

Session 2006

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN D'USINAGE

Epreuve E2 - Unité : U 21

### Elaboration d'un processus d'usinage

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Compétences sur lesquelles porte 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 de DS 1 à DS 7.
- Le dessin de définition du flasque droit ( DT1 ).
- Le dossier informatique :

**SUJET 3**

- EPREUVE E2-UNITE U21
  - 1 DOSSIER TECHNIQUE
    - 1 LA PIECE
      - BRUT
      - DESSIN DE DEFINITION
      - VOLUMIQUE
    - 2 LA MACHINE
      - PORTE PIECE PHASE 40
        - ENVIRONNEMENT PIECE PH 40
      - MONTAGE DEDIE
      - PALETTE
      - VIDEO VERNIER
  - 2 DOSSIER RESSOURCE
    - LOGICIEL COROGUIDE
    - LOGICIEL TITEX
    - NUANCES DE CARBURES
  - 3 DOSSIER TRAVAIL
    - LOGICIEL DE FAO
    - PHASE 40

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.

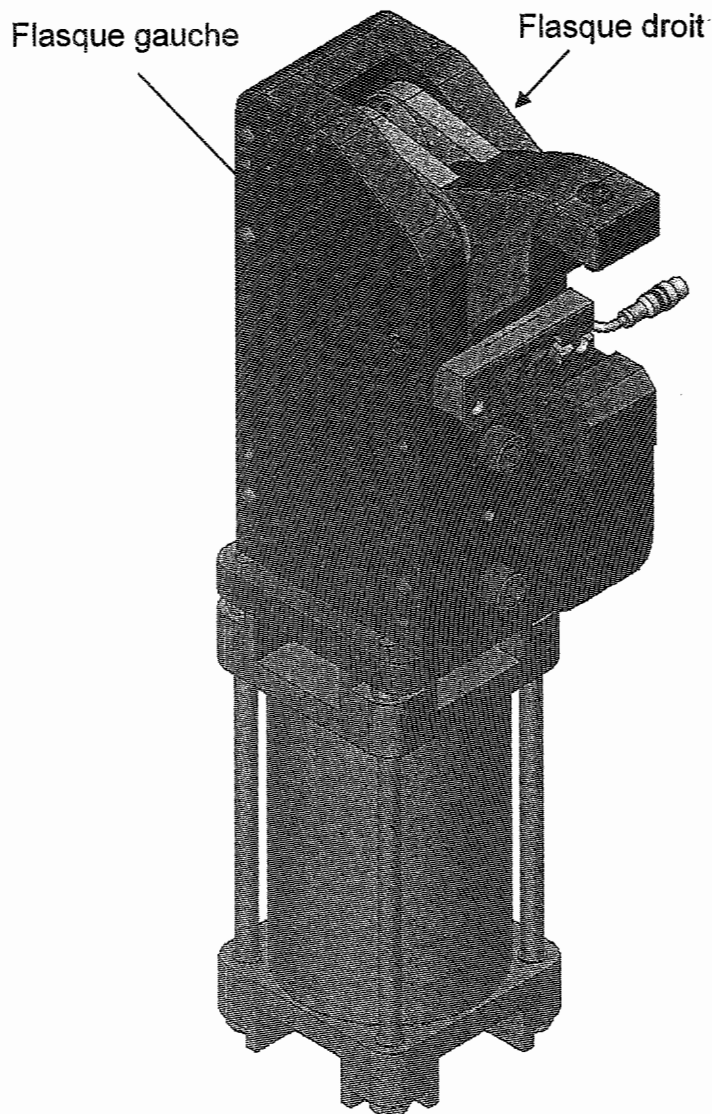
0606-TUT

## PRESENTATION DU SUJET

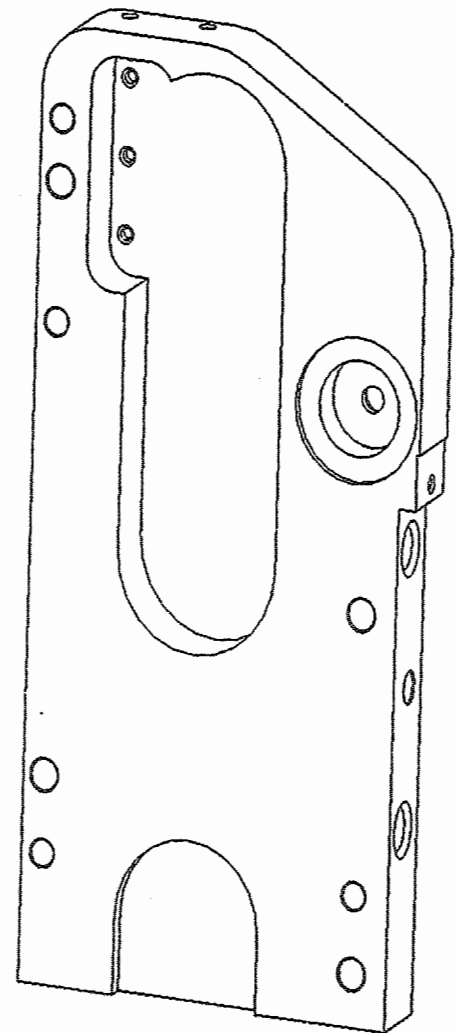
A la demande de l'industrie automobile, la société ROBOTIC S.A a conçu des unités de marquage afin de répondre aux problèmes de traçabilité des tôles dans les ateliers de ferrage (assemblage des éléments de carrosserie).

Après homologation des prototypes, cette société sous-traite la fabrication de quelques éléments.

Afin de contribuer à l'élaboration du processus de fabrication de ces pièces, on vous propose de mener une partie de l'étude du flasque droit.



UNITE DE MARQUAGE



FLASQUE DROIT

L'étude portera sur la phase 40, 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 :

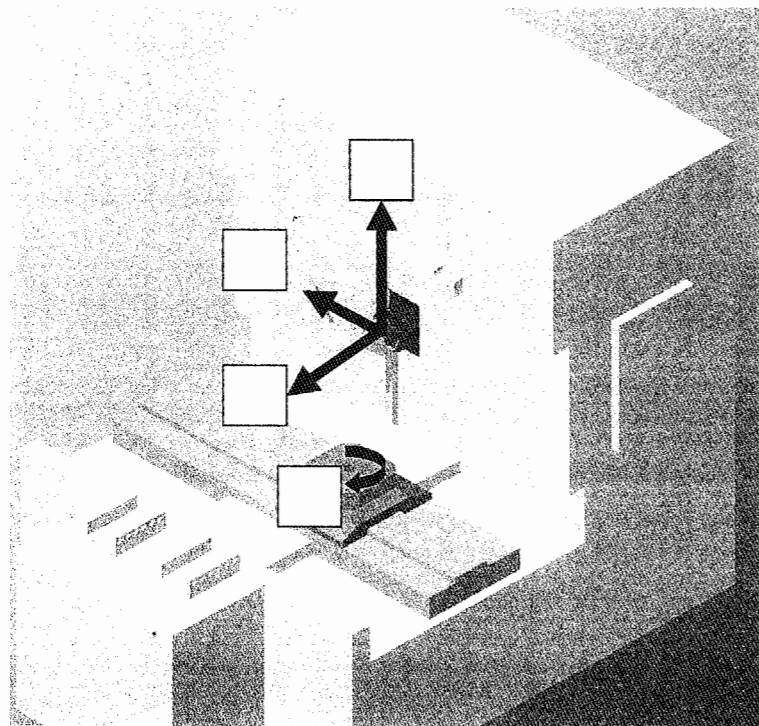
Pour l'usinage de la phase 40 du flasque droit, le technicien méthode a choisi un centre d'usinage horizontal CH 320 Vernier.

Justifier son choix en répondant aux questions suivantes.

☞ A l'aide des documents techniques de la machine :

- Caractéristiques machines
- La vidéo

1-1 Sur le dessin suivant, nommer les 4 axes de la machine-outil :



☞ A l'aide du dossier technique, caractéristiques machines :

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

Axe	course

1-3 Calculer le temps, exprimé en seconde, que met la palette pour réaliser une rotation de 90°.

1-4 Quelle est le diamètre maximum d'outil accepté par la machine ?

1-5 Donner la plage des vitesses de rotation qui permettent d'avoir le maximum de puissance :

1-6 Quelle est la fréquence de rotation maxi qui permet d'avoir le couple maximum ?

## 2- ETUDE DE LA CHRONOLOGIE DES OPERATIONS :

Le logiciel de FAO utilisé pour la préparation de la fabrication du flasque privilégie la rotation de la palette aux changements d'outils.

☞ A l'aide du dossier technique: environnement Pièce ph 40.

2-1 Indiquer la position angulaire de la palette et l'angle de rotation effectué pour les opérations suivantes : compléter le tableau

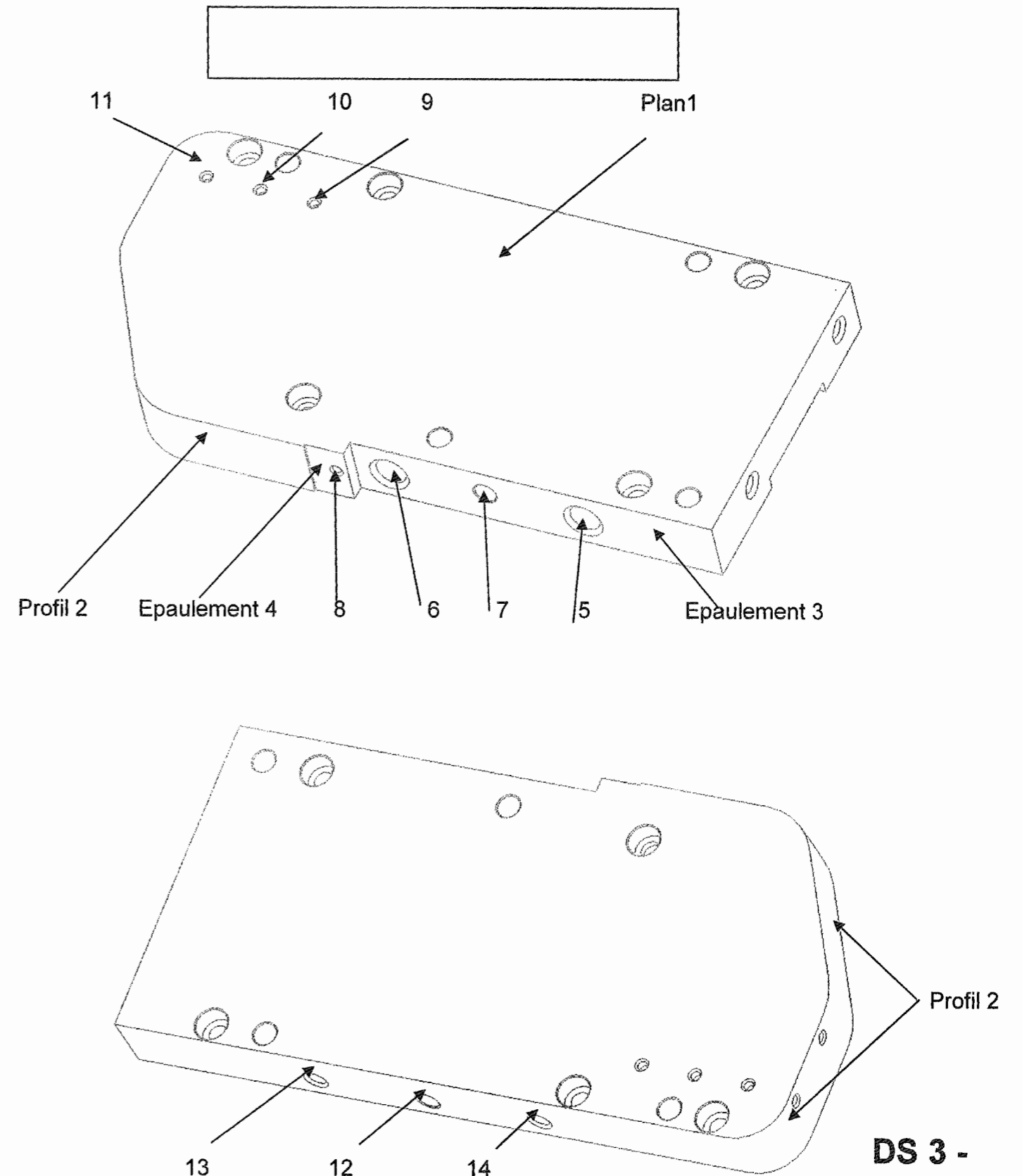
Opérations	Position palette	Angle de rotation
Surfaçage du plan 1	B0	0°
Usinage profil 2	B0	0°
Usinage épaulement 3	B270	+90°
Usinage épaulement 4	B270	0°
Pointer 5 et 6 ( M16 )	B270	0°
Pointer 7 ( diamètre 10H8 )	B270	0°
Pointer 8 ( M5 )	B270	0°
Pointer 9, 10, et 11 ( M5 )	B0	+90°
Pointer 12 ( diamètre 10H8 )	B90	+90°
Pointer 13 et 14 ( M10 )	B90	0°
Percer 13 et 14 ( M10 )	.....	.....
Tarauder 13 et 14 ( M10 )	.....	.....
Percer 12 ( diamètre 10H8 )	.....	.....
Percer 7 ( diamètre 10H8 )	.....	.....
Aléser 7 ( diamètre 10H8 )	.....	.....
Aléser 12 ( diamètre 10H8 )	.....	.....
Percer 5 et 6 ( M16 )	.....	.....
Tarauder 6 et 5 ( M16 )	.....	.....
Percer 8 ( M5 )	.....	.....
Percer 9, 10 et 11 ( M5 )	.....	.....
Tarauder 11, 10 et 9 ( M5 )	.....	.....
Tarauder 8 ( M5 )	.....	.....

2-2 En déduire le nombre de rotations palette :

Rotation de + ou - 90° =

Rotation de + ou - 180° =

2-3 Calculer le temps total de rotation palette pour l'usinage d'une pièce :

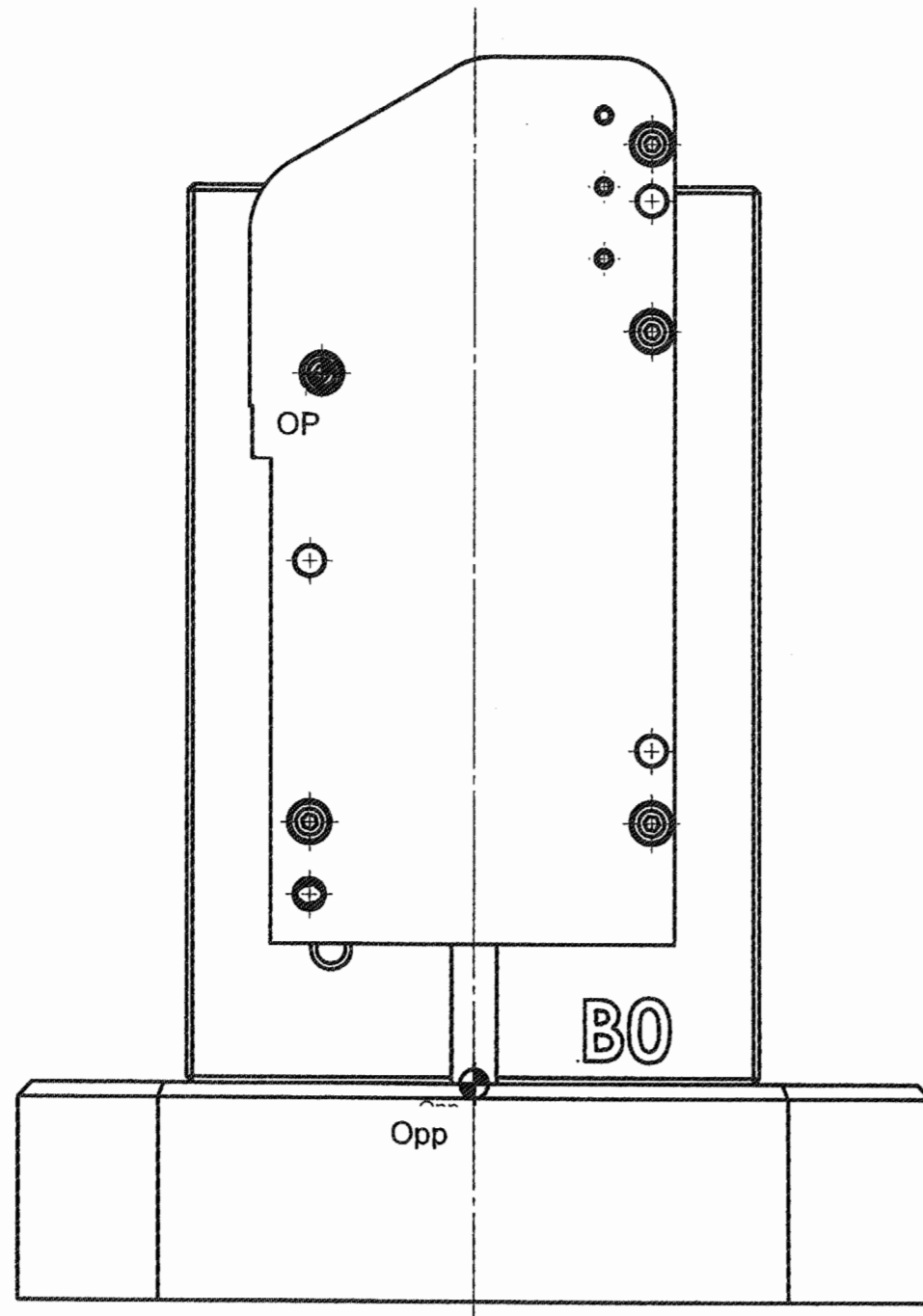


### 3- ETUDE DU PORTE-PIECE :

☞ A l'aide du dossier technique de la machine : Porte-pièce phase 40 (montage et palette) et du tableau précédent (document DS3).

Sur les dessins ci-dessous et ci contre, représenter :

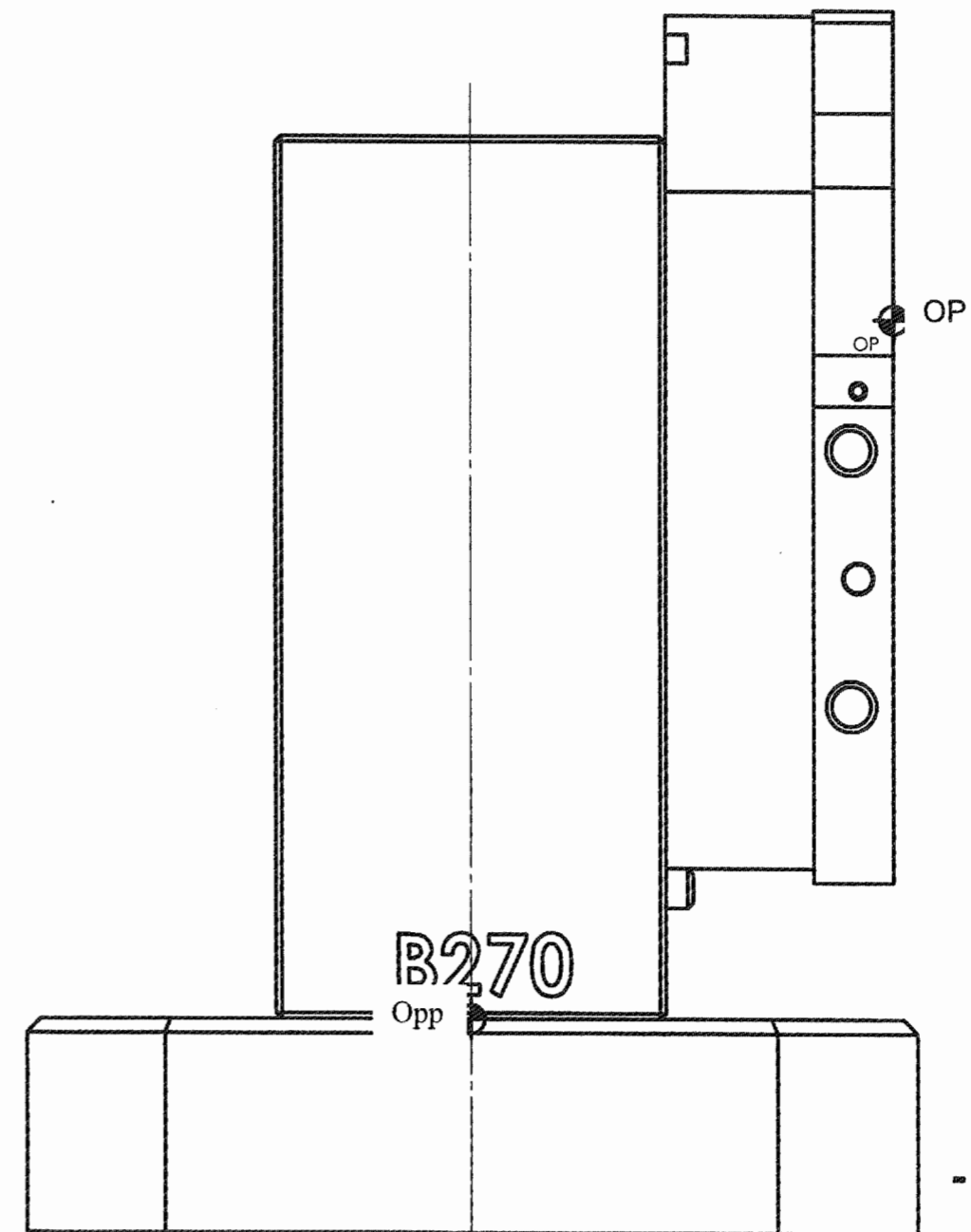
- en rouge, les surfaces usinées en position B0, indiquer le repères des surfaces.
- en bleu, la représentation technologique de la mise en position de la pièce.
- en noir, la représentation technologique du maintien en position de la pièce.
- Représenter les axes (X+, Y+ et Z+) depuis l'origine programme.
- Représenter les décalages d'origines (Opp OP), palette en position B0.



- Déterminer les décalages d'origines (Opp OP), palette en position B0.

Décalage en X :	
Décalage en Y :	
Décalage en Z :	

Représenter les éléments géométriques cachés, nécessaires à la schématisation



#### 4- CHOIX DES OUTILS ET DES CONDITIONS DE COUPE :

Le technicien méthode n'a pas défini les outils et les entités d'usinage du surfacage du plan 1 ainsi que les épaulements 3 et 4.  
 Vous devez définir ces fraises.  
 Le choix sera fait dans l'objectif d'une productivité maximum.

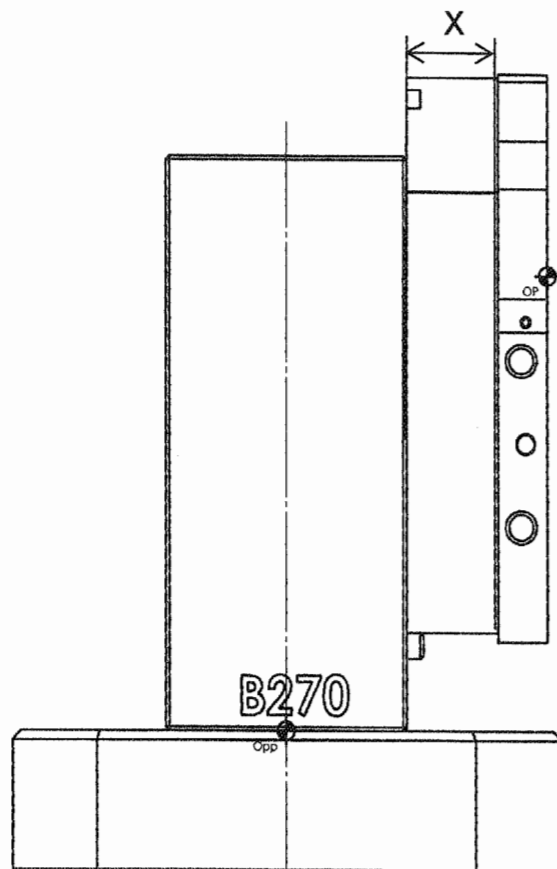
☞ A l'aide du dessin de définition.

4-1 Quelle est la hauteur maxi des épaulements ?

4-2 Quelle est la largeur de l'épaulement 3 ?

☞ A l'aide du dossier technique :  
 - environnement Pièce ph 40.  
 - Porte-pièce phase 40

4-3 Quelle est la valeur du passage de fraise disponible ( X ) entre la tour de la palette et la pièce ?



X =

#### 4-4 Choix de la fraise pour le surfacage du plan 1 :

☞ A l'aide du dossier ressource : nuance de carbure et du logiciel coroguide

On prendra une fraise (dans les nuances de base) à plaquettes carbures revêtues avec une tenacité maximum.  
 On limitera le choix aux fraises SANDVIK  
 On prendra une vitesse d'avance maximum de 0.1 mm/dent.

4-4-1 Donner les informations nécessaires au choix de la fraise :

Compléter le document COROGUIDE : Module de condition de coupe

4-4-2 Relever les valeurs recommandées par le carburier :

Compléter le document COROGUIDE : Module de condition de coupe

Donner les informations nécessaires :

Relever les valeurs recommandées

Matière à usiner (choisir Norme nationale, Nom commercial ou CMC)			Conditions de coupe recommandées	
Norme nationale DIN	CMC No: [ ]	Dureté HB	Vitesse de coupe (vc):	[ ] m/min
Nom commercial [ ]			Vitesse de broche (n):	[ ] rpm
			Vitesse d'avance (vf):	[ ] mm/mi
			Puissance de coupe pour l'évacuation des copeaux:	[ ] kW
			Débit d'enlèvement de matière (Q):	[ ] cm <sup>3</sup> /mi
			Couple de coupe (Mc):	[ ] Nm
Nuances Coromant [ ]				
Paramètres (choisir fz, hex ou hm)				
Avance par dent (fz): [ ] mm	Épaisseur maximum de copeau (hex): [ ] mm	Épaisseur moyenne de copeau (hm): [ ] mm		
Diamètre de coupe (Dc): [ ] mm	Angle d'attaque: (κ <sub>r</sub> ) [ ] °			
Nombre d'arêtes effectives (zc): [ ] pièces				
Profondeur de coupe (ap): [ ] mm				
Engagement de coupe (ae): [ ] mm				
Engagement de coupe initial (aei): [ ] mm				
			Calculer	<< Re

4-4-3 Vérifier que votre choix est compatible avec la machine ( vitesses, puissance, couple...). Si incompatibilité, indiquer les modifications nécessaires.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4-5 Choix de la fraise pour l'usinage de l'épaulement 3 :**

☞ A l'aide du dossier ressource : nuance de carbure et du logiciel COROGUIDE

On prendra une fraise (dans les nuances de base) à plaquettes carbures revêtues avec une tenacité maximum.

On limitera le choix aux fraises SANDVIK

On prendra une vitesse d'avance maximum de 0.1 mm/dent.

**4-5-1 Donner les informations nécessaires au choix de la fraise :**

Compléter le document COROGUIDE : Module de condition de coupe

**4-5-2 Relever les valeurs recommandées par le carburier :**

Compléter le document COROGUIDE : Module de condition de coupe

Donner les informations nécessaires :

Relever les valeurs recommandées :

Matière à usiner [choisir Norme nationale, Nom commercial ou CMC]			Conditions de coupe recommandées	
Norme nationale DIN	CMC No: [ ]		Vitesse de coupe (vc):	[ ] m/min
Nom commercial [ ]	Dureté [ ] HB		Vitesse de broche (n):	[ ] rpm
Nuances Coromant [ ]			Vitesse d'avance (vf):	[ ] mm/mir
Paramètres (choisir fz, hex ou hm)			Puissance de coupe pour l'évacuation des copeaux:	[ ] kW
fz) Avance par dent (fz): [ ] mm	hex) Epaisseur maximum de copeau (hex): [ ] mm	hm) Epaisseur moyenne de copeau (hm): [ ] mm	Débit d'enlèvement de matière (Q):	[ ] cm <sup>3</sup> /mir
Dc) Diamètre de coupe (Dc): [ ] mm			Couple de coupe (Mc):	[ ] Nm
Angle d'attaque: ( $\alpha_r$ ) [ ] °				
Nombre d'arêtes effectives (zc): [ ] pièces				
Profondeur de coupe (ap): [ ] mm				
Engagement de coupe (ae): [ ] mm				
Engagement de coupe initial (aei): [ ] mm				
			Calculer	<< Rel

**4-5-3 Vérifier que votre choix est compatible avec la machine ( vitesses, puissance, couple...). Si incompatibilité, indiquer les modifications nécessaires.**

---



---



---

## 5- 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 travail :
- ☞ Logiciel de FAO :
  - ☞ Phase 40 B :
  - ☞ Sujet 3 :

En utilisant les outils et les conditions de coupe choisis précédemment (question 4), vous devez :

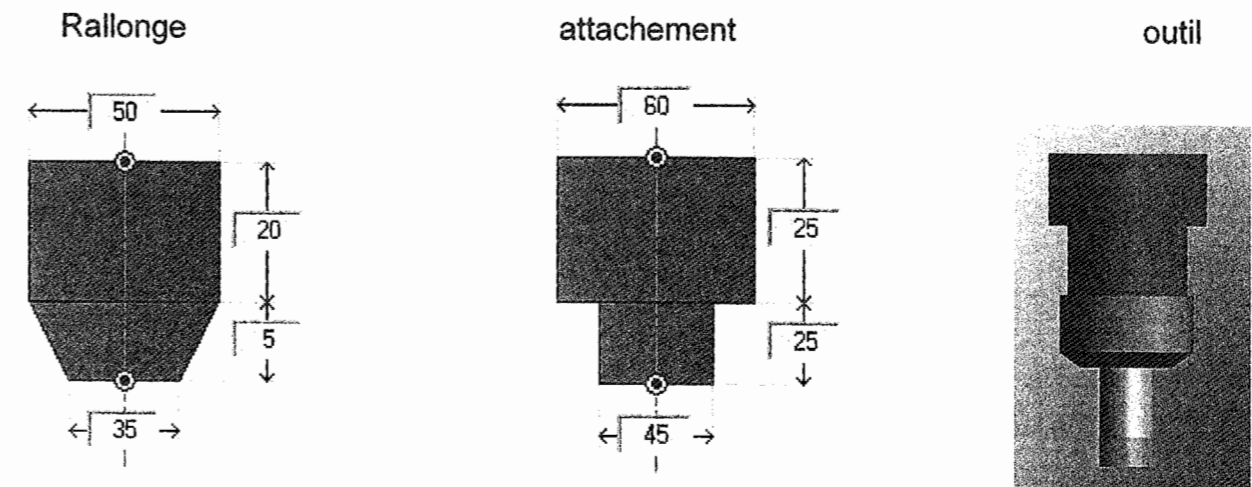
- 5-1 Réaliser l'entité d'usinage du surfacage du plan 1 en utilisant l'outil et les conditions de coupe déterminés à la question 4-4.
- 5-2 Réaliser l'entité d'usinage des épaulements 3 et 4 en utilisant l'outil et les conditions de coupe déterminés à la question 4-5.
- 5-3 Réorganiser les opérations en correspondance avec le tableau (document DS3 : étude de la chronologie des opérations).
- 5-4 Générer le programme d'usinage de la phase 40 afin de l'exploiter avec le logiciel de simulation.

## 6- 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 ... )

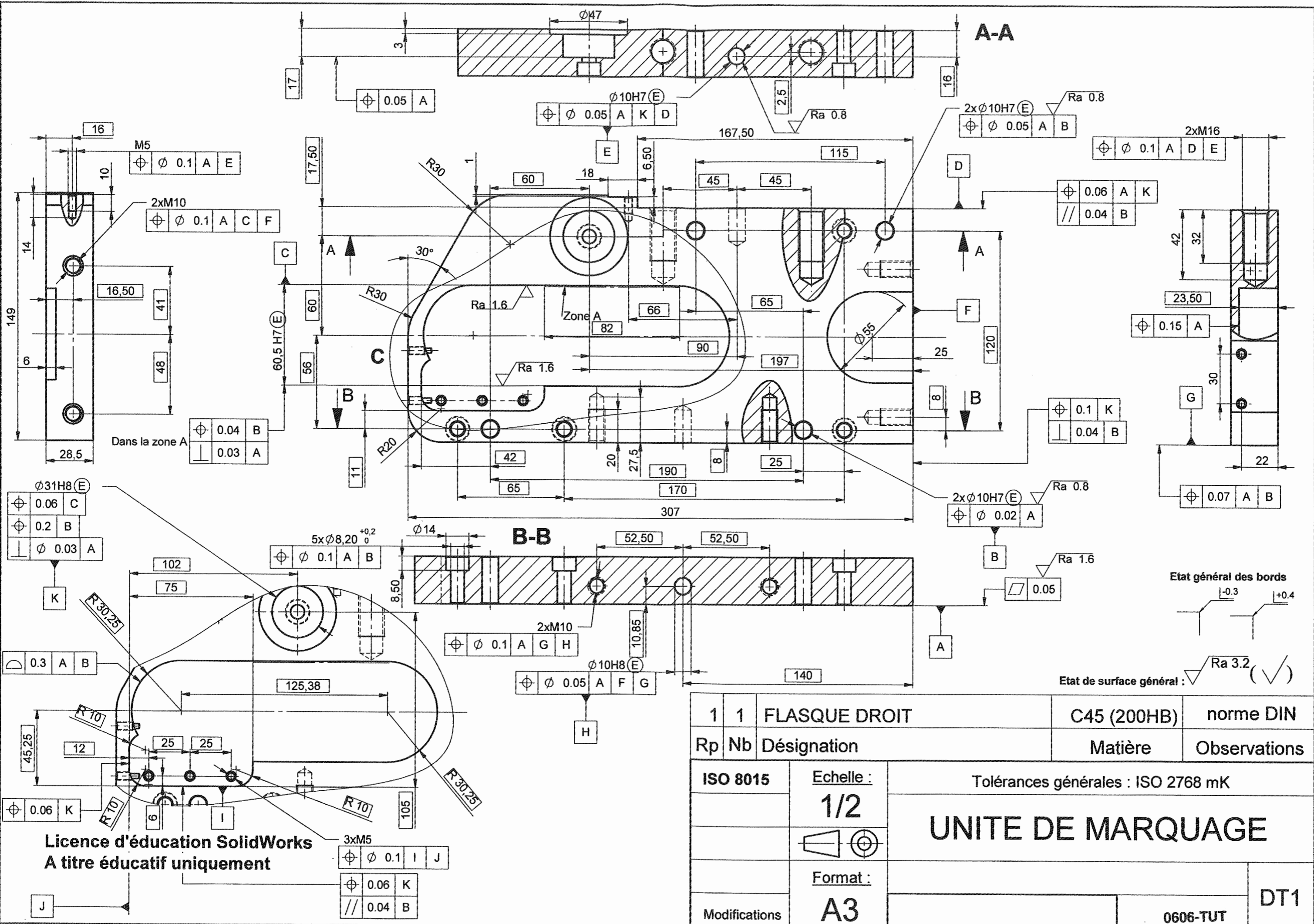
- 6-1 Avant de simuler, vous devez rentrer les caractéristiques des outils que vous avez choisis : caractéristiques fraises, rallonges et attachements, vous pouvez rentrer ces caractéristiques soit dans le logiciel de FAO soit dans celui de simulation.

Exemple de caractéristiques des porte-outils :



- 6-2 Afin de valider votre processus, vous devez simuler l'usinage de la phase 40.
- 6-3 Après phase de simulation-réalité-virtuelle, vous avez la possibilité de modifier, si nécessaire, votre programme.





Licence d'éducation SolidWorks  
A titre éducatif uniquement

1	1	FLASQUE DROIT	C45 (200HB)	norme DIN
Rp	Nb	Désignation	Matière	Observations

ISO 8015	Echelle :	Tolérances générales : ISO 2768 mK		
	1/2	<b>UNITE DE MARQUAGE</b>		
Modifications	Format :			
	A3			
			0606-TUT	DT1