

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche**Centre Organisateur : ARTS & METIERS PARISTECH****Concours Externe – BAP C****Technicien en Fabrication Mécanique****Epreuve d'admissibilité****22 MAI 2014**

Durée 3 heures - coefficient de l'épreuve : 3

L'épreuve comporte 3 parties

Partie I : Généralités/ 40pts

Partie II : Procédés/ 60pts

Partie III : Mesures et Contrôles/ 20pts

TOTAL
...../120pts**Liste du matériel autorisé**

- stylos
- équerre, règle, rapporteur
- compas
- crayon à papier
- crayons de couleur ou feutres (vert, bleu, rouge, noir)
- calculatrice non programmable
- colle
- ciseaux

Les téléphones doivent être éteints et non manipulés par les candidats pendant l'épreuve.

Les réponses doivent obligatoirement être rédigées dans la copie/sujet. La copie (même non complétée) doit être rendue agrafée et les pages dans l'ordre d'origine par le candidat lorsqu'il quitte la salle d'examen.

Les annexes sont agrafées à part du sujet de l'épreuve.

IMPORTANT : Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la bande entête du document. Toute mention ou tout signe distinctif porté sur la copie conduira à la nullité de celle-ci

Partie I : Généralités

Q I.1 : Classer par ordre de température de fusion croissante les matériaux suivant :

- Bronze - Aluminium corroyé, - Acier non allié, - Plomb

.....

.....

Q I.2 : Pour chacun des matériaux désignés ci-après, indiquer s'il s'agit d'un alliage d'aluminium, d'acier, d'un inox ou autre : (si autre préciser de quel type il s'agit)

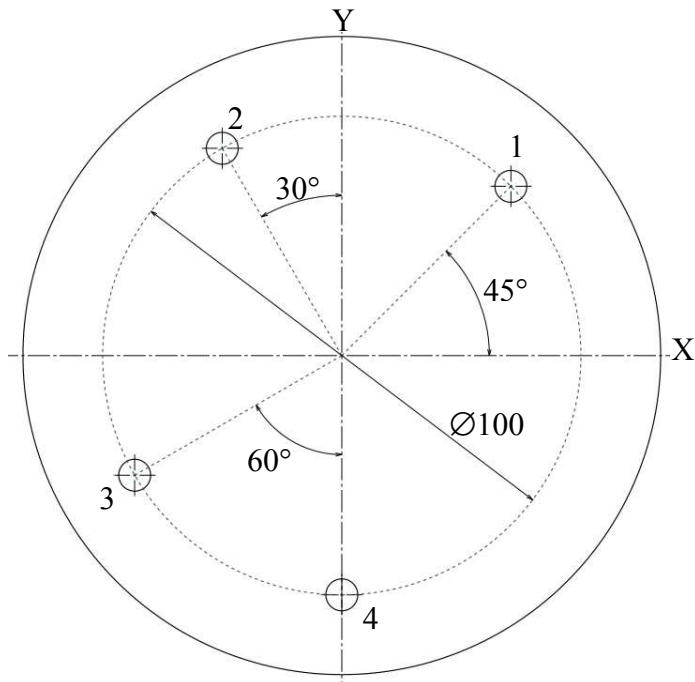
42 Cr Mo 4		EN AW-2017 A	
X 30 Cr 13		TA6V	
C 45		Cu Zn 33	

Q I.3 : Calculer les coordonnées cartésiennes des perçages suivants. Donner l'expression littérale des formules utilisées :

.....

.....

.....

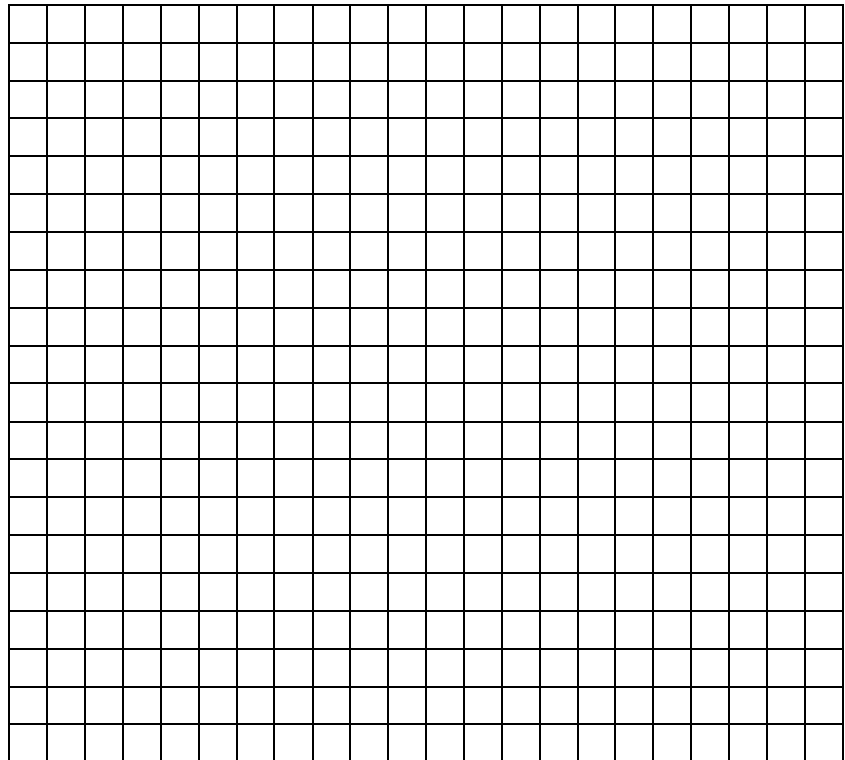


	X	Y
1		
2		
3		
4		

Q I.5 : Tracer dans le plan XY la partie de programme de fraisage suivant : (*le quadrillage est de 5 x 5 mm*)

- En noir : l'origine programme, le repère d'usinage et la forme de la pièce obtenue
- En rouge : les points programmés
- En vert : la trajectoire du centre outil
- En bleu : la fraise (Ø10) représentée au point de départ (E) et au point de sortie (S).

1. T1 D1 M6;
2. M3 S2500;
3. G90 G54
4. G0 Z100;
5. G0 X25 Y-25
6. M8
7. G0 Z-4;
8. G1 X15 Y-20 G41 F150;
9. X-15
10. Y-5
11. X-30
12. Y30
13. X0
14. G2 X15 Y15 R15
15. G1 Y-20
16. M9 M5;
17. G0 Z100;
18. G40;
19. M30;



Q I.6 : Quelles est la signification de chacun des codes suivants :

- M6 :
- G1 :
- M3 :
- G41 :
- G90 :
- S2500 :

Q I.7 : Qu'est-ce qu'un post-processeur ?

.....

.....

Q I.8 : Qu'est-ce qu'une IHM ? (*HMI en anglais*)

.....

.....

Q I.9 : Citer au moins 4 facteurs de risques d'accidents dans un atelier de fabrication mécanique :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q I.10 : Citer les organes de sécurité constituant la mise en conformité d'un tour conventionnel :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

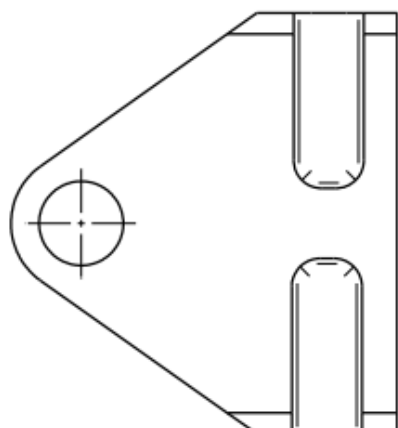
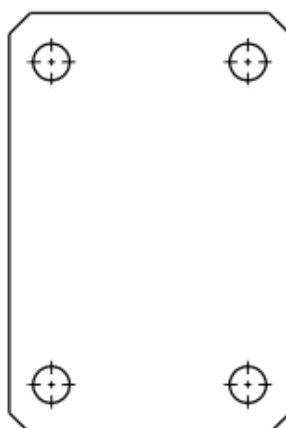
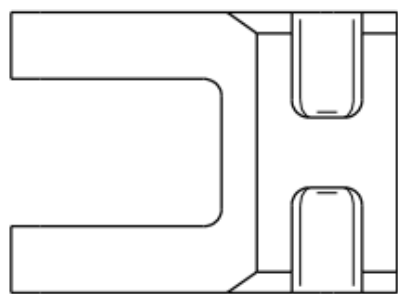
.....

Q I.11 : Donner la signification des panneaux suivants :



Contrat de phase de fraisage

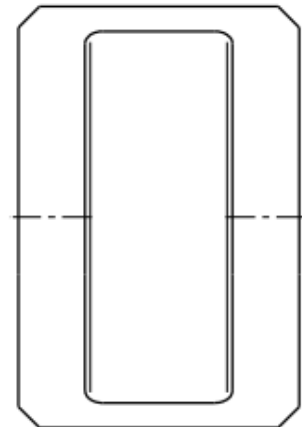
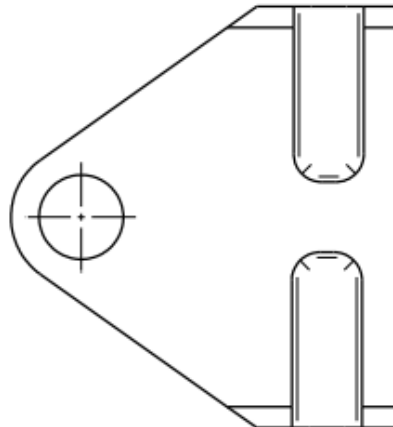
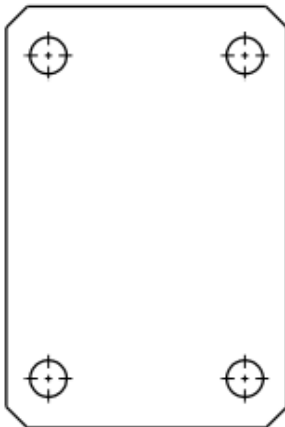
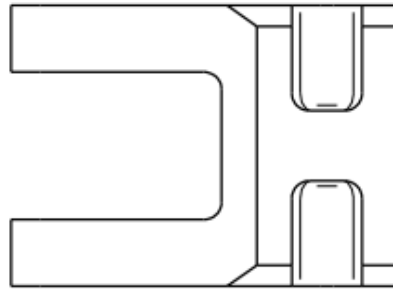
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u>Op</u>	<u>Désignation</u>	<u>Outil</u>	<u>Vc</u> <i>m/min</i>	<u>N</u> <i>tr/min</i>	<u>Fz</u> <i>mm/dt/tr</i>	<u>Vf</u> <i>mm/min</i>	<u>Ae</u> <i>mm</i>	<u>Ap</u> <i>mm</i>

Contrat de phase de fraisage

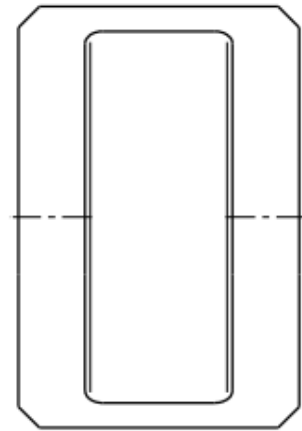
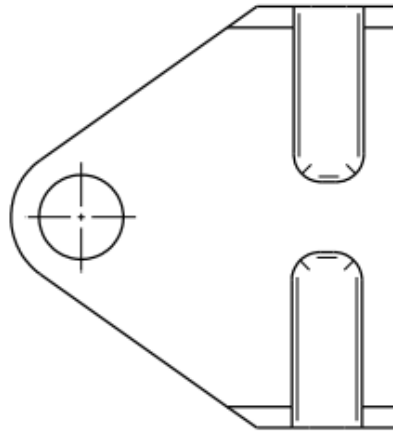
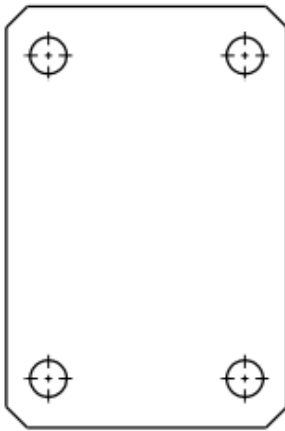
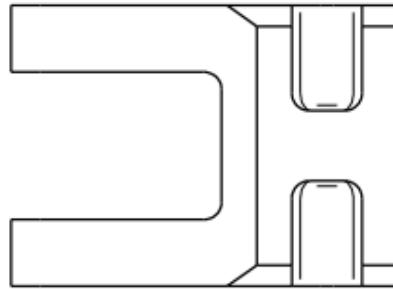
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u>Op</u>	<u>Désignation</u>	<u>Outil</u>	<u>Vc</u> m/min	<u>N</u> tr/min	<u>Fz</u> mm/dt/tr	<u>Vf</u> mm/min	<u>Ae</u> mm	<u>Ap</u> mm

Contrat de phase de fraisage

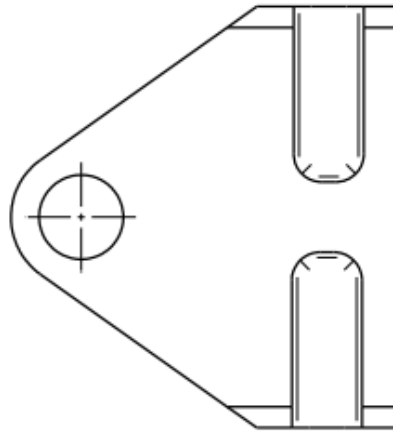
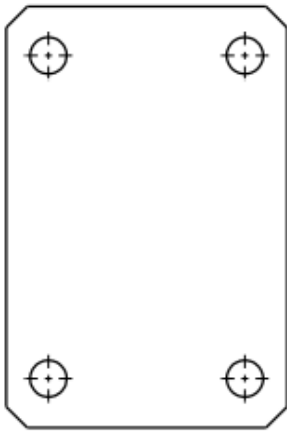
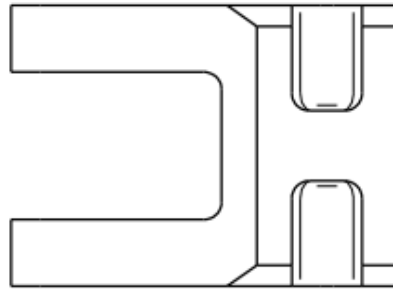
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u><i>Op</i></u>	<u><i>Désignation</i></u>	<u><i>Outil</i></u>	<u><i>Vc</i></u> <i>m/min</i>	<u><i>N</i></u> <i>tr/min</i>	<u><i>Fz</i></u> <i>mm/dt/tr</i>	<u><i>Vf</i></u> <i>mm/min</i>	<u><i>Ae</i></u> <i>mm</i>	<u><i>Ap</i></u> <i>mm</i>

Contrat de phase de fraisage

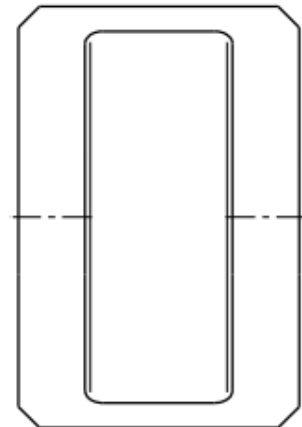
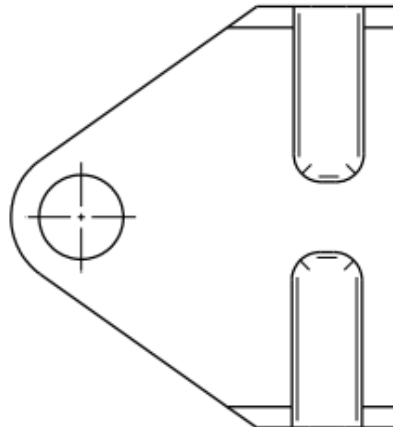
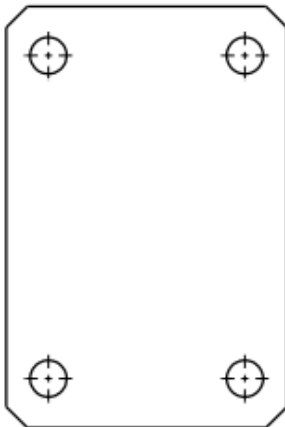
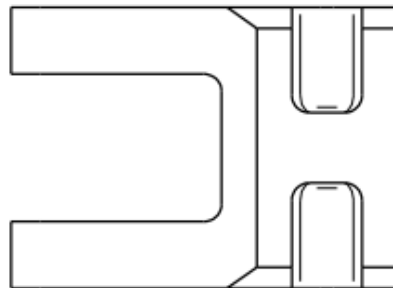
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u>Op</u>	<u>Désignation</u>	<u>Outil</u>	<u>Vc</u> m/min	<u>N</u> tr/min	<u>Fz</u> mm/dt/tr	<u>Vf</u> mm/min	<u>Ae</u> mm	<u>Ap</u> mm

Contrat de phase de fraisage

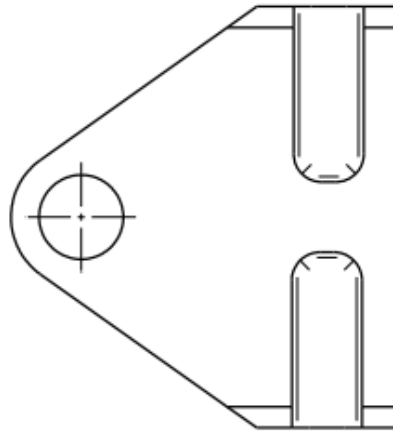
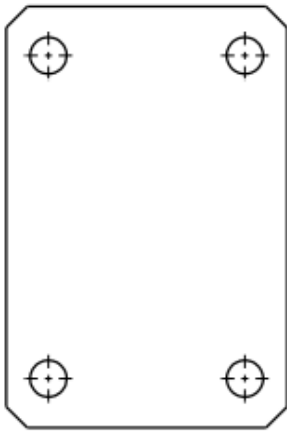
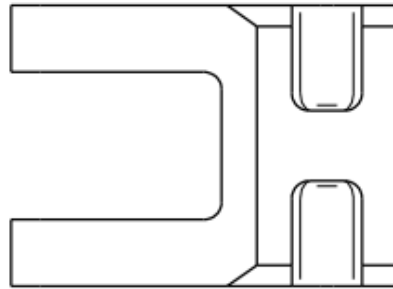
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u>Op</u>	<u>Désignation</u>	<u>Outil</u>	<u>Vc</u> m/min	<u>N</u> tr/min	<u>Fz</u> mm/dt/tr	<u>Vf</u> mm/min	<u>Ae</u> mm	<u>Ap</u> mm

Contrat de phase de fraisage

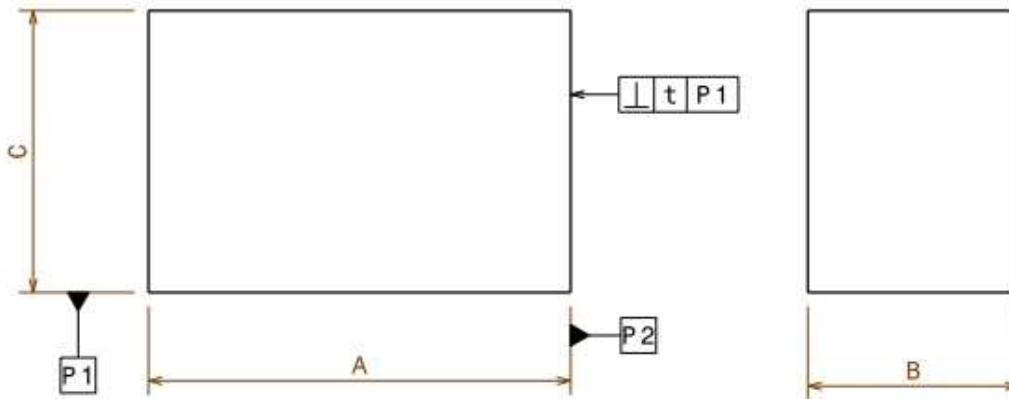
Phase n° :	Ensemble :	Pièce :	Machine : CU 3axes
------------	------------	---------	--------------------



<u><i>Op</i></u>	<u><i>Désignation</i></u>	<u><i>Outil</i></u>	<u><i>Vc</i></u> <i>m/min</i>	<u><i>N</i></u> <i>tr/min</i>	<u><i>Fz</i></u> <i>mm/dt/tr</i>	<u><i>Vf</i></u> <i>mm/min</i>	<u><i>Ae</i></u> <i>mm</i>	<u><i>Ap</i></u> <i>mm</i>

Partie III : Mesures et Contrôles

Q III.1 : Interprétation et contrôle d'une spécification géométrique



Q III.1-a : Traduire la spécification géométrique du dessin ci-dessus en remplissant le tableau suivant :

Désignation :	
Type de tolérance :	
Elément tolérancé :	
Elément de référence :	
Zone de tolérance :	
Critère d'acceptation :	

Q III.1-b : Décrire la procédure à suivre pour contrôler la spécification du dessin ci-dessus. S'aider de dessins en perspective pour illustrer les propos.

Matériel disponible (dimensionné pour contrôler la spécification)

- ✓ Un marbre équipé d'une butée et d'un support de comparateur
- ✓ Une équerre
- ✓ Un comparateur à cadran
- ✓ Un jeu de cales étalons
- ✓ Une jauge de profondeur
- ✓ Un cylindre étalon

Q III.2 : Erreur de mesure

Q III.2-a : Soit Y le résultat d'un mesurage. Définir les termes de droite dans l'équation suivante :

$$Y = Y_0 + E$$

Y_0 :

E :

Q III.2-b : Lorsque le mesurage est réalisé plusieurs fois dans les mêmes conditions, qu'observe-t-on sur la valeur de Y ?

.....
.....
.....

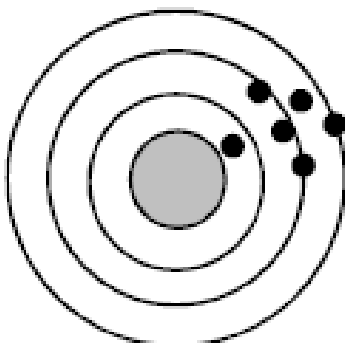
Q III.2-c : Quelles sont les composantes d'une erreur ?

.....
.....
.....

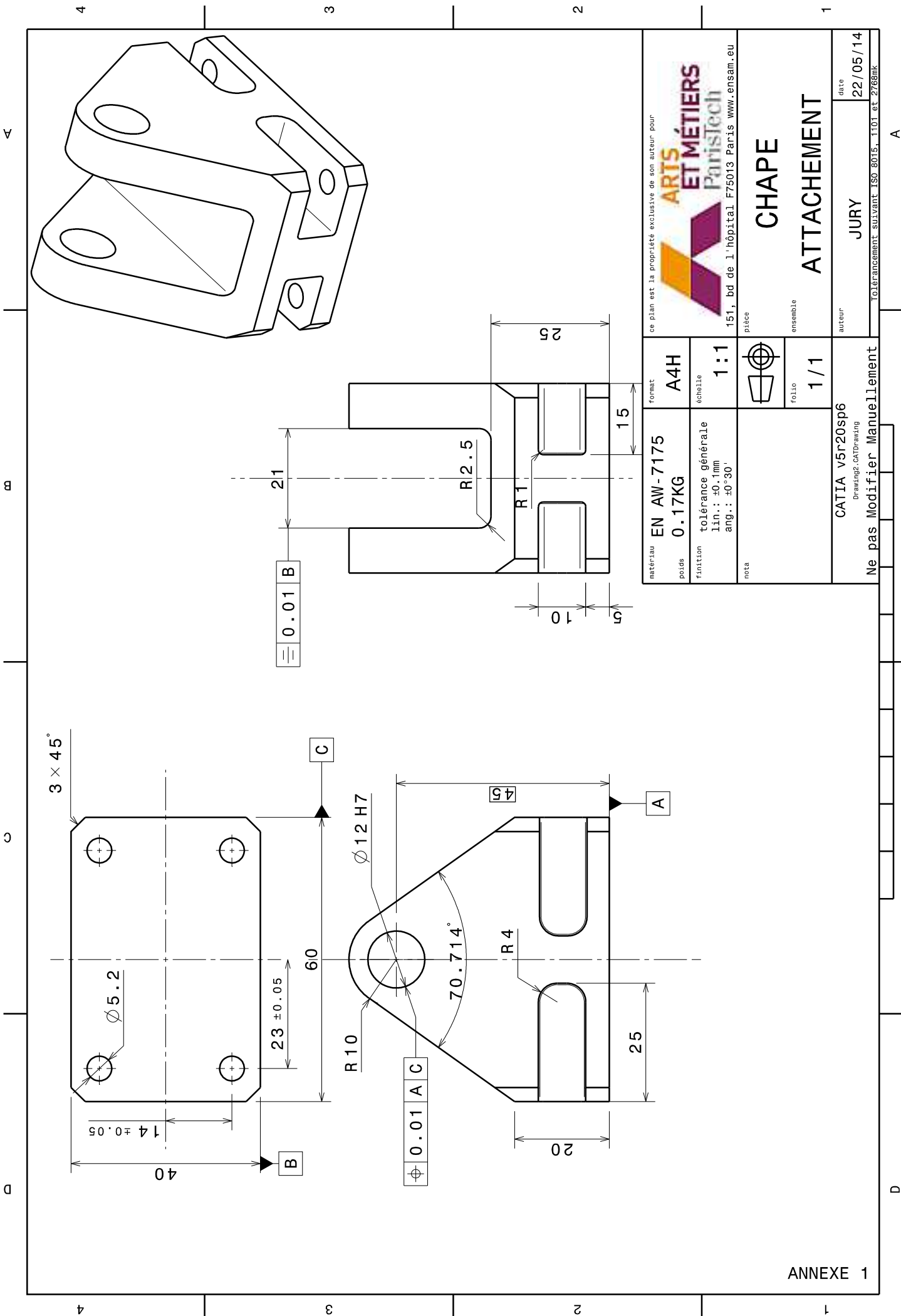
Q III.3 : Donner la définition de l'incertitude de mesure ? Comment la représente-t-on ?



.....
.....
.....

Q III.4 : On représente sur une cible les résultats d'un mesurage répété 6 fois dans les mêmes conditions (*la valeur vraie étant le centre de la cible*): Comment qualifier l'appareil de mesure qui a permis de les obtenir ? (*Ne conserver que la (ou les) réponse(s) souhaitée(s), rayer les autres*)



- Fidèle et juste
- Juste mais pas fidèle
- Fidèle mais pas juste
- Ni juste ni fidèle
- Autre :



ce plan est la propriété exclusive de son auteur pour		 151, bd de l'hôpital F75013 Paris www.ensam.eu	
matériau	EN AW-7175	format	A4H
poide	0.17KG	échelle	1:1
finition	tolérance générale lin.: ±0.1mm ang.: ±0°30'	nota	 pièce
CATIA v5r20sp6 Drawing2.CATDrawing		feuille	1/1
Ne pas Modifier Manuellement		CHAPE ATTACHEMENT	
JURY		date 22/05/14	
Tolérancement suivant ISO 8015, IT01 et 2769mk		A	

Machine utilisée : **HAAS VF1**

COURSES	
Axe X	508 mm
Axe Y	406 mm
Axe Z	508 mm
Du nez de broche à la table (max)	610 mm
Du nez de broche à la table (min)	102 mm
BROCHE	
Puissance nominale max.	22.4 KW
Vitesse max	8100 tr/min
Couple max	122 Nm à 2000 tr/min
VITESSES D'AVANCE	
Avances rapides sur X	25.4 m/min
Avances rapides sur Y	25.4 m/min
Avances rapides sur Z	25.4 m/min
Coupe max	16.5 m/min
CHANGEUR D'OUTIL	
capacité	20
Diamètre d'outil max. (plein)	89 mm
Poids d'outil max.	5.4 kg

Éléments de mise en position et de bridage disponibles :

- Etau (dimensions des mors 200 mm x 50 mm ouverture maximum de l'étau 300 mm)
- Butée.
- Un jeu de cales rectifiées de 8 mm de large (hauteur 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 40 et 45 mm)
- Un jeu de cales rectifiées de 4 mm de large (hauteur 8, 10, 12, 16, 20, 24, 30, 40 et 45 mm)
- V_e à 90°
- Un jeu de brides
- Piges de positionnement pour rainures de 16

Outils coupants :

- Forets à centrer
- Forets de diamètre 1 mm à 13 mm de 0,1 mm en 0,1 mm
- Tarauds M3, M4, M5, M6, M8, M10, M12, M14
- Alésoirs machine qualité H7 de 4 mm à 25 mm de 0,5 mm en 0,5 mm
- Fraise à plaquette carbure (conditions de coupe : cf tableau 1)
- Fraises toriques revêtues (conditions de coupe : cf Annexe 3)

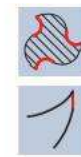
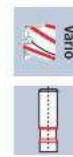
∅ outils (mm)	z	V _c (m/min)	A _p max (mm)	F _z (mm/dent)	N max (trs/min)
20	2	2000 - 200	10	0.05 – 0.25	50300
32	3	2000 - 200	10	0.05 – 0.25	39700
63	5	2000 - 200	10	0.05 – 0.25	28300

Tableau 1

Fraises toriques AX-RV3

Arête de coupe lisse, exécution 3x3 avec dégauchement

HM λ 40°
MG10 γ 20°



HSS
 Favora
 Base-X
 X-Generation

Ebauche
 Finition

Aluminium > 99%
 Aluminium Alloy
 Aluminium Cast
 Cuivre
 Plastiques Thermoplast

Ø Code	d1 e8	d2 h6	d3	Traitement N° d'arbre			F	z	15583	C15583	CELERO
				C	15583	.302					
.302	6	5.5	5.4	7	18	3.0	1.0	3	●	●	●
.391	8	7.4	6.3	9	24	3.0	1.0	3	●	●	●
.450	10	9.2	7.2	11	30	3.0	1.0	3	●	●	●
.501	12	11.0	8.3	13	36	3.0	1.0	3	●	●	●
.608	16	15.0	9.7	18	48	3.0	1.0	3	●	●	●
.457	10	9.2	7.2	11	30	3.0	2.5	3	●	●	●
.506	12	11.0	8.3	13	36	3.0	2.5	3	●	●	●
.612	16	15.0	9.7	18	48	3.0	2.5	3	●	●	●
.684	20	19.0	11.1	22	60	3.0	2.5	3	●	●	●
.774	25	24.0	13.2	27	75	3.0	2.5	3	●	●	●
.459	10	9.2	7.2	11	30	3.0	4.0	3	●	●	●
.508	12	11.0	8.3	13	36	3.0	4.0	3	●	●	●
.614	16	15.0	9.7	18	48	3.0	4.0	3	●	●	●
.666	20	19.0	11.1	22	60	3.0	4.0	3	●	●	●
.776	25	24.0	13.2	27	75	3.0	4.0	3	●	●	●

Application
 (1) (2)

Matières
 Aluminium pour pièces de structures (AlZn5, SiMgCu / 7175) Aérospatiale (AlMgSiCu / 6061) (AlCuMgSi / 2017) (AlCuZnMgSi / 2017) (AlZn5, SiMgCu / 7175) (AlCuMgZr / 7150) (AlCuMgZr / 2124)
 Aluminium corroyé (AlMgSiT / 6082)
 Alliage de fonte d'Aluminium (G-ASi17Mg)

d1 [mm]	z	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n=10000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=15000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=20000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=30000 min ⁻¹ Vc [m/min]
6	3	0.060	4.0	6.0	1800	2700	3600	5400
8	3	0.085	5.0	8.0	2550	3825	5100	7650
10	3	0.105	6.0	10.0	3150	4725	6300	9450
12	3	0.125	7.0	12.0	3750	5625	7500	11250
16	3	0.135	8.5	16.0	4050	6075	8100	12150
20	3	0.140	10.0	20.0	4200	6300	8400	12600
25	3	0.150	12.0	25.0	4500	6750	9000	13500

Application
 (1) (2)

Matières
 Aluminium pour pièces de structures (AlZn5, SiMgCu / 7175) Aluminium corroyé (AlMgSiT / 6082) Alliage de fonte d'Aluminium (G-ASi17Mg)

d1 [mm]	z	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n=10000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=15000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=20000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=30000 min ⁻¹ Vc [m/min]
6	3	0.060	6.0	3.6	1800	2700	3600	5400
8	3	0.085	7.5	4.8	2550	3825	5100	7650
10	3	0.105	9.0	6.0	3150	4725	6300	9450
12	3	0.125	10.5	7.2	3750	5625	7500	11250
16	3	0.135	12.6	9.6	4050	6075	8100	12150
20	3	0.140	15.0	12.0	4200	6300	8400	12600
25	3	0.150	18.0	15.0	4500	6750	9000	13500

Application
 (1) (2)

Matières
 Aluminium pour pièces de structures (AlZn5, SiMgCu / 7175) (AlMgSiT / 6082) Alliage de fonte d'Aluminium (G-ASi17Mg)

d1 [mm]	z	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n=10000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=15000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=20000 min ⁻¹ Vc [m/min]	n=30000 min ⁻¹ Vc [m/min]
6	3	0.020	5 *	0.20	600	900	1200	1800
8	3	0.025	7 *	0.25	750	1125	1500	2250
10	3	0.030	9 *	0.30	900	1350	1800	2700
12	3	0.040	11 *	0.35	1200	1800	2400	3600
16	3	0.040	16 *	0.50	1200	1800	2400	3600
20	3	0.040	20 *	0.60	1200	1800	2400	3600
25	3	0.045	25 *	0.75	1350	2025	2700	4050

* ap₁₁ voir page 226