

Session 2003

## **Sujet et documents** **réponses**

LE DOSSIER CONTIENT LES DOCUMENTS SUIVANTS:

.Documents réponses DR1/6 à DR6/6

Barème :

Question 1 : 8 points  
Question 2 : 9 points  
Question 3 : 8 points  
Question 4 : 10 points  
Question 5 : 15 points

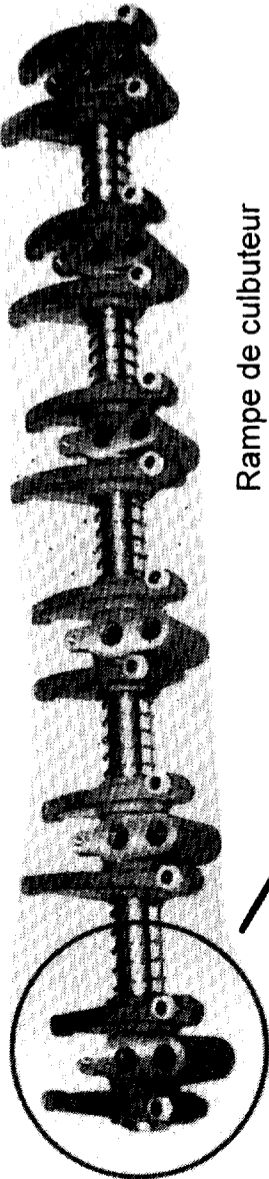
Total 50 points

Page de garde du sujet

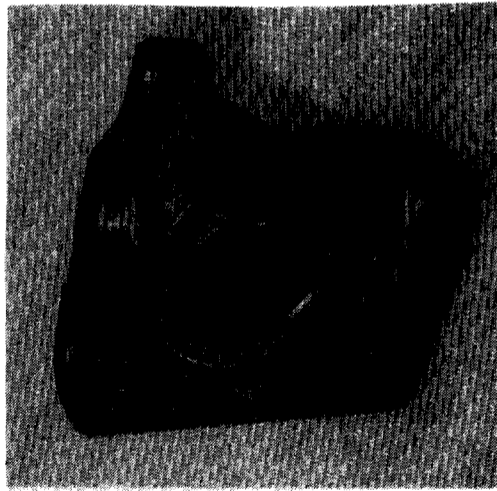
Une PME doit fabriquer des rampes de culbuteurs montées sur des engins de travaux publics.



Moteur



Rampe de culbuteur



L'étude portera sur l'usinage des supports d'axes de culbuteurs

**Mise en situation :**

**L'étude que vous devez mener comporte deux parties :**

**Première partie.**

Le bureau de préparation du travail procède dans un premier temps, à des tests et essais préliminaires concernant les posages, les outils et les conditions de coupe.

Ces essais s'effectuent sur un centre d'usinage horizontal 4 axes palettisé (documents techniques DT5 et DT6).

La mise et le maintien en position des pièces est assurée par un montage modulaire à deux posages, une pièce par face ( DT3), processus d'usinage (DT4).

**Questionnement concernant la première partie.**

L'étude que vous devez mener concernant les outillages de coupe doit prendre en compte la productivité horaire du poste.

Définition : productivité horaire =  $\frac{\text{Quantité de pièces produites}}{\text{Nombre d'heures de travail}}$

**QUESTION 1 :**

Choisir les forets pour réaliser les essais de perçage des diamètres 16 H13 (documents ressources DRE1 à DRE3).

1.1 Déterminer par calcul le rapport profondeur de perçage / diamètre.

----- = -----

Rapport >

1.2 Donner les références des forets adaptés pour cette opération :

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

1.3 Donner le code matière :

**QUESTION 2 : choix de l'alésoir pour la réalisation du diamètre 32 H6.**  
(documents ressources DRE3 à DRE6).

2.1 Déterminer les références de l'alésoir.

Réf.	
------	--

2.2 Déterminer les références de la lame (définition complète).

Vc	
f	

2.3 Définir les conditions de coupe (valeurs moyennes).

Vc	
f	

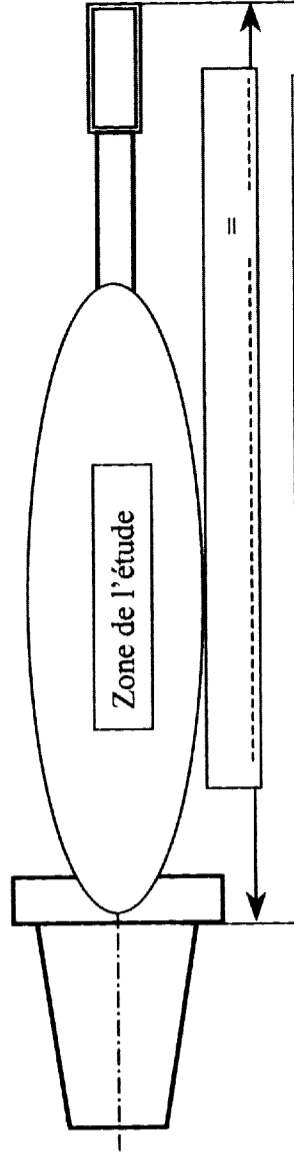
2.3 Déterminer la valeur de la pente arrière de la lame, afin de procéder au réglage.

Longueur de la lame	
Valeur de réglage en mm	

2.5 Choisir les attachements modulaires nécessaires à la construction de l'outil et déterminer la longueur de sortie de broche de l'outil (la plus courte possible).  
(documents ressources DRE6 à DRE7)

Type de la pince	
Code de la pince	
Référence du mandrin	
Longueurs à prendre en compte (pour P choisir Pmaxi ou Pmini)	A= P-----=
Référence du cône	
Longueur à prendre en compte	A=

A l'aide des éléments ci-dessus, déterminer la longueur de sortie de broche de l'outil :  
(calculs apparents)



Document réponse DR2/6

1.4 Donner les conditions de coupe de chaque foret (valeurs recommandées).

Réf.		
Vc		
f		

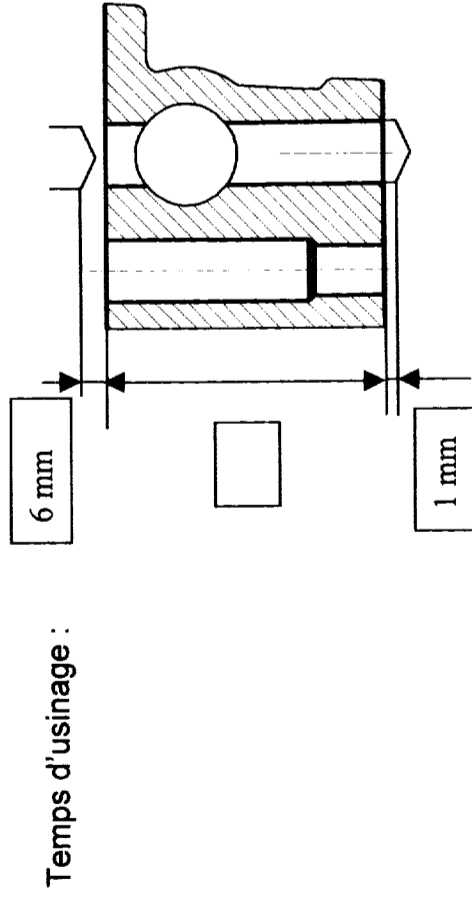
Donner les références des deux forets les plus performants pour procéder aux essais :

--	--

Après essais, les conditions de coupe stabilisées sont les suivantes :

	Foret n°1	Foret n°2
Vc	90	120
f	0.3	0.35

1.5 Déterminer le foret le plus performant (calculs apparents).



Foret n°1	Foret n°2
N=	N=
Vf =	Vf =
Temps =	Temps =

Choix retenu foret n°

--

**QUESTION 3**  
(documents ressources DRE7 à DRE9).

Les premiers essais concernant les surfacages ont été réalisés à l'aide de deux fraises de diamètre 63 (une pour l'ébauche et l'autre pour la finition), équipées de plaquettes en carbure.

Il est décidé l'achat d'une fraise d'un **nouveau concept** équipée de plaquettes en céramique pour procéder à de nouveaux essais.

3.1 Donner les références de cette fraise, diamètre 63 à **pas réduit**, ainsi que les plaquettes (céramique **KY3500**).

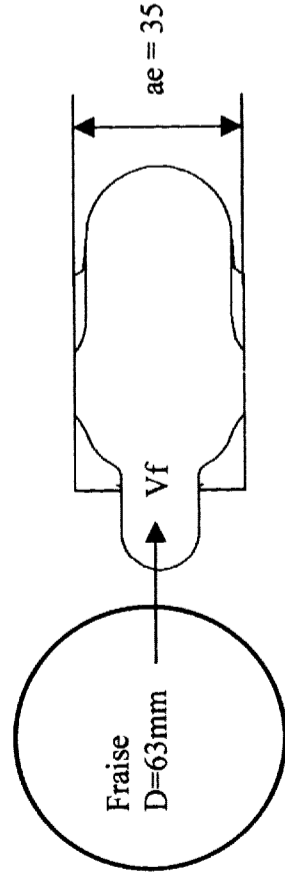
- référence fraise :
- référence plaquettes ébauche :
- référence plaquette finition :

3.2 Le mode opératoire est-il modifié ? Justifier votre réponse

.....  
.....

3.3 Après essais, les conditions de coupe de cette fraise sont de  $V_c = 400\text{m/mn}$  et  $F_z = 0.25\text{ mm par dent}$ , déterminer la puissance de broche nécessaire pour cette opération. (calculs apparents)

situation d'usinage



- rapport  $ae/d =$

- facteur de correction

- Puissance totale =

- Puissance à la broche pour  $ap = 3\text{mm} =$

3.4 Vérifier si ces conditions sont compatibles avec les caractéristiques de la machine, justifier votre réponse. (Document technique DT6)

- 
- 

**Deuxième partie.**

Le choix des outillages étant validé, le bureau de préparation du travail procède à la phase de présérie.

La mise et le maintien en position des pièces est assurée par un montage dédié à deux posages, 6 pièces par face (DT6), afin de pouvoir monter une rampe de culbuteur par cycle palette, un nouveau processus d'usinage a été défini (DT7).

### QUESTION 4

En cours de fabrication , après le changement de palette, l'opérateur devra effectuer un les opérations suivantes :

- Démonter les pièces finies (**Posage B**)
- Démonter les pièces (**Posage A**)
- Mettre en position ,en **posage B**, les pièces précédemment démontées en **posage A**
- Mettre en position les pièces brutes (**Posage A**)

4-1 Compléter le tableau de chronologie des opérations .(L'étude portera sur la chronologie des opérations concernant les pièces D1 , D2 , G1 et G2 –Les opérations à traiter seront le surfacage, l'ébauche et la finition de l'alésage Ø32H6).

Documents techniques DT1/8 -DT2/8 – DT6/8 -DT 7/8

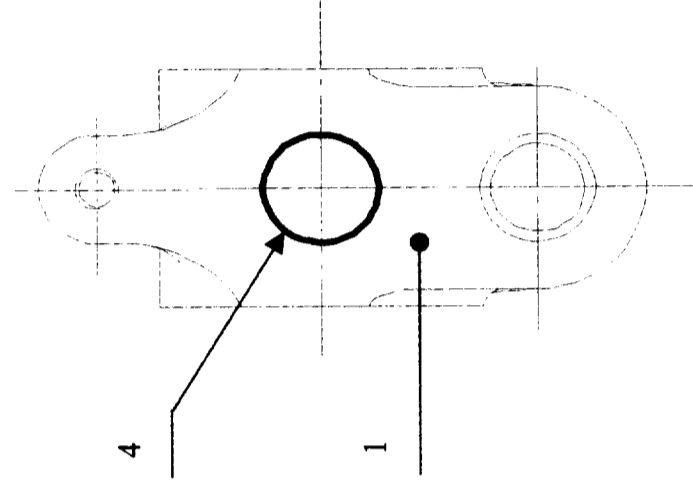
CHRONOLOGIE DES OPERATIONS				
2 pièces en posage A et 2 pièces en posage B		Matière :FGS 450-10		
N°	OPERATION	OUTILS	Pièces N°	Position palette
1	Surfacer 5-6	Fraise à surfacer	D1-D2	B0
2	Surfacer 2-5	Fraise à surfacer	D1-G2	B90
3				B180
4				B270
5				B0
6				B0
7				
8				
9				
10				

### Pour la phase 100 posage B

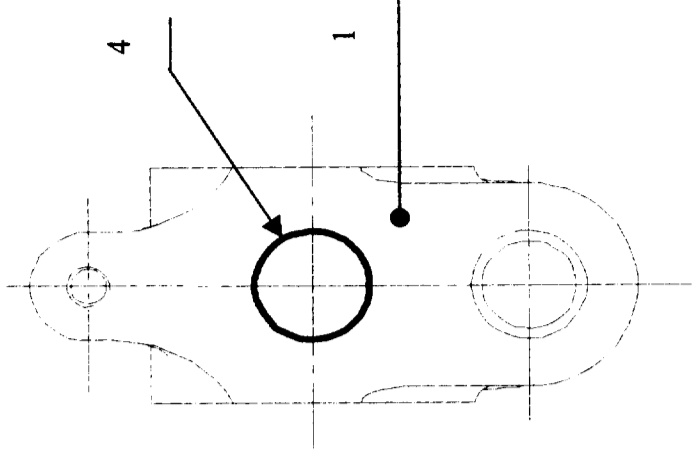
4-2 Repérer en rouge et numéroté les surfaces à usiner (ne pas repérer la fente Rep 8).

Documents techniques DT1/8 -DT 2/8 – DT6/8 -DT 7/8

Posage G1



Posage G2



4.3 La pièce usinée D1 (**Posage A**) sera démontée puis mise en position en **posage B** . Indiquer le repère de sa position en **posage B** (G1 ou G2), justifier votre réponse .

- Position de la pièce :

- Justification de la réponse :

.....

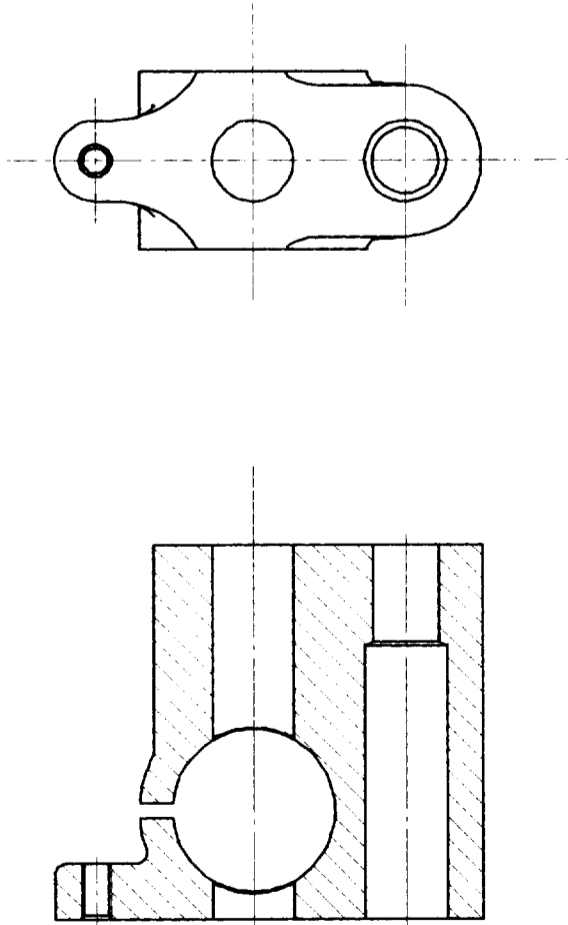
.....

.....

4-4 Sur le contrat de phase ci-dessous

- \* Représenter les symboles technologiques de mise en position .
- \* Représenter l'origine pièce .
- \* Indiquer la cotation liée à l'origine pièce .

<b>Contrat de Phase 100</b> <b>Sous phase B</b>	Ensemble : Rampe de culbuteur
	Elément : Support de culbuteur
	Matière : EN-GJS-450-10
Désignation : Usinage	
Machine- outil : Centre d'usinage TOYODA	



Désignation des opérations	Outils de coupe	Vc m/min	N tr/min	f/fz mm/tr mm/dent	Vf mm/min
Surfacer 1 en B180	Fraise à surfacer	80	1600	0.1	160
Surfacer 6 en B270	Fraise à surfacer				
Surfacer 5 en B90	Fraise à surfacer				
Percer 4 en B180	Foret à embout carbure	25	200	0.08	50
Percer 3 en B180	Foret à embout carbure				
Chanfreiner 7 en B180	Fraise à chanfreiner	15	800	0.06	50
Tarauder 9 en B180	Taraud M6				
Fraiser fente 8	Fraise scie	27	70	0.06	50

Conditions de coupe étudiées  
au cours de la 1<sup>ère</sup> partie  
(DR1 et DR2)

**QUESTION 5**

Pour vérifier les caractéristiques de la machine l'opérateur devra effectuer des calculs et des relevés .

5-1 Calculer le temps pour une rotation palette de 180° (Indiquer les calculs).

Document technique DT 6/8

.....

.....

.....

**T=**

On veut privilégier la rotation de la palette par rapport au changement outil .  
Cette solution est-elle satisfaisante ? justifier votre réponse

.....

.....

.....

5-2 Relever la valeur de course maximum suivant chacun des axes .

Document technique DT 5/8

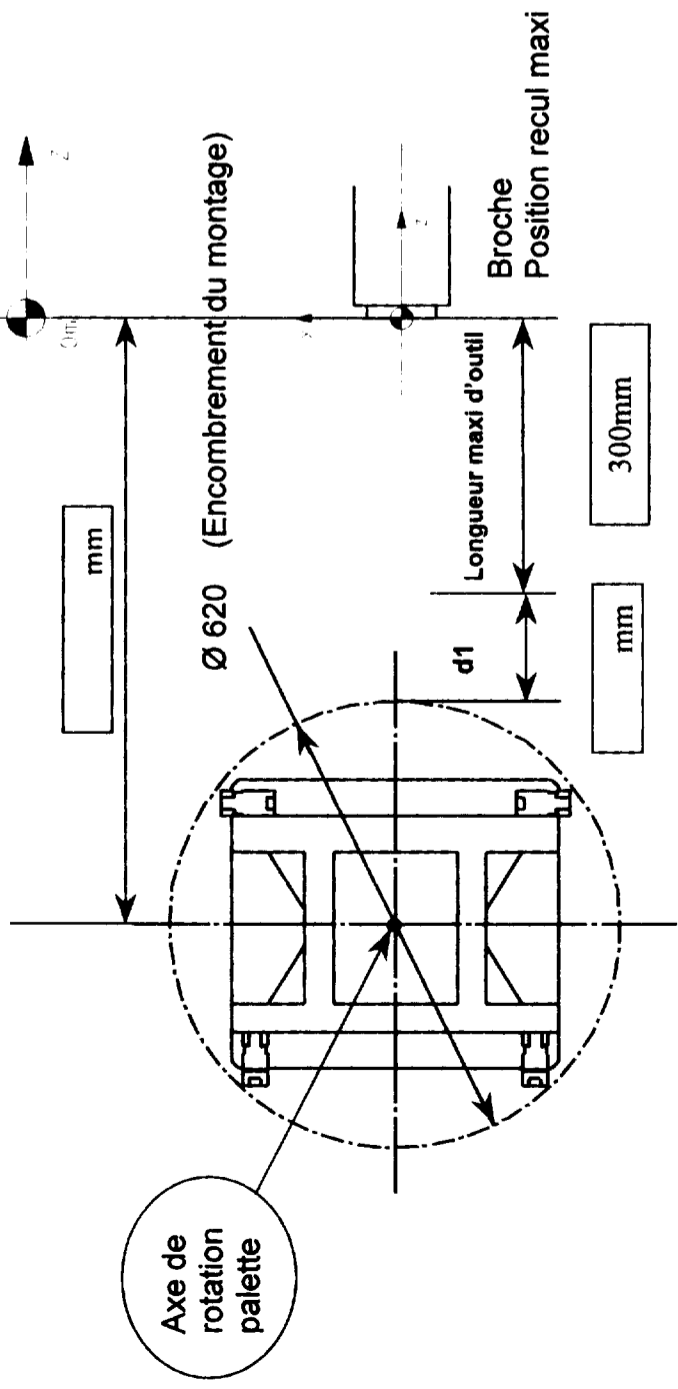
AXES	COURSE

Document réponse DR 5/6

5-3 Au cours d'une rotation palette, le programmeur a prévu le recul maxi de la broche (Origine broche confondue avec l'origine machine).

\*Déterminer la distance  $d1$  (distance outil/palette), pour l'outil le plus long.

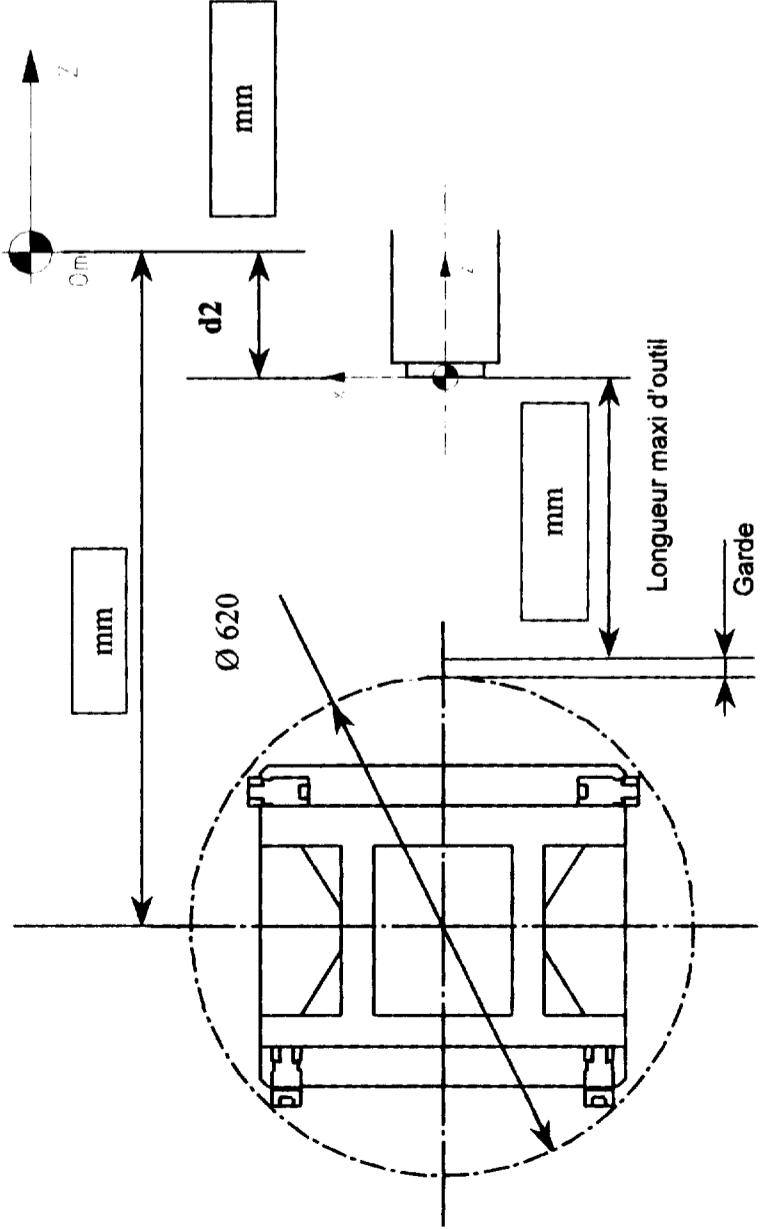
Document technique DT 5/8



Afin de diminuer le temps de cycle on vous demande de déterminer le point de recul de la broche, nécessaire à la rotation.

\*Distance  $d2$  (distance origine broche /origine mesure)

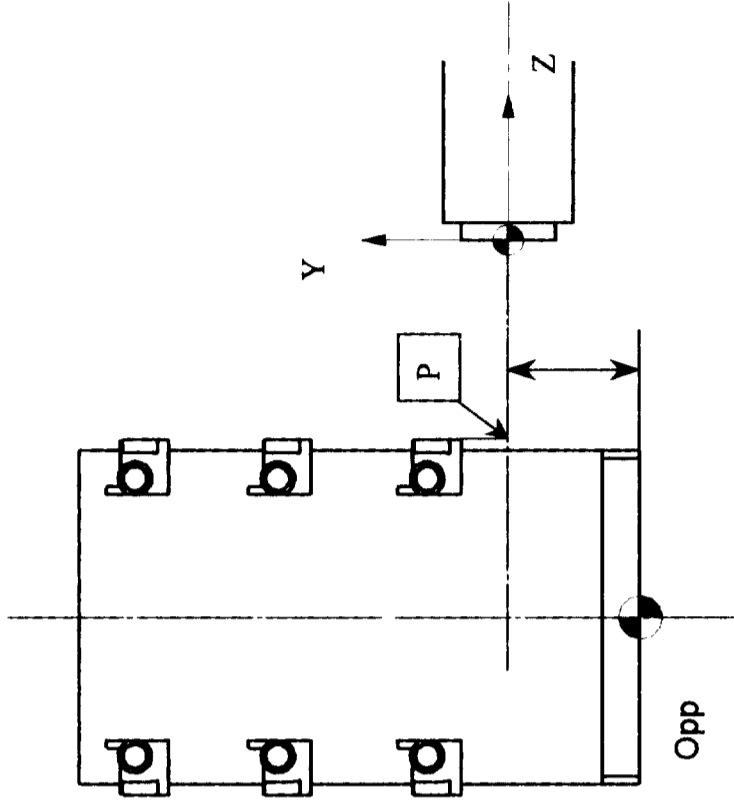
Prévoir une garde suivant Z de 5mm



5-4 Pour l'opération: surfacage de 2.l'opérateur devra vérifier la position du point de fin de trajectoire.

\*Déterminer la position du point P (suivant l'axe Y) par rapport à la surface de dessus de la palette.

Document technique DT 8/8



\*La trajectoire est-elle compatible avec les capacités machine? Justifier votre réponse

.....

.....

.....

.....

.....

.....