



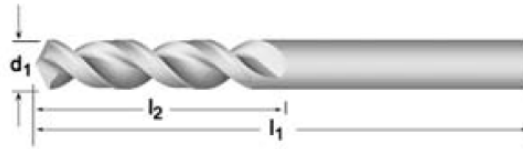
**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

A920

- Stub Drill
- Spiralbohrer, kurz
- Extra korte boren
- Foret extra-court
- Broca Extra Corta
- Broca Extra Curta



d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	7.50	0.2952	34	74	A9207.5
19/64	7.54	0.2968	40	70	A92019/64
	7.60	0.2992	37	79	A9207.6
	7.70	0.3031	37	79	A9207.7
	7.80	0.3070	37	79	A9207.8
	7.90	0.3110	37	79	A9207.9
5/16	7.94	0.3125	41	71	A9205/16
	8.00	0.3149	37	79	A9208.0
	8.10	0.3188	37	79	A9208.1
	8.20	0.3228	37	79	A9208.2
	8.30	0.3267	37	79	A9208.3
21/64	8.33	0.3279	43	75	A92021/64
	8.40	0.3307	37	79	A9208.4
	8.50	0.3346	37	79	A9208.5
	8.60	0.3385	40	84	A9208.6
	8.70	0.3425	40	84	A9208.7
11/32	8.73	0.3437	43	76	A92011/32
	8.80	0.3464	40	84	A9208.8
	8.90	0.3503	40	84	A9208.9
	9.00	0.3543	40	84	A9209.0
	9.10	0.3582	40	84	A9209.1
23/64	9.13	0.3594	44	78	A92023/64
	9.20	0.3622	40	84	A9209.2
	9.30	0.3661	40	84	A9209.3
	9.40	0.3700	40	84	A9209.4
	9.50	0.3740	40	84	A9209.5
3/8	9.53	0.3751	46	79	A9203/8
	9.60	0.3779	43	89	A9209.6
	9.70	0.3818	43	89	A9209.7
	9.80	0.3858	43	89	A9209.8
	9.90	0.3897	43	89	A9209.9
25/64	9.92	0.3905	48	83	A92025/64
	10.00	0.3937	43	89	A92010.0
	10.20	0.4015	43	89	A92010.2

d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	10.30	0.4055	43	89	A92010.3
13/32	10.32	0.4062	49	84	A92013/32
	10.40	0.4094	43	89	A92010.4
	10.50	0.4133	43	89	A92010.5
27/64	10.72	0.4220	51	86	A92027/64
	10.80	0.4251	47	95	A92010.8
	11.00	0.4330	47	95	A92011.0
7/16	11.11	0.4374	52	87	A9207/16
	11.20	0.4409	47	95	A92011.2
	11.50	0.4527	47	95	A92011.5
29/64	11.51	0.4531	54	90	A92029/64
	11.80	0.4645	47	95	A92011.8
15/32	11.91	0.4688	54	92	A92015/32
	12.00	0.4724	51	102	A92012.0
	12.20	0.4803	51	102	A92012.2
31/64	12.30	0.4842	56	94	A92031/64
	12.50	0.4921	51	102	A92012.5
1/2	12.70	0.5000	57	95	A9201/2
	12.80	0.5039	51	102	A92012.8
	13.00	0.5118	51	102	A92013.0
	13.50	0.5314	54	107	A92013.5
	14.00	0.5511	54	107	A92014.0
	14.50	0.5708	56	111	A92014.5
	15.00	0.5905	56	111	A92015.0
	15.50	0.6102	58	115	A92015.5
	16.00	0.6299	58	115	A92016.0
	17.00	0.6692	60	119	A92017.0
	17.50	0.6889	62	123	A92017.5
	18.00	0.7086	62	123	A92018.0
	19.00	0.7480	64	127	A92019.0
	20.00	0.7874	66	131	A92020.0

A900

• Jobber Drill

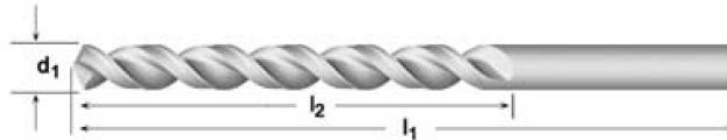
• Spiralbohrer

• Boor

• Foret court

• Broca Serie Corta

• Broca Curta

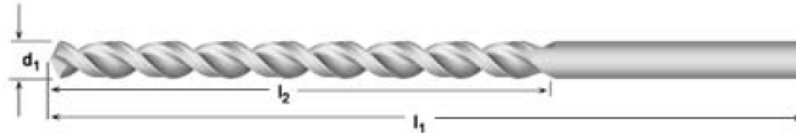


d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	7.20	0.2834	69	109	A9007.2
	7.30	0.2874	69	109	A9007.3
	7.40	0.2913	69	109	A9007.4
	7.50	0.2952	69	109	A9007.5
19/64	7.54	0.2968	78	111	A90019/64
	7.60	0.2992	75	117	A9007.6
	7.70	0.3031	75	117	A9007.7
	7.80	0.3070	75	117	A9007.8
	7.90	0.3110	75	117	A9007.9
5/16	7.94	0.3125	81	114	A9005/16
	8.00	0.3149	75	117	A9008.0
	8.10	0.3188	75	117	A9008.1
	8.20	0.3228	75	117	A9008.2
	8.30	0.3267	75	117	A9008.3
21/64	8.33	0.3279	84	117	A90021/64
	8.40	0.3307	75	117	A9008.4
Q	8.43	0.3320	87	121	A900Q
	8.50	0.3346	75	117	A9008.5
	8.60	0.3385	81	125	A9008.6
R	8.61	0.3390	87	121	A900R
	8.70	0.3425	81	125	A9008.7
11/32	8.73	0.3437	87	121	A90011/32
	8.80	0.3464	81	125	A9008.8
	8.90	0.3503	81	125	A9008.9
	9.00	0.3543	81	125	A9009.0
	9.10	0.3582	81	125	A9009.1
23/64	9.13	0.3594	89	124	A90023/64
	9.20	0.3622	81	125	A9009.2
	9.30	0.3661	81	125	A9009.3
	9.40	0.3700	81	125	A9009.4
	9.50	0.3740	81	125	A9009.5
3/8	9.53	0.3751	92	127	A9003/8
	9.60	0.3779	87	133	A9009.6
	9.70	0.3818	87	133	A9009.7
	9.80	0.3858	87	133	A9009.8
	9.90	0.3897	87	133	A9009.9

d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
25/64	9.92	0.3905	95	130	A90025/64
	10.00	0.3937	87	133	A90010.0
	10.20	0.4015	87	133	A90010.2
	10.30	0.4055	87	133	A90010.3
13/32	10.32	0.4062	98	133	A90013/32
	10.40	0.4094	87	133	A90010.4
	10.50	0.4133	87	133	A90010.5
27/64	10.72	0.4220	100	137	A90027/64
	10.80	0.4251	94	142	A90010.8
	11.00	0.4330	94	142	A90011.0
7/16	11.11	0.4374	103	140	A9007/16
	11.20	0.4409	94	142	A90011.2
	11.50	0.4527	94	142	A90011.5
29/64	11.51	0.4531	106	143	A90029/64
	11.80	0.4645	94	142	A90011.8
15/32	11.91	0.4688	110	146	A90015/32
	12.00	0.4724	101	151	A90012.0
	12.20	0.4803	101	151	A90012.2
31/64	12.30	0.4842	111	149	A90031/64
	12.50	0.4921	101	151	A90012.5
1/2	12.70	0.5000	114	152	A9001/2
	12.80	0.5039	101	151	A90012.8
	13.00	0.5118	101	151	A90013.0
	13.50	0.5314	108	160	A90013.5
	14.00	0.5511	108	160	A90014.0
	14.50	0.5708	114	169	A90014.5
	15.00	0.5905	114	169	A90015.0
	15.50	0.6102	120	178	A90015.5
	16.00	0.6299	120	178	A90016.0
	17.00	0.6693	125	184	A90017.0
	17.50	0.6890	130	191	A90017.5
	18.00	0.7087	130	191	A90018.0
	19.00	0.7480	135	198	A90019.0
	20.00	0.7874	140	205	A90020.0

A940

- Long Series Drill
- Spiralbohrer, lang
- Lange boren
- Foret longue
- Broca, serie larga
- Broca Longa



d_1 \varnothing_{h_8} Inch	d_1 \varnothing_{h_8} mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
19/64	7.50	0.2952	102	156	A9407.5
	7.54	0.2968	102	162	A94019/64
	7.60	0.2992	109	165	A9407.6
	7.70	0.3031	109	165	A9407.7
	7.80	0.3070	109	165	A9407.8
	7.90	0.3110	109	165	A9407.9
5/16	7.94	0.3125	102	162	A9405/16
	8.00	0.3149	109	165	A9408.0
	8.10	0.3188	109	165	A9408.1
	8.20	0.3228	109	165	A9408.2
	8.30	0.3267	109	165	A9408.3
21/64	8.33	0.3279	105	165	A94021/64
	8.40	0.3307	109	165	A9408.4
	8.50	0.3346	109	165	A9408.5
	8.60	0.3385	115	175	A9408.6
	8.70	0.3425	115	175	A9408.7
11/32	8.73	0.3437	105	165	A94011/32
	8.80	0.3464	115	175	A9408.8
	8.90	0.3503	115	175	A9408.9
	9.00	0.3543	115	175	A9409.0
	9.10	0.3582	115	175	A9409.1
23/64	9.13	0.3594	108	171	A94023/64
	9.20	0.3622	115	175	A9409.2
	9.30	0.3661	115	175	A9409.3
	9.40	0.3700	115	175	A9409.4
	9.50	0.3740	115	175	A9409.5
3/8	9.53	0.3751	108	171	A9403/8
	9.60	0.3779	121	184	A9409.6
	9.70	0.3818	121	184	A9409.7
	9.80	0.3858	121	184	A9409.8
	9.90	0.3897	121	184	A9409.9
25/64	9.92	0.3905	111	178	A94025/64
	10.00	0.3937	121	184	A94010.0
	10.20	0.4015	121	184	A94010.2
	10.30	0.4055	121	184	A94010.3
13/32	10.32	0.4062	111	178	A94013/32
	10.40	0.4094	121	184	A94010.4
	10.50	0.4133	121	184	A94010.5
27/64	10.72	0.4220	117	184	A94027/64
	10.80	0.4251	128	195	A94010.8

d_1 \varnothing_{h_8} Inch	d_1 \varnothing_{h_8} mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	11.00	0.4330	128	195	A94011.0
7/16	11.11	0.4374	117	184	A9407/16
	11.20	0.4409	128	195	A94011.2
	11.50	0.4527	128	195	A94011.5
29/64	11.51	0.4531	121	190	A94029/64
	11.80	0.4645	128	195	A94011.8
15/32	11.91	0.4688	121	190	A94015/32
	12.00	0.4724	134	205	A94012.0
	12.20	0.4803	134	205	A94012.2
31/64	12.30	0.4842	121	197	A94031/64
	12.50	0.4921	134	205	A94012.5
1/2	12.70	0.5000	121	197	A9401/2
	12.80	0.5039	134	205	A94012.8
	13.00	0.5118	134	205	A94013.0
33/64	13.10	0.5156	121	203	A94033/64
17/32	13.49	0.5312	121	203	A94017/32
	13.50	0.5314	140	214	A94013.5
	14.00	0.5511	140	214	A94014.0
9/16	14.29	0.5625	124	210	A9409/16
	14.50	0.5708	144	220	A94014.5
37/64	14.68	0.5781	124	222	A94037/64
	15.00	0.5905	144	220	A94015.0
19/32	15.08	0.5938	124	222	A94019/32
	15.50	0.6102	149	227	A94015.5
5/8	15.88	0.6250	124	222	A9405/8
	16.00	0.6299	149	227	A94016.0
	16.50	0.6496	154	235	A94016.5
21/32	16.67	0.6562	130	229	A94021/32
	17.00	0.6693	154	235	A94017.0
11/16	17.46	0.6875	137	235	A94011/16
	17.50	0.6890	158	241	A94017.5
45/64	17.86	0.7031	143	241	A94045/64
	18.00	0.7087	158	241	A94018.0
23/32	18.27	0.7188	143	241	A94023/32
47/64	18.65	0.7344	149	248	A94047/64
	19.00	0.7480	162	247	A94019.0
3/4	19.05	0.75	149	248	A9403/4
	20.00	0.7874	166	254	A94020.0

A976

- Extra Length Drill
- Spiralbohrer, extra lang
- Extra lange boren
- Foret extra-long
- Broca Extra Larga
- Broca Extra Longa

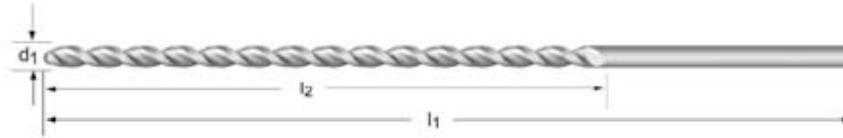


d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	1.50	0.0590	75	115	A9761.5
	2.00	0.0787	85	125	A9762.0X125
	2.10	0.0826	85	125	A9762.1X125
	2.20	0.0866	90	135	A9762.2X135
	2.30	0.0905	90	135	A9762.3X135
	2.40	0.0944	95	140	A9762.4X140
	2.50	0.0984	95	140	A9762.5X140
	2.60	0.1023	95	140	A9762.6X140
	2.70	0.1062	100	150	A9762.7X150
	2.80	0.1102	100	150	A9762.8X150
	2.90	0.1141	100	150	A9762.9X150
	3.00	0.1181	100	150	A9763.0X150
	3.10	0.1220	105	155	A9763.1X155
1/8	3.18	0.1251	105	155	A9761/8
	3.20	0.1259	105	155	A9763.2X155
	3.30	0.1299	105	155	A9763.3X155
	3.40	0.1338	115	165	A9763.4X165
	3.50	0.1377	115	165	A9763.5X165
	3.60	0.1417	115	165	A9763.6X165
	3.70	0.1456	115	165	A9763.7X165
	3.80	0.1496	120	175	A9763.8X175
	3.90	0.1535	120	175	A9763.9X175
5/32	3.97	0.1562	120	175	A9765/32
	4.00	0.1574	120	175	A9764.0X175
	4.10	0.1614	120	175	A9764.1X175
	4.20	0.1653	120	175	A9764.2X175
	4.30	0.1692	125	185	A9764.3X185
	4.40	0.1732	125	185	A9764.4X185
	4.50	0.1771	125	185	A9764.5X185
	4.60	0.1811	125	185	A9764.6X185
	4.70	0.1850	125	185	A9764.7X185
3/16	4.76	0.1874	135	195	A9763/16
	4.80	0.1889	135	195	A9764.8X195
	4.90	0.1929	135	195	A9764.9X195
	5.00	0.1968	135	195	A9765.0X195
	5.10	0.2007	135	195	A9765.1X195
	5.20	0.2047	135	195	A9765.2X195
	5.30	0.2086	135	195	A9765.3X195

d_1 $\varnothing h_8$ Inch	d_1 $\varnothing h_8$ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	5.40	0.2125	140	205	A9765.4X205
	5.50	0.2165	140	205	A9765.5X205
	5.60	0.2204	140	205	A9765.6X205
	5.70	0.2244	140	205	A9765.7X205
	5.80	0.2283	140	205	A9765.8X205
	5.90	0.2322	140	205	A9765.9X205
	6.00	0.2362	140	205	A9766.0X205
	6.10	0.2401	150	215	A9766.1X215
	6.20	0.2440	150	215	A9766.2X215
	6.30	0.2480	150	215	A9766.3X215
1/4	6.35	0.2500	140	205	A9761/4 ¹⁾
	6.40	0.2519	150	215	A9766.4X215
	6.50	0.2559	150	215	A9766.5X215
	6.60	0.2598	150	215	A9766.6X215
	6.70	0.2637	150	215	A9766.7X215
	6.80	0.2677	155	225	A9766.8X225
	6.90	0.2716	155	225	A9766.9X225
	7.00	0.2755	155	225	A9767.0X225
	7.50	0.2952	155	225	A9767.5X225
5/16	7.94	0.3125	165	240	A9765/16
	8.00	0.3149	165	240	A9768.0X240
	8.50	0.3348	165	240	A9768.5X240
11/32	8.73	0.3437	175	250	A97611/32
	9.00	0.3543	175	250	A9769.0X250
	9.50	0.3740	175	250	A9769.5X250
3/8	9.53	0.3751	185	265	A9763/8
	10.00	0.3937	185	265	A97610.0X265
	10.50	0.4133	185	265	A97610.5
	11.00	0.4330	195	280	A97611.0 ¹⁾
7/16	11.11	0.4374	195	280	A9767/16 ¹⁾
	11.50	0.4527	195	280	A97611.5 ¹⁾
	12.00	0.4724	205	295	A97612.0 ¹⁾
	12.50	0.4921	205	295	A97612.5 ¹⁾
1/2	12.70	0.5000	205	295	A9761/2 ¹⁾
	13.00	0.5118	205	295	A97613.0 ¹⁾
	14.00	0.5511	215	310	A97614.0 ¹⁾

A977

- Extra Length Drill
- Spiralbohrer, extra lang
- Extra lange boren
- Foret extra-long
- Broca Extra Larga
- Broca Extra Longa



d_1 Øh ₈ Inch	d_1 Øh ₈ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	1.50	0.0590	100	150	A9771.5
1/16	1.59	0.0625	100	150	A9771/16
	2.00	0.0787	110	160	A9772.0
3/32	2.38	0.0937	115	170	A9773/32
	3.00	0.1181	130	190	A9773.0X190
1/8	3.18	0.1251	135	200	A9771/8
	3.50	0.1377	145	210	A9773.5X210
	4.00	0.1574	150	220	A9774.0X220
	4.50	0.1771	160	235	A9774.5X235
3/16	4.78	0.1874	170	245	A9773/16
	5.00	0.1968	170	245	A9775.0X245
	5.50	0.2165	180	260	A9775.5X260
	6.00	0.2362	180	260	A9776.0X260
1/4	6.35	0.2500	180	260	A9771/4 ¹⁾
	6.50	0.2559	190	275	A9776.5X275
	7.00	0.2755	200	290	A9777.0X290

d_1 Øh ₈ Inch	d_1 Øh ₈ mm	d_1 decimal Inch	l_2 mm	l_1 mm	e-Code
	7.50	0.2952	200	290	A9777.5X290
	8.00	0.3149	210	305	A9778.0X305
	8.50	0.3346	210	305	A9778.5X305
11/32	8.73	0.3437	220	320	A97711/32
	9.00	0.3543	220	320	A9779.0X320
	9.50	0.3740	220	320	A9779.5X320
	10.00	0.3937	235	340	A97710.0X340
	10.50	0.4133	235	340	A97710.5
	11.00	0.4330	250	365	A97711.0 ¹⁾
	11.50	0.4527	250	365	A97711.5 ¹⁾
	12.00	0.4724	260	375	A97712.0 ¹⁾
	12.50	0.4921	260	375	A97712.5 ¹⁾
	13.00	0.5118	260	375	A97713.0 ¹⁾
	14.00	0.5511	270	390	A97714.0 ¹⁾

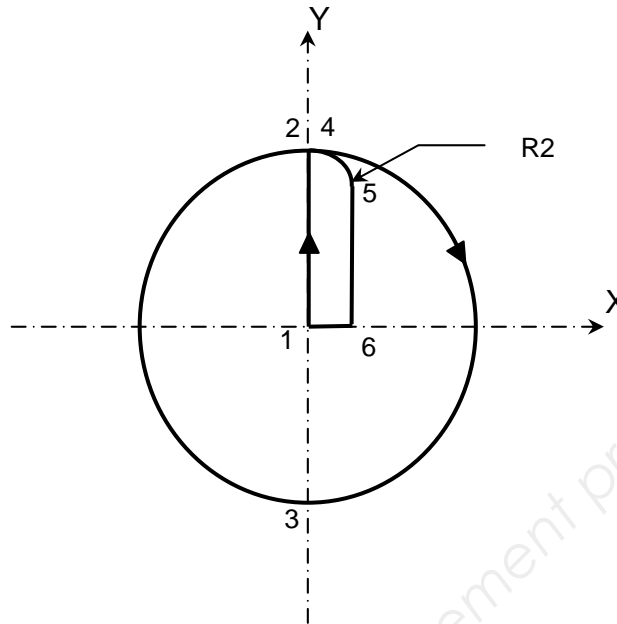
CONDITIONS D'UTILISATION DES FORETS

Groupes de Matière (AMG)		Dureté HB	Résistance à la traction N/mm ²
1. Acier	1.1 Acier doux magnétique	<120	<400
	1.2 Acier de construction, Acier de cémentation	<200	<700
	1.3 Acier au carbone ordinaire	<250	<850
	1.4 Acier allié	<250	<850
	1.5 Acier allié/ Acier trempé et revenu	>250 <350	>850 <1200
	1.6 Acier allié/ Acier trempé et revenu	>350	>1200 <1620
	1.7 Acier allié trempé	49-55HRC	>1620
	1.8 Acier allié trempé	55-63HRC	<1960
2. Acier inoxydable	2.1 Acier inoxydable de décolletage	<250	<850
	2.2 Austénitique	<320	<1100
	2.3 Ferritique+ Austénitique, Martensitique	<300	<1000
	2.4 Acier Inoxydable Trempé	>320 <410	>1100 <1400
3. Fonte	3.1 Graphite lamellaire	<150	<500
	3.2 Graphite lamellaire	>150 <300	>500 <1000
	3.3 Graphite nodulaire/ Fonte malléable	<200	<700
	3.4 Graphite nodulaire/ Fonte malléable	>200 <300	>700 <1000
4. Titane	4.1 Titane, non-allié	<200	<700
	4.2 Titane, allié	<270	<900
	4.3 Titane, allié	>270 <350	>900 <1250
5. Nickel	5.1 Nickel, non-allié	<150	<500
	5.2 Nickel, allié	<270	<900
	5.3 Nickel, allié	>270 <350	>900 <1200
6. Cuivre	6.1 Cuivre	<100	<350
	6.2 β-Laiton, Bronze	<200	<700
	6.3 α-Laiton	<200	<700

Fn	Ø mm											
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	20
A	0.012	0.023	0.029	0.032	0.036	0.042	0.054	0.062	0.069	0.082	0.086	0.110
B	0.014	0.028	0.037	0.041	0.046	0.053	0.067	0.080	0.090	0.103	0.108	0.135
C	0.015	0.032	0.044	0.050	0.056	0.064	0.080	0.098	0.110	0.125	0.130	0.160
D	0.016	0.038	0.053	0.060	0.068	0.078	0.098	0.119	0.130	0.149	0.155	0.188
E	0.017	0.043	0.062	0.071	0.080	0.092	0.115	0.140	0.150	0.173	0.180	0.215
F	0.018	0.050	0.073	0.084	0.095	0.109	0.138	0.165	0.178	0.202	0.210	0.248
G	0.019	0.056	0.084	0.096	0.109	0.126	0.160	0.190	0.205	0.231	0.240	0.280
H	0.020	0.066	0.102	0.116	0.130	0.150	0.190	0.228	0.243	0.271	0.280	0.320
I	0.021	0.076	0.119	0.134	0.150	0.173	0.220	0.265	0.280	0.310	0.320	0.360
Exemple J	0.024	0.084	0.135	0.152	0.170	0.197	0.250	0.298	0.315	0.349	0.360	0.405
K	0.026	0.092	0.150	0.170	0.190	0.220	0.280	0.330	0.350	0.388	0.400	0.450
L	0.028	0.101	0.165	0.186	0.208	0.240	0.305	0.360	0.385	0.419	0.430	0.485
M	0.030	0.110	0.180	0.202	0.225	0.260	0.330	0.390	0.420	0.450	0.460	0.520
N	0.032	0.119	0.195	0.218	0.242	0.280	0.355	0.420	0.455	0.481	0.490	0.555
Avance en mm/tr en fonction du Ø du foret												

USINAGE SANS CHUTE OU GRIGNOTAGE

Profil programmé.



Fonctions préparatoires G

X	+	a	G00	Déplacements rapides sans usinage
	+	a	G01	Interpolation linéaire
	+	a	G02	Interpolation circulaire (sens des aiguilles d'une montre)
	+	a	G03	Interpolation circulaire (sens inverse des aiguilles d'une montre)
X	+	b	G04	Pause
	+	b	G27	Mode normale (annulation des modes G28, G29, G30 et G32)
	+	b	G28	Mode dépouille type broche tournante (angle constant)
	+	b	G29	Mode dépouille avec angles vifs
	+	b	G30	Mode dépouille avec rayon constant
	+	b	G32	Enclenchement et définition du mode twist
	+	b	G38	Commande de changement de décalage et/ou de dépouille au début d'un segment
X	+	c	G39	Commande de changement de décalage et/ou de dépouille à la fin d'un segment
	+	c	G40	Annulation du décalage
	+	c	G41	Décalage sur la gauche
	+	c	G42	Décalage sur la droite
X	+	d	G43	Décalage signé
	+	d	G45	Intersection normale
X	+	e	G46	Création automatique d'arrondi sur les angles extérieurs (sur parcours décalé)
	+	e	G60	Enclenchement de la stratégie dans les angles (et petits rayons)
X	+	f	G61	Déclenchement de la stratégie dans les angles (et petits rayons)
	+	f	G62	Début interpolation externe
X	+	f	G63	Fin interpolation externe
	+	g	G70	Mode d'entrée des données en pouces
X	+	g	G71	Mode d'entrée des données en mm
	+	a	G81	Commande d'usinage d'avant trou (optionnel)
X	+	h	G90	Mode d'entrée des données en valeurs absolues
	+	h	G91	Mode d'entrée des données en valeurs incrémentales
			G92	Données d'origine

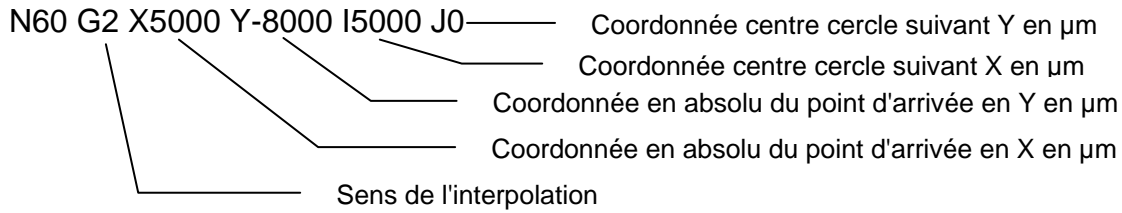
Classes modales

Fonctions modales : Une fonction modale est une fonction qui reste en vigueur dès son apparition jusqu'à son annulation ou son remplacement par une fonction incompatible.
Une fonction non modale n'a d'effet que dans le bloc où elle se trouve.

Fonction en vigueur par défaut au début du programme.

USINAGE SANS CHUTE OU GRIGNOTAGE

Programmation interpolation circulaire



Choix du régime et de l'offset.

Le tableau page 27 donne la valeur des offsets (distance entre l'axe du fil et le profil programmé en μm) en fonction de la hauteur de la pièce et du type d'usinage, ébauche, finition 1, finition 2. Le paramètre S donne la vitesse d'usinage de référence en mm/min.

Pour une coupe directe sans finition prendre régime ébauche avec l'offset E1.

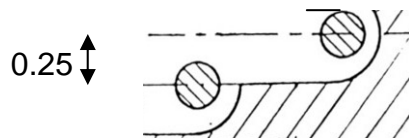
Pour une coupe avec une finition prendre le régime ébauche avec l'offset E2, puis le régime finition 1 avec l'offset E4.

Pour une coupe avec une 2 finitions prendre le régime ébauche avec l'offset E3, puis le régime finition 1 avec l'offset E5 puis le régime finition 2 avec l'offset E6.

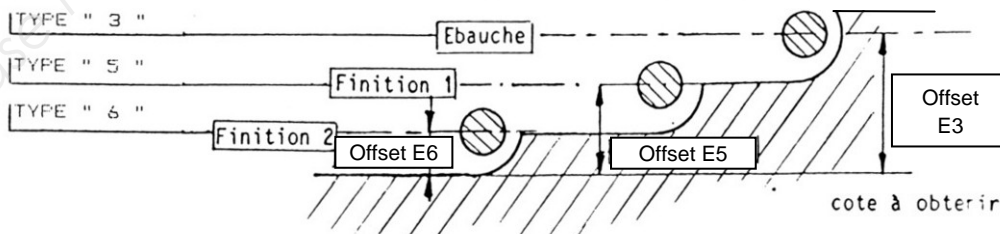
Stratégie d'usinage utilisée.

Pour obtenir l'état de surface souhaité, on utilisera des ébauches pour "grignoter" la matière puis 2 finitions.

Pour les passes de grignotage la prise de passe radiale maxi sera égale au diamètre du fil, soit 0.25 mm afin de ne pas avoir de chute.



Les 3 dernières passes suivront le schéma ci-dessous :



TECHNOLOGIE ROBOFIL

CHARMILLES TECHNOLOGIES

PIECE Acier X210 Cr W12 HRC 59-60
 WORKPIECE Steel
 WERKSTÜCK Stahl
 FIL SW 25X Ø 0,250 mm
 WIRE
 DRAHT

ETAT DE SURFACE, SURFACE FINISH, OBERFLÄCHENGUTE :
 APRES USINAGE, AFTER CUTTING, NACH DEM SCHNEIDEN :
 APRES MICROBILLAGE, AFTER GLASS BEAD BLASTING, NACH DEM GLASSKUGELSTRAHLEN :

Ebauche + finition 1 + finition 2
 Roughing + finishing 1 + finishing 2
 Schruppen + Schlichten 1 + Schlichten 2

PARAMETER PA : 6
 PARAMETER
 PARAMETER
 PARAMETER EL : 15
 PARAMETER
 PARAMETER
 PARAMETER
 CH31 - CH27 - CH24
 CH25 - CH21 - CH18

H (mm)	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	110	120	130	140	150	175	200	Paramètres fixes Parameters set fest parameter	
EBAUCHE ROUGHING SCHRUPPEN	7	13	18	24	30	36	42	47	52	53	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	EBAUCHE-ROUGHING-SCHRUPPEN (E1, E2, E3) M C V P A Aj 1 6 -3 11 4 50 WB 1000gr.
CH 31(25) F. (kHz)	2.6	1.0	0.84	0.68	0.58	0.50	0.45	0.40	0.36	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.15	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	ARROSAGE-FLUSHING-SPULUNG Inférieur Lower/Unten 2 a 2.5 bars	
WS	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	Supérieur Upper/Oben 1 a 1.5 bars	
Offset E1	160	162	165	167	172	177	175	177	180	182	183	184	186	187	188	190	192	194	195	199	203	206	209	212	216	219	221	WB 1200gr.	
Offset E2	184	186	189	191	197	197	200	202	205	209	211	214	217	220	223	225	228	230	232	236	240	244	247	250	266	268	280	ARROSAGE-FLUSHING-SPULUNG Supérieur Upper/Oben 1 a 1.5 bars	
Offset E3	193	195	198	201	204	207	210	213	216	219	222	225	228	232	235	238	241	244	247	251	255	259	263	266	266	268	280	ARROSAGE-FLUSHING-SPULUNG Inférieur Lower/Unten 2 a 2.5 bars	
V (mm/mm)	6.5	5	4.2	3.6	3.1	2.9	2.65	2.4	2.2	2	1.8	1.6	1.42	1.3	1.25	1.2	1.1	1.05	0.95	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6	0.55	0.42	0.3	ARROSAGE-FLUSHING-SPULUNG Supérieur Upper/Oben 1 a 1.5 bars	
1/V (mm/mm)	0.15	0.2	0.24	0.27	0.32	0.34	0.37	0.41	0.45	0.5	0.55	0.62	0.7	0.77	0.8	0.83	0.9	0.95	1.05	1.25	1.33	1.43	1.53	1.66	1.81	2.4	3.3	ARROSAGE-FLUSHING-SPULUNG Inférieur Lower/Unten 2 a 2.5 bars	
FINITION 1 FINISHING 1 SCHLICHTEN 1	35	35	35	34	34	33	32	32	31	31	30	29	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	21	20	FINITION 1 FINISHING 1 (E4, E5) SCHLICHTEN 1 M C V P A F 7 0 -3 9 2 125 WB 1200gr.	
CH 27(21) Aj (°/o)	5.5	5.5	4.0	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1	1.05	1	0.95	0.9	0.8	0.8	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
WS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
Offset E4	134	134	134	134	134	134	135	135	135	135	135	136	136	137	137	138	138	138	138	139	139	140	141	141	142	144	145	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
Offset E5	142	142	143	143	144	144	145	145	146	146	147	147	147	148	149	151	151	151	152	153	154	155	157	158	159	162	165	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
V F1 (mm/mm)	10.5	8	7	6	5.1	4.8	4.5	4.2	3.9	3.7	3.55	3.2	3.1	3	2.75	2.55	2.4	2.15	1.95	1.5	1.42	1.34	1.26	1.18	1.1	0.9	0.7	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
1/V F1 (mm/mm)	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29	0.31	0.33	0.36	0.39	0.42	0.46	0.51	0.66	0.70	0.74	0.8	0.84	0.90	1.1	1.42	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
1/V E+F1 (mm/mm)	0.25	0.32	0.38	0.43	0.50	0.54	0.59	0.65	0.70	0.77	0.83	0.91	1.0	1.1	1.16	1.22	1.32	1.5	1.56	1.9	2.0	2.17	2.33	2.5	2.7	3.5	3.72	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
FINITION 2 FINISHING 2 SCHLICHTEN 2	33	33	33	32	32	31	30	29	28	27	26	25	24	24	23	22	21	20	19	18	17	17	16	16	15	15	15	FINITION 2 FINISHING 2 (E6) SCHLICHTEN 2 M C V P A F 7 0 -3 7 1 200 WB 1200gr.	
CH 24(18) Aj (°/o)	5.5	5	3	2.3	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1	1.05	1	0.95	0.9	0.8	0.8	0.75	0.75	0.70	0.70	0.70	0.70	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
WS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
Offset E6	134	134	134	134	134	134	135	135	135	135	135	136	136	137	137	138	138	138	138	139	139	140	141	141	142	144	145	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
V F2 (mm/mm)	20	20	20	17	15.3	13	11.7	11.0	10	9.7	9.1	8.4	7.8	7.5	7.1	6.8	6.5	6.2	5.8	5.2	5.2	4.8	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
1/V F2 (mm/mm)	0.05	0.05	0.05	0.055	0.06	0.07	0.08	0.09	0.1	0.1	0.11	0.12	0.13	0.135	0.14	0.147	0.153	0.161	0.172	0.19	0.19	0.20	0.20	0.22	0.22	0.22	0.22	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	
1/V E+F1+F2 (mm/mm)	0.3	0.37	0.43	0.48	0.56	0.61	0.67	0.74	0.80	0.87	0.94	1.03	1.13	1.23	1.30	1.37	1.47	1.66	1.73	2.09	2.19	2.37	2.53	2.72	2.92	3.72	3.94	SANS ARROSAGE (M09) WITHOUT FLUSHING (M09) OHNE SPULUNG (M09)	

MACHINES D'ELECTROEROSION DISPONIBLES

CUT 20 P

La solution pour les outils de découpe standards et la mécanique générale

- ▶ Grande facilité d'utilisation de l'interface utilisateur graphique
- ▶ Concept d'installation « Plug and play »
- ▶ Faibles coûts d'utilisation
- ▶ Technologies « orientées vitesse »
- ▶ Performances exceptionnelles du générateur



Machine

Dimensions de l'équipement (Largeur x Profondeur x Hauteur) 2500 x 2500 x 2200 mm

Poids total (sans diélectrique) 3000 kg

Axes X, Y, Z

Course X, Y, Z 350 x 250 x 250 mm

Course U, V 90 x 90 mm

Conicité maximale/ hauteur ± 25°/80 °/mm

Dispositif de mesure des mouvements

Dimensions de la pièce (Largeur x Profondeur x Hauteur) 900 x 680 x 250 mm

Poids maxi de la pièce 400 kg

Volume du diélectrique 800 l

Circuit fil

Diamètre de fil disponible (mode mono filaire) 0.30 - 0.15 mm

Générateur

Finition minimale <0.25 µm

CUT 30 P

La solution pour les outils de découpe standards et la mécanique générale

- ▶ Grande facilité d'utilisation de l'interface utilisateur graphique
- ▶ Concept d'installation « Plug and play »
- ▶ Faibles coûts d'utilisation
- ▶ Technologies « orientées vitesse »
- ▶ Performances exceptionnelles du générateur



Machine

Dimensions de l'équipement (Largeur x Profondeur x Hauteur) 3100 x 2800 x 2325 mm

Surface au sol 4000 x 4000 mm

Poids total (sans diélectrique) 5000 kg

Axes X, Y, Z

Course X, Y, Z 600 x 400 x 350 mm

Course U, V 100 x 100 mm

Conicité maximale/ hauteur ± 25°/80 °/mm

Dispositif de mesure des mouvements

Dimensions de la pièce (Largeur x Profondeur x Hauteur) 1050 x 800 x 350 mm

Poids maxi de la pièce 1000 kg

Volume du diélectrique 970 l

Circuit fil

Diamètre de fil disponible (mode mono filaire) 0.30 - 0.15 mm

Générateur

Finition minimale <0.25 µm

PARTIE C

TRAVAIL DEMANDE

DOCUMENTS REPONSES

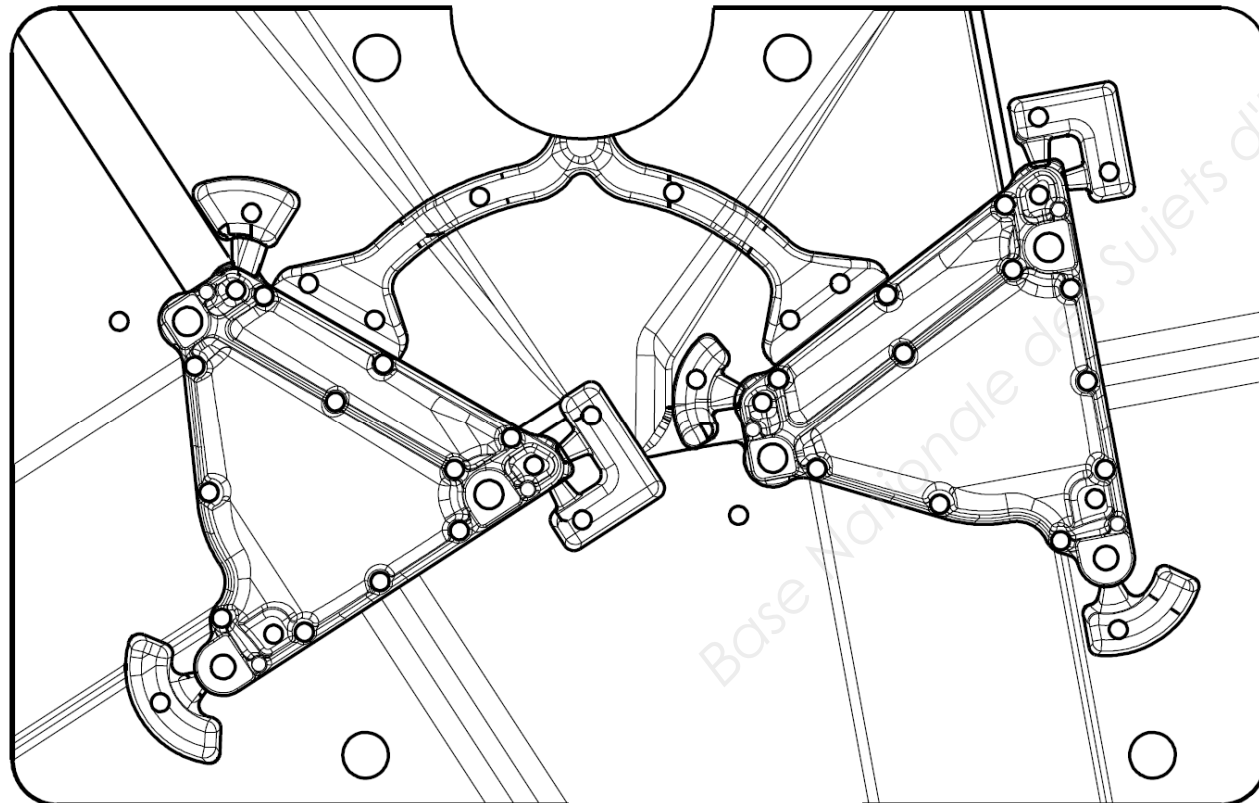
- C1** : Planifier la modification du déplacement de deux talons de lavage
Pages 29 et 30
- C2** : Réaliser le bloc-empreinte partie fixe en UGV 3 axes
Pages 31 et 32
- C3** : Réaliser la régulation thermique partie fixe avant traitement thermique
Page 33
- C4** : Modifier le diamètre des passages de broche
Pages 34 à 37
- C5** : Contrôler la position des passages de broches
Pages 37 à 39

Pour toute la partie C1 utiliser les documents pages 2, 3, 8, 9.

C.1. Planifier la modification du déplacement de deux talons de lavage.

C.1.1. Identifier les zones rebouchées par soudure et le nouveau talon de lavage à usiner sur le schéma ci-dessous.

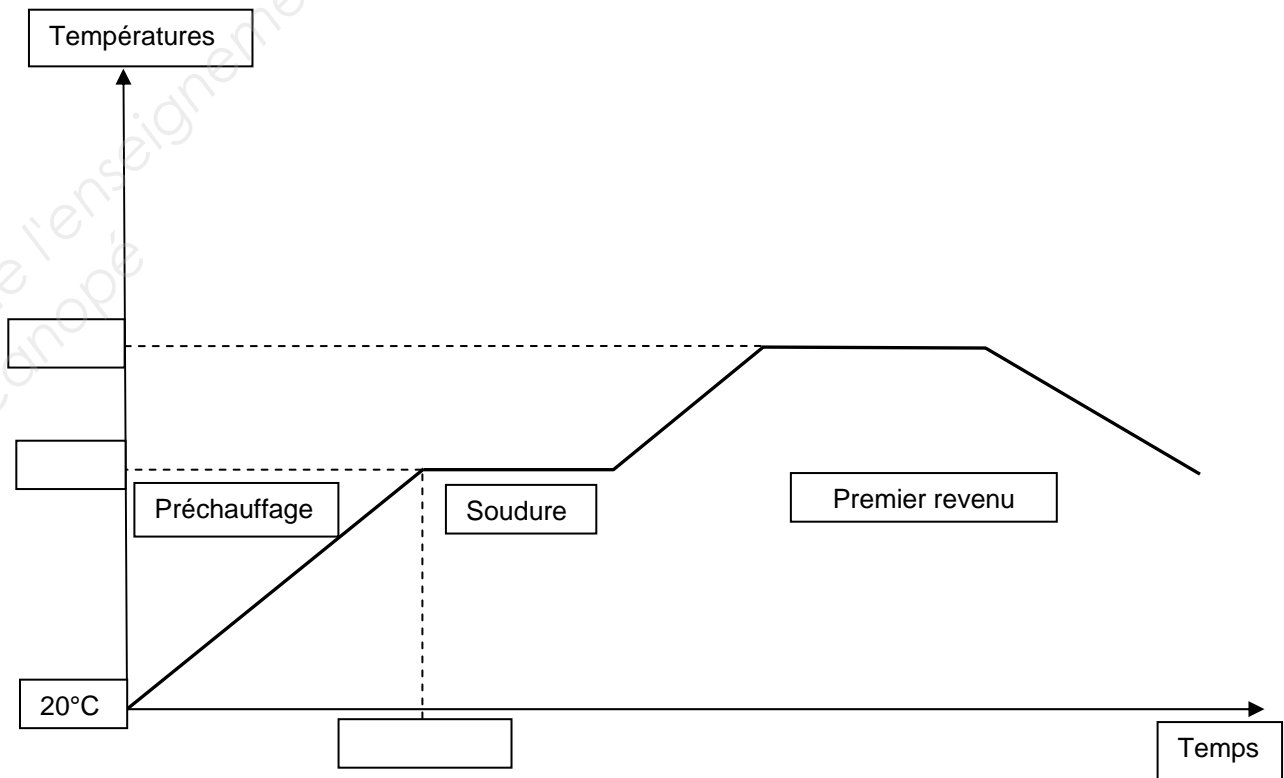
A partir du dessin de l'ancienne grappe et du dessin de la plaque porte-empreinte mobile modifiée ci-dessous, colorier en rouge les zones retouchées en soudure et en bleu les nouveaux talons de lavage.



C.1.2. Préparer l'opération de recharge par soudure.

Compléter le graphe suivant.

Déterminer la température de préchauffage, la température du premier revenu, la durée du préchauffage avant soudure (prendre la vitesse moyenne de montée en température). Justifier.



C.1.3. Planifier les tâches de la modification de l'outillage.

Les horaires de travail sont de 8h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00, du lundi au jeudi et de 8h00 à 12h00 le vendredi.

L'outillage devra être livré, pour essai à l'atelier presses, au plus tard le vendredi semaine 26 à 12h00. Planifier la modification du moule au plus tard.

Compléter le planning atelier en utilisant le repérage suivant :

Machine occupée Plaque empreinte mobile Carcasse Plaque éjection Moule

Planning semaine 25										
	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi	
	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h
EEE										
EEF										
FCN petites capacités										
FCN grandes capacités										
Ajustage Montage										
Recharge soudure										
Aléseuse verticale										
Métrie										
Planning semaine 26										
	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi	
	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h
EEE										
EEF										
FCN petites capacités										
FCN grandes capacités										
Ajustage Montage										
Recharge soudure										
Aléseuse verticale										
Métrie										

C.1.4. Donner le jour de lancement de la modification de l'outillage dans l'atelier.

C.2. Réaliser le bloc empreinte partie fixe en UGV 3 axes.

Pour toute la partie C2 utiliser les documents pages 6, 7 et 10 à 16.

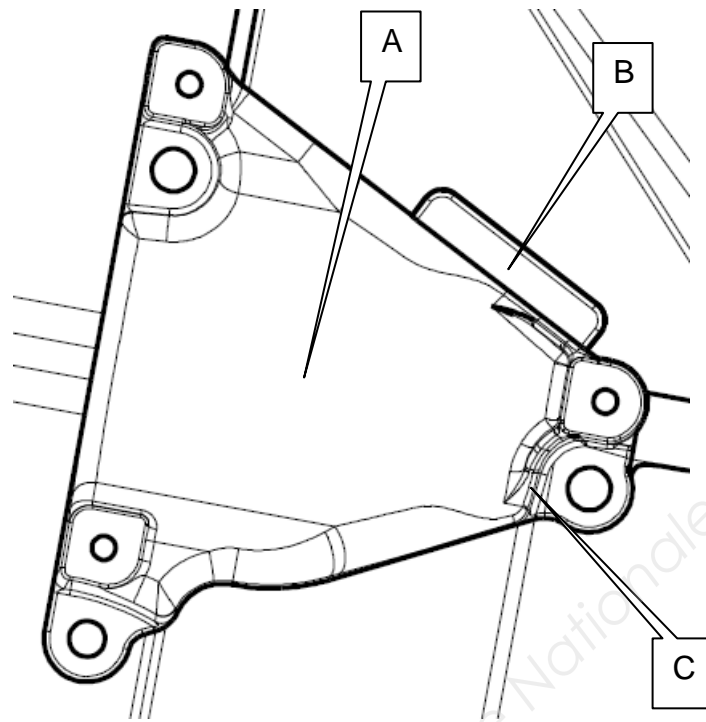
L'étude portera sur la réalisation des finitions des empreintes de la partie fixe, on travaillera sur l'empreinte gauche.

C.2.1. Préparation de la finition de la zone centrale rep. A.

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO page 32.

Choisir le type d'outil, choisir l'opération d'usinage, déterminer la hauteur de crête pour respecter un état de surface de l'empreinte de Ra 3.2 pour finir la zone centrale.

Sur le schéma ci-dessous représenter par une flèche le sens d'usinage de l'outil et le sens de prise de passe.



C.2.2. Préparation de la finition de la zone seuil d'alimentation rep. B.

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO page 32.

Choisir le type d'outil à utiliser, ses dimensions, sa référence parmi les outils proposés.

Choisir la ou les opérations permettant de finir l'ensemble des surfaces formant le seuil (possibilité de décomposer en plusieurs opérations).

C.2.3. Préparation de la finition de la zone nervure rep. C.

Quelles cotes doit-on considérer pour dimensionner l'outil, valeurs et justification ?

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO page 32.

Choisir le type d'outil, ses dimensions, sa référence parmi les outils proposés.

Déterminer les conditions de coupe et la profondeur de passe pour cette opération, la matière de la pièce à usiner fait partie du groupe P4.

C.2.4. Proposer un moyen pour contrôler la spécification

	0.3
---	-----

 des formes moulantes, avant de démonter la pièce de la machine à l'atelier.

TABLEAU D'ANALYSE PREPARATION FAO

Pièce : **BLOC EMPREINTE FIXE**

Matière :

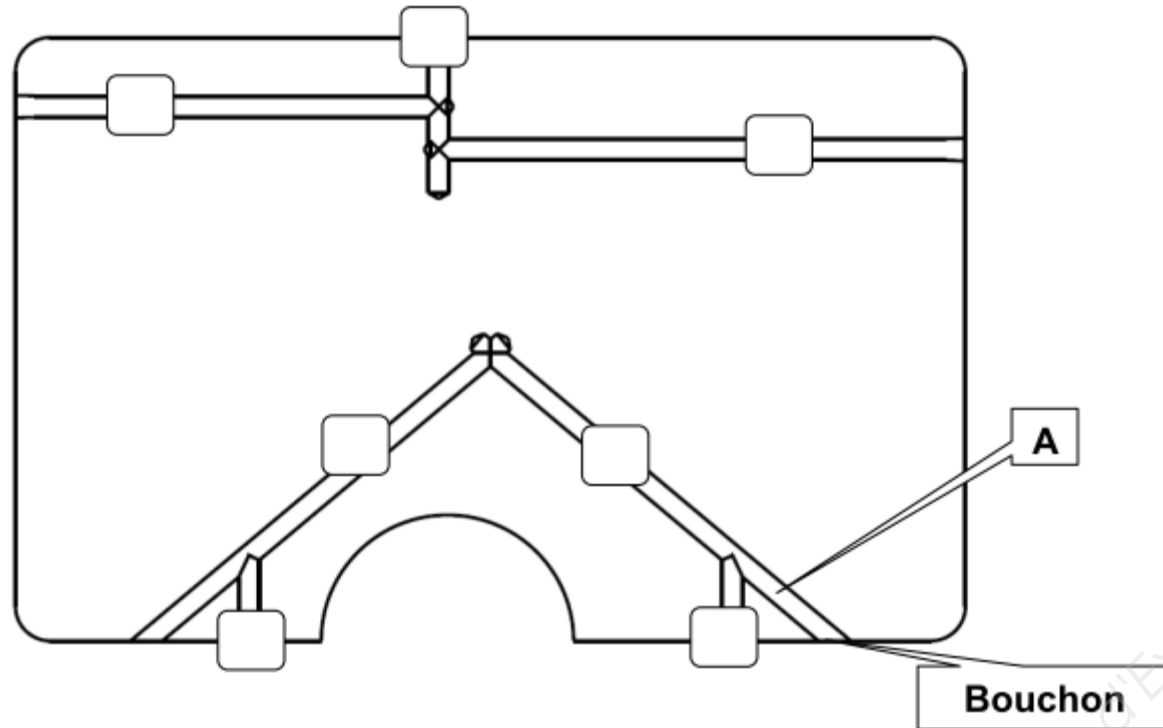
Rep. Zone à usiner	Rayon mini	Types de fraises 2 tailles Torique Hémisphérique	Ø de l'outil	Opérations d'usinage Contournage Niveau z Balayage plans parallèles Balayage suivant courbes Balayage suivant isoparamétriques Contour bitangent Surfaçage spirale	Surépaisseur	Tolérance d'usinage	Etat de surface Ra demandé	Rt correspondant	Hauteur de crête	Trajectoire d'approche (engagement)	Trajectoire de retrait (dégagement)	Profondeur de passe ap	Vc m/min	f _z mm/dt
A		Type :												
B		Type : Référence :												
C		Type : Référence :												

C.3. Réaliser la régulation thermique de la partie fixe avant traitement thermique.

Pour toute la partie C3 utiliser les documents pages 6,9 et 17 à 24

C.3.1. Déterminer l'ordre d'exécution des perçages.

Sur le schéma, indiquer par un numéro dans les cases l'ordre de réalisation des perçages.



C.3.2. Compléter le schéma et déterminer les différentes opérations d'usinage permettant la réalisation du passage de régulation Ø12, repère A et le montage d'un bouchon fileté conique 3/8 Gaz réf 1016 à son extrémité (le montage du bouchon n'est pas représenté sur le plan).

Compléter le schéma et le tableau (colonne Opérations).

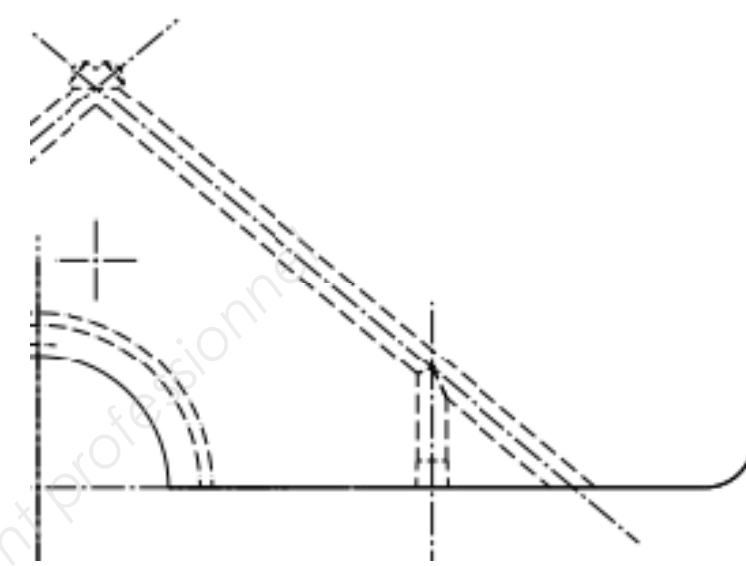
C.3.3. Pour chaque opération définir l'outil, donner les profondeurs d'utilisation.

Compléter le tableau (colonnes Outils et Profondeur).

C.3.4. Pour les forets seulement, donner les références et choisir les conditions de coupe.

Compléter le tableau (colonnes Vc et f).

Schéma



Opérations	Outils Ø, références	Profondeur mm	Vc m/min	f mm/tr
a)				

C.4. Modifier le diamètre des passages de broches.

Pour toute la partie **C4**, utiliser les documents pages 4 à 6 et 25 à 28.

L'étude portera sur la modification des diamètres des passages de broches dans l'empreinte fixe Rep 2.

Le donneur d'ordre décide de modifier les diamètres des 4 broches Ø12.5 et de les agrandir à Ø14.

On choisit de réaliser la modification en usinage électroérosion fil, en mode grignotage. Toute la matière est érodée ce qui permet l'usinage de nuit sans récupération des chutes.

C.4.1. Préparer l'usinage, programme.

C.4.1.1. Déterminer le diamètre à réaliser pour respecter l'ajustement broche/passage.

L'ajustement, broche passage de broche est de type H7- g6.

14H7 correspond à $14 \begin{smallmatrix} +0.018 \\ 0 \end{smallmatrix}$ et 14g6 à $14 \begin{smallmatrix} -0.006 \\ -0.017 \end{smallmatrix}$

C.4.1.2. Compléter le programme d'usinage en correction de rayon.

Un seul programme sera utilisé pour l'ensemble des usinages, on programmera le profil fini et on jouera sur la valeur du décalage (**D**) pour les différentes passes.

Quelle est l'utilité de programmer un arc de cercle rayon 2 du point 4 au point 5 ?

Compléter le programme d'usinage, fonctions G et coordonnées manquantes. Les cotes seront données en microns. Pour faciliter la programmation on prendra un diamètre de 14,000 mm.

% 100

N10 G92 X0 Y0

N20 G..... D1 (prise de décalage)

N30 G38

N40 G1 X..... Y..... (point 2)

N50 G..... X..... Y..... I..... J..... (point 3)

N60 G..... X..... Y..... I..... J..... (point 4)

N70 G..... X..... Y..... I..... J..... (point 5)

N80 G1 X..... Y..... (point 6)

N130 X0 Y0 (point 1)

N140 G40 G39

N150 M2

C.4.1.3. Déterminer la hauteur d'usinage à prendre en compte pour le choix du régime d'usinage.

Hauteur d'usinage :

C.4.1.4. Choisir les offsets des différents régimes d'usinage.

Compléter le tableau page 35.

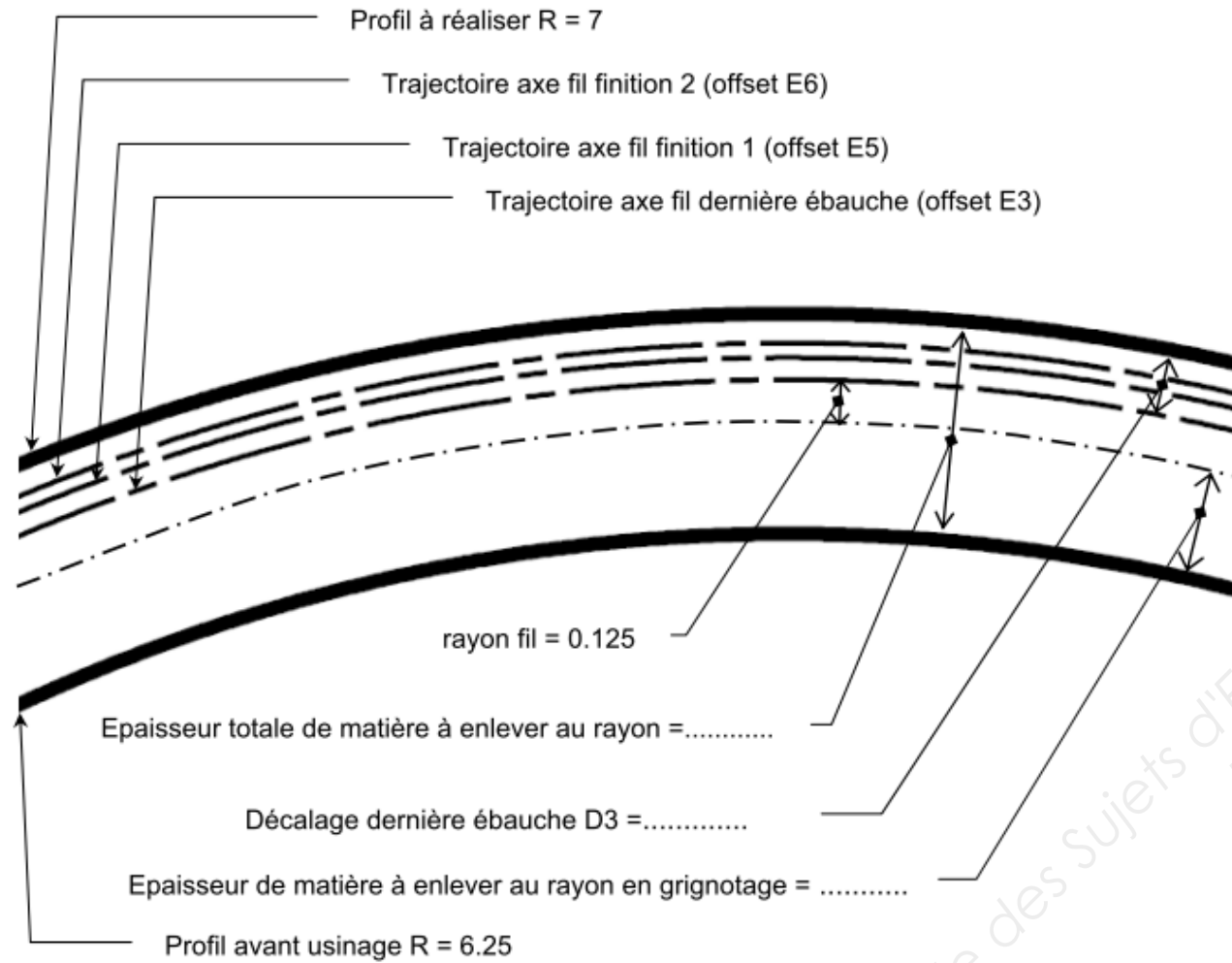
C.4.1.5. Déterminer les décalages des 3 dernières passes, finition 2, finition 1 et ébauche par rapport au profil fini.

Compléter le tableau page 35.

C.4.1.6. Déterminer le nombre et la valeur des passes d'ébauche.

Pour les calculs on prendra un rayon programmé de 7 mm.

Compléter le schéma ci-dessous.



Calculer l'épaisseur totale de matière à enlever au rayon.

Calculer la quantité de matière à enlever au rayon en grignotage (avant les trois dernières passes).

Calculer le nombre de passes de grignotage à effectuer pour éliminer la chute.

Calculer la valeur réelle de chaque passe de grignotage.

C.4.1.7. Déterminer les décalages pour les passes de grignotage.

Compléter le tableau ci dessous

Régimes d'usinage	Offset du régime d'usinage	Décalage D à prendre en compte
Finition 2	$E6 =$	$D1 =$
Finition 1	$E5 =$	$D2 =$
Ebauche ...	$E3 =$	$D3 =$
Grignotage ...		$D4 =$
:		:
:		:
:		:
:		:
:		:

C.4.2. Choisir la machine et mettre en position la pièce.

L'entreprise est équipée de 2 machines d'électroérosion à fil, une CUT20P et une CUT30P.

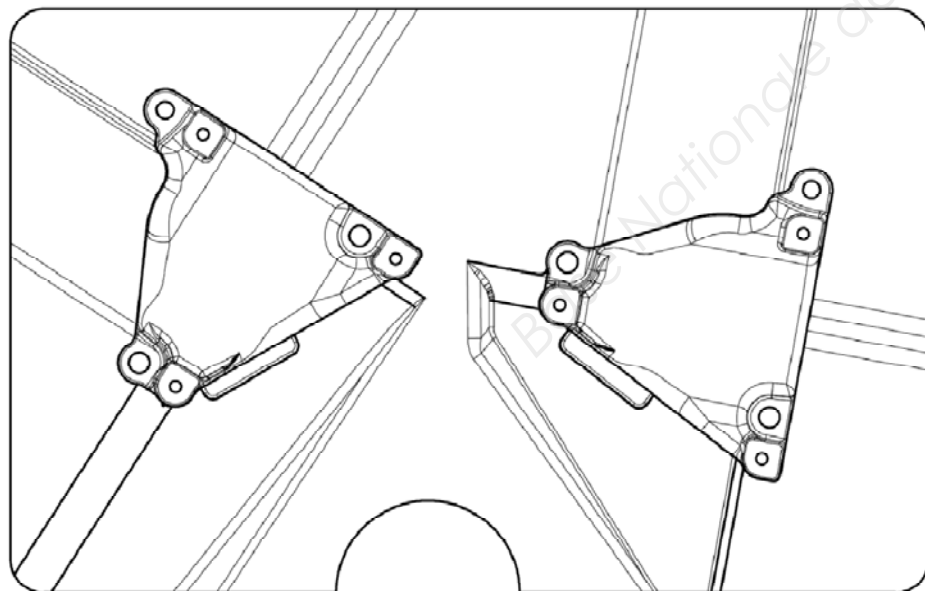
C.4.2.1. Citer les caractéristiques de la pièce à prendre en compte pour valider le choix de la machine.

C.4.2.2. Choisir la machine à utiliser, justifier.

C.4.2.3. Proposer une solution de dégauchissage et de prise de référence du bloc empreinte fixe seul, document page 6.

Positionner le repère pièce sur le schéma ci-dessous.

Indiquer la méthode de dégauchissage et la procédure de prise d'origine.



C.4.3. Calculer le coût de la modification.

C.4.3.1. Calculer le temps d'usinage.

On prendra la longueur d'usinage de chaque passe identique à la longueur du profil programmé en finition, cercle de diamètre 14mm, sans les approches et retraits. Dans le tableau page 27, le paramètre V donne la vitesse d'usinage en mm/min.

Temps d'usinage :

C.4.3.2. Calculer le temps d'occupation machine.

On estime les temps de préparation et de démontage nettoyage à 2 heures.

Temps d'occupation machine :

C.4.3.3. Calculer le coût d'usinage en électroérosion de la plaque empreinte.

Taux horaire machine électroérosion avec opérateur 55€, sans opérateur 33€

Coût de l'usinage en électroérosion :

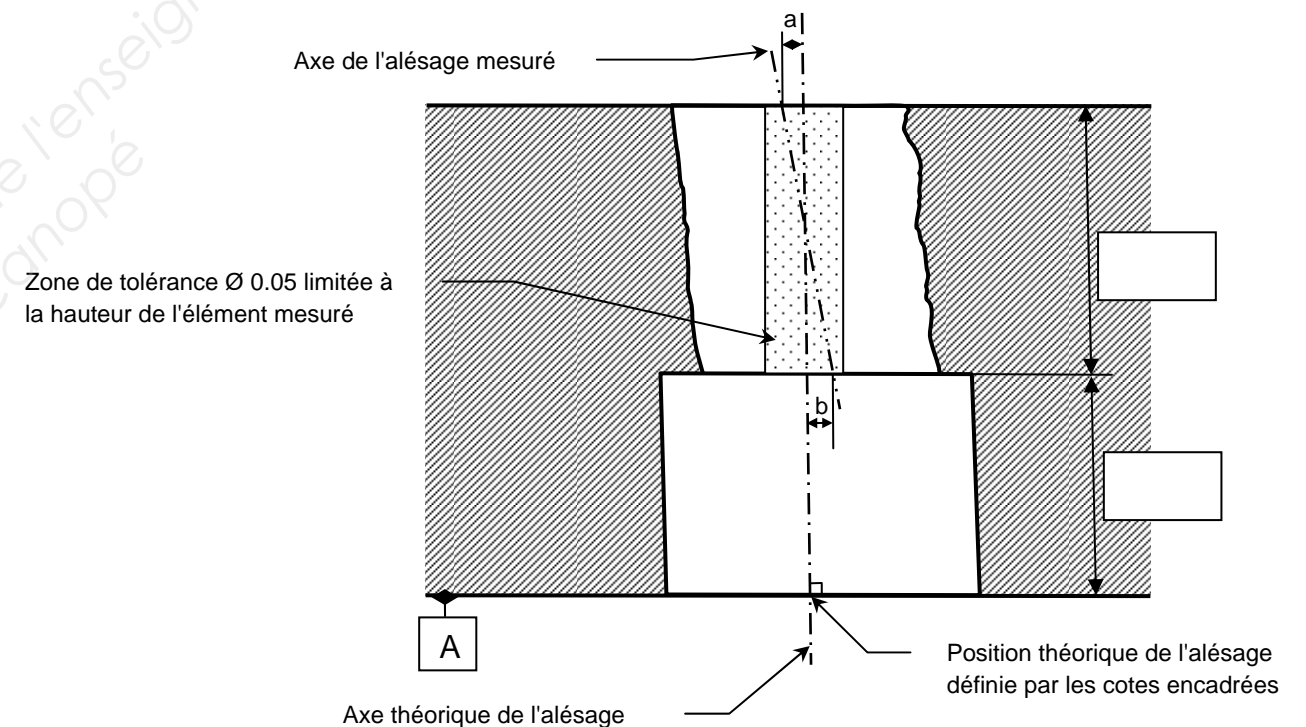
C.5. Contrôler la position des passages de broches.

A l'aide du document page 6, et en tenant compte de la modification des diamètres de passage de broches (voir page 34), on souhaite contrôler cette position à l'aide d'une machine à mesurer tridimensionnelle :

- Les 4x Ø14 H7
- La spécification géométrique qui leur est associée

\oplus	\ominus	0.05	A	B	C
----------	-----------	------	---	---	---

Compléter le schéma ci-dessous.



C.5.1. Quelles sont les conditions à remplir par a et b sur le schéma ci-dessus pour que la tolérance de position soit respectée ?

