

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN D'USINAGE

Epreuve E2-Unité : U 21

### Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures  
Sujet 3

Coefficient : 3

Compétences sur lesquelles portent l'épreuve :

**C12 : Analyse des données opératoires relatives à la Chronologie des étapes de production du produit.**

**C22 : Choisir des outils et des paramètres de coupe.**

**C23 : Elaborer un programme avec un logiciel de FAO.**

Ce sujet comporte :

- Le dossier sujet
- Le dessin de définition du corps de pompe
- Le dossier informatique

Sujet E2 Bac Pro TU

- sujet 3
  - Dessin de définition pièce brute-finie
  - Dossier ressource
  - Dossier technique
  - FAO



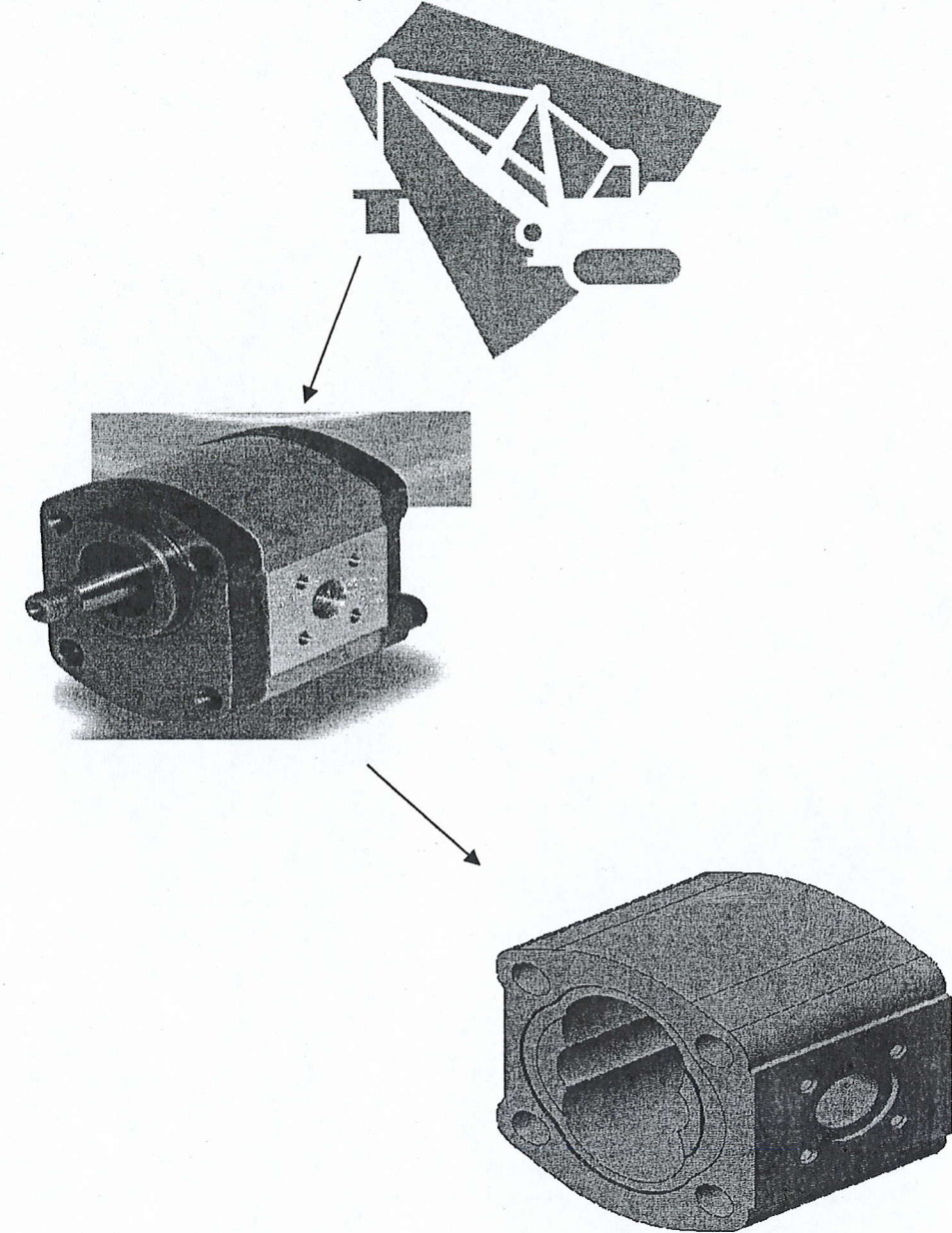
- Détail :
- Dessin de définition pièce brute-finie :
    - Dessin pièce brute
    - Dessin pièce finie
    - Dessin de définition pièce usinée
  - Dossier ressource :
    - Ex usinage OKUMA
    - Frettage
    - Mise en place pièce
    - Photo montage
    - Photo pièce brute
    - Photo pièce usinée
    - Tolérances générales
  - Dossier technique :
    - Assemblage éclaté 1
    - Assemblage éclaté 2
    - Caractéristique machine
    - EMUGE
    - Stellram
    - Cône frettage
    - Repérage des surfaces
  - FAO
    - EFICN :
      - EFICN USINAGE Sujet 3

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant

Calculatrice autorisée conforme à la réglementation

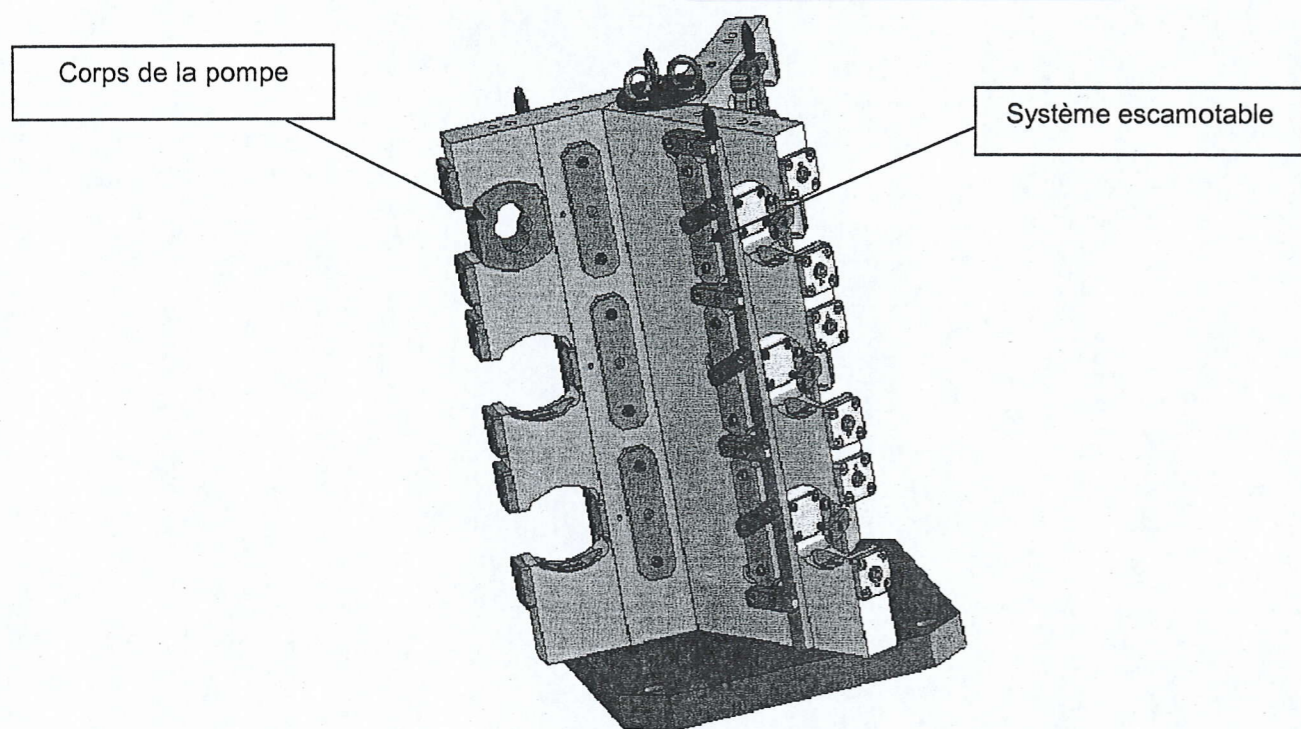
## PRESENTATION DU SUJET

L'entreprise STIFF réalise des corps de pompe pour les engins des travaux public.



Le carter est en alliage d'aluminium extrudé à haute rigidité, il renferme les éléments fonctionnels essentiels : la transmission et les lunettes - coussinets.

Ces corps de pompe sont usinés en une phase à l'aide d'un montage qui a été fabriqué par l'entreprise et qui permet la réalisation de 9 corps.



STIFF devant faire face à une forte augmentation de la demande (elle doit réaliser 700 pièces en plus par mois) a décidé d'investir dans un nouveau centre d'usinage OKUMA MA-400HA. Il va donc falloir revoir la fabrication de la pièce. Après analyse des données techniques, vous élaborerez une partie du processus d'usinage à l'aide du logiciel de FAO puis validerez par simulation le programme.

## TRAVAIL DEMANDE

### 1- ANALYSE DE LA MACHINE

Pour découvrir l'espace machine ainsi que la pièce réalisée, répondez aux questions suivantes.

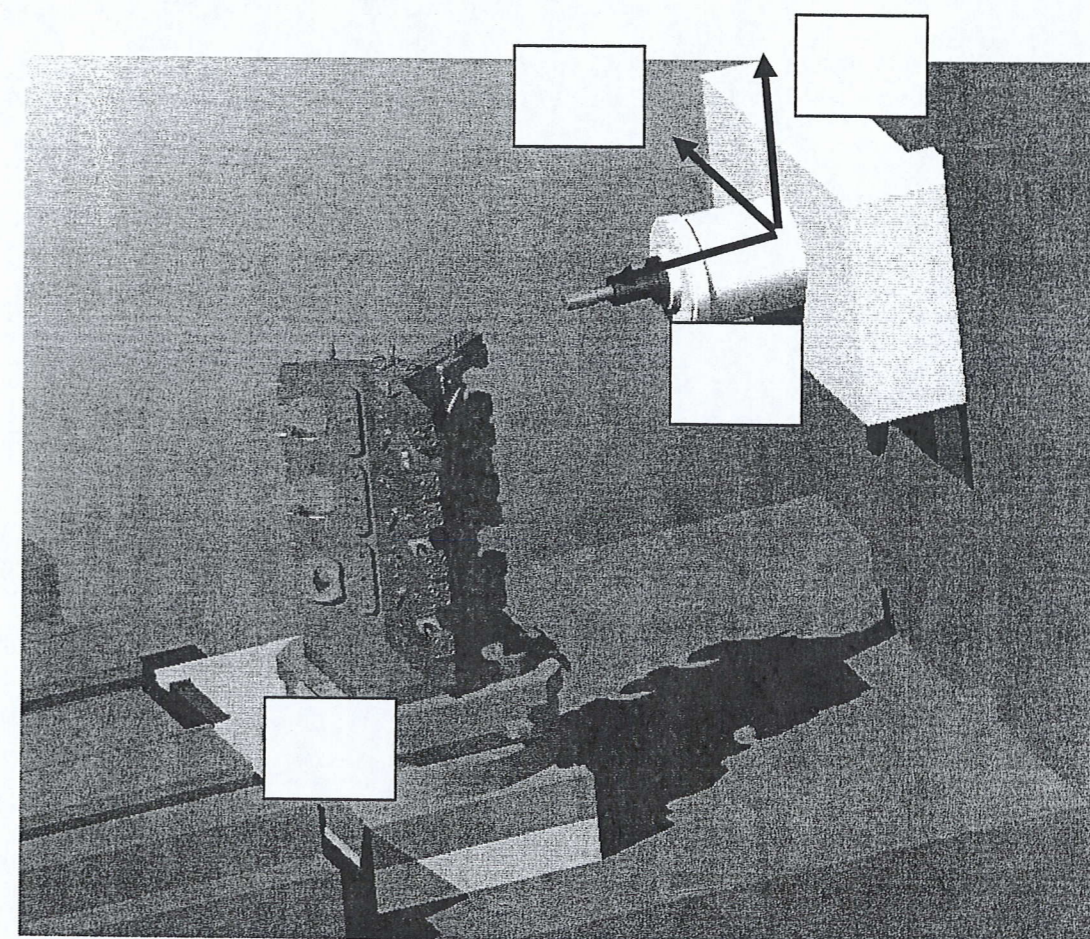
**Nota :**

Pour répondre vous pouvez soit utiliser les documents numérisés que vous trouverez dans le dossier technique soit utiliser le fichier power point « ressources » qui vous dirigera automatiquement vers le document informatique sélectionné (n'oubliez pas de fermer à chaque fois le document avant d'en sélectionner un nouveau).

➡ **A l'aide des documents techniques de la machine :**

- **Caractéristiques machines**
- **La vidéo**

**1-1 Sur le dessin suivant représentant l'intérieur de l'espace machine nommer les 4 axes de la machine-outil**

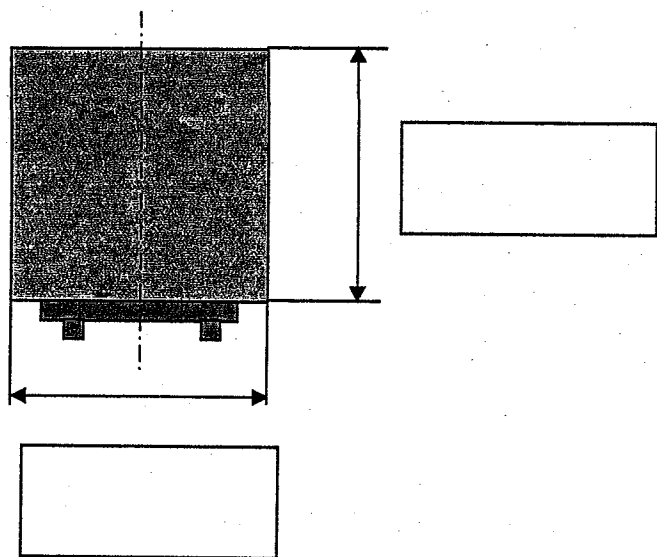


1-2 Relever les courses sur les 3 axes orthonormés.

- Course axe X :
- Course axe Y :
- Course axe Z :

1-3 Indiquer le nombre de poste outils et le type de d'attachement.

1-4 Complétez le schéma suivant en mettant les dimensions de la tête de la fraiseuse



1-5 Donner le diamètre maximum et la longueur maximum que peuvent avoir les outils dans le magasin.

1-6 Quelle est la vitesse de travail (en mm/mn) maximum sur les 3 axes ?

## 2- ANALYSE DU BRUT

2-1 Indiquer la matière du brut.

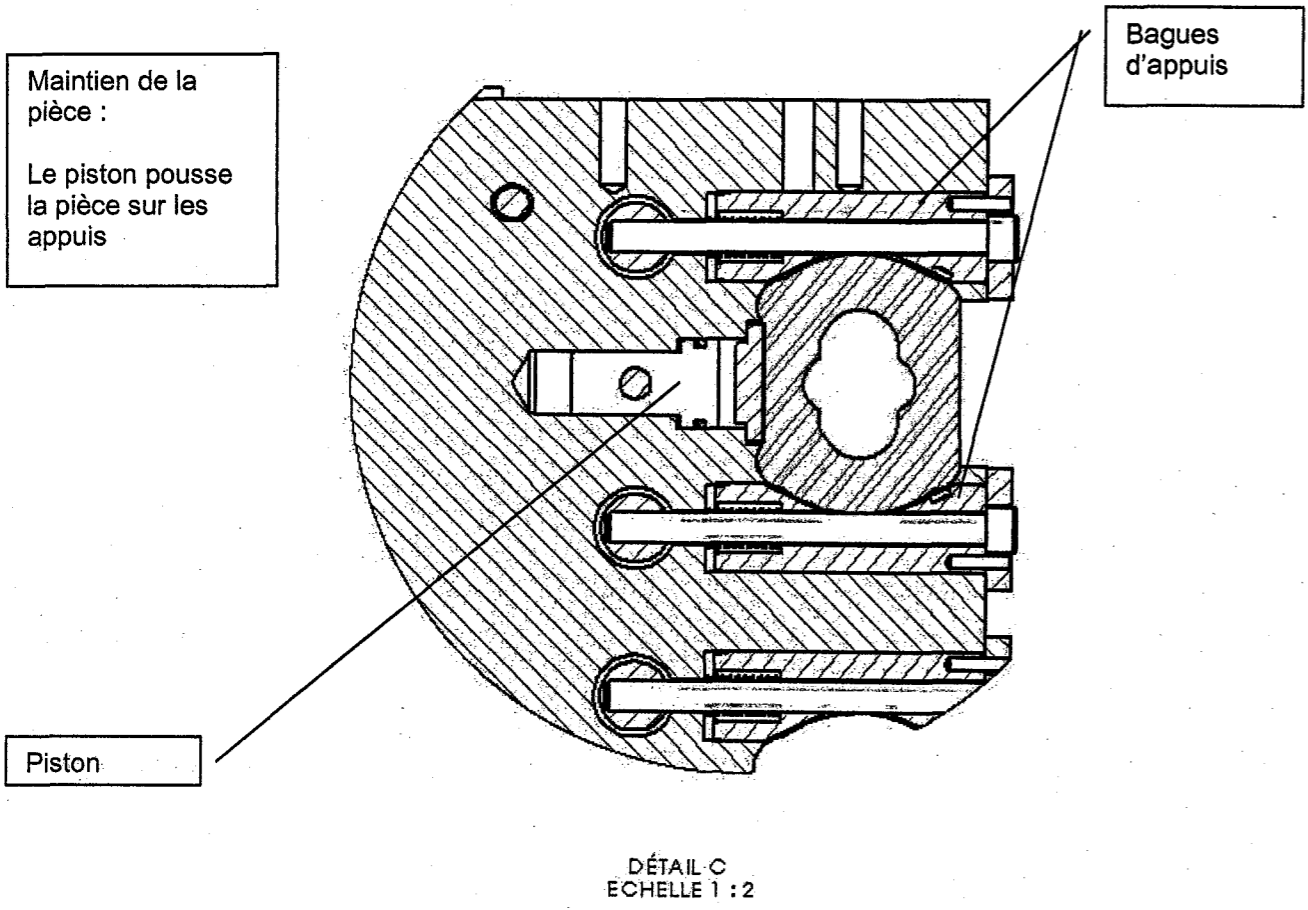
2-2 Ce métal est-il de la famille des ferreux ou des non ferreux ?

2-3 Par quel procédé est réalisé le brut ?

### 3- ETUDE DU PORTE-PIECE

➔ A l'aide de la vidéo mise en place de la pièce dans la machine

3-1 Coloriez sur l'éclaté du montage d'usinage les éléments participant à la mise en position de la pièce.



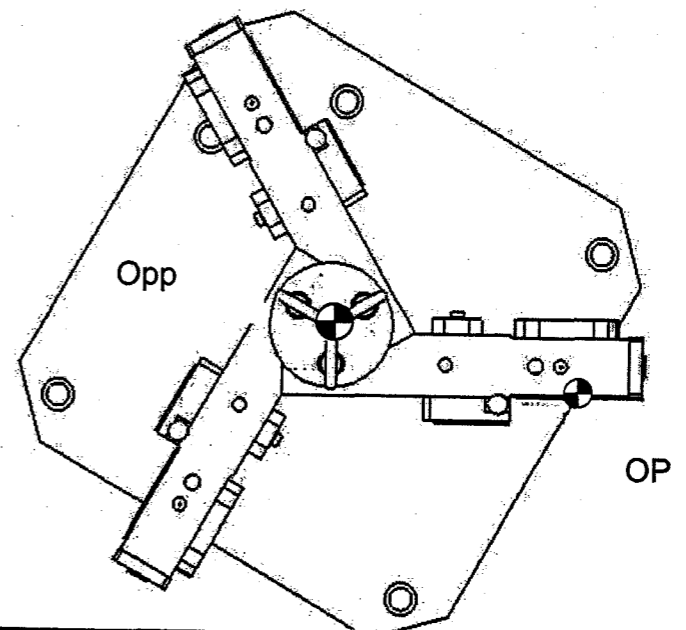
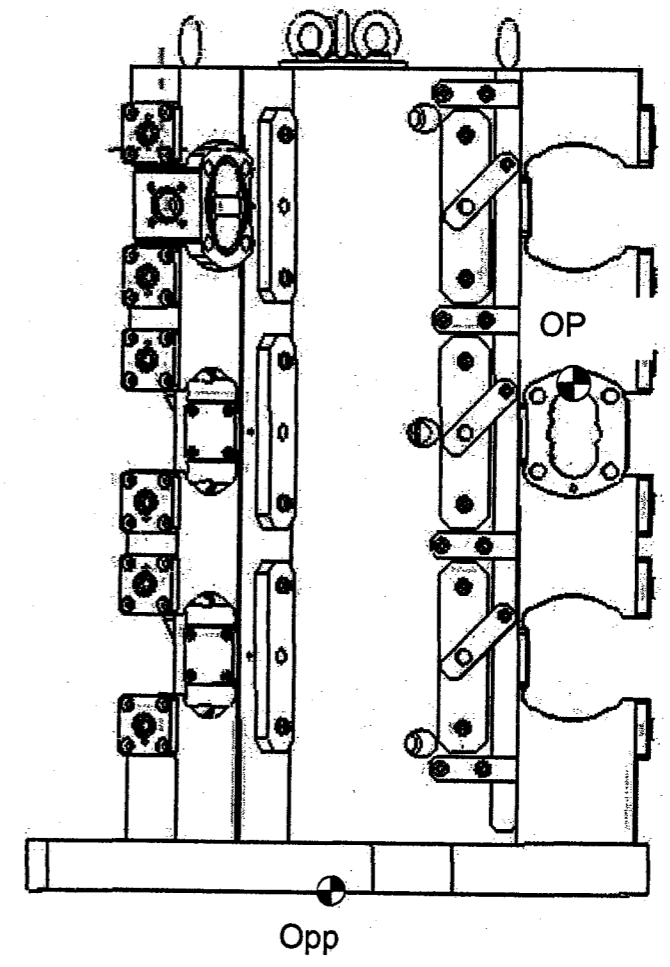
3-2 Quelle est la fonction du système escamotable au niveau de la mise en position ?

3-3 Pourquoi ce système est-il escamotable ?

➔ A l'aide du fichier EFICN USINAGE Sujet 3:

- Représenter en bleu les axes X, Y, Z sur l'Opp
- Mesurer les décalages, représenter les vecteurs sur le schéma et noter les valeurs ci-dessous

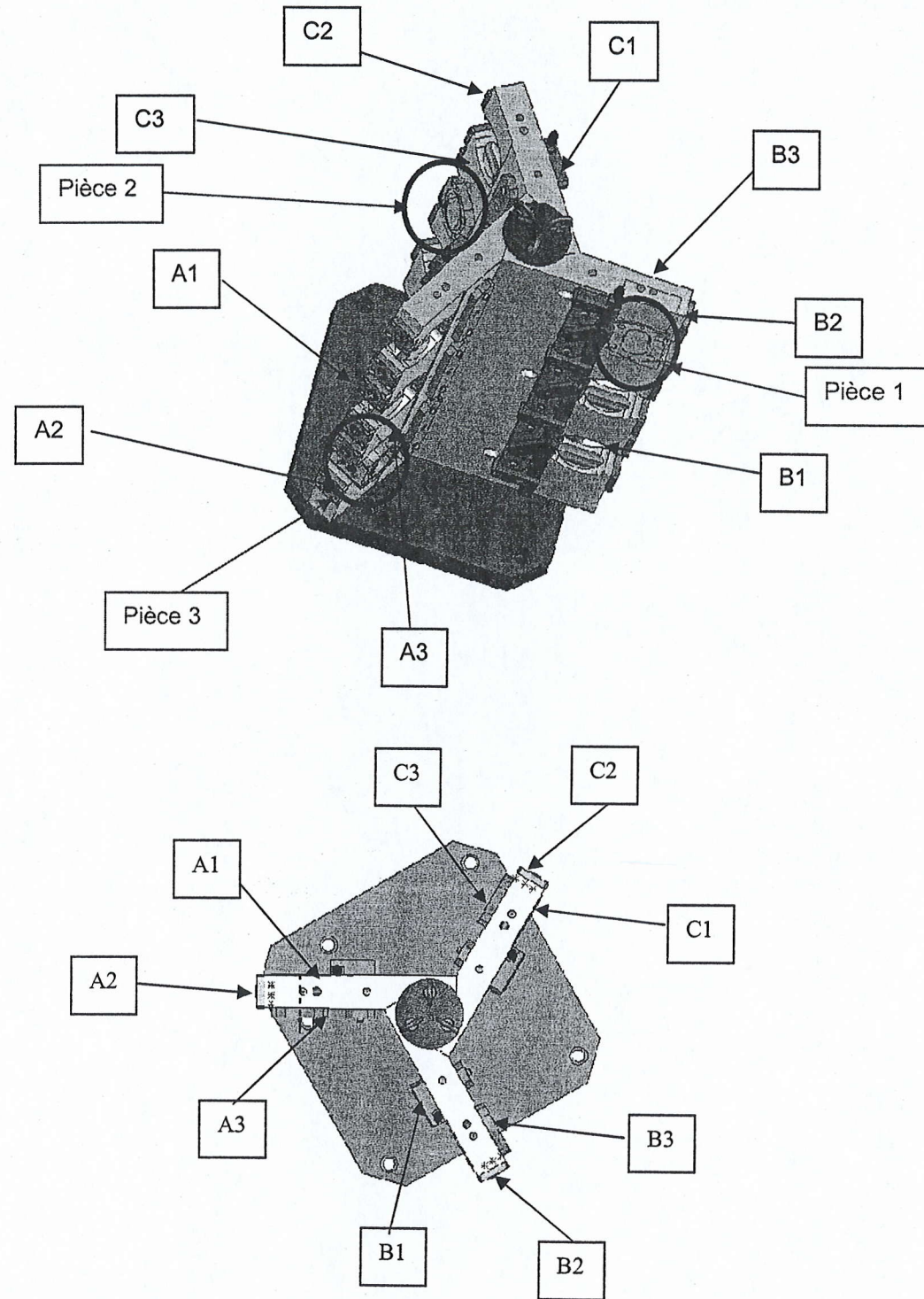
|                 |  |
|-----------------|--|
| Décalage en X : |  |
| Décalage en Y : |  |
| Décalage en Z : |  |



#### 4- ETUDE DE LA CHRONOLOGIE DES OPERATIONS

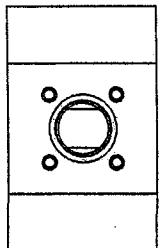
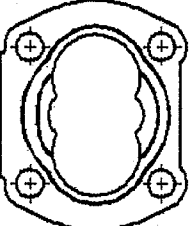
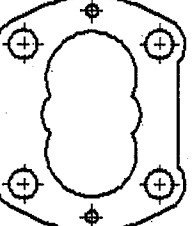
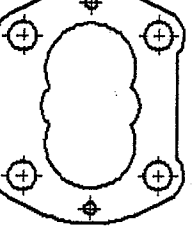
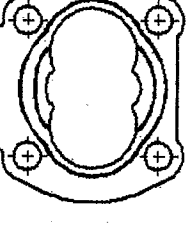
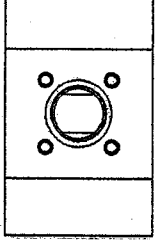
##### ➔ A l'aide du document repérage des surfaces :

Dans le tableau suivant colorier en rouge les surfaces usinées. Indiquez également l'angle de rotation de la palette pour le pointage-perçage-filetage (surface 8) et le perçage (surface 2).



Afin d'alléger la simulation d'usinage nous n'avons mis en place que 3 pièces dans le montage

| OPERATIONS                | POSITION PALETTE | ANGLE ROTATION | NUMERO PIECE REALISEE | SURFACES |
|---------------------------|------------------|----------------|-----------------------|----------|
| Alésage ébauche surface 3 | B1               | 0°             | 1                     |          |
|                           | A1               | 120°           | 2                     |          |
|                           | C1               | 240°           | 3                     |          |
| Perçage surface 2         | B1               |                | 1                     |          |
|                           | A1               |                | 2                     |          |
|                           | C1               |                | 3                     |          |
| Perçage surface 7         | B2               | 270°           | 1                     |          |
|                           | A2               | 30°            | 2                     |          |
|                           | C2               | 150°           | 3                     |          |
| Surfaçage surface 4a,4b   | B1               | 0°             | 1                     |          |
|                           | B3               | 180°           | 1                     |          |
|                           | A1               | 120°           | 2                     |          |
|                           | A3               | 300°           | 2                     |          |
|                           | C1               | 240°           | 3                     |          |
|                           | C3               | 60°            | 3                     |          |
| Surfaçage surface 6       | B2               | 270°           | 1                     |          |
|                           | A2               | 30°            | 2                     |          |
|                           | C2               | 150°           | 3                     |          |
| Finition poche surface 7  | B2               | 270°           | 1                     |          |
|                           | A2               | 30°            | 2                     |          |
|                           | C2               | 150°           | 3                     |          |

| OPERATIONS                              | POSITION PALETTE | ANGLE ROTATION | NUMERO PIECE REALISEE | SURFACES  |
|---|------------------|----------------|-----------------------|---|
| Taraudage surface 7                     | B2               | 270°           | 1                     |    |
|   | A2               | 30°            | 2                     |   |
|   | C2               | 150°           | 3                     |   |
| Contournage surface 5                   | B1               | 0°             | 1                     |    |
|   | A1               | 120°           | 2                     |   |
|   | C1               | 240°           | 3                     |   |
| Perçage surface 1                       | B3               | 180°           | 1                     |    |
|   | A3               | 300°           | 2                     |   |
|   | C3               | 60°            | 3                     |   |
| Alésage finition surface 1              | B3               | 180°           | 1                     |   |
|   | A3               | 300°           | 2                     |   |
|   | C3               | 60°            | 3                     |   |
| Alésage finition surface 3              | B1               | 0°             | 1                     |  |
|   | A1               | 120°           | 2                     |   |
|   | C1               | 240°           | 3                     |   |
| Pointage - Perçage - Filetage surface 8 | B2               |                | 1                     |  |
|   | A2               |                | 2                     |   |
|   | C2               |                | 3                     |   |

## 5- CHOIX DES OUTILS ET DES CONDITIONS DE COUPE

Pour des raisons de coût, le technicien méthode a décidé de remplacer l'outil à pointer, le foret et le taraud permettant la réalisation de la surface 8 par une fraise à fileter percer, vous devez définir cet outil. Vous devez également définir le foret permettant la réalisation de la surface 2.

### 5-1 Détermination de la fraise à fileter percer et de son attachement

### 5-2 Décoder le dessin de définition

➔ A l'aide du dessin de définition, du dessin « pièce usinée » et du document ressource « Tolérances générales »

#### 5-2-1 Rechercher les éléments liés à la surface réalisée.

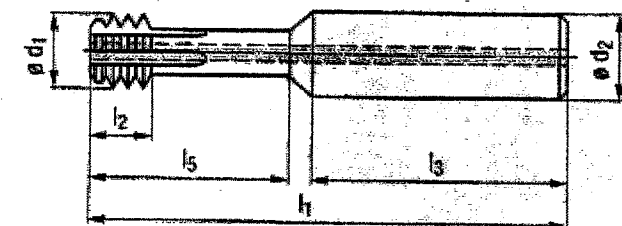
|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Type de filetage :             |      |
| Diamètre nominal du filetage : |      |
| Valeur du pas du filetage :    |      |
| Longueur du filetage :         | IT = |
| Longueur du perçage :          | IT = |

### 5-3 Détermination de la fraise à fileter percer.

➔ A l'aide du catalogue EMUGE

#### 5-3-1 Donner la désignation de la fraise sachant que l'on prendra une ZBGF à queue cylindrique. Justifier votre choix.

#### 5-3-2 Complétez le schéma de la fraise en mettant ces dimensions.



|      |       |
|------|-------|
| ØD = | l5 =  |
| P =  | Ød1 = |
| l1 = | Ød2 = |
| l2 = | Z =   |
| l3 = |       |

5-3-3 Sachant que le matériau constituant la pièce à come code matière 5.4 et que l'on prendra la vitesse de coupe et l'avance la plus grande possible, déterminer ces valeurs.

Vc =  
fz =

5-3-4 Déterminer la vitesse d'avance de votre fraise à fileter percer en contournage.

Vf1 =

5-3-5 En appliquant la formule suivante trouvez la véritable vitesse d'avance en contournage intérieur de votre outil ( $D1 = 6$ ).

$Vf = Vf1 * ((\varnothing D1 - \varnothing d1) / \varnothing D1) =$

#### 5-4 Détermination du porte-outil

L'entreprise a décidé de choisir un mandrin à fretter comme attachement.

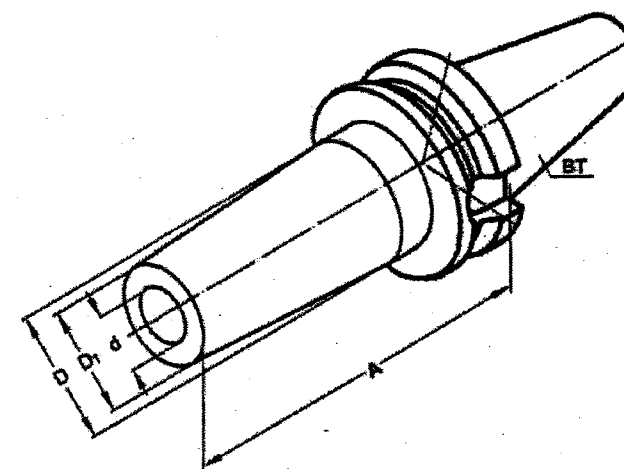
#### ➡ A l'aide de la vidéo frettage

5-4-1 Expliquer le principe du frettage.

#### ➡ A l'aide du dossier technique cône frettage

5-4-2 Donner la référence du porte-outil choisi.

5-4-3 Complétez le schéma du porte-outil en mettant ces dimensions.

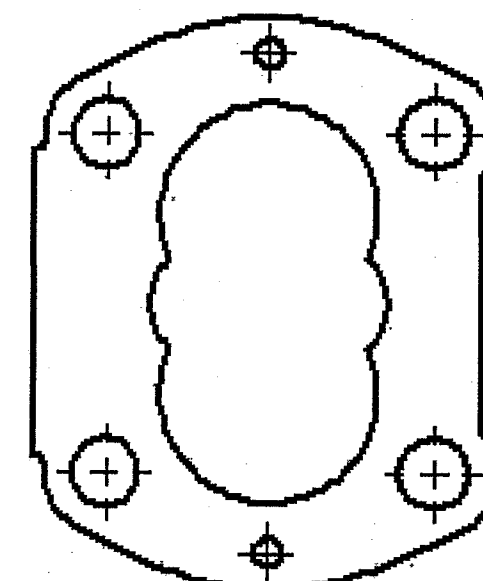
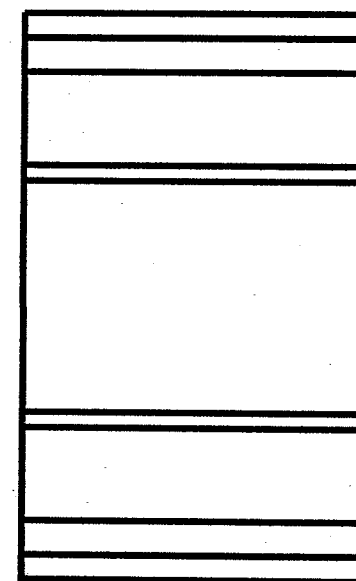


A =  
d =  
D1 =  
D =

5-5 Détermination du foret.

#### ➡ A l'aide du dessin pièce brute et du dessin de définition

5-5-1 Identifier les contraintes géométriques et dimensionnelles liées aux surfaces.



## ➔ A l'aide du catalogue Stellram

5-5-2 Donner la référence de la plaquette permettant d'obtenir la plus grande productivité Justifier.

5-5-3 Donner la désignation du foret sachant que l'on prendra un foret avec un attachement Weldon. Justifier.

5-5-4 Déterminer les plages de vitesses de coupe et d'avances de votre outil.

## 6 - FAO : ELABORATION DU PROGRAMME D'USINAGE

Cette partie de travail se fera en présence de l'examineur, qui pourra demander des informations au candidat sur son travail et l'impression de divers documents ( imprime écran des entités d'usinages, fiches outils, etc...)

### ➔ Ouvrir le dossier FAO

#### ➔ EFICN

#### ➔ EFICN USINAGE Sujet 3

6-1 Réaliser l'entité d'usinage du profil 8 en utilisant l'outil et les conditions de coupe déterminés précédemment.

6-2 Réorganiser les opérations en correspondance avec le tableau (document DS 5 : étude de la chronologie des opérations).

6-3 Générer le programme d'usinage de la phase 10 afin de l'exploiter avec le logiciel de simulation.

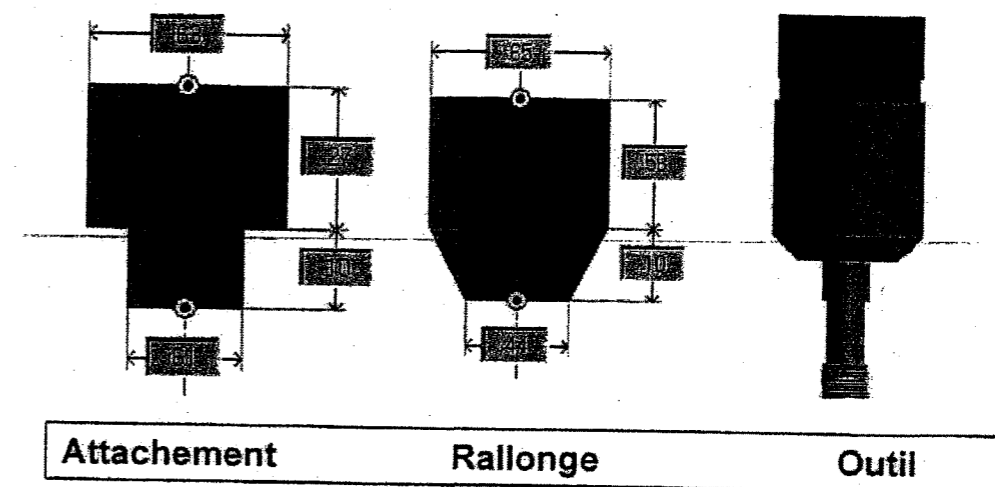
## 7 - SIMULATION DU PROCESSUS

Cette partie de travail se fera en présence de l'examineur, qui pourra demander des informations au candidat sur son travail et l'impression de divers documents ( imprime écran des caractéristiques outils, relevé des erreurs, etc...)

7-1 Avant de simuler vous devez rentrer les caractéristiques des outils.

7-2 Vous n'avez que l'attachement et l'adaptateur à définir (vous pouvez rentrer ces caractéristiques soit dans le logiciel de FAO soit dans celui de simulation). L'outil se trouve dans BIBLIOTHEQUE BAC.

Exemple de caractéristiques des porte-outils :



7-3 Afin de valider votre processus, vous devez simuler l'usinage de la phase 10.

7-4 Après la phase de simulation-réalité-virtuelle, vous avez la possibilité de modifier, si nécessaire, votre programme.