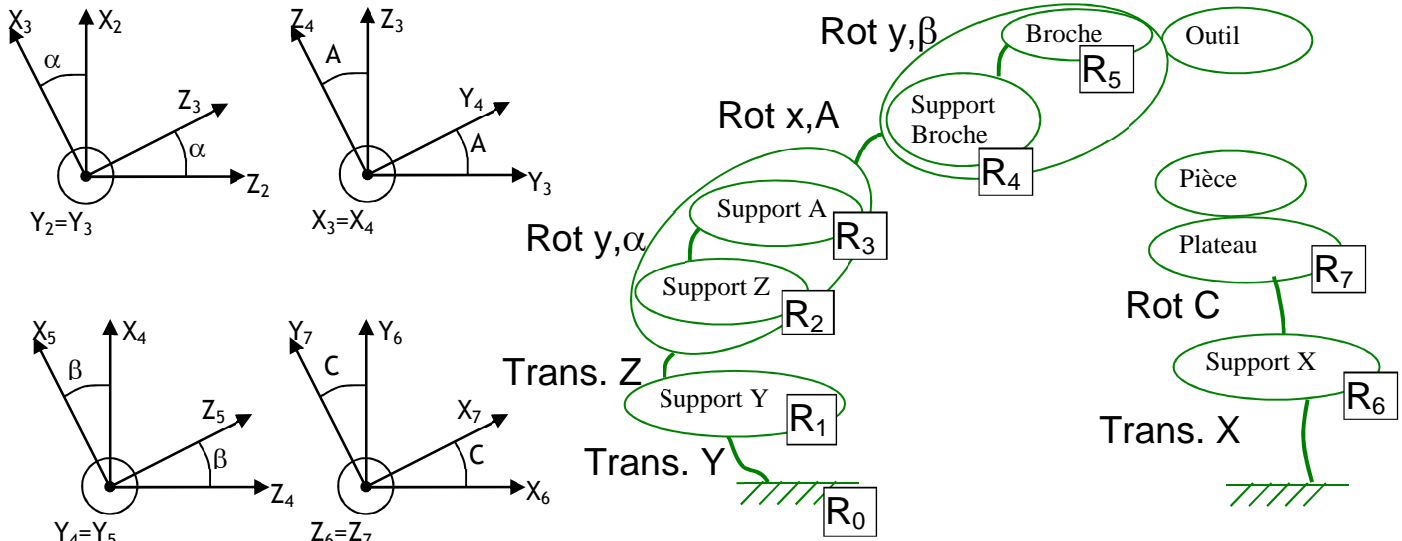


PI42	P2014	Durée 1Heures 30	Tous documents autorisés
NOM Prénom		Signature :	

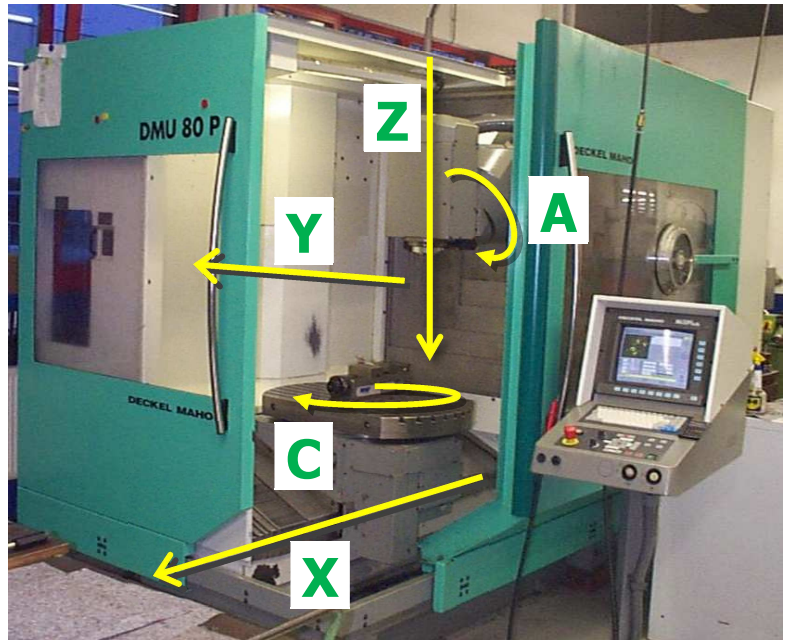


I^{ère} partie : Post Processing (8 points)

On souhaite réaliser le post processeur du Centre d'usinage DMU 80 P, il dispose de 5 axes (X, Y, Z, A et C).

On considère les repères suivant : (R_0) lié au bâti (0), et les repères (R_i) $i \in [1,7]$ liés aux différentes pièces de la machine.

L'axe outil défini dans la FAO est $\vec{o}(i, j, k)$ donné dans un repère (R_7) lié à la pièce. La pièce est fixée sur la table de la machine par un étai. L'axe outil de la machine $\vec{o}(0,0,1)$ est donné dans le repère (R_5) lié à la broche.



(Fig.1)

I.1. Transformer l'expression du vecteur $\vec{o}(0,0,1)$ donné dans le repère (R_5), pour l'exprimer dans le repère R_4 , dans R_3 puis dans R_2

$$\vec{o} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}_{R_5} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}_{R_4} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}_{R_3} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}_{R_2}$$

I.2. Transformer l'expression du vecteur $\vec{o}(i, j, k)$ donné dans le repère (R_7), pour l'exprimer dans le repère R_6

$$\vec{o} \begin{pmatrix} i \\ j \\ k \end{pmatrix}_{R_7} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}_{R_6}$$

PI42	P2014	Durée 1Heures 30	Tous documents autorisés
NOM Prénom		Signature :	

I.3. Donner les 3 équations permettant de déterminer les relations $A = f(i,j,k)$ et $C = g(i,j,k)$ en considérant : $\alpha = 45^\circ$ et $\beta = -45^\circ$

I.4. Après résolution on obtient les deux équations suivantes :
 $\cos(A) = 2.k - 1$ et $(1-k^2).\cos(C) = i.(k-1)$
 Donner les expressions de $A = f(i,j,k)$ et $C = g(i,j,k)$

I.5. Analyser les équations et lister les contraintes à prendre en compte pour traiter les cas particuliers.

2^{ème} partie : Usure des outils de coupe et optimisation (4 points)

Nous recherchons le modèle de Taylor pour l'usinage d'un Inox 304L avec un outil carbure. Les essais rapides ont permis de trouver les données suivantes :

		Usure en dépouille	
		Vb*1	Vb*2
Vitesses de coupe	Temps	0,1 mm	0,25 mm
	300 m/mn	23 mn	62 mn
	600 m/mn	3 mn	12 mn

Figure : Relevé des essais d'usure

II.1. Déterminer les coefficients C_v et n pour les deux critères d'usure $V_b^*_1$ et $V_b^*_2$

$C_{v1} =$ $n_1 =$ et $C_{v2} =$ $n_2 =$

II.2. Le critère d'usure utilisé pour la production sera de $V_b^*_3 = 0.2$ mm. Déterminer la valeur des nouveaux coefficients C_v et n .

$C_{v3} =$ $n_3 =$

PI42	P2014	Durée 1Heures 30	Tous documents autorisés
NOM Prénom		Signature :	

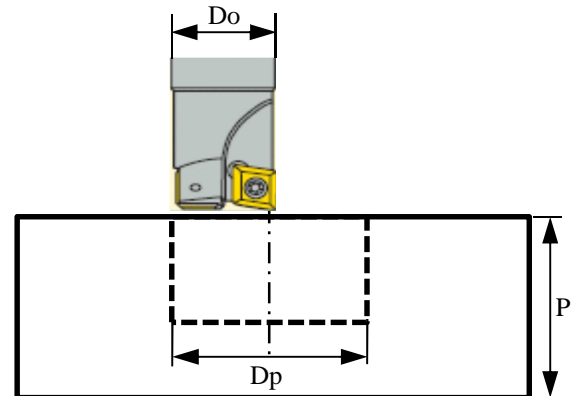
3ème partie : Usinage grande vitesse – Comparatif (8 pts)

La comparaison portera sur deux types d'usinage particuliers dans une pièce en Inox 304L. Il s'agit de l'ouverture d'une poche circulaire de diamètre $D_p = 38\text{mm}$ et d'une profondeur $P = 20\text{mm}$ soit par usinage UGV soit par usinage par treilage (plongée axiale).

Les outils utilisés ont un diamètre $D_o = 20\text{mm}$.

Usinage UGV

L'ouverture de la poche se fera en plongée hélicoïdale. Le pas de l'hélicoïde est de 1 mm par tour. L'outil est composé de deux plaquettes carbures ($Z = 2$). La vitesse de coupe recommandée est de $V_c = 380\text{m/mn}$, l'avance par dent de $f = 0,02\text{ mm}$.



III.1. Déterminer le nombre de tours N nécessaires pour atteindre le fond de la poche.

$n =$

III.2. Calculer la vitesse de rotation de la broche S en tour/mn

$S =$

III.3. Calculer la vitesse d'avance de l'usinage en mm/mn

$V_f =$

III.4. En considérant qu'il faut un tour supplémentaire pour réaliser le fond plat de la poche. Donner l'expression de la longueur W parcourue par l'axe de l'outil.

$W =$

III.5. Donner l'expression du temps d'usinage T_u en fonction de V_c , D_o , D_p , n , P , Z , et f

$T_u =$

III.6. Applications numériques

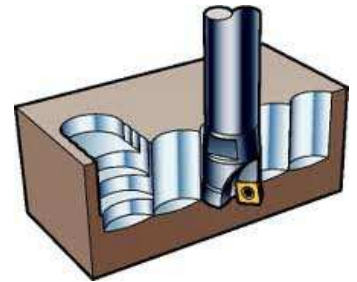
$W =$

$T_u =$

PI42	P2014	Durée 1Heures 30	Tous documents autorisés
NOM Prénom		Signature :	

Usinage par trefflage

La réalisation de la poche s'effectue par des plongées axiales successives. Afin de garantir une réalisation similaire en termes de qualité d'usinage. On effectue une opération de plongée axiale tous les $\alpha = 5^\circ$.



III.7. Déterminer le nombre de plongée.

Np =

III.8. On considère une vitesse rapide Vr et une vitesse de travail Vt. Donner l'expression du temps d'usinage Tu en fonction de Dp, Do, P, Np, Vr, et Vt

Tu =

III.9. Application numérique : Vr = 2000 mm/mn et Vt = 200 mm/mn.

Tu =

III.10. Concluez sur la comparaison des deux modes d'usinage.

