

Final PI42-P18	Durée 1h30 Tous documents autorisés	Nom :	Prénom :	Signature :
-------------------	--	-------	----------	-------------

1^{ère} Partie : Post processing (8 pts)



Lasertech 65 3D

Figure 1 : Vue générale

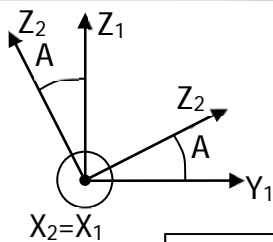


Figure 3 : Repères associés aux rotations

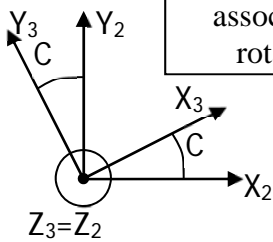


Figure 2 : Structure schématique de la machine

Le Centre d'usinage DMG Lasertech 65 3D (Figure 1) est un centre d'usinage combiné 5 axes. Les axes pilotés simultanément, permettent de positionner la pièce par rapport à l'axe outil dans quasi toutes les positions. L'objectif de l'étude est de d'identifier les équations permettant de lier les informations issues de la FAO avec le pilotage des deux axes rotatifs de la machine.

On associe à chaque corps en mouvement un repère. (Figures 2 et 3). (R_0) lié au bâti (0), et les repères (R_i) $i \in [1,5]$ liés aux différentes classes d'équivalences (groupes de pièces fixes les unes par rapport aux autres) de la machine.

L'axe outil défini dans la FAO est $\vec{o} = (i, j, k)$ donné dans un repère (R_3) lié à la pièce. La pièce est fixée sur le plateau tournant C.

Final PI42-P18	Durée 1h30 Tous documents autorisés	Nom :	Prénom :	Signature :
-------------------	--	-------	----------	-------------

I.1. En observant la structure de la machine, identifier le positionnement de l'outil dans la broche et donner l'expression du vecteur outil \vec{o} dans le repère (R_5).

$$\vec{o} = \begin{pmatrix} - \\ - \\ - \end{pmatrix}_{R_5}$$

/1

I.2. A partir de cette expression du vecteur \vec{o} dans (R_5), trouver l'expression du vecteur \vec{o} dans le repère (R_2).

$$\vec{o} = \begin{pmatrix} \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \end{pmatrix}_{R_2}$$

/2

I.3. Trouver l'expression du vecteur \vec{o} (i, j, k) donné dans le repère (R_3), pour l'exprimer dans le repère R_2

$$\vec{o} = \begin{pmatrix} i \\ j \\ k \end{pmatrix}_{R_3} = \begin{pmatrix} \text{-----} \\ \text{-----} \\ \text{-----} \end{pmatrix}_{R_2}$$

/2

I.4. En identifiant les deux expressions du vecteur \vec{o} dans le repère R_2 , donner les 3 équations permettant de déterminer les relations $A = f(i,j,k)$ et $C = g(i,j,k)$

(1)
(2)
(3)

/2

I.5. Donner les expressions de $A = f(i,j,k)$ et $C = g(i,j,k)$

A =
C =

/1

Final PI42-P18	Durée 1h30 Tous documents autorisés	Nom :	Prénom :	Signature :
-------------------	--	-------	----------	-------------

2^{ème} partie : Usure des outils de coupe (7 points)

L'entreprise FabTools a effectué des essais d'usure sur une de ses nouvelles nuances de carbure P25. Les résultats obtenus devraient permettre de déterminer les coefficients du modèle d'usure de Taylor.

T en mn	Vc = 115m/mn	Vc = 125m/mn	Vc = 160m/mn	Vc = 180m/mn	Vc = 200m/mn	Vc = 250m/mn
1,5					0,08	0,13
3	0,04	0,05	0,08	0,09	0,12	0,26
5,5					0,17	0,4
6	0,07	0,08	0,12	0,15	0,2	
7,5					0,24	
9	0,09	0,1	0,15	0,2	0,28	
12	0,11	0,12	0,18	0,25	0,37	
15	0,13	0,14	0,23	0,29		
19	0,16	0,17	0,28			

Figure 4 : Relevé des mesures de l'usure en dépouille (mm)

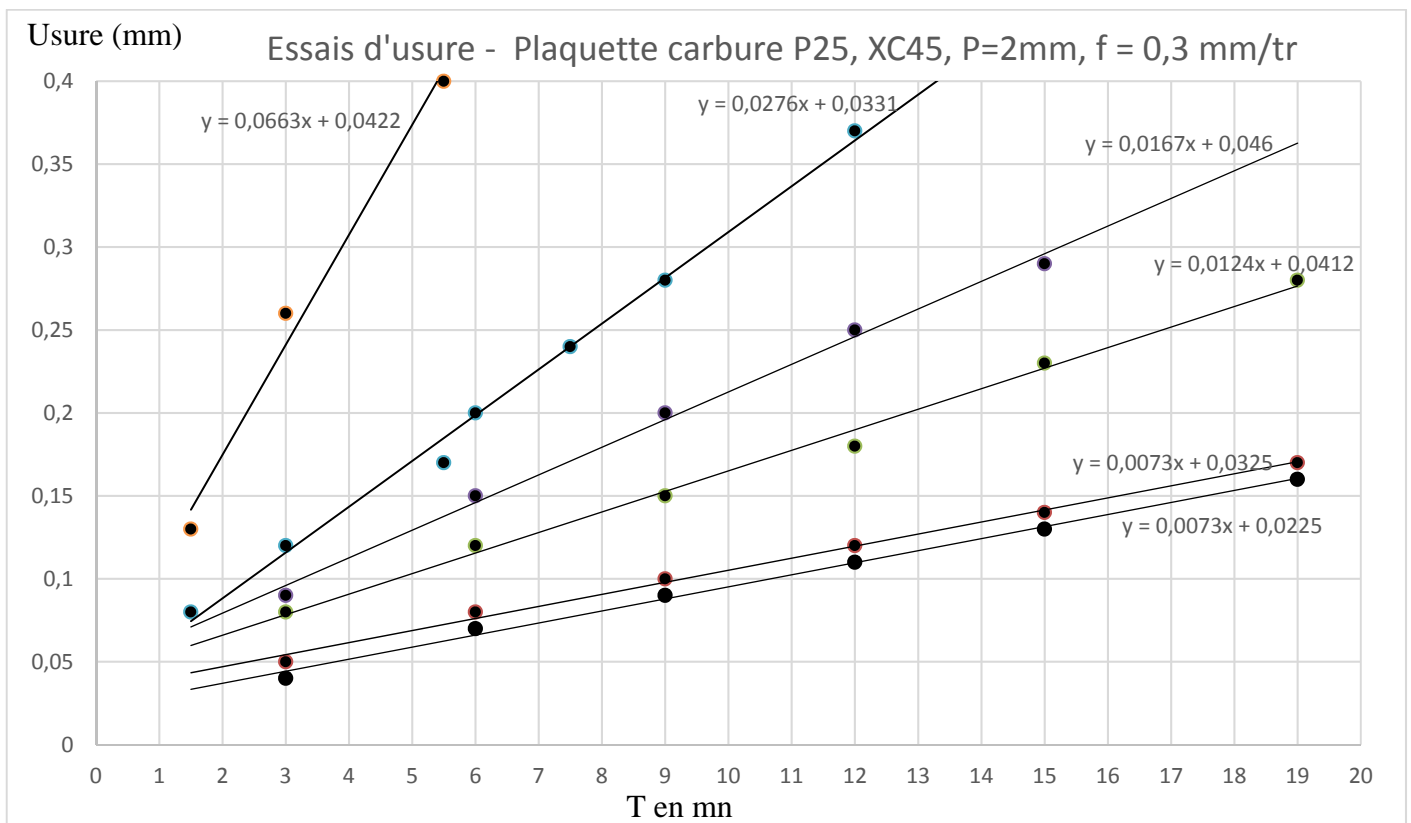
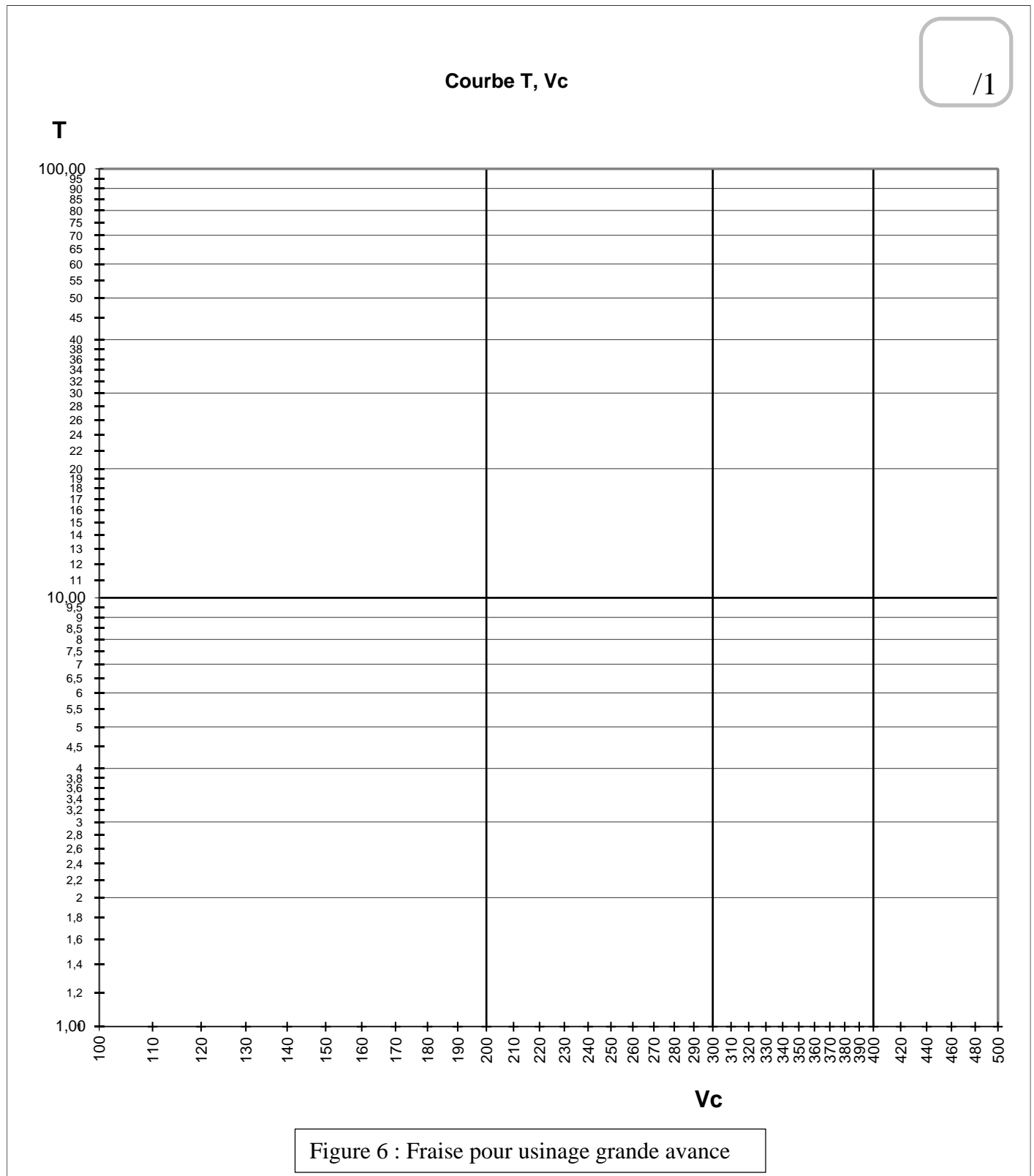


Figure 5 : Tracé des courbes d'usure

II.1. Calculer les couples de valeur (T, Vc) pour un critère d'usure $Vb^* = 0,2$.

(T1, 115) =
 (T2, 125) =
 (T3, 160) =
 (T4, 180) =
 (T5, 200) =
 (T6, 250) =

II.2. Reporter les couples de point dans le graphique Log Log (Figure 6) et tracer la droite de tendance.



II.3. Déterminer les coefficients du modèle de Taylor n et Cv pour le critère d'usure $V_b^* = 0,2$.

n =	Cv =
-----	------

Final PI42-P18	Durée 1h30 Tous documents autorisés	Nom :	Prénom :	Signature :
-------------------	--	-------	----------	-------------

3ème partie : Optimisation de l'usinage – comparaison Usinage traditionnel et UGV en grande avance (5 pts)

On souhaite explorer la possibilité de passer d'un usinage traditionnel à l'usinage grande vitesse. L'étude portera sur une stratégie d'usinage d'ébauche UGV en grande avance. La pièce test est composée d'une surface plane carrée et d'un îlot central carré également. Le brut initial est un parallélépipède ($L \times L \times P$).

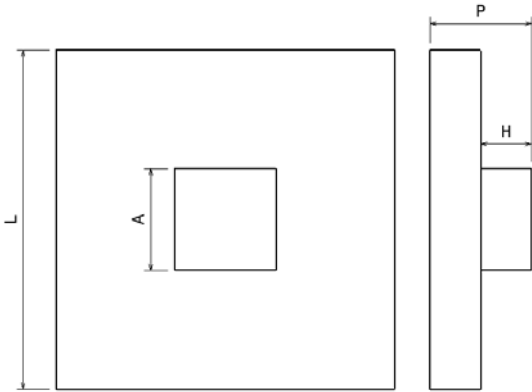


Figure 6 : Fraise pour usinage grande avance

III.1. La trajectoire réalisée par la fraise grande avance est volontairement arrondie pour éviter les chocs lors des changements de direction (figure 7) déterminer l'expression de la longueur parcourue W pour une passe en fonction de L , A et D

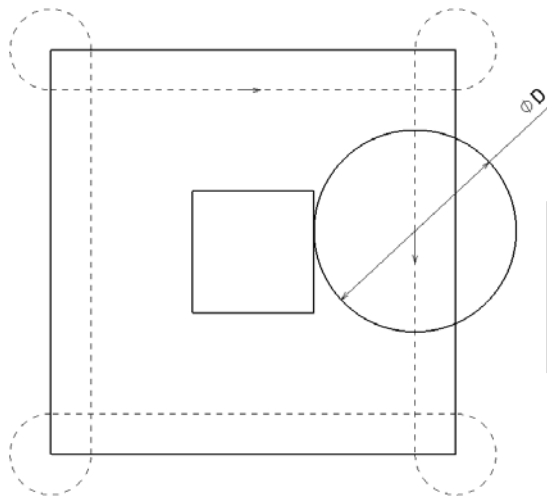


Figure 7 : (pointillés) trajectoire d'usinage grande avance

W =

/3

III.2. Pour une avance de 1500mm/mn, déterminer le temps nécessaire pour faire 30 passes.

T =

/2