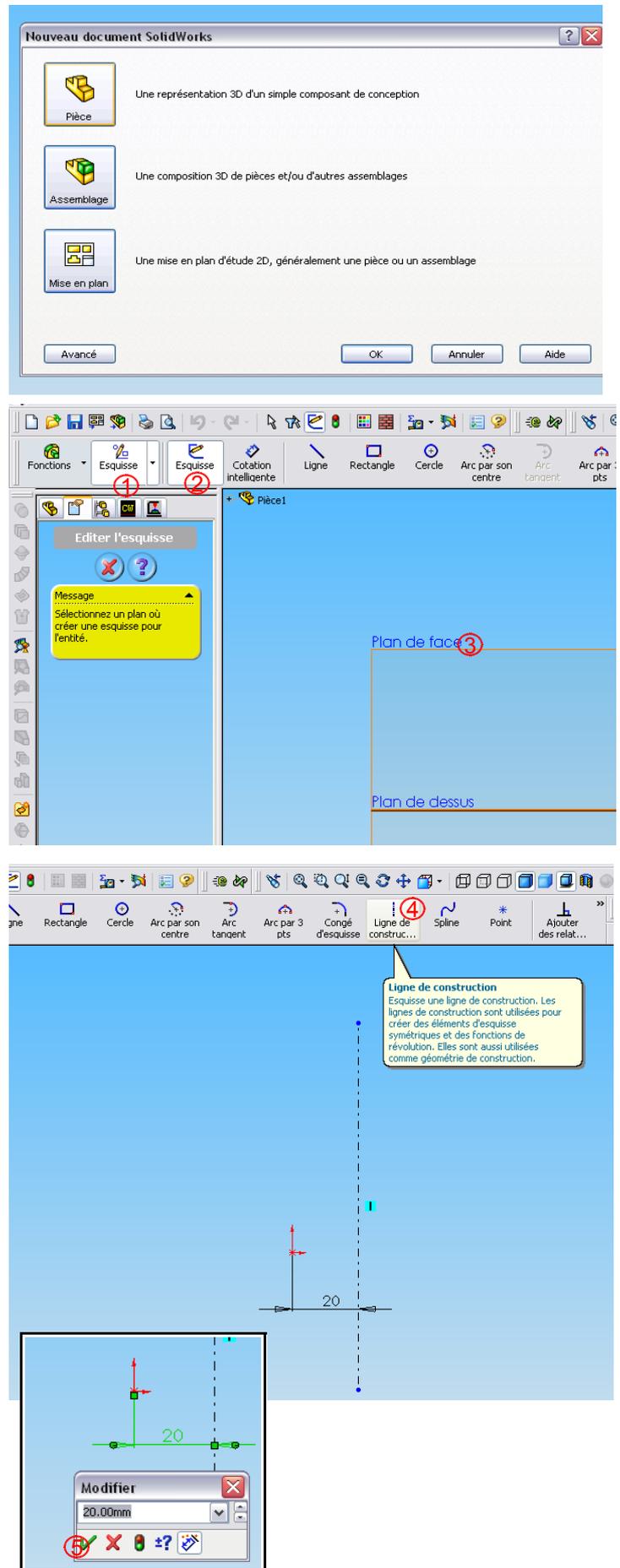
Il faut commencer par tracer un axe de symétrie que nous décalerons de 20mm de l'origine (20mm étant la moitié de la largeur de la pièce).

- Cliquer sur **Ligne de construction 4**
- Tracer un trait vertical à droite du repère rouge.
- Cliquer sur le bouton **Cotation intelligente**.

Pour indiquer la dimension,

- Cliquer sur le trait vertical,
- Cliquer au centre du repère rouge,
- Déplacer la souris vers le bas puis cliquer de nouveau.

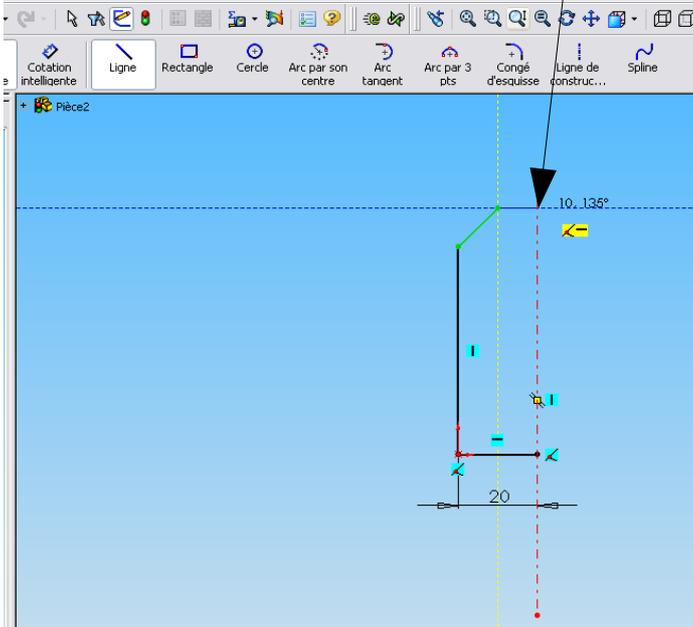
Saisir la valeur 20mm dans la boîte de dialogue « Modifier » puis valider en cliquant sur le symbole vert 5



## Nous allons dessiner la moitié de la pièce :

A l'aide de l'outil ligne, dessiner le  $\frac{1}{2}$  contour de la pièce :

- Cliquer sur ligne
- En vous aidant des lignes bleues et jaunes qui apparaissent (vous indiquant les verticalités et horizontalités), tracer le contour de la pièce en cliquant sur chaque point de changement de direction. Après avoir cliquer sur le **dernier point** appuyer sur la touche **Echap** du clavier pour mettre fin au tracé.



Nous allons maintenant faire la cotation :

### Règle N°3 :

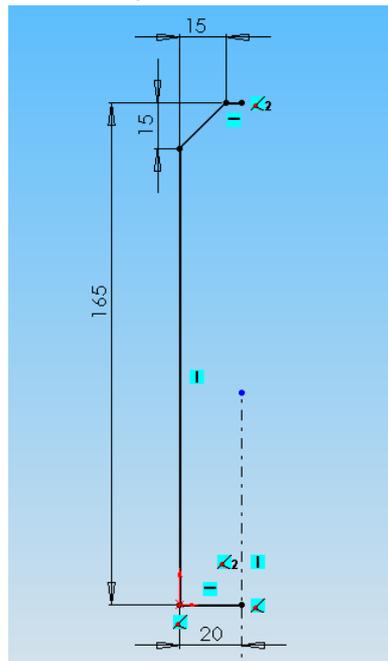
Une esquisse n'est parfaitement définie que lorsque tous les traits de son contour sont noirs.

S'il reste des traits bleus, il vous manque, soit des cotes, soit des relations géométriques (ce qui risque de poser des problèmes d'assemblage, d'usinage,..... par la suite).

- Cliquer sur **Cotation intelligente** et comme précédemment, indiquer les dimensions suivantes:

#### Remarque :

Après avoir indiqué les trois cotes tous les traits de l'esquisse sont noirs, mon esquisse est donc correctement construite.



## Symétriser la demi pièce :

Dans la barre d'Esquisse cliquer sur l'icône

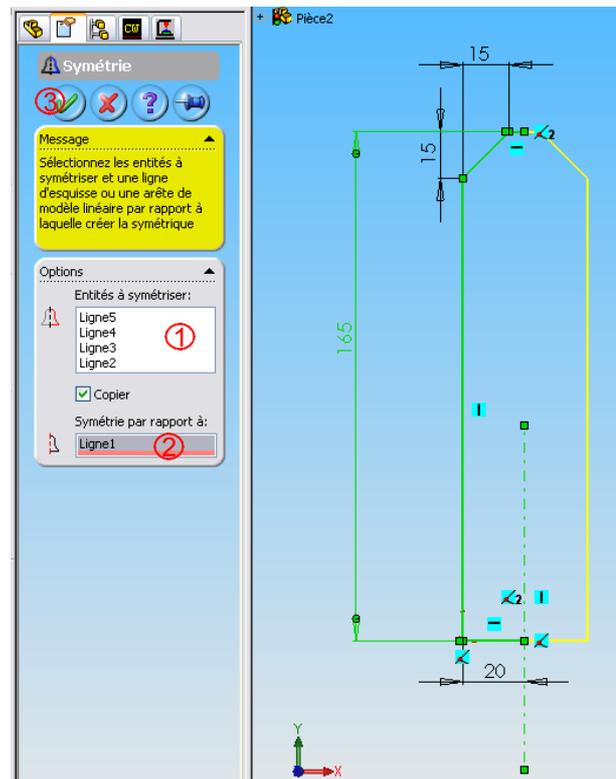
### Entités symétriques



- Cliquer dans la case **Entités à symétriser 1**
- Cliquer sur chaque trait à symétriser
- Cliquer dans la case **Symétrie par rapport à : 2**
- Cliquer sur l'axe de symétrie

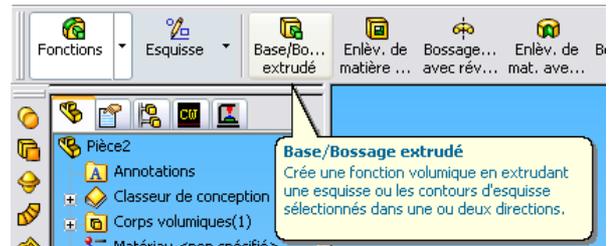
Le contour qui va être créé, apparaît en jaune

Valider en cliquant sur le symbole vert 3



## Générer le volume :

Cliquer sur l'icône **Fonctions**  
Puis sur **Base/Bossage extrudé**

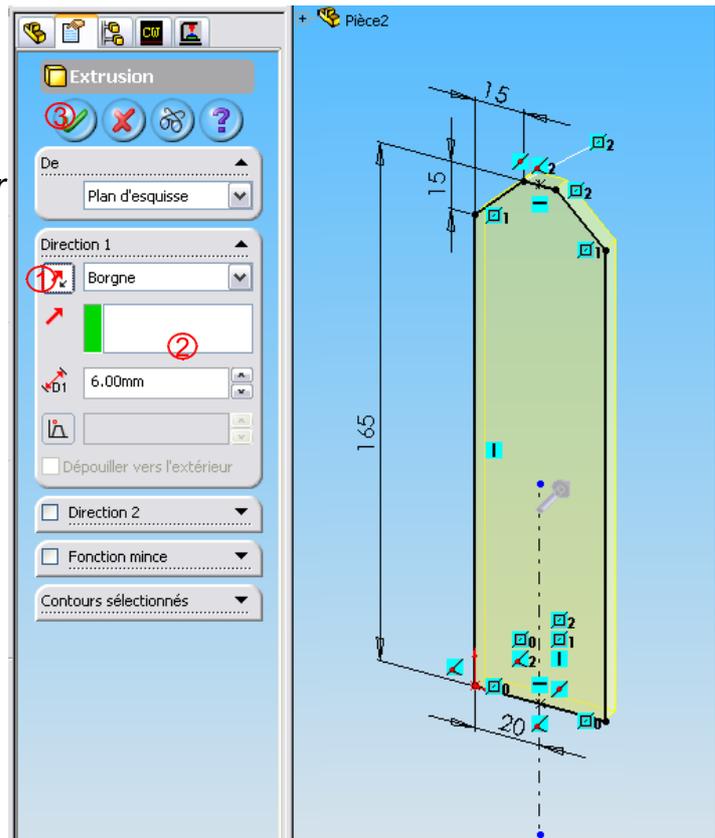


- Cliquer sur « Inverser la sélection ». *(Afin que l'esquisse de la forme soit au premier plan et nous serve à définir la hauteur du brut) 1*

- Cliquez dans la case **Profondeur** et saisissez l'épaisseur du matériaux ici 6mm. **2**

Le volume qui va être créé, apparaît en jaune

Valider en cliquant sur le symbole vert. **3**



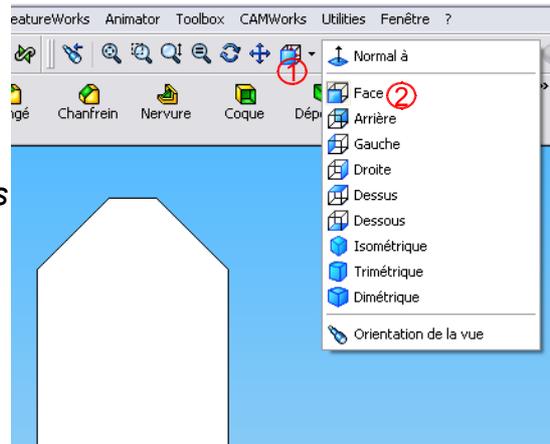
## 1.2/ Réalisation des perçages :

### Réaliser l'esquisse des perçages :

- Positionner la pièce générée en vue de face
- Cliquer sur l'icône **Vues standard. 1**

Puis sur **Face. 2**

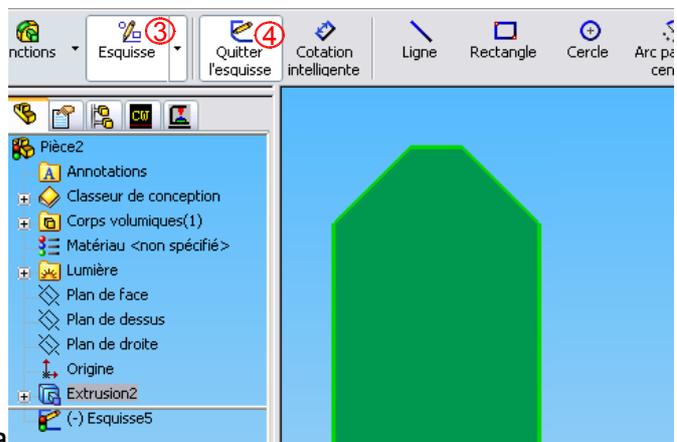
*(La pièce se met alors dans sa position initiale car nous avons dessiné notre esquisse dans le plan de face)*



Cliquer sur **Esquisse 3**

**Esquisse 4**

Puis cliquer deux fois sur la face de la pièce  
*(elle doit alors apparaître en vert).*



Nous allons dessiner tous les perçages dans la même esquisse en indiquant le minimum de cotes et le maximum de relations géométriques.

Tracer trois axes de symétries (voir page 2).

Pour les deux axes horizontaux indiquer les valeurs suivantes. **5**

Pour l'axe vertical, nous allons mettre une relation de symétrie.

- Dans la barre d'esquisse cliquer sur

«Ajouter des relations»

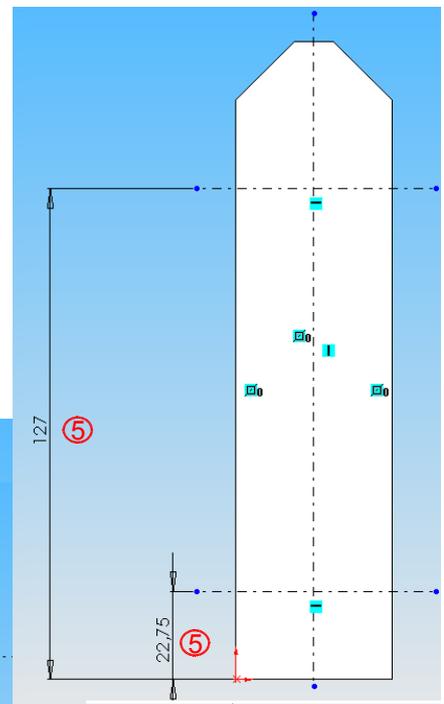
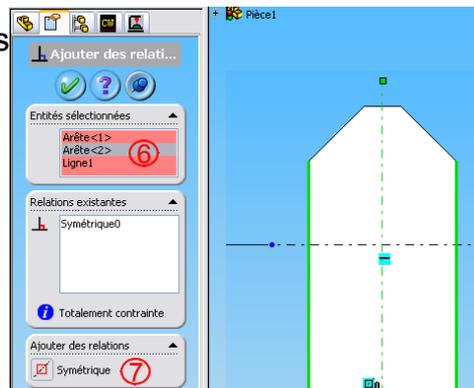


- Cliquer dans la case « Entités sélectionnées ».

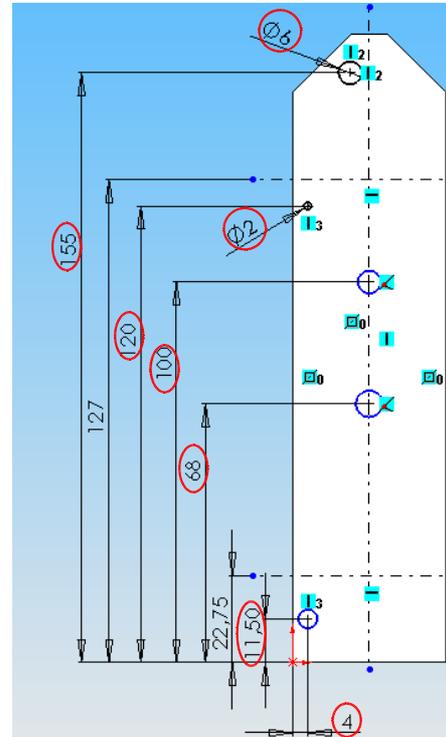
Puis sur les trois traits verticaux *(Ils doivent alors apparaître en vert).*

- Cliquer sur symétrique **7**

- Valider en cliquant sur le symbole vert.



Nous allons dessiner cinq cercles et indiquer la cotation.



Pour finir de positionner les cercles et indiquer les diamètres, nous allons ajouter des relations géométriques.

- Cliquer sur « Ajouter des relations »

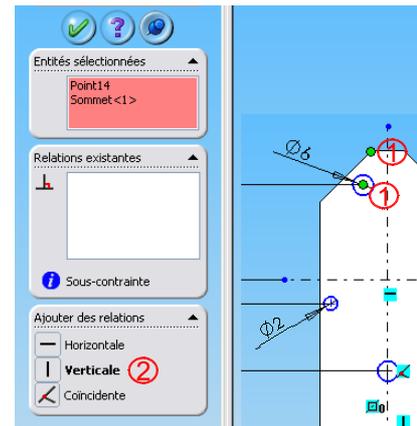


- Cliquer au centre du cercle  $\varnothing 6$  et sur le sommet de la pièce. 1

- Cliquer sur « Verticale ». 2

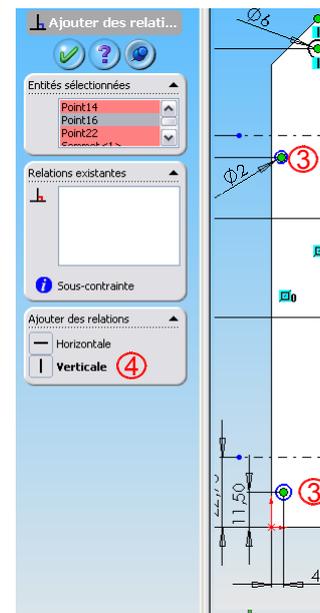
*Remarque :*

*Le cercle devient noir (Il est donc parfaitement défini).*



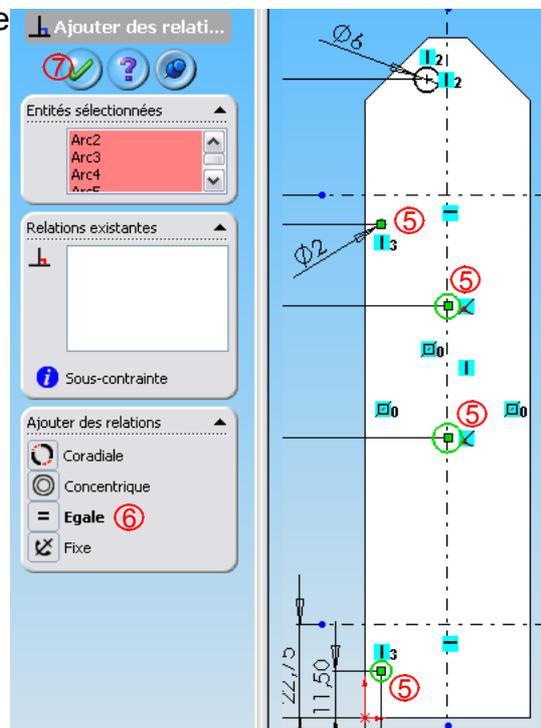
- Cliquer aux centres des cercles  $\varnothing 2$  . 3

- Cliquer sur « Verticale ». 4



Il nous reste à faire en sorte que tous les trous soient de  $\varnothing 2$ .

- Cliquer sur le bord des cercles  $\varnothing 2$  . 5
- Cliquer sur « Egale ». 6
- Valider en cliquant sur le symbole vert. 7



Il faut maintenant symétriser les trous manquants.

Dans la barre d'Esquisse cliquer sur l'icône

**Entités symétriques**



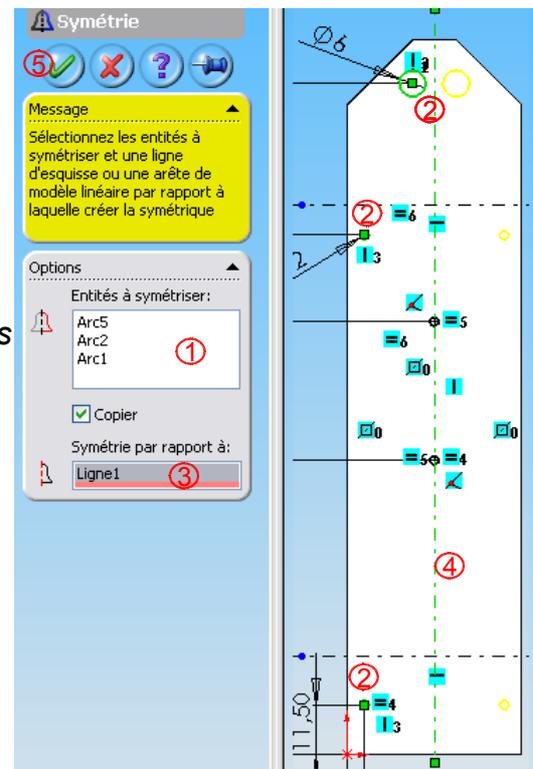
Cliquer dans la case **Entités à symétriser 1**

Cliquer sur chaque cercle à symétriser 2  
(attention de bien sélectionner les arcs et non les centres des cercles).

Cliquer dans la case **Symétrie par rapport à : 3**  
Cliquez sur l'axe Vertical 4

Les cercles qui vont être créés apparaissent en jaune

Valider en cliquant sur le symbole vert 5



Il faut symétriser les trous de fixations des roues et du support moteur.

### Les trous de fixation des roues :

Dans la barre d'Esquisse cliquer sur l'icône

**Entités symétriques**



Cliquer dans la case **Entités à symétriser 1**

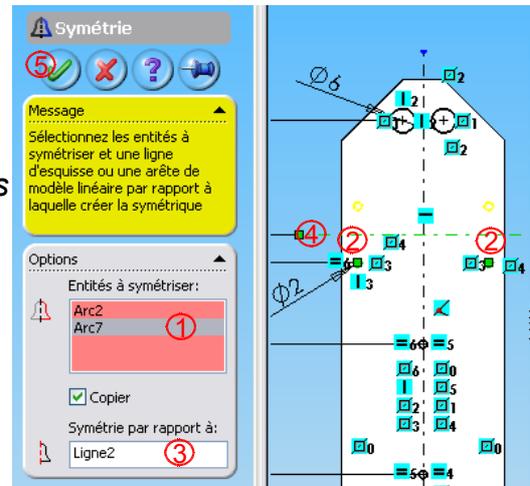
Cliquer sur chaque cercle à symétriser **2**  
(attention de bien sélectionner les arcs et non les centres des cercles).

Cliquer dans la case **Symétrie par rapport à : 3**

Cliquer sur l'axe Horizontal **4**

Les cercles qui vont être créés apparaissent en jaune

Valider en cliquant sur le symbole vert **5**



### Les trous du bas(support moteur) :

Dans la barre d'Esquisse cliquer sur l'icône

**Entités symétriques**



Cliquer dans la case **Entités à symétriser 1**

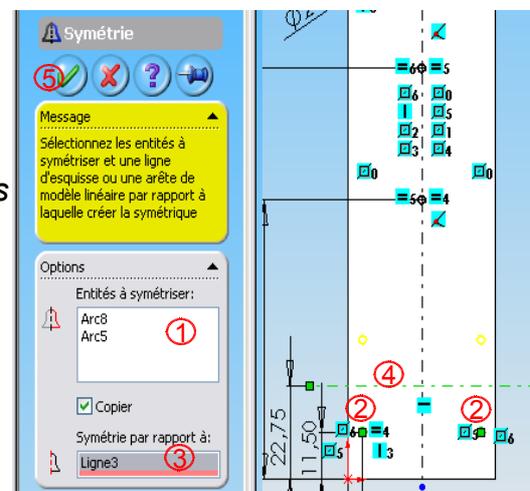
Cliquer sur chaque cercle à symétriser **2**  
(attention de bien sélectionner les arcs et non les centres des cercles).

Cliquer dans la case **Symétrie par rapport à : 3**

Cliquer sur l'axe Horizontal **4**

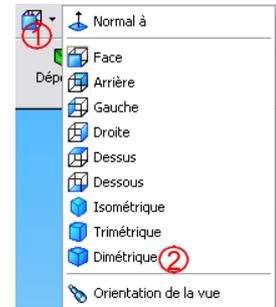
Les cercles qui vont être créés apparaissent en jaune

Valider en cliquant sur le symbole vert **5**

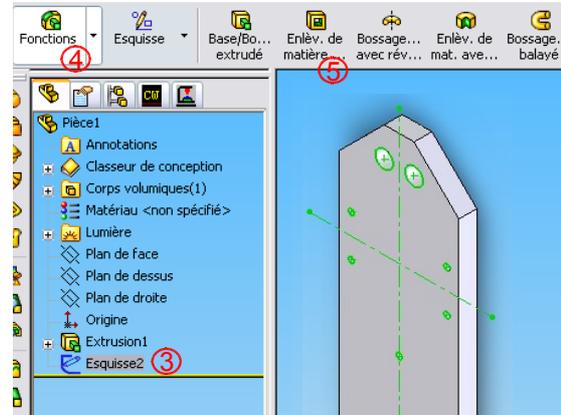


## Réaliser l'enlèvement de matière extrudé:

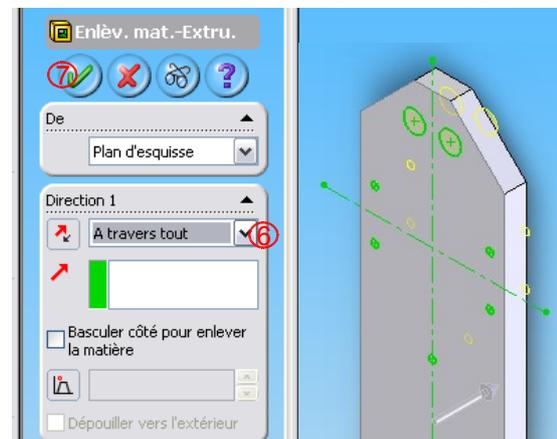
- Cliquer sur vue standard 1
- Isométrie 2



- Dans l'arbre de création, cliquer sur « Esquisse2 » 3  
(l'esquisse apparaît alors en vert)
- Cliquer sur « Fonctions » 4
- Cliquer sur « Enlèvement de matière extrudé » 5



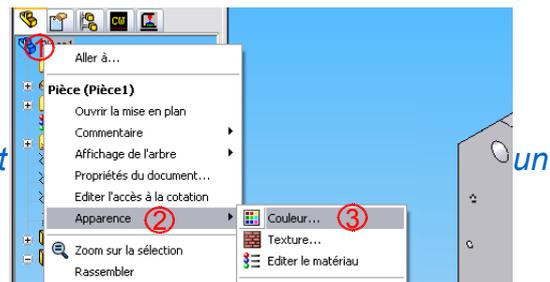
- Dans le menu « condition de fin » sélectionner « A travers tout » 6
- Valider en cliquant sur le symbole vert 7



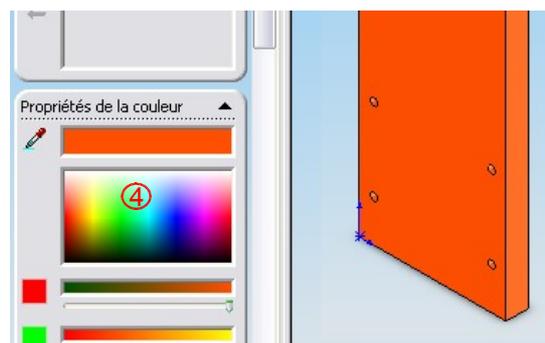
La base de Propulso est terminée

### Remarque :

Nous pouvons modifier la couleur de la pièce en faisant clic droit sur « pièce 1 », dans l'arbre de création. 1  
Puis apparence 2  
et Couleurs 3



Il ne vous reste plus qu'à cliquer sur une couleur dans « Propriétés de la couleur » 4



## 2. Paramétrage de la FAO sous camworks

### 2.1/ Réglage de la pièce brute :

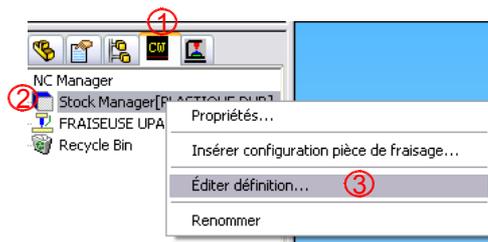
Avant d'usiner une pièce, vous allez partir d'une pièce brute qui aura une taille en général un peu plus grande que la pièce finie pour laisser le passage de l'outil sur les côtés.

Pièce brute

Pièce finie

Pour cela :

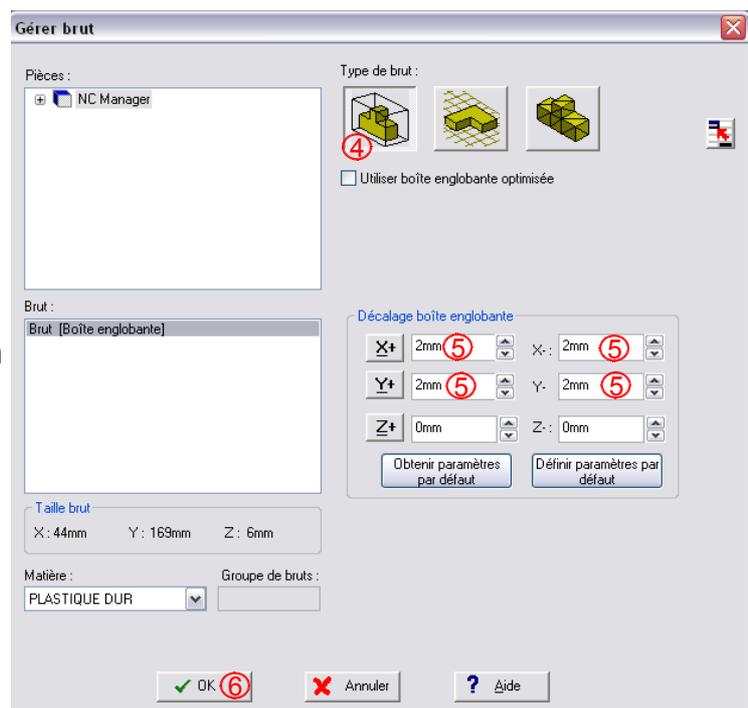
Dans l'arbre de création cliquer sur  
« CW » 1  
« Stock Manager » 2  
« Editer définition » 3



Dans « Type de brut »  
- Cliquer sur « boîte englobante » 4

Dans « décalage boîte englobante »  
Modifier X+, X-, Y+ Y- de façon à créer un décalage de 2mm autour de la pièce. 5

- Valider en cliquant sur OK 6



## 2.2/ Reconnaissance des usinages sur la pièce :

Nous allons rechercher les différents usinages automatiquement.

Cliquer sur « Extraire les formes usinables »



Le logiciel balaye la pièce et affiche une liste d'usinages

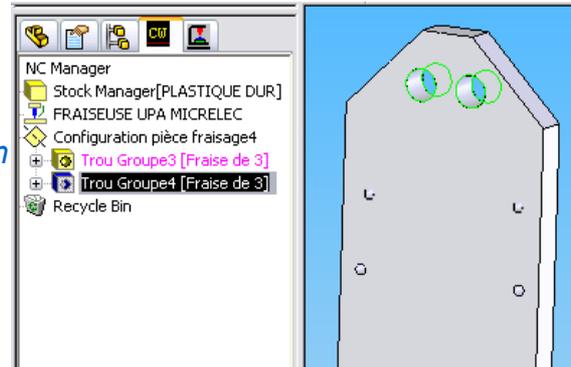
*Remarques :*

*1/ En positionnant la souris sur l'un des usinages, on peut voir à quoi il correspond sur la pièce (en vert).*

*2/ Ici deux usinages ont été générés :*

- Un pour les gros trous.
- Un pour les petits.

*Le contour n'a pas été généré, nous allons devoir le faire manuellement.*



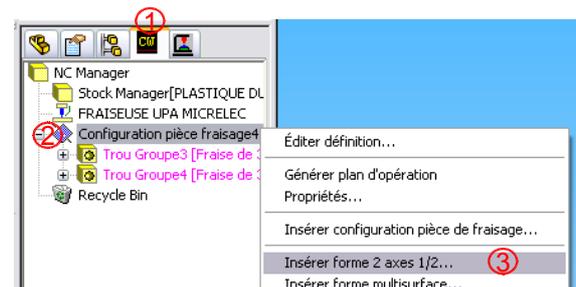
## 2.3/ Ajout d'un contournage :

Nous allons générer le contour de la pièce.

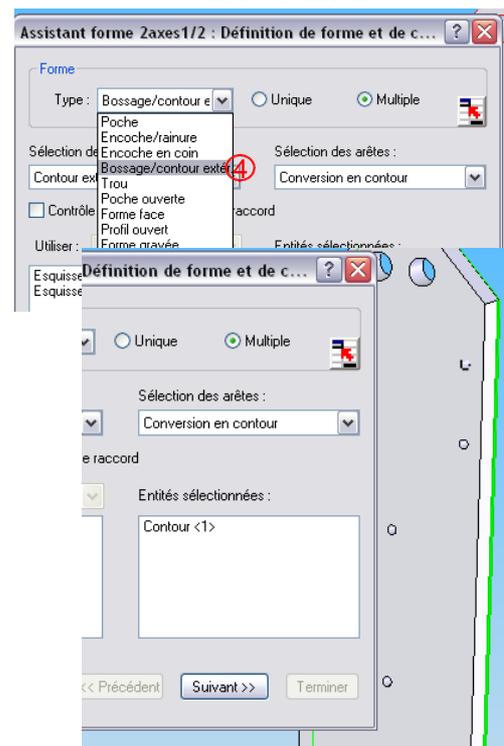
Dans l'arbre de formes de CamWorks 1

- Cliquer sur « Configuration pièce fraisage » 2 avec le bouton droit de la souris.

- Puis sur « Insérer forme 2 axes 1/2 » 3



- Dans « type » cliquer sur « Bossage/Contour extérieur » 4



- Cliquer sur une arête du dessous de la pièce  
(Elle devient alors verte)

*Remarque :*

*Dans « Entités sélectionnées » on peut lire « Contour<1> »*

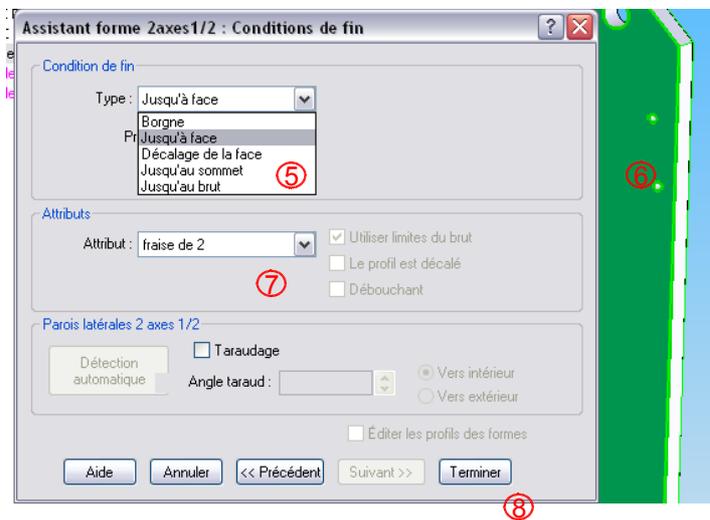
-Cliquer sur « Suivant »

- Dans « Condition de fin » « Type »
- Choisir « Jusqu'à la face » 5

- Cliquer sur la vue de face de la pièce 6  
(Elle devient alors verte)

**Remarque :**

Dans l'étape précédente nous avons défini le point le plus bas de notre brute. Ici nous définissons le point le plus haut.



- Dans attributs choisir
- « Fraise de 2 » 7

**Remarques :**

1/ Si l'outil n'est pas présent dans la liste, nous pourrions le définir plus tard.

2/ Nous choisissons une fraise de 2 car c'est le plus petit diamètre que nous devons réaliser et nous avons également défini cette dimension dans le réglage de la pièce brut (1.1).

- Cliquer sur « Terminer » 8

-Puis « Fermer ».

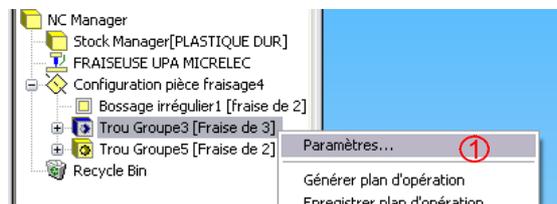
**2.4/ Générer un plan d'opérations :**

Avant de générer le plan d'opération, vérifier que tous les usinages ont été définis avec une fraise de 2. Sinon

- Cliquer avec le bouton de droite de la souris sur l'usinage à modifier puis sur « Paramètres » 1

- Dans « Attribut » choisir « Fraise de 2 » 2

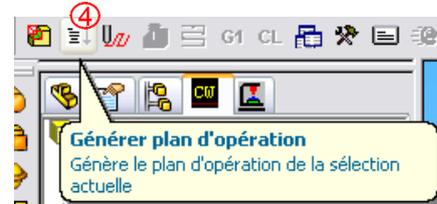
- Cliquer sur OK 3



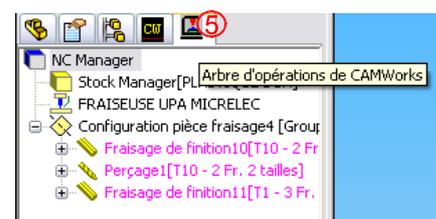
- Cliquer sur l'icone « Générer plan d'opération » 4

**Remarque :**

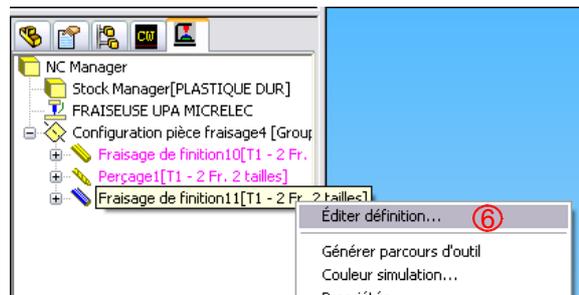
Nous sommes passé dans « l'arbre d'opérations de CamWorks » 5



Nous allons paramétrer les outils.



Faire un clic droit sur un usinage  
 - Cliquer sur « Editer définition » 6



Ici, nous allons juste voir ou changer les vitesses et profondeurs de passe.

### Les vitesses :

- Cliquer sur « CN »

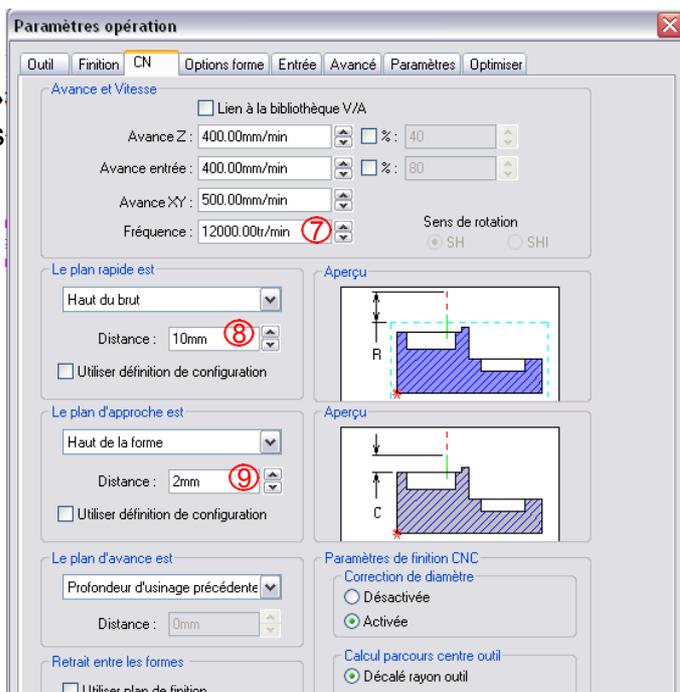
En général, la case « lien à la bibliothèque » est cochée. Dans la plupart des cas, les réglages par défaut sont suffisants. Pour faire des réglages personnels, décocher la case « lien à la bibliothèque » puis ajuster vos paramètres.

#### Remarques :

1/ Pour usiner notre pièce nous devons faire tourner la broche à 12000.00 tr/min. Vérifier que cette vitesse est la même pour les trois usinages. 7

2/ Vous pouvez définir la hauteur de déplacement rapide au dessus de la pièce. 8

3/ Vous pouvez définir la hauteur de déplacement en approche au dessus de la pièce. 9



### Les profondeurs de passe :

- Cliquer sur « Finition »

- Dans « Paramètres profondeur » Régler « Première passe » 10 et « Profondeur de passe max. » 11 à 6 mm

- Cliquer sur OK 12



## 2.5/ Changement d'outils :

Faire un clic droit sur un usinage

- Cliquer sur « Editer définition » 1

- Cliquer sur « Groupe d'outils » 2

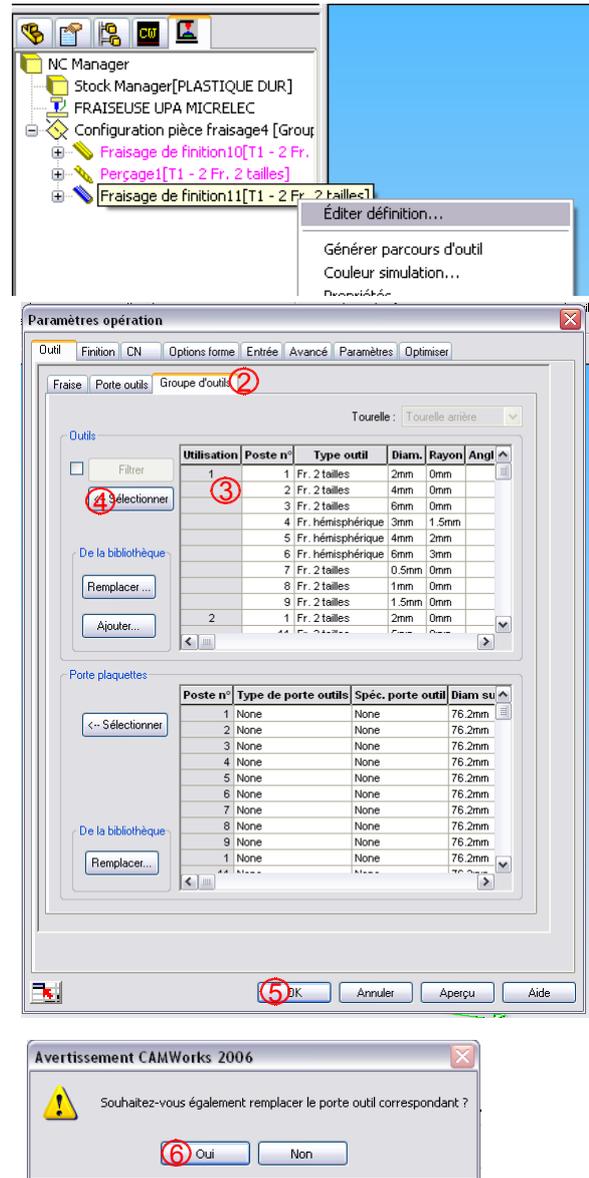
- Cliquer sur la ligne de la fraise souhaitée 3

- Cliquer sur « Sélectionner » 4

- Cliquer sur OK 5

- Cliquer sur Oui 6

- Cliquer sur OK pour fermer la fenêtre



*Remarque :*

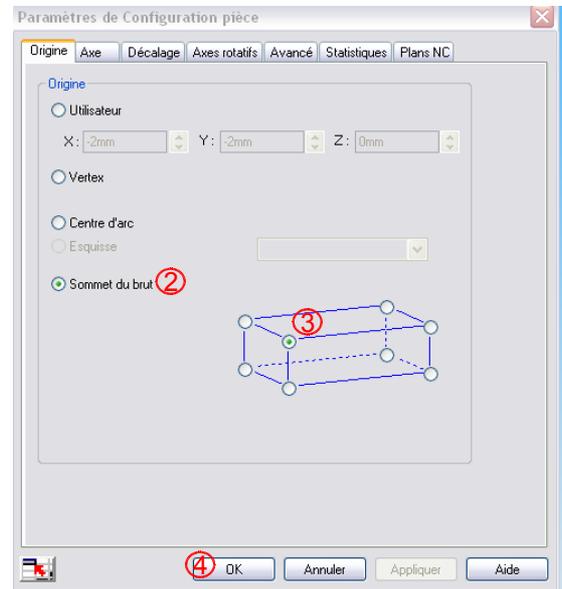
*Vous pouvez constater dans l'arbre de création, que l'outil a changé.*

## 2.6/ Choix de l'origine du repère (prise d'origine pièce) :

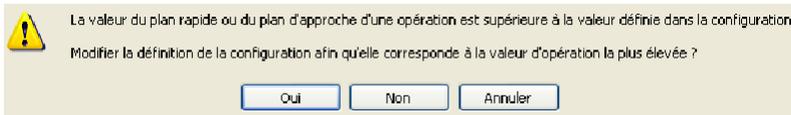
- Cliquer sur « Configuration pièce fraisage » avec le bouton de droite de la souris.
- Cliquer sur « Editer définition » 1



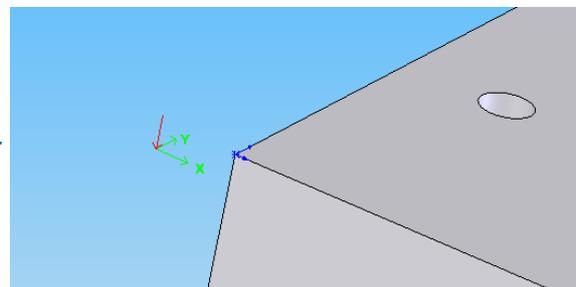
- Sélectionner l'origine pièce en haut à gauche du brut.
- Cliquer sur « sommet du brut » 2
- Cliquer ici 3
- Cliquer sur OK 4



Si cette fenêtre apparaît, cliquer sur oui



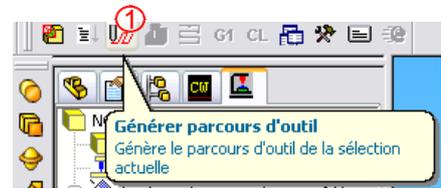
*Remarque :*  
*L'origine de la pièce et de l'usinage doivent coïncider.*  
*Vérifier que la flèche rouge soit bien dirigée vers le bas.*



## 2.7/ Générer les parcours d'outils :

Nous allons générer le parcours des outils.

- Cliquer sur « Générer parcours d'outil » 1

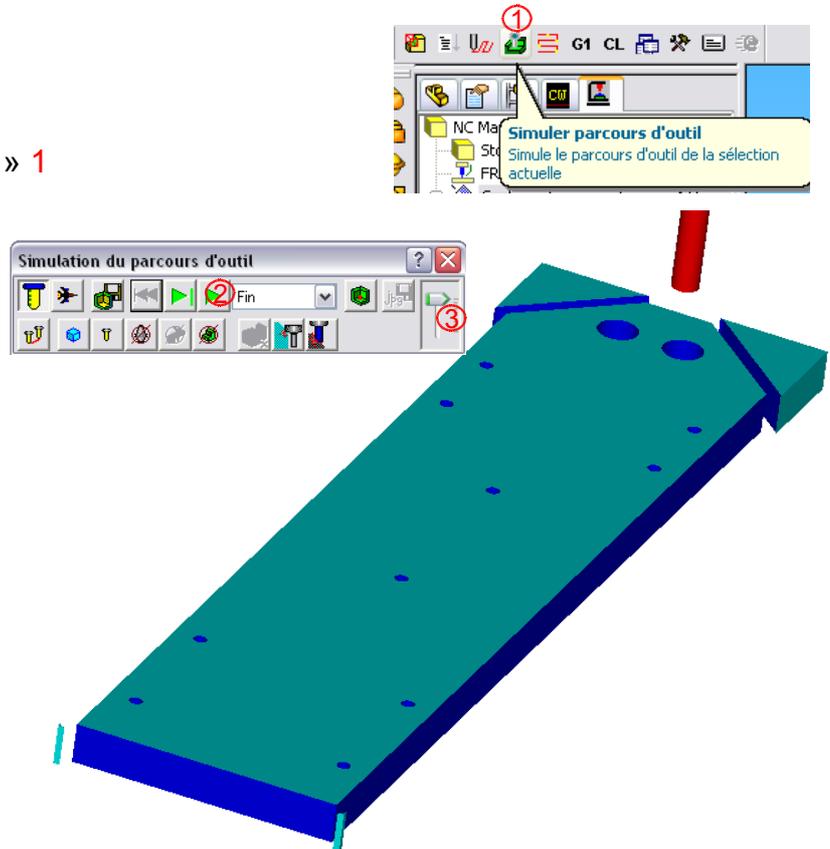


## 2.8/ Simulation :

Nous allons simuler l'usinage.

- Cliquer sur « Simuler parcours d'outil » 1
- Cliquer sur « Exécuter » 2

*Remarque :*  
*Vous pouvez régler la vitesse de simulation 3*

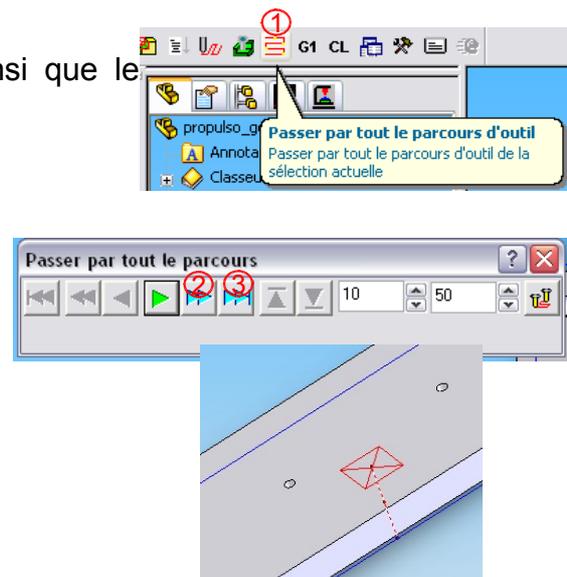


## 2.9/ Passer par tout le parcours :

Nous allons pouvoir vérifier le parcours de l'outil ainsi que le nombre de passes.

- Cliquer sur « Passer par tout le parcours » 1
- Cliquer sur 2 pour voir tous les mouvements de l'outil.
- Cliquer sur 3 pour aller à la fin de l'usinage.

*Remarque :*  
*Les traits bleus représentent les passes.*  
*Le carré rouge représente la hauteur d'approche.*  
*Le trait rouge le mouvement de l'outil sur l'axe Z.*



## 2.10/ Générer le fichier d'usinage :

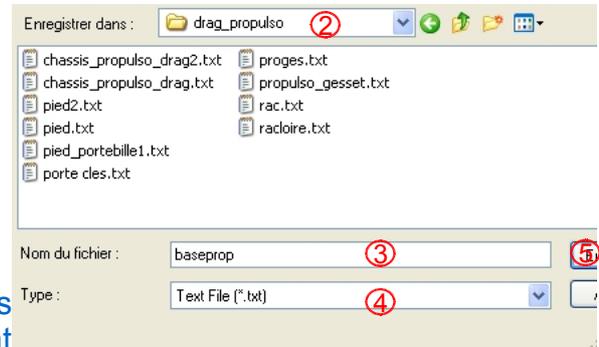
Nous allons générer le programme qui sera exploité par le logiciel de FAO.

- Cliquer sur « Générer le programme du parcours d'outil » 1



Dans la fenêtre d'enregistrement :

- Indiquer le dossier dans lequel vous souhaitez enregistrer 2
- Donner un nom au fichier 3



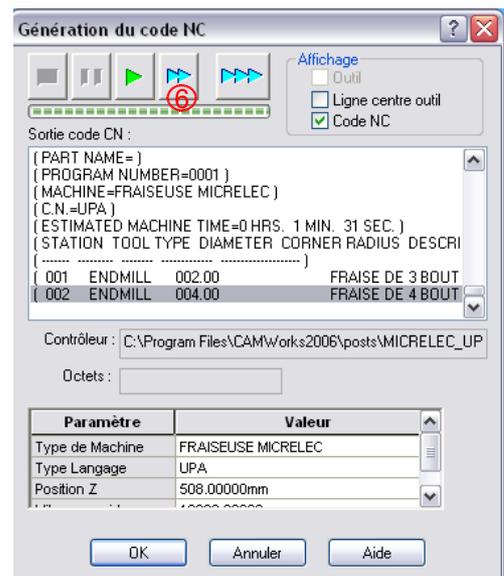
Remarque :

Donnez un nom de fichier composé de huit caractères car dans winupa, les noms de fichiers longs sont difficilement lisibles.

- Vérifier que le type est (\*.txt) 4
- Cliquer sur « Enregistrer » 5

- Cliquer sur « Lecture » 6  
(Le fichier d'usinage est créé)

- Cliquer sur OK 7

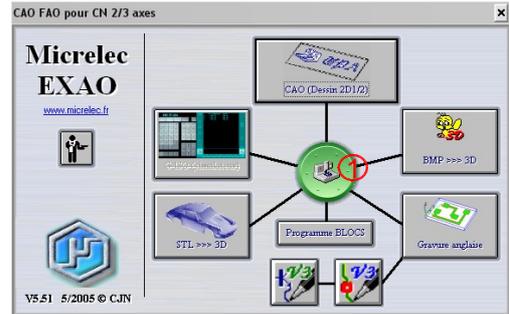


### 3/ Usinage

#### 3.1/ Lancement du pilote de la commande numérique:

- Lancer WinUPA

- Cliquer sur le bouton vert. 1

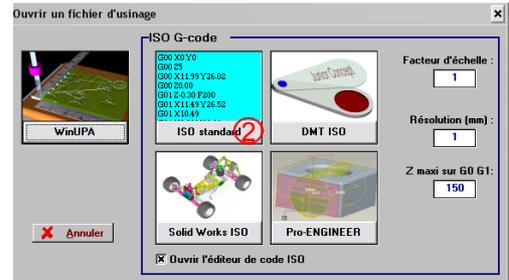


Dans le module d'usinage FAO

- Cliquer sur « Fichier »

- « Ouvrir »

- Cliquer sur « ISO standard » 2



Dans la fenêtre « Ouvrir un fichier ISO »

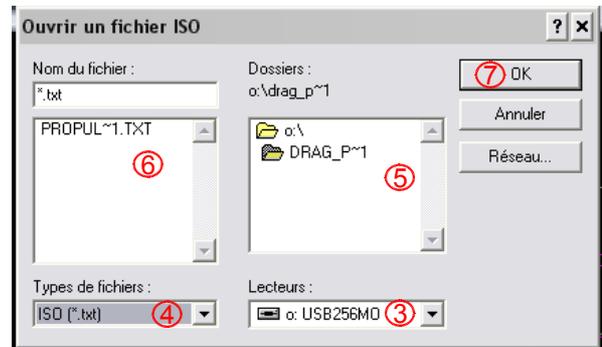
- Choisir le lecteur où est enregistré votre fichier ISO. 3

- Choisir le « Type de fichiers » ISO (\*.txt) 4

- Ouvrir le dossier 5

- Cliquer sur le nom du fichier à ouvrir 6

- Cliquer sur OK 7



### 3.2/ Définition du brut et lancement de l'usinage:

Il vous reste à paramétrer votre brut.

- Indiquer la longueur, la largeur et l'épaisseur de votre brut
- Cliquer sur « Poursuivre »

Vérifier que votre pièce est bien positionnée dans l'espace de travail de votre UPA.

*(C'est à dire, à l'intérieur des règles)*

A l'aide du groupe de bouton de visualisation 1

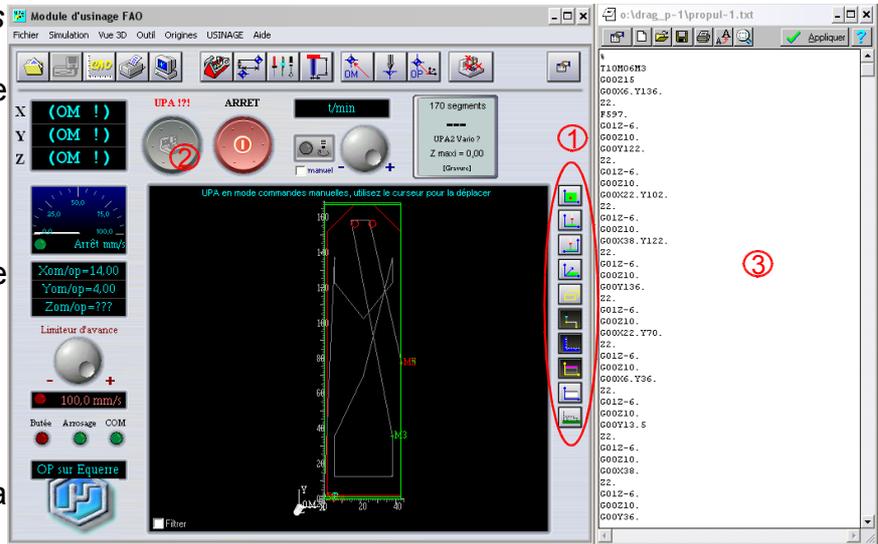
Si tout semble normal

-Fermer le capot de la machine après y avoir placé votre brut.

- Allumer votre UPA

- Cliquer sur le bouton UPA 2 (Il devient vert dès que la machine est allumée).

- Lancer l'usinage.



*Remarque :*

*Sur la partie droite de votre écran vous retrouvez le programme créé par CamWorks. 3*