

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| 1°STI GM<br>Productique               | <b>TP Fabrication assistée par<br/>Ordinateur F.A.O.<br/>(Solidworks et Efi-cn)</b> | Lycée<br>d'altitude de<br>Briançon<br> |
| Fonction<br>Préparation du<br>travail |   |   |

## COMPETENCES ATTENDUES

En possession d'un dessin de définition d'une pièce fourni, d'un contrat de phase et des informations techniques complémentaires nécessaires :

- ↳ 8 – 2 mettre en œuvre un logiciel d'assistance à la programmation et réaliser un programme.

## MATERIEL ET DOCUMENT A UTILISER

- **Dossier pédagogique : 13 pages**
- **Dossier ressource: dossier pédagogique**
- 1 Dossier technique : Dessin de définition du corps de l'affûteur, nomenclature de phase (ou gamme), avants projets de fabrication.**
- 2 Matériel : un micro-ordinateur multimédia équipé des logiciels « Solidworks » et « Efi-cn SW », une imprimante, une disquette et deux pièces visible dans la vitrine.**

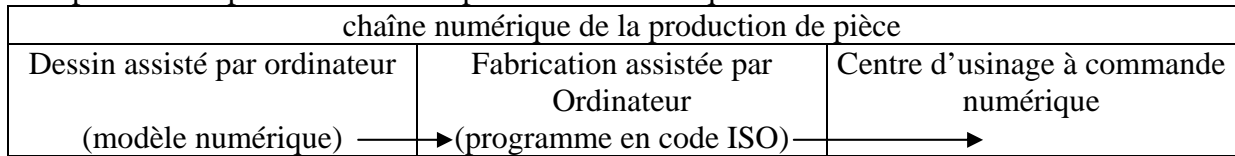
## CRITÈRE D'ÉVALUATION

| <u>Activité :</u>       | <u>Compréhension :</u>    | <u>Méthode :</u>        | <u>Qualité :</u> | <u>Acquisitions :</u>                         |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---|
| 1 indiscipliné          | 1 ne comprend pas         | 1 travail anarchique    | 1 aucun soin     | 1 très insuffisantes par rapport à l'objectif |
| 2 se repose sur l'autre | 2 explications fréquentes | 2 convenable            | 2 peu de soin    | 2 trop incertaines                            |
| 3 volonté d'échange     | 3 quelques explications   | 3 volonté de bien faire | 3 convenable     | 3 correctes                                   |
| 4 participation active  | 4 a compris tout de suite | 4 bonne méthode rapide  | 4 travail soigné | 4 très bien                                   |

**TEMPS ALLOUE : 6 h**

# **1 - But de la Fabrication assistée par Ordinateur F.A.O.**

La F.A.O. est le maillon intermédiaire de la chaîne numérique de la production de pièce mécanique. Dans une logique industrielle le bureau d'étude conçoit un modèle numérique d'une pièce à réaliser, ensuite le bureau des méthodes choisit les méthode de production (procédés, outils) et utilise la F.A.O. pour définir automatique un programme en code I.S.O. compréhensible par la machine de production numérique.



## **2 – But du TP**

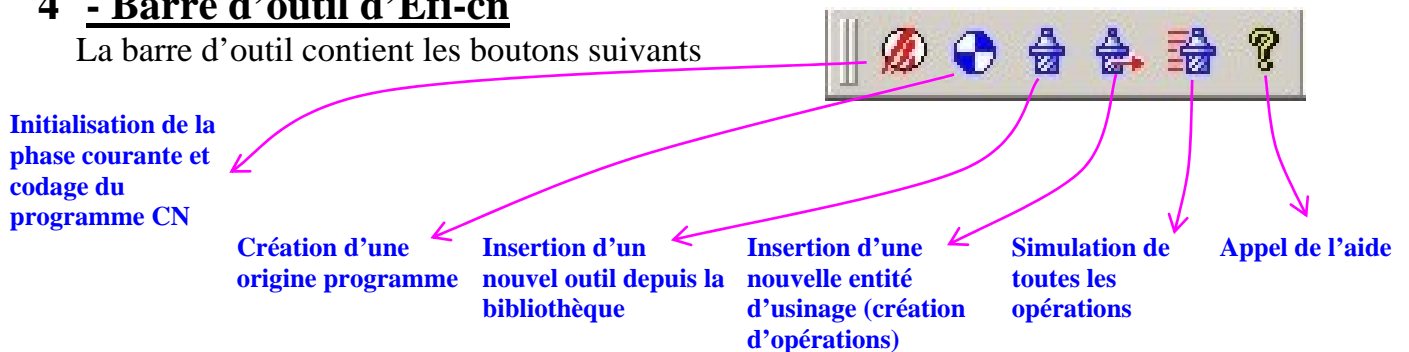
Définir le programme pour le centre d'usinage C200 Réalméca pour réaliser la phase 40 du corps de l'affûteur de carre.

## **3 - Différentes phases**

- \* Lancer Solidworks
- \* Créer un fichier d'assemblage
- \* Insertion d'une pièce
- \* Création d'une phase d'usinage
- \* Définition de la mise en position
- \* Définition du brut
- \* Insertion et définition de l'Origine Programme
- \* Créer un nouvel outil
- \* Définition d'un entité d'usinage et de l'opération d'usinage associée
- \* Simuler une opération d'usinage
- \* Créer le programme en code ISO

## **4 - Barre d'outil d'Efi-cn**

La barre d'outil contient les boutons suivants



## **Remarques :**

- La pièce à usiner doit être dessinée au préalable sous SOLIDWORKS et enregistrée sous un fichier pièce (corps affuteur.SLDPRT).
- EFICN SW travaille à partir de fichiers assemblage de SOLIDWORKS. Il est ainsi possible de définir non seulement la pièce, mais aussi le montage d'usinage, le brut, les outils...

## 5 - Lancer Solidworks

Double clic sur l'icône Solidworks

## 6 - Afficher l'assemblage de la phase 40 du corps de l'affûteur

Ouvrir un fichier Solidworks assemblage

- FICHER
- OUVRIER le fichier « phase 40 corps affuteur élèves.SLDASM

Dans c:\TP1ereGM\Elèves\phase 40 corps affuteur élèves.SLDASM

- Répondre oui à la question.

Vous constatez l'apparition à l'écran de l'affûteur et du porte pièce.

Enregistrer le fichier d'assemblage :

- FICHER
- ENREGISTRER SOUS...
- Donner le nouveau nom de votre assemblage (Phase 40 corps affuteur VOSINITIALES.SLDASM)
- ENREGISTRER

Attention : vérifier que la barre d'outil apparaît bien.



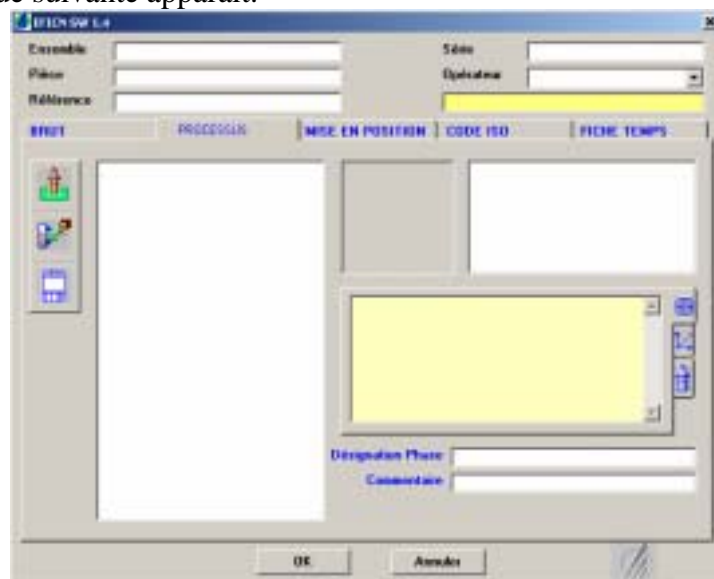
**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## 7 - Création d'une phase d'usinage

Cliquer sur le bouton « Initialisation des phases »



La boîte de dialogue suivante apparaît.



Donner les renseignements concernant la pièce : ENSEMBLE, PIECE, SERIE, OPERATEUR.

Sous l'onglet PROCESSUS, vous allez recréer maintenant la gamme de fabrication du corps de l'affûteur (phase 10, 20, 30, 40 ...) à l'aide du dossier technique.

- Créer une nouvelle phase hors CN en appuyant sur le bouton « création nouvelle phase hors CN »
- Donner la désignation de la phase : Sciage
- Donner le nom de la machine : Scie mécanique
- OK



Vous constatez la création de la phase 10 de sciage.

- Faites de même pour les autres phases hors CN (phases 20 et 30).

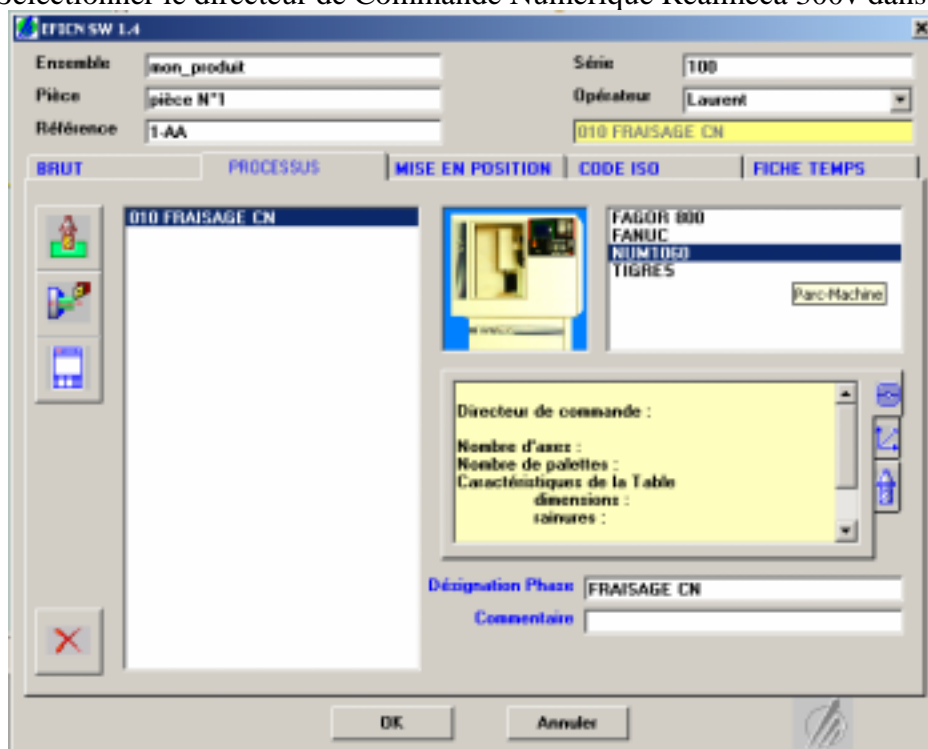
Vous devez constater la création des phases 20 et 30.

Sous l'onglet PROCESSUS, créer une nouvelle phase 40 de fraisage CN en appuyant sur le bouton phase de fraisage CN.



Vous pouvez constater la création de la phase 40 de fraisage CN, c'est normal parce que Efi-cn numérote automatique les phases.

Sélectionner le directeur de Commande Numérique Réalméca 300v dans le Parc Machine.



ceci est un exemple

## 8 - Définition de la mise en position

Sous l'onglet MISE EN POSITION, définir la mise en position de la pièce insérée comme pièce à usiner.

- Cliquer sur corps affûteur
- Cliquer sur le bouton pièce à usiner, attention il doit être écrit « Pièce à usiner »
- Cliquer sur les autres pièces et cliquer sur le bouton porte pièce



ceci est un exemple


- Définir le type de mise en position (appui plan, linéaire rectiligne et appui ponctuel)
- Donner le nom du porte pièce « Etau ».
- OK
- ENREGISTRER

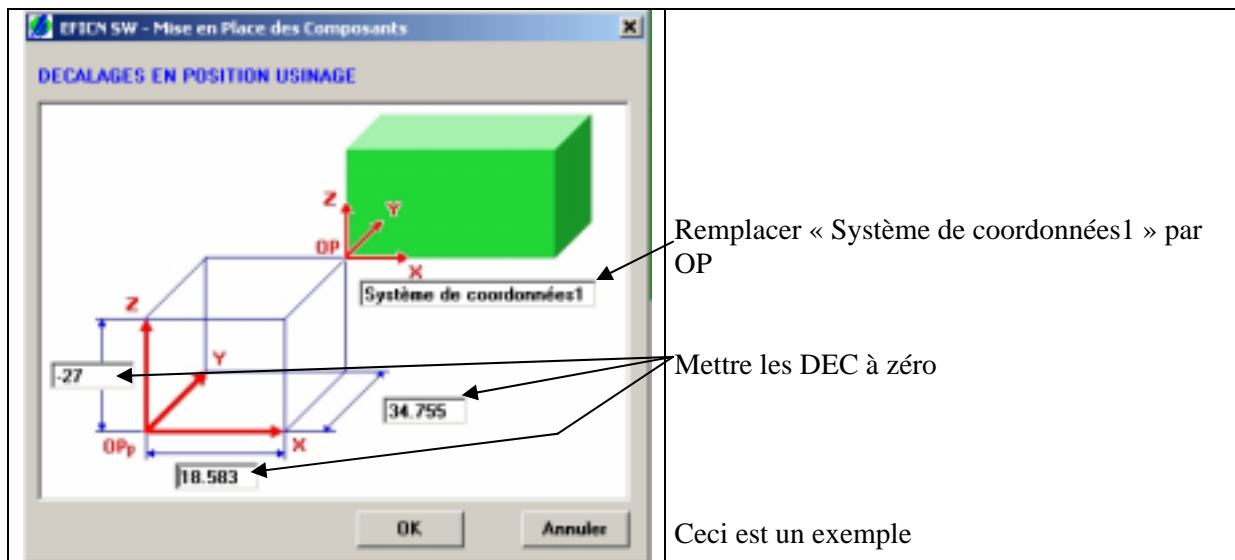
**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## 9 - Insertion et définition de l'Origine Programme

**Par défaut, le repère du programme est confondu avec le repère de l'assemblage :**

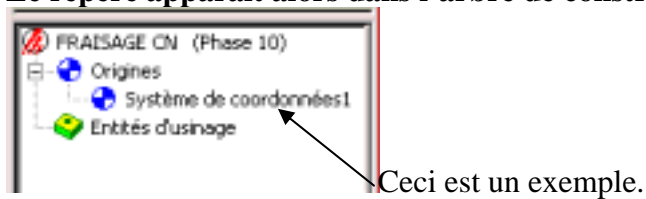
- l'origine de l'assemblage correspond à OP,
- le plan 1 de l'assemblage correspond à (XY)
- le plan 2 de l'assemblage correspond à (XZ)
- le plan 3 de l'assemblage correspond à (YZ)

- Pour créer un nouveau système de coordonnées OP à l'endroit désiré, il est nécessaire de cacher la vis Chc M10\*40<1> de la butée<1> : **SELECTIONNER LA VIS + CLIC DROIT DE LA SOURIS + CACHER LES COMPOSANT**
- Orienter et faire un zoom de l'assemblage pour mieux voir la zone de l'OP
- **Créer un nouveau repère correspondant au repère origine programme désiré à l'aide de Solidworks : INSERTION + GEOMETRIE DE REFERENCE + SYSTEME DE COORDONNEES ...**
- **Positionner ce repère** à l'endroit désiré, vous constatez que les axes sont mal positionnés et mal orienté.
- **Cliquer** dans la boîte de dialogue sur l'axe désiré puis sur une arrête afin d'orienter l'axe, si le repère convient appuyer sur OK.
- **Sélectionner** ce repère dans l'arbre de création **FeatureManager** (maintenir le bouton CTRL pour effectuer une double sélection) et **Sélectionner** la pièce à usiner
- Cliquer sur le bouton « **Mise en place des composants** » 
- La fenêtre « **Mise en place des composants** » s'ouvre : il est possible de définir les DEC, pour nous Opp et OP sont confondus.
- **Mettre les trois valeurs X, Y et Z à zéro et remplacer « Système de coordonnées1 » par OP (voir ci-après).**



- OK

Le repère apparaît alors dans l'arbre de construction EFICN SW :



Enregistrer votre travail.

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

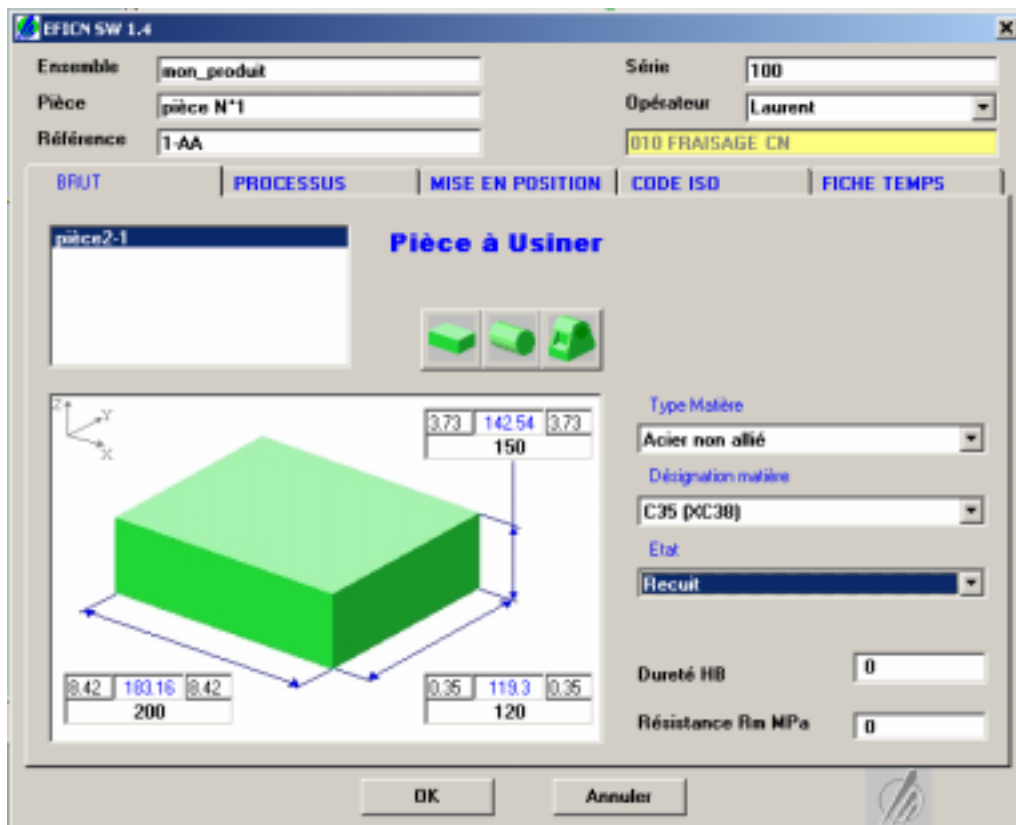
## 10 - Définition du brut

Cliquer sur le bouton « Initialisation des phases »



**Sous l'onglet BRUT, définir les caractéristiques du brut (forme globale, dimension, matériau ...)**

- Cliquer sur la pièce « corps affûteur »
- Cliquer sur le bouton brut parallélépipédique
- Vérifier que les dimensions sont convenables (X 50, Y 30 et Z 15)
- Renseigner le type de matière (alliage d'alu)
- Renseigner la désignation de la matière (2017)
- Cliquer sur OK



ceci est un exemple

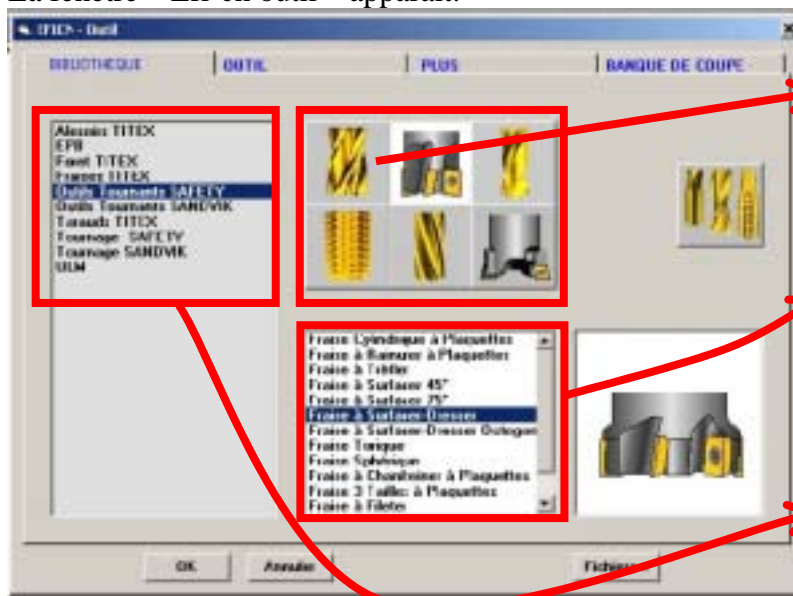
**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## 11 - Créer un nouvel outil

Cliquer sur le bouton « Nouvel outil »



La fenêtre « Efi-cn outil » apparaît.



**2 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner la classe d'outil**

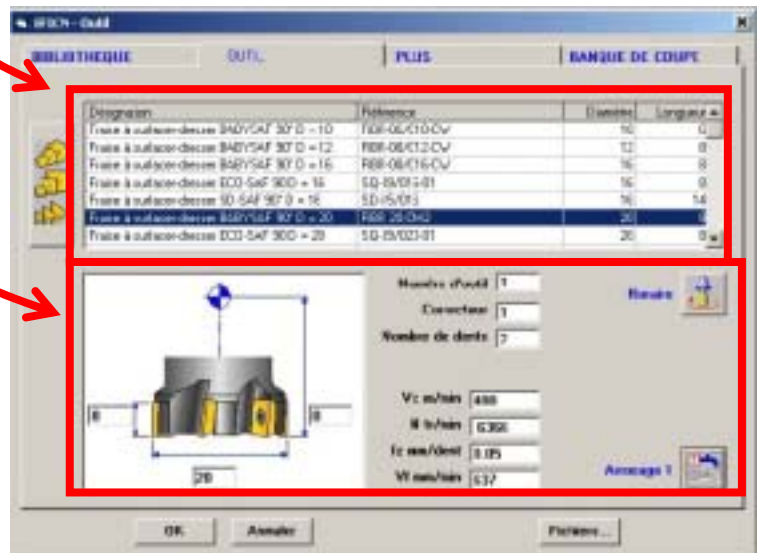
**3 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner le type d'outil « Fraise 2 tailles Monobloc »**

**1 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner une bibliothèque pouvant contenir l'outil désiré « Fraise TITEX ».**

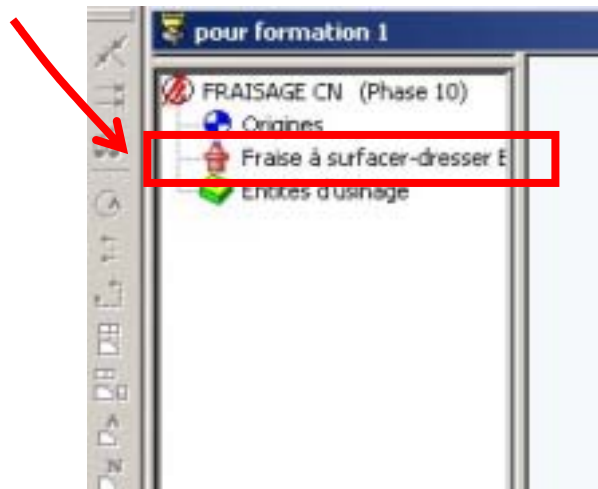
- sous l'onglet OUTIL, sélectionner l'outil désiré Fraise 2 tailles alu série longue DIN844L D=6

- ajouter les informations suivantes : « numéro d'outil 1 », « correcteur 1 », « vitesse de coupe  $V_c = \dots$  », « avance  $f_z = \dots$  », bouton « arrosage 1 » ...etc ...

- Cliquer sur OK



Vous pouvez constater la création de la fraise T1 dans l'arbre de construction d'Efi-cn.



**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## 12 - Définition d'un entité d'usinage et de l'opération d'usinage associée

### 12.1 – Concept de base

EFICN SW génère des trajectoires d'usinage en se basant sur le principe des **entités d'usinage**.

Une **entité d'usinage** est une forme géométrique associée à une ou plusieurs **opération(s) d'usinage**.

Exemple d'entités d'usinage : Surfaçage, Poche, Rainure, Trou...

Une **opération d'usinage** est un ensemble de trajectoires d'usinage réalisées par **un outil** pour usiner partiellement ou totalement une forme géométrique.

Exemple d'opération : Surfaçer, Vider, Pointer, Percer...

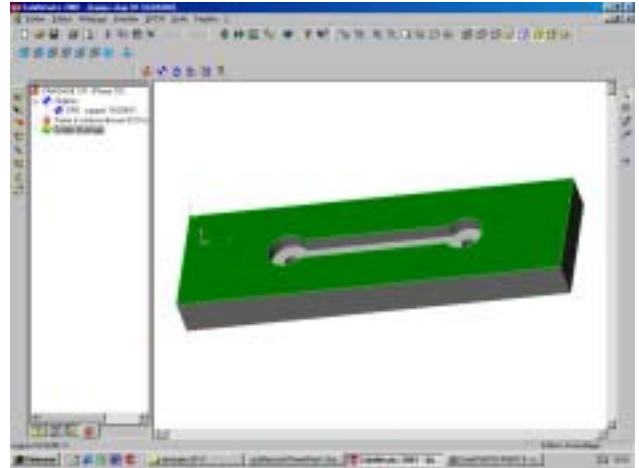
A partir d'une surface sélectionnée, EFICN SW, grâce à son module de **reconnaissance de forme**, propose une entité d'usinage pour réaliser cette forme. EFICN SW, propose aussi les opérations correspondantes, et éventuellement des outils issu d'une des bibliothèques. Si cette entité convient, il suffit alors de compléter les informations manquantes (vitesse de broche, avances, Numéro d'outil...). Il est possible aussi de choisir d'autres outils, voir même de choisir d'autres opérations ou entités si celles proposées ne conviennent pas.

## 12.2 – Création de l'entité d'usinage pour la grande rainure :

1. Sélectionner la surface au fond de la grande rainure.


2. Cliquez ensuite sur le bouton « Nouvelle entité d'usinage ».

3. Dans la boîte de dialogue « Sélection des faces » appuyer sur OK.



ceci est un exemple

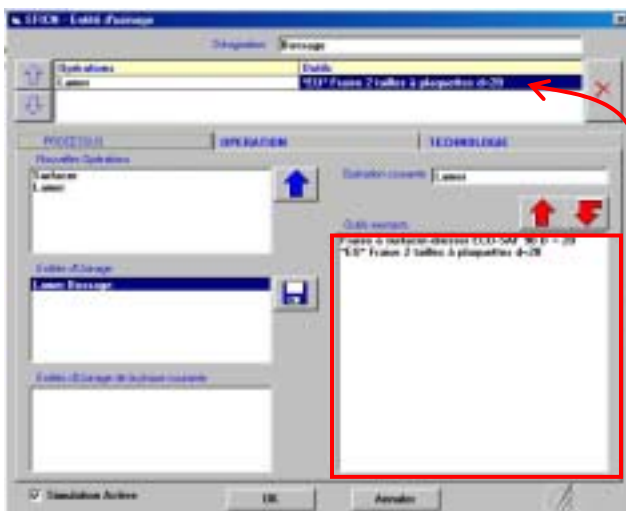
La liste des **opérations compatibles** avec la forme sélectionnée est proposée dans « nouvelles Opérations ».

4. Sélectionner l'opération « Ebaucher poche » dans cette liste, cliquez dessus, puis cliquez sur 


Vous pouvez constater l'apparition de la nouvelle opération



ceci est un exemple



La liste des **outils disponibles** apparaît ici.

La fraise 2 tailles apparaît : cliquez dessus, puis cliquez sur 

Vous pouvez constater l'apparition de la fraise

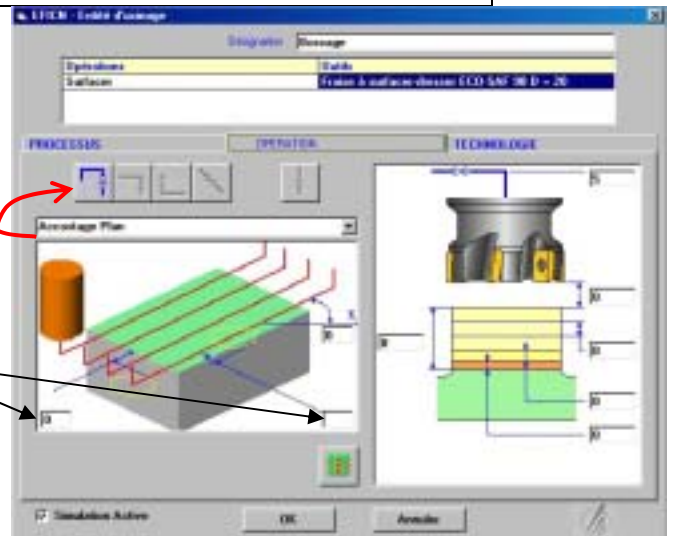
5. Lorsque l'opérations et l'outil est sélectionné, sélectionner l'onglet « OPERATION ».

Sur la figure de droite apparaît le schéma de trajectoire proposé

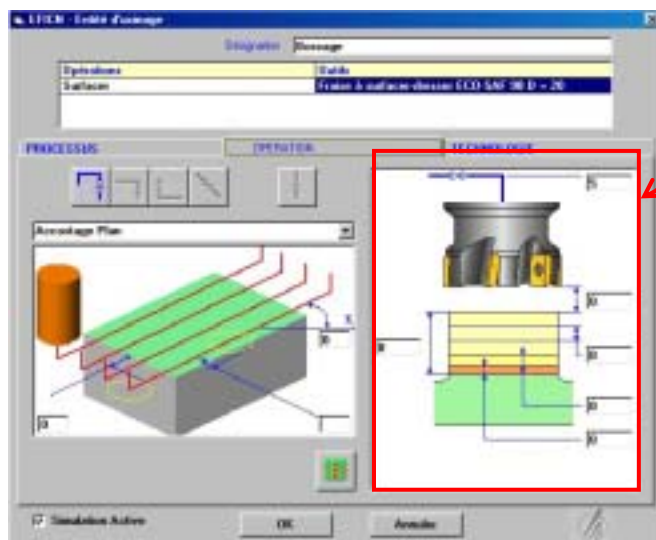
6. Sélectionner le mode d'accostage

7. Sélectionner ce mode de trajectoire

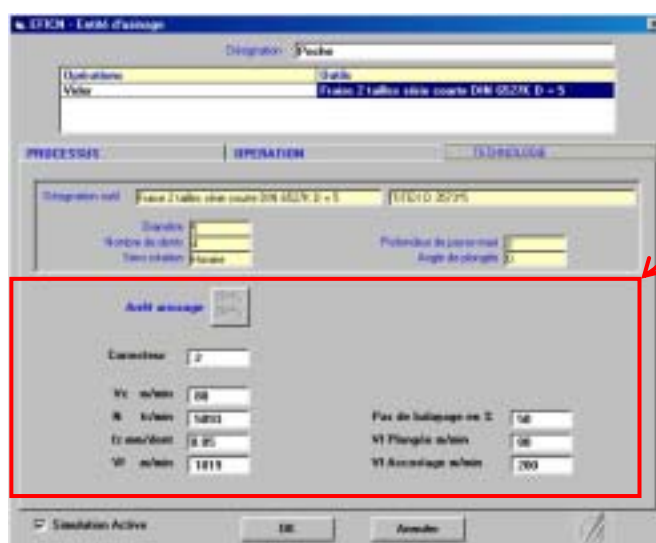
8. Renseigner la distance d'accostage (5mm)



9. Complétez les informations demandées : plan de dégagement (5), profondeur de passe (2.5), profondeur de dernière passe (0), surépaisseur de finition (0), distance d'accostage...



10. Sous l'onglet « TECHNOLOGIE », vérifier ou complétez les informations demandées : numéro d'outil, conditions de coupe...



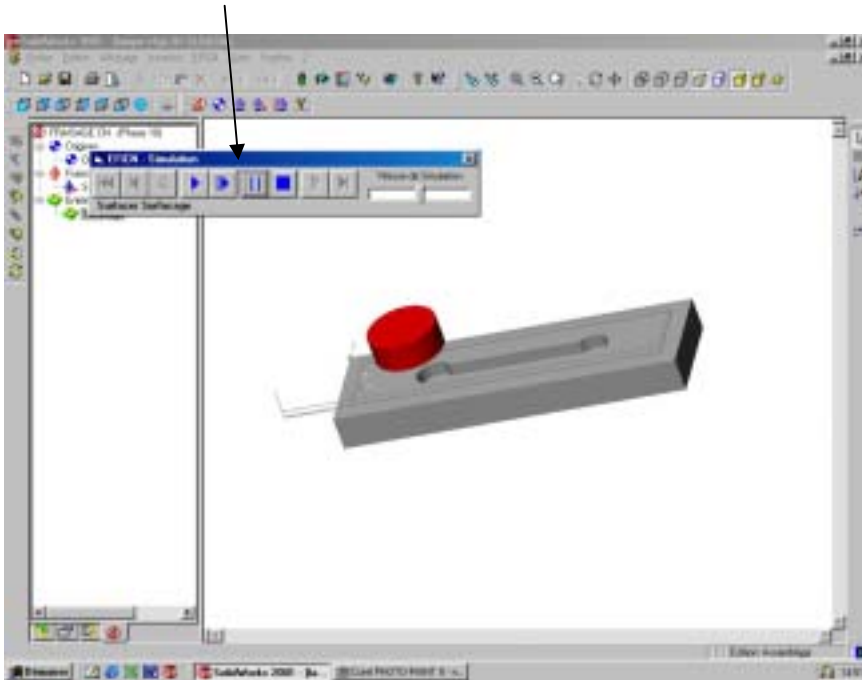
11. Terminer la création de l'entité en cliquant sur « OK ». La fenêtre de simulation est alors proposée...

## Modification d'une entité d'usinage ou d'une opération:


Sélectionner l'entité ou l'opération à modifier dans l'arbre de construction, cliquer ensuite sur le bouton droit et sélectionner «MODIFIER L'ENTITE D'USINAGE » ou «MODIFIER L'OPERATION ».

### 13 - Simuler une opération d'usinage

Le menu de simulation apparaît à la fin de la procédure de création d'une entité



ce ci est un exemple

- lorsque la simulation d'une opération est demandée (sélection de l'opération dans l'arbre de construction EFICN + clic bouton droit + SIMULER ),
- lorsque la simulation d'une entité est demandée (sélection de l'entité dans l'arbre de construction EFICN + clic bouton droit + SIMULER ),
- lorsque la simulation totale du processus est demandée (clic sur  dans la barre d'outil EFICN),

**Simulation en continu de l'opération courante**

**Simulation en pas à pas de l'opération courante**

**Arrêt (fermeture de la simulation)**

**Vitesse de simulation**



**Retour au début du programme**

**Simulation**

**Pause**

**Passage à l'opération suivante**

Arrêter la simulation en appuyant sur la croix en haut à droite de la boîte de dialogue EFICN – Simulation.


**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **14 - Création de l'entité d'usinage pour la petite rainure**

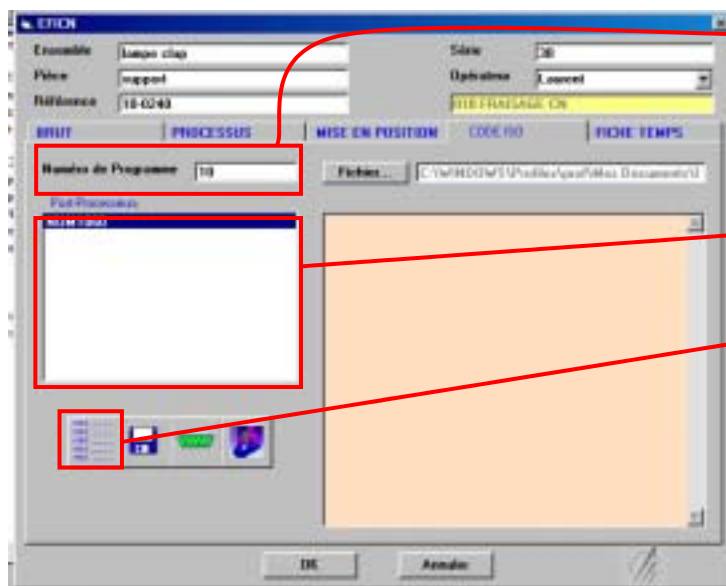
Réaliser la petite rainure en reprenant la procédure précédente à partir du chapitre 13.2 en créant une nouvelle entité d'usinage mais en gardant le même outil.

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **15 - Créer le programme en code ISO**

Après avoir défini un processus d'usinage (une ou plusieurs entités), cliquez sur le bouton processus  dans la barre d'outil EFICN.

La fenêtre processus apparaît sous l'onglet « CODE ISO » :

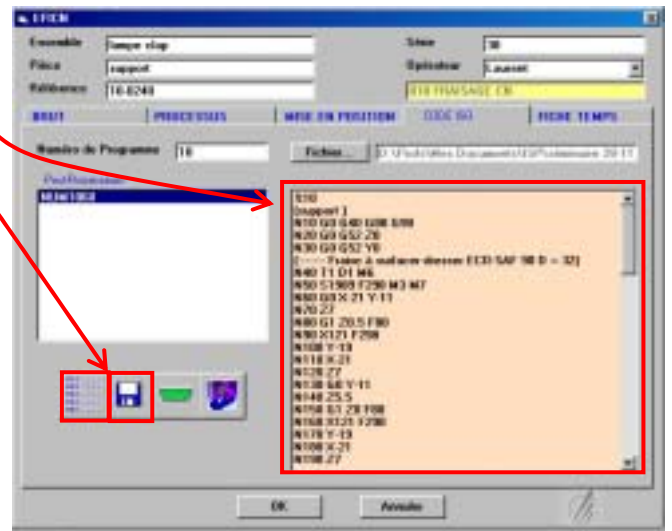


**1 - Indiquer un numéro de programme (2043)**

- Choisir éventuellement un post-processeur.

- Cliquer sur « Code Programme CN » : le programme est généré et automatiquement enregistré.

- **Édition du code ISO : il est possible de modifier le code, puis d'enregistrer à nouveau le programme.**



**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **16 - Compte rendu Phase 40**

Sur compte rendu :

- 16 – 1 - Donner les phases importantes de la F.A.O.
- 16 – 2 - Coller votre programme et à la suite de chaque ligne expliquer chaque codes.
- 16 – 3 - Expliquer l'intérêt de la F.A.O.
- 16 – 4 - Si vous avez trouvé des erreurs dans le programme indiquer-les précisément et expliquer d'où viennent chaque erreurs.

## **17 - Afficher l'assemblage de la phase 60 du corps de l'affûteur**

Vous allez maintenant réaliser la phase 60 de l'affûteur mais en utilisant le centre d'usinage C300 plutôt que la perceuse. Cette phase sera composée de trois opérations :

- a) Pointer Cf9, Cf10 et Cf11 au foret à pointer C 6
- b) Percer Cf12 et Cf13 au foret coupe alu Ø 4,2
- c) Tarauder Cf14 et Cf15 (non mentionnée ici, taraudage de M5).

Ouvrir un fichier Solidworks assemblage

- FICHER
- OUVRIR le fichier « phase 60 corps affuteur élèves.SLDASM

Dans c:\TP1ereGM\Elèves\phase 60 corps affuteur élèves.SLDASM

- Répondre oui à la question.

Vous constatez l'apparition à l'écran de l'affûteur et du porte pièce.

Enregistrer le fichier d'assemblage :

- FICHER
- ENREGISTRER SOUS...
- Donner le nouveau nom de votre assemblage (Phase 40 corps affuteur VOSINITIALES.SLDASM)
- ENREGISTRER

Attention : vérifier que la barre d'outil apparaît bien.



**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## 18 - Création de la phase 60

Cliquer sur le bouton « Initialisation des phases »



La boîte de dialogue suivante apparaît.



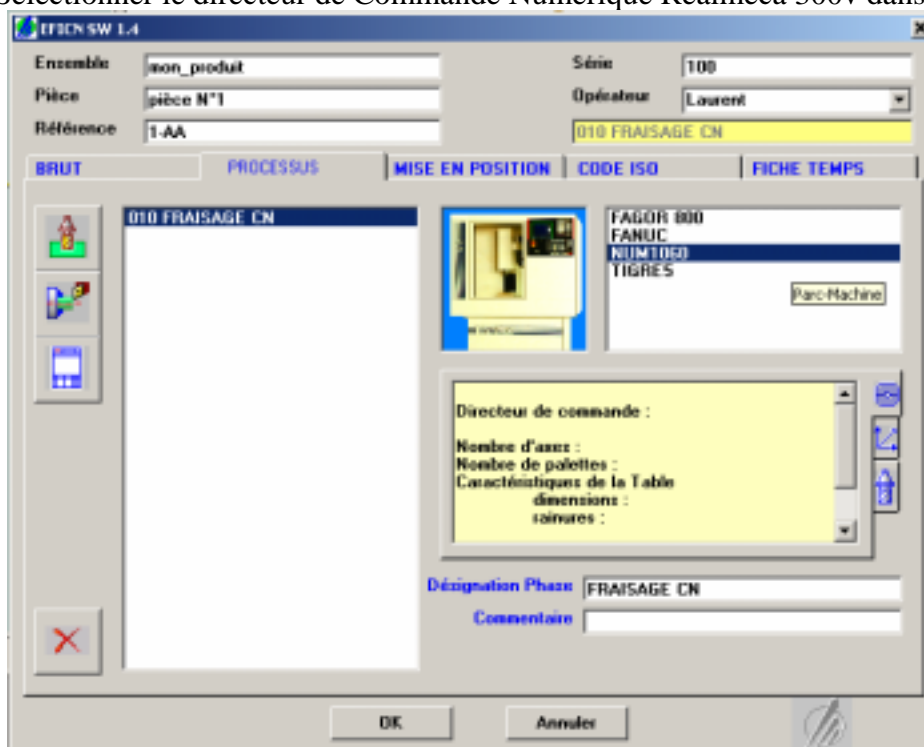
Donner les renseignements concernant la pièce : ENSEMBLE, PIECE, SERIE, OPERATEUR.

Sous l'onglet PROCESSUS, créer une nouvelle phase 60 de fraisage CN en appuyant sur le bouton phase de fraisage CN.



Vous pouvez constater la création de la phase 10 de fraisage CN, c'est normal parce que Efi-cn numérote automatique les phases.

Sélectionner le directeur de Commande Numérique Réalméca 300v dans le Parc Machine.



ceci est un exemple

## 19 - Définition de la mise en position

Définissez la mise en position de la pièce en vous aidant des chapitres précédents.

- ENREGISTRER votre travail

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **20 - Insertion et définition de l'Origine Programme**

Définissez l'origine programme de la pièce en vous aidant des chapitres précédents.  
L'origine programme se situe à l'intersection de la mise en position.

- ENREGISTRER votre travail

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **21 - Définition du brut**

Cliquer sur le bouton « Initialisation des phases »



**Sous l'onglet BRUT, définir les caractéristiques du brut (forme globale, dimension, matériau ...)**

- Cliquer sur la pièce « corps affûteur »
- Cliquer sur le bouton brut parallélépipédique
- Vérifier que les dimensions sont convenables (X 50, Y 30 et Z 15)
- Renseigner le type de matière (alliage d'aluminium)
- Renseigner la désignation de la matière (2017)
- Cliquer sur OK

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **22 - Créer un nouvel outil**

Cliquer sur le bouton « Nouvel outil »



**1 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner une bibliothèque pouvant contenir l'outil désiré « Foret TITEX ».**

**2 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner la classe d'outil, l'icône « foret »**

**3 . sous l'onglet BIBLIOTHEQUE, sélectionner le type d'outil « Foret à pointer »**

- sous l'onglet OUTIL, sélectionner l'outil désiré Foret à pointer Ø 6

- ajouter les informations suivantes : « numéro d'outil 1 », « correcteur 1 », « vitesse de coupe  $V_c = \dots$  », « avance  $f_z = \dots$  », bouton « arrosage 1 » ...etc ...

Les conditions de coupe sont à définir à l'aide de votre livre.

- Cliquer sur OK

**Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **23 - Création des entités d'usinage:**

- Créer maintenant les entités d'usinage pour le pointage, à l'aide des chapitres précédents.
- Enregistrer.
- Simuler.
- Modifier s'il y a lieu.
- Simuler de nouveau.
- Enregistrer.

### **Faire valider votre travail par votre professeur**


- Créer maintenant les entités d'usinage pour le perçage, à l'aide des chapitres précédents.
- Enregistrer.
- Simuler.
- Modifier s'il y a lieu.
- Simuler de nouveau.
- Enregistrer.

### **Faire valider votre travail par votre professeur**

- Créer maintenant les entités d'usinage pour le taraudage, à l'aide des chapitres précédents.
- Enregistrer.
- Simuler.
- Modifier s'il y a lieu.
- Simuler de nouveau.
- Enregistrer.

### **Faire valider votre travail par votre professeur**

## **24 - Créer le programme en code ISO**

Après avoir défini un processus d'usinage (une ou plusieurs entités), cliquez sur le bouton processus  dans la barre d'outil EFICN.

La fenêtre processus apparaît sous l'onglet « CODE ISO » :

- Indiquer un numéro de programme (2049)
- Choisir éventuellement un post-processeur.
- Cliquer sur « Code Programme CN » : le programme est généré et automatiquement enregistré.
- Édition du code ISO : il est possible de modifier le code, puis d'enregistrer à nouveau le programme.

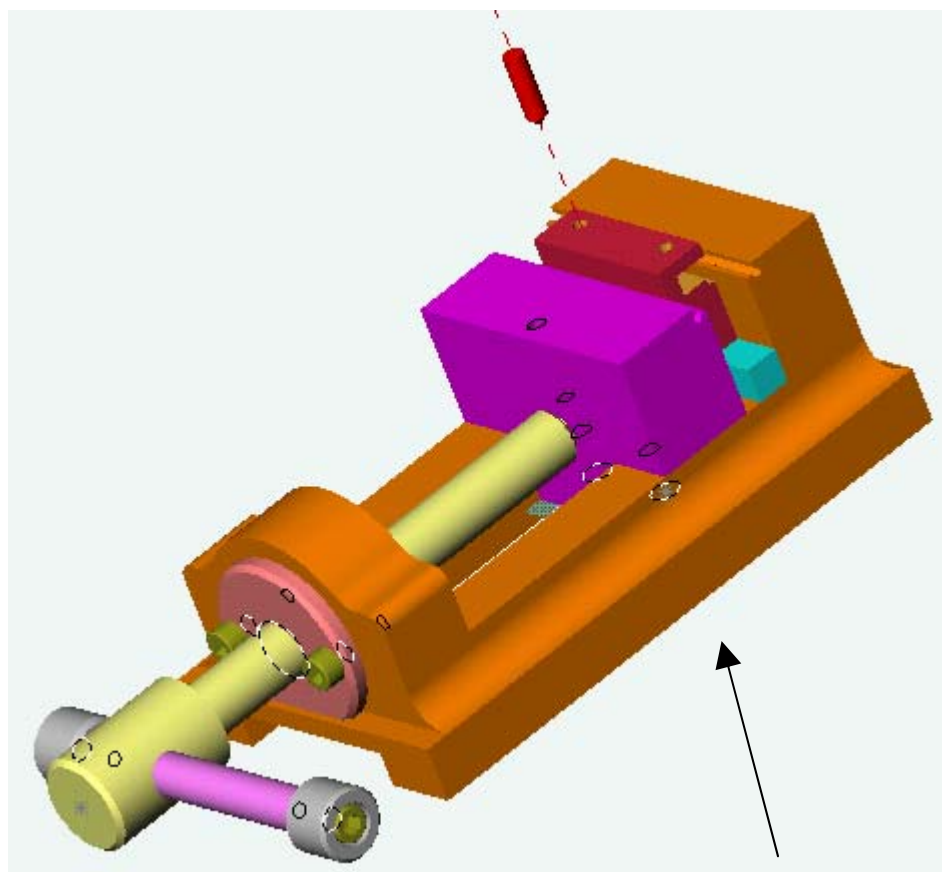
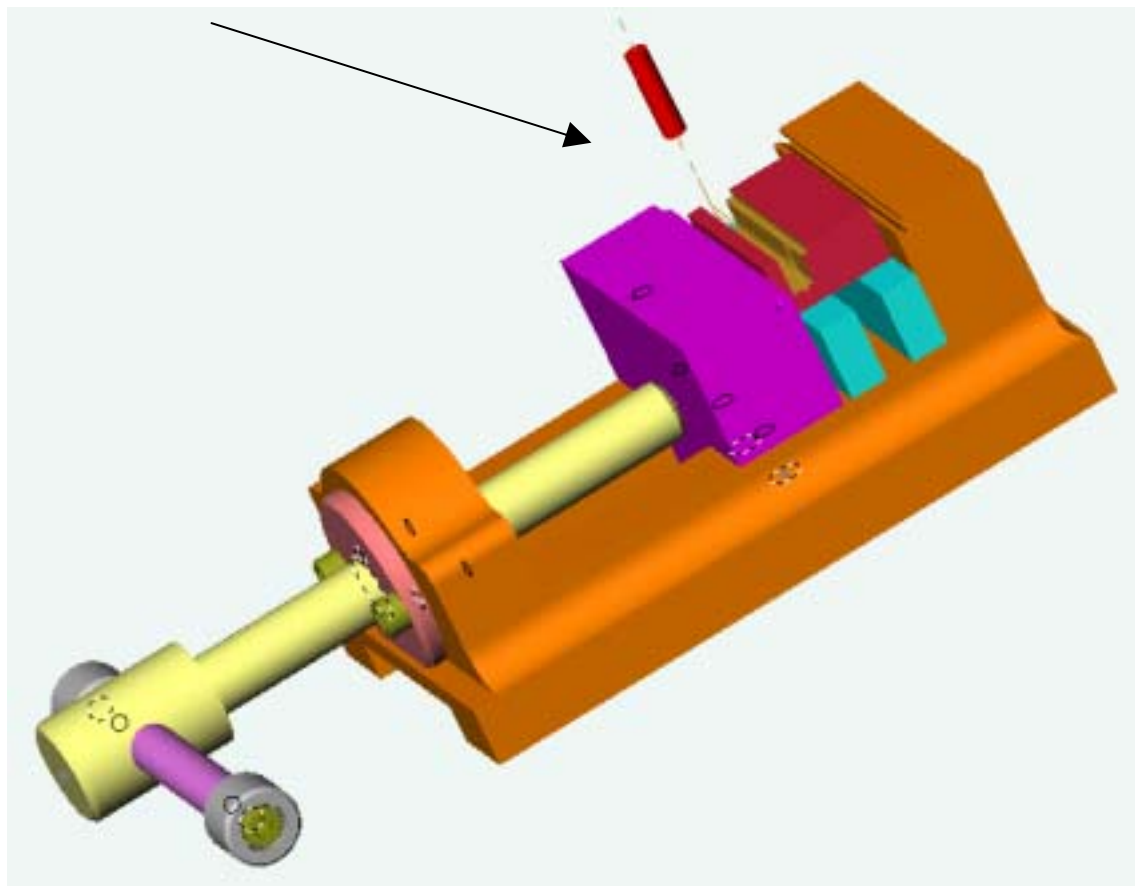
### **Faire valider votre travail par votre professeur.**

## **25 - Compte rendu Phase 60**

Sur compte rendu :

- Coller votre programme et à la suite de chaque ligne expliquer chaque codes.
- Si vous avez trouvé des erreurs dans le programme indiquer-les précisément et expliquer d'où viennent chaque erreurs.

**Phase 40 corps affûteur (fraise Ø 6)**



**Phase 60 corps affûteur (foret à pointer Ø 6)**