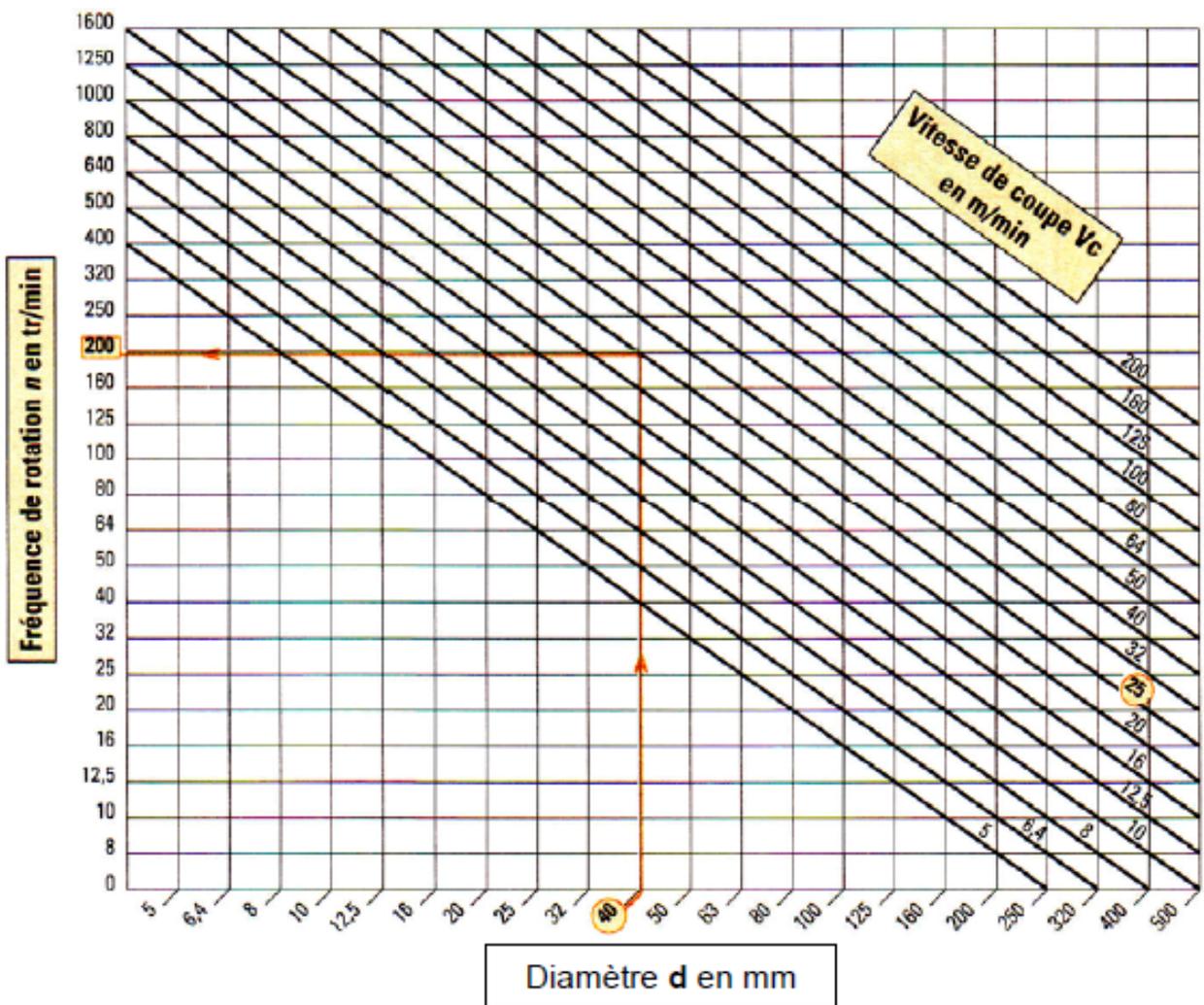


### TD no. 05 : Calcul des conditions de coupe

Exercice I : Calculer les différentes fréquences de rotation :

- a- En tournage, à quelle vitesse doit tourner une pièce de diamètre 35 mm avec une vitesse de coupe  $V_c = 80 \text{ m/min}$
- b- En tournage, à quelle vitesse doit tourner une pièce de diamètre 8 mm avec une vitesse de coupe  $V_c = 80 \text{ m/min}$
- c- En fraisage, à quelle vitesse doit tourner une fraise de diamètre 16 mm avec une vitesse de coupe  $V_c = 25 \text{ m/min}$
- d- En fraisage, à quelle vitesse doit tourner une fraise de diamètre 6 mm avec une vitesse de coupe  $V_c = 65 \text{ m/min}$

Exercice II : Déterminer la fréquence de rotation : Graphiquement à l'aide d'un abaque



- Déterminer la fréquence de rotation de la broche d'un tour pour les conditions suivantes :  $V_c = 25 \text{ m/min}$  et  $d = 40 \text{ mm}$ 
  - Par calcul
  - Graphiquement
- Déterminer la vitesse d'avance  $V_f$  pour une avance :  $f = 0,2 \text{ mm/tr}$

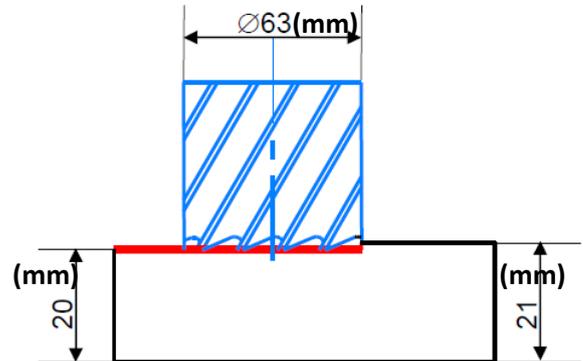
**Exercice III : Opération de surfacage**

**Données :**

- Opération de surfacage
- Matière de la pièce : AU-4G (duralumin)
- ( $V_c = 100 \text{ m/min}$ ).
- Fraise ARS – 5 dents
- Avance  $f_z = 0,08 \text{ mm/dt}$ .

1) Calculer la fréquence de rotation  $n$ .

2) Calculer la vitesse d'avance  $V_f$ .

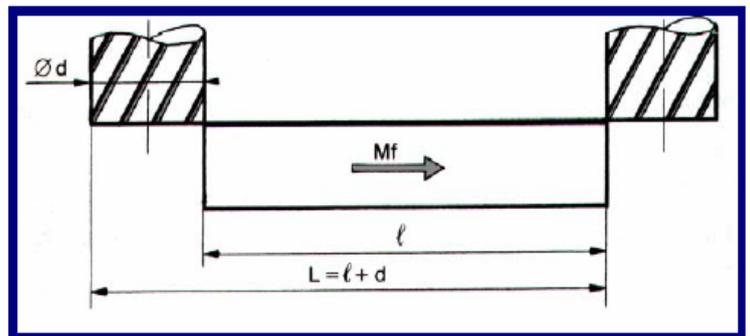


**Exercice IV : Temps de coupe**

Si  $L$  représente le longueur de la passe en millimètres, le temps de coupe  $t_c$  correspondant pour l'effectuer est déterminé par la relation :

$$t_c = \frac{L}{V_f}$$

$t_c$ : temps de coupe en minutes ;  
 $V_f$ : avance en mm/min de la pièce.



**Application :**

Calculer le temps de coupe pour une opération de surfacage avec une fraise 2 tailles à trous  $\varnothing 63\text{mm}$  de  $Z = 8$  dents ; vitesse de coupe utilisée  $V_c = 16 \text{ m/min}$  ; avance par dent  $f_z = 0,1 \text{ mm}$  ; longueur de la pièce  $l = 96 \text{ mm}$ .

**Tableau des conditions de coupe**

$$N = \frac{1000 Vc}{\pi D}$$

Vc en m/min, D en m et N en tr/min.  
z est le nombre de dents de l'outil.

$$Vf = z \cdot fz \cdot N$$

Vf en mm/min, fz en mm/(tr.dent).

<b>TOURNAGE</b> (Attention : pour les gorges et le tronçonnage : prendre 50% des valeurs de tournage ci dessous)													
Matières	Rr MPa	Outil ARS					Outil Carbure						
		$\gamma$	Ebauche			Finition		$\gamma$	Ebauche			Finition	
			V60 m/min	a max mm	f mm/tr	V60 m/min	f mm/tr		V60 m/min	a max mm	f mm/tr	V60 m/min	f mm/tr
Acier S235	500	18°	30	2	0.1	45	>0.04	14°	150	2	0.2	250	>0.10
Acier INOX	500	14°	27	2	0.1	32	>0.04	6°	105	2	0.2	115	>0.10
Acier 35CD4	1100	10°	20	2	0.1	28	>0.04	0°	100	2	0.2	160	>0.10
PVC	60	15°	90	4	0.3	150	>0.10	8°	100	4	0.3	150	>0.20
Nylon PA6	80	15°	90	2	0.2	120	>0.05	5°	100	2	0.35	180	>0.12
Plexi PMMA	78	15°	75	2	0.2	90	>0.10	10°	100	2	0.25	150	>0.12
Laiton UZ30	400	10°	70	1	0.3	110	>0.02	20°	200	2	0.3	230	>0.10
BronzeUE12P	200	10°	32	2	0.2	43	>0.02	20°	90	2	0.3	120	>0.10
Dural AU4G	280	22°	200	2	0.3	250	>0.02	25°	400	3	0.4	500	>0.10

<b>FRAISAGE EN BOUT</b> (surfaçage)													
Matières	Rr MPa	Fraises ARS					Plaquettes Carbure						
		$\gamma$	Ebauche			Finition		$\gamma$	Ebauche			Finition	
			V60 m/min	a max mm	fz mm/(tr.d)	V60 m/min	fz mm/(tr.d)		V60 m/min	a mm	fz mm/(tr.d)	V60 m/min	fz mm/(tr.d)
Acier S235	500	20°	29	2	0.11	40	>0.06	20°	100	2	0.2	120	>0.07
Acier INOX	500	20°	18	2	0.08	22	>0.05	15°	72	2	0.15	92	>0.07
Acier 35CD4	1100	12°	20	2	0.06	25	>0.04	12°	80	2	0.12	90	>0.07
PVC	60	20°	200	4	0.2	300	>0.50	20°	800	4	0.3	1000	>0.07
Nylon PA6	80	20°	100	2	0.15	200	>0.20	20°	400	2	0.35	500	>0.07
Plexi PMMA	78	0°	60	2	0.15	80	>0.20						
Laiton UZ30	400		72	1	0.09	95	>0.07		130	2	0.5	180	>0.16
BronzeUE12P	200		23	1	0.07	31	>0.06		60	2	0.2	82	>0.16
Dural AU4G	280	20°	150	1	0.07	190	>0.06	20°	500	3	0.1	800	>0.08

<b>FRAISAGE EN ROULANT</b> (rainurage, combiné...)													
Matières	Rr MPa	Fraises A.R.S. ( $\varnothing > 20$ )					Fraises A.R.S. ( $\varnothing < 20$ )						
		$\gamma$	Ebauche			Finition		$\gamma$	Ebauche			Finition	
			V60 m/min	a maxi mm	fz mm/(tr.d)	V60 m/min	fz mm/(tr.d)		V60 m/min	a maxi mm	fz mm/(tr.d)	V60 m/min	fz mm/(tr.d)
Acier S235	500	20°	25	2	0.08	32	>0.05	20°	19	2	0.03	22	>0.03
Acier INOX	500	20°	24	2	0.06	28	>0.04	20°	16	2	0.03	18	>0.03
Acier 35CD4	1100	20°	18	2	0.04	24	>0.03	12°	16	2	0.03	20	>0.03
Laiton UZ30	400	10	72	2	0.16	90	>0.03		41	3	0.01	46	>0.01
BronzeUE12P	200	10	30	2	0.18	35	>0.03		18	3	0.01	22	>0.01
Dural AU4G	280	20°	240	2	0.07	270	>0.06	20°	95	5	0.05	105	>0.03

<b>PERÇAGE, ALÉSAGE</b>												
Matières	Rr MPa	Forets et alésoirs ARS						Tarauds A.R.S.				
		$\gamma$	Perçage			$\varnothing < 10$ $\varnothing > 10$		Alésage $\varnothing < 20$			V60	Lubrifiant
			V60 m/min	angle pointe	angle hélice	f mm/tr	f mm/tr	V60 m/min	a mm	f mm/tr	m/min	
Acier S235	500	25°	25	135°	30°	0.025 $\Phi$	>0.05	12.5	>0.20	0.3	12	Huile de coupe
Acier INOX	500	25°	20	120°	30°	0.02 $\Phi$	>0.04	8	>0.20	0.15	6	Huile soluble
Acier 35CD4	1100	25°	22	120°	30°	0.012 $\Phi$	>0.03	9	>0.20	0.17	10	Huile de coupe
PVC	60		60	135°	30°	0.02 $\Phi$		non	non	non	15	Air comprimé
Nylon PA6	80	0°	30	100°	30°	0.02 $\Phi$		non	non	non	15	Air comprimé
Plexi PMMA	78	0°	40	140°	30°	0.02 $\Phi$		non	non	non	10	Air comprimé
Laiton UZ30	400	18°	45	120°	15°	0.03 $\Phi$	>0.03	30	>0.20	0.4	13	a sec
BronzeUE12P	200	10°	20	120°	30°	0.037 $\Phi$	>0.03	12	>0.20	0.9	7	Huile de coupe
Dural AU4G	280	35°	65	140°	30°	0.032 $\Phi$	>0.06	30	>0.20	0.4	18	Pétrole