

## Mise en situation

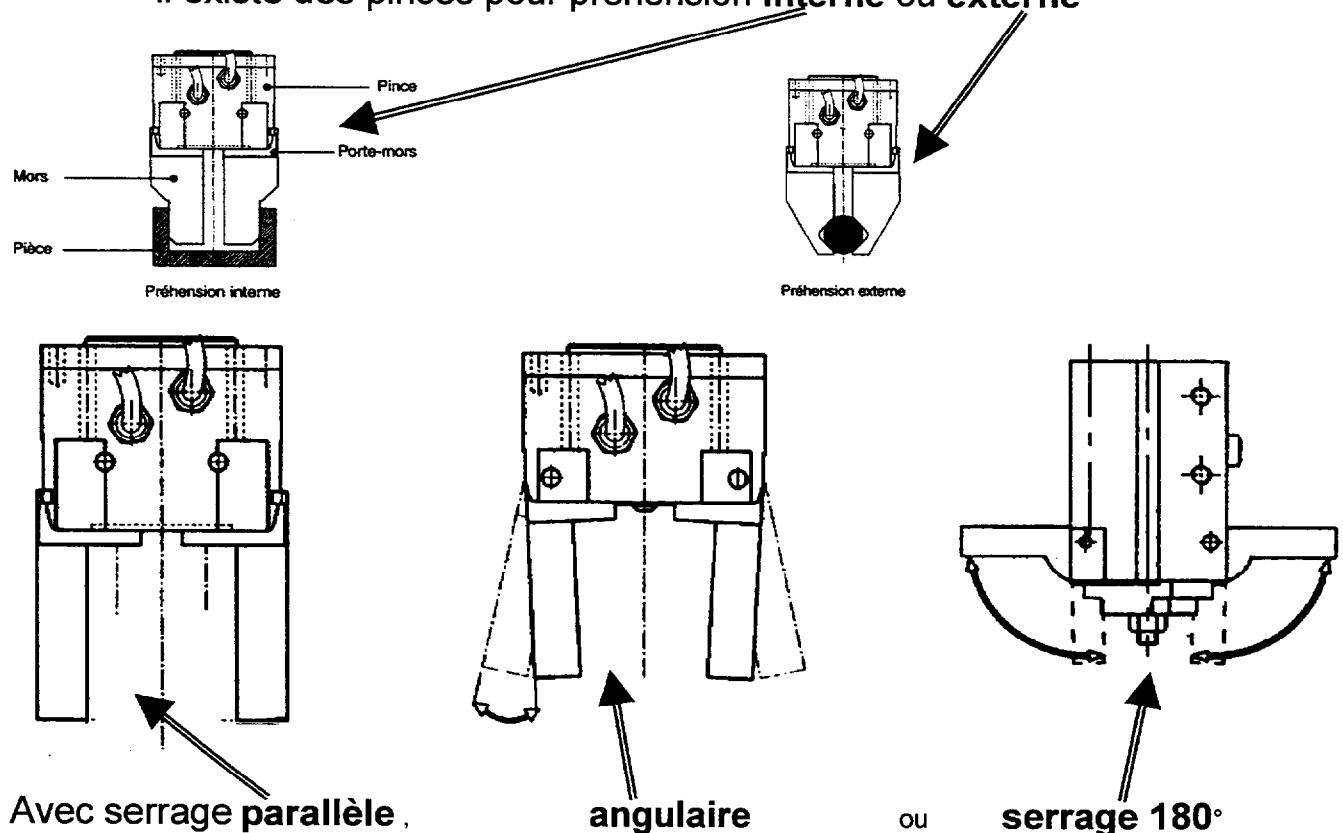
La société CCMOP, située à Ste FLORINE (43) est un des partenaires du groupe DESTACO qui propose une large gamme de matériel péri-robotique : « *Tout ce qui se monte en bout de bras de robot tel que :* »

- Préhension
- Ebavurage et parachèvement
- Equipement spécifique de machine outil
- Serrage
- Soudage
- Détection par codage

CCMOP, certifiée ISO 9001, dispose d'un service recherche et développement.

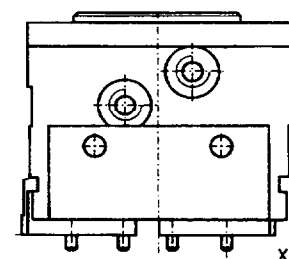
**Le produit étudié « pince de robot »:**

Il existe des pinces pour préhension **interne** ou **externe**



L'objet de l'étude concerne un nouveau modèle de pince de robot à déplacement parallèle des mors.

Document Sujet : DS 1- 1 -



## Moyens techniques

### Bureau d'études :

- 4 poste CAO 3D sur logiciel Solid Works.
- Traceur noir-blanc et couleurs A3.

### Banc d'essai :

- Essais de durée de vie
- Mesure de forces

### Atelier :

- **Usinage Commande Numérique**

	<i>Machine</i>	<i>Type</i>	<i>Coût Horaire</i>
1	CU Horizontal 4 axes	CINCINNATI MILACRON SABRE 400 H	<b>395,00 F</b>
3	tours CN 2 Axes	SOMAB 400	<b>250,00 F</b>
1	tours CN 3 Axes (Axe C)	SOMAB 400 avec axe C et tourelle porte-outil à 12 postes (VDI 30) dont 6 postes motorisables (utilisables avec 6 porte-outils tournants axiaux ou 3 porte-outils radiaux maxi).	<b>300,00 F</b>
1	CU Vertical	RV2 REALMECA	<b>225,00F</b>
1	CU Vertical	DMU 50 eVolution – DECKEL MAHO	<b>315,00F</b>
1	machine à pointer	SIP	<b>120,00F</b>

- **Usinage conventionnel**

- scies,
- tours,
- fraiseuses,
- perceuses,
- rectifieuses planes
- rectifieuses cylindriques et Centerless

- **Usinages particuliers**

- Machine spéciale de perçage (équipée d'unités de perçage automatisées), pour perçages inclinés entre 0 et 90°.

### Moyens de contrôle :

- Salle climatisée avec Machine à mesurer tridimensionnelle
- Equipements de contrôle spécifique
- Cales étalon, calibres...

## SUJET

Question 1 :

**Utiliser le Document Réponse DR1-1 (plusieurs pages vierges) .**

**Vous disposez de silhouettes à découper (Cf. Dossier Technique DT3)**

**Le CORPS de PORTE PINCE est usiné par CCMOP, à raison de 60 à 80 pièces par mois en moyenne, avec une prévision sur 5 ans.**

**Le brut est un lopin préalablement débité dans de la barre de diamètre 85 mm.**

- *Rédiger l'Avant Projet de Fabrication pour l'usinage complet du CORPS de PORTE PINCE, en utilisant le parc machine de l'entreprise présenté en page DS 1-2 (Cf. document technique DT6 à DT9).*
- *La pièce, en alliage EN-AW 2017, subira une phase de traitement de surface (chromage dur). L'entreprise CCMOP n'est pas spécialisée dans ce type de traitement, (réalisé en sous-traitance), **mais vous devez prévoir cette phase dans l'Avant Projet de Fabrication.***
- *Vous préciserez l'ordonnancement des phases d'usinage (phases numérotées de 10 en 10).*

**- Pour chaque phase, définir :**

1. La machine utilisée.
2. Le posage de la pièce sur le porte-pièce *en respectant la 1ère partie de la norme de mise en position (NF E 04-013)*
  - *Représentation graphique des symboles de mise en position sur les silhouettes.*
  - *Justification de la mise en position (tableau réponse).*
3. La liste ordonnée des surfaces usinées dans chaque phase *(en respectant le repérage des surfaces, donné sur le document technique DT 2)*
4. Préciser :
  - *Les axes normalisés de la machine (sur la silhouette)*
  - *suivant le cas les différentes positions du porte-pièce (Si machine palettisée).*

**Document Sujet :DS 1- 3 -**

## Question 2 :

*Utiliser Document Réponse DR1-2*

Nous nous intéressons plus particulièrement à l'usinage du *groupe de surfaces* (4 à 16) du CORPS de PORTE PINCE.

Actuellement, la société CCMOP réalise ces *surfaces* (*n° : 4 à 16 Cf. DT2*), en montant 2 pièces en panoplie sur la table d'un :

- CUV 3 axes REALMECA RV2 (changeur 15 outils E25).
  - CUV 3 axes DMU 50 eVolution DECKEL MAHO (changeur 32 outils SK40).
1. Choisir en utilisant les extraits de catalogues constructeurs (*Cf. documents techniques DT11 à DT15*), le ou les outils nécessaires à l'usinage *groupe de surfaces* (4 – 6 à 14 et 16).
  2. Choisir les paramètres de coupe (*Cf. DT11 à DT16*)
  3. Etude de l'usinage de la rainure : surfaces 9-10-11, avec l'outil choisi précédemment :
    - ◆ Calculer la valeur maxi de prise de passe axiale sur les 2 machines (CUV REALMECA et CUV DECKEL MAHO), compte tenu des valeurs suivantes :
      - $V_c = 250 \text{ m/min}$
      - $f_z = 0,05 \text{ mm/tr}$
      - Puissance maxi consommée à la broche = 80% de la puissance Broche (donnée du constructeur)
      - $K_c = 1200 \text{ N/mm}^2$
  4. Sur chaque machine, calculer le nombre de passes axiales successives nécessaires à l'usinage de 9 – 10 – 11, *sachant que ce groupe de surface est usiné en première opération et que le fournisseur d'outil conseille de ne pas dépasser 1,5 fois le diamètre en prise de passe axiale.*
  5. Compte tenu du coût horaire de chaque machine, chiffrer cette opération sur chaque machine et conclure sur le meilleur choix économique.

## Question 3 :

*Utiliser le Document Réponse DR1-3*

Pour cette partie, nous nous intéressons plus particulièrement à l'usinage du **PETIT PISTON** (Cf. DT 5), élément mobile qui transmet le mouvement aux pinces :

- **Matière 16 NiCr 6**
- **Le diamètre extérieur 19 f8 sera caractérisé par une dureté de 52 HRc.**

NOMENCLATURE DES PHASES « PETIT PISTON » (proposée par CCMOP) :

<b>PHASE</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérations</b>
<b>0</b>	Prise dans la barre diamètre brut = 25	
<b>10</b>	TOUR CN 2 axes	Butée en bout de barre Usinage extérieur ébauche et ½ finition Centrage Perçage Taraudage M8 x 1.25 Gorge diamètre 8 Tronçonnage
<b>20</b>	TOUR Traditionnel	Mise à longueur $\pm 0,1$
<b>30</b>	Cémentation Trempe	
<b>40</b>	Rectification CENTERLESS en enfilade	
<b>50</b>	Rectification cylindrique	Gorge extérieure
<b>60</b>	Contrôle	Comparateur électronique

1. Justifier l'utilité de la phase 30. Justifier la cémentation et la trempe.
2. Justifier la rectification CENTERLESS en enfilade en phase 40 et préciser la ou les surfaces rectifiées.
3. CCMOP propose à un sous-traitant (PP) de réaliser l'usinage de la phase 10 du PETIT PISTON. Une pré-série de 30 pièces est usinée sur un TOUR CN SOMAB 200. Une étude de variabilité, sur l'usinage de l'ébauche du diamètre 19 f8 est présentée sur le document DT9.  
Sachant que pour l'opération de rectification CENTERLESS, CCMOP préconise une **surépaisseur de 0,1 mm au rayon** avec une variation maximum de cette surépaisseur  $\pm 0,005$  mm.  
*Confiez-vous, la phase 10 en sous-traitance, à la société PP ? Si oui, justifiez ?*
4. CCMOP utilise le porte plaquette SANDVIK RF151.22-2020-25 (Cf. DT 17 à 20), pour l'usinage de la gorge extérieure de largeur 6.40, définir la plaquette adaptée par sa désignation normalisée.
5. Définir le ou les cycles utilisés, pour l'usinage de la gorge, avec l'outil choisi précédemment.