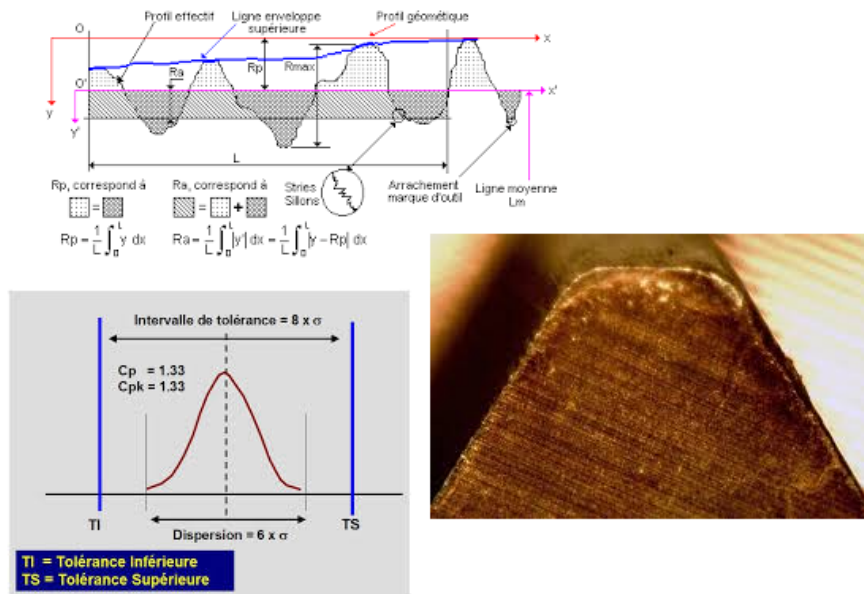


Module d'industrialisation1

Atelier de fabrication



Dispersion d'usinage

Etudiants :

.....

.....

Classe :

Enseignante : GARA Souhir

1. Objectifs

L'étudiant doit être capable de :

- comprendre l'origine des dispersions au cours d'une opération d'usinage.
- décider, en cas d'une usure excessive des outils de coupe au sein de la société ou d'une dispersion d'un composant du montage d'usinage, sur le réglage nécessaire favorisant l'obtention de la contrainte dimensionnelle exigée dans le dessin de définition.

2. Conditions de réalisation

- Un fascicule de TP.
- Un tour parallèle.
- Un outil à charioter coudé à plaquette en carbure brasée.
- 50 pièces brutes.
- Une butée axiale.
- Un pied à coulisse 1/50.
- Un micromètre extérieur 1/100.

3. Prés-requis

- Cours étude de la coupe (leçon dispersion d'usinage).
- Cours de production 1 (chapitre tournage) : choix des conditions de coupe, opérations d'usinage, outils de coupe...etc.
- Utilisation des instruments de mesures et de contrôle.

4. Evaluation

- 70 % Motivation, travail réalisé.
- 30 % Entretien de la machine et préparation du compte rendu.

Travail demandé

1. Prendre 50 pièces brutes de l'enseignant le jour du TP (figure 1).



Figure 1: Pièces brutes

2. Monter la butée axiale dans la broche (figure 2).



a

b

Figure 2: a: butées axiales, b:Montage de la butée

3. Monter la première pièce.
4. Monter l'outil à chariotier coudé à plaquette en carbure brasée sur la machine.

On désire faire une opération de dressage sur toutes les pièces afin d'avoir une longueur après usinage égale à:.....(cette valeur sera donnée par votre enseignant le jour du TP).

5. Faites le réglage de la machine (les conditions de coupe seront prises du tableau donné en annexe en considérant que votre pièce est en C40).
6. Faites le réglage de l'outil, usiner la première pièce et vérifier sa conformité moyennant un micromètre extérieur (figure 3).



Figure 3: Mesure de la première pièce

Montrer la pièce à votre enseignant.

7. Fixer le chariot longitudinal et ne changer pas ce réglage le long du TP.
8. Monter les pièces l'une après l'autre et déplacer le chariot transversal uniquement. Numéroté les pièces et mesurer leurs longueurs après usinage moyennant le micromètre extérieur. Noter les valeurs trouvées en mm dans le tableau suivant:

Pièce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Longueur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pièce	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Longueur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pièce	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Longueur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pièce	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Longueur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Pièce	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Longueur	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

9. Dresser la courbe de variation de la longueur en fonction du numéro de la pièce.
10. Calculer l'étendue (différence entre la valeur la plus grande des longueurs et la plus petite) donné par l'expression:

$$W = l_{\max} - l_{\min}$$

11. Calculer le nombre de classes (intervalles) donné par la formule:

$$K = 1 + 3,3 \log (N)$$

N étant le nombre de pièces dressées.

12. Trouvez l'intervalle de classe (la longueur de l'intervalle) donné par l'expression:

$$\Delta L = \frac{W}{K}$$

13. Calculer la valeur limite inférieure (la valeur limite inférieure de l'histogramme est égale à la plus petite valeur moins la moitié de la résolution).

14. Compléter le tableau suivant à ΔI colonnes:

N°	1	2	3	4	5	6
Intervalle	$[x_{\min}, x_{\min} + \Delta I[$	.....	.....	.....	.....	$[x_{\max} - \Delta I, x_{\max}[$
Fréquence absolue	.....	.....	.....	.....	.....

La fréquence absolue étant le nombre de pièces dont la cote considérée se trouve dans les limites de l'intervalle.

15. Tracer l'histogramme des fréquences absolues.

En supposant que la répartition des cotes suit la loi normale, on envisage d'étudier la précision d'usinage. Pour ce faire, on vous demande de:

16. Calculer l'écart type σ et la moyenne des cotes mesurées \bar{x} tel que:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}, \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

.....

17. Calculer le coefficient de précision donné par la formule:

$$K_p = \frac{6\sigma}{IT}$$

IT désigne l'intervalle de tolérance.

.....

18. Calculer le coefficient de réglage donné par la formule:

$$K_r = \frac{E_c}{IT}$$

$$E_c = \left| \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} - \bar{x} \right|$$

.....

19. Calculer le coefficient K_d donné par la formule:

$$K_d = \frac{IT - 6\sigma}{2IT}$$

.....

20. Vérifier que la condition de fabrication des pièces non rebutées est satisfaite.

$$K_p < 1 \text{ et } K_r < K_d$$

Si cette condition n'est pas respectée, la quantité des pièces rebutées est donnée par l'expression:

$$Q = Q_a + Q_b$$

$$Q_a = 1 - \prod(t_{max})$$

$$Q_b = \prod(t_{min}) \text{ si } t_{min} > 0$$

$$Q_b = 1 - \prod(|t_{min}|) \text{ si } t_{min} < 0$$

$$t_{max} = \frac{\text{Cote maximale} - \bar{x}}{\sigma}$$

$$t_{min} = \frac{\text{Cote minimale} - \bar{x}}{\sigma}$$

Π désigne la fonction intégrale de la loi normale centrée réduite (voir annexe).

21. Calculer le nombre de pièces rebutées Q.

.....

.....

.....

.....

22. Conclure

.....

.....

.....

.....

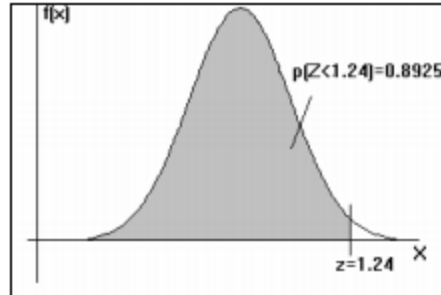
Annexe

Annexe 1 : Conditions de coupe en tournage

Nuance de matière pièce		Chariotage				Filetage	
		Outil en ARS		Outil en carbure		Outil en ARS	Outil en carbure
		V_c en m/min ($f = \frac{p}{10}$)		V_c en m/min ($f = \frac{p}{8}$)		V_c en m/min	V_c en m/min
Ancienne normalisation	Nouvelle normalisation	$1 < p \leq 5$	$0,5 \leq p \leq 1$	$1 < p \leq 5$	$0,5 \leq p \leq 1$		
13MF4	15SMn13	55-60	65-75	205-225	270-300	16-20	65-130
35MF6	35SMn14	40-45	55-65	155-175	180-200	16-20	65-130
XC25	C25	35-40	45-50	144-160	180-200	16-20	65-130
XC42	C40	28-31	37-41	127-130	155-175	16-20	50-100
XC65	C60E	20-23	29-33	105-115	135-150	13-16	65-95
18CD4	18CrMo4	32-36	41-46	130-145	162-180	16-20	50-90
35CD4	34CrMo4	22-25	29-33	105-115	135-150	13-16	65-95
40NCD7	40NiCrMo6	18-20	23-26	100-110	120-130	13-16	65-95
100C6	100 Cr 6	14-16	20-23	105-115	125-140	13-16	65-95
Ft20	EN-GJL 200	43-48	54-60	160-180	215-240	10-20	50-80
Ft30	EN-GJL 300	23-26	35-40	100-110	120-135	10-20	50-80
Ft45	EN-GJL 450	16-18	25-28	80-90	100-110	10-20	50-80
FGS 600-3	EN-GJS 600-3	16-18	22-25	60-68	90-100	10-20	50-80
FGS 370-17	EN-GJS 350-22-LT	45-50	54-60	180-200	225-250	10-20	50-80
MB 40-10	EN-GJMW 400-5	45-50	54-60	195-215	240-265	10-20	50-80
MN 35-10	EN-GJMB 350-10	29-33	38-43	115-130	180-200	10-20	50-80
MP 60-3	EN-GJMB 650-02	18-21	26-30	65-75	115-130	10-20	50-80
Z6 CN 18-9	X5CrNi 18-9	27-30	32-36	105-115	115-130	5-8	25-40
Z30 WCV9	X30WCrV9	18-20	22-25	90-100	110-125	8-12	35-75
UE12P	CuSn12Pb2	35-40	44-50	80-90	100-110	16-50	80-150
UA9 N5 Fe	CuAlNi5Fe3	32-36	39-43	90-100	120-130	16-50	80-150
NU40 E7	CuNi40Sn7	22-26	29-32	80-90	100-110	8-15	15-45
AG3	AlMg3	180-200	220-250	>1000	>1000	100-130	100-200

TABLE DE LA LOI NORMALE CENTREE REDUITE

Lecture de la table: Pour $z=1.24$ (intersection de la ligne 1.2 et de la colonne 0.04), on a la proportion $P(Z < 1.24) = 0.8925$



$P(Z > 1,96) = 0,025$
 $P(Z > 2,58) = 0,005$
 $P(Z > 3,29) = 0,0005$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998