

**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****MARDI 22 MAI 2012****Durée 3 heures - coefficient de l'épreuve : 3****L'épreuve comporte 3 parties**

Partie I : Généralités ...../25pts

Partie II : Procédés ...../50pts

Partie III : Mesures et Contrôles ...../25pts

**TOTAL****...../100pts****Liste du matériel autorisé**

- stylos
- équerre, règle
- compas
- crayon à papier
- crayons de couleur ou feutres (vert, bleu, rouge)
- calculatrice type casio FX92 collègue
- cutter / ciseaux
- colle

Tous les documents sont à rendre à l'issue de l'épreuve, même non complétés. Ne pas dégrafer les pages du document. 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**

(Cette partie sera notée 25 points sur un total de 100 points)

#### **1. Matériaux**

**QI-1.1 :** Que signifie le nom PVC ?

.....  
.....

**QI-1.2 :** Pour quelle propriété principale le TEFLON est-il utilisé dans la fabrication de pièces en mécanique ?

.....  
.....

**QI-1.3 :** Citez les 2 principaux alliages du cuivre. Donnez le nom des éléments qui le constituent.

.....  
.....

**QI-1.4 :** Quels sont les deux principaux éléments qui entrent dans la composition d'un acier ?

.....  
.....

**QI-1.5 :** Citez 2 noms d'essais de dureté usuels pour les métaux.

.....  
.....

**QI-1.6 :** Que signifie la désignation normalisée d'un acier de type X38CrMo5 ?

.....  
.....

## 2. Mécanique pratique

**QI-2.1 :** Un plan de fabrication indique l'usinage de taraudages « M36X100 6G ». Que signifie cette appellation ? Quel est notamment le pas en mm de ce taraudage ? Quel devra être le diamètre de perçage à adopter ?

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

**QI-2.2 :** On donne les deux types d'ajustements suivants :

H7g6

H7p6

Donner la signification de ces ajustements. Dans quelle situation est-on amené à les utiliser ? Quels seront éventuellement les moyens que l'on devra utiliser pour réaliser les assemblages ?

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

**QI-2.3 :** Vous souhaitez usiner un acier doux avec une fraise de diamètre Ø30 mm.

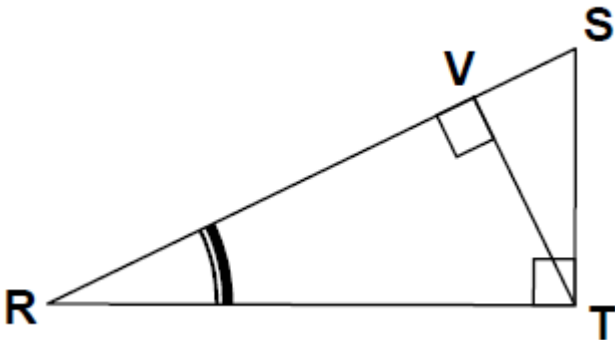
Le fournisseur préconise une vitesse de coupe de 35 m/min.

A quelle fréquence devez vous régler la machine ?

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

### 3. Mathématiques

**QI-3.1 :** RST et RVT sont deux triangles rectangles (voir figure ci-dessous) respectivement en T et en V. On donne RT=8 cm et RS=10 cm.



a) Exprimer  $\cos(R)$  dans le triangle RST et dans le triangle RVT à l'aide des lettres de la figure.

.....

.....

b) En déduire la valeur exacte de la longueur RV sans calculer  $\cos(R)$ .

.....

.....

**QI-3.2 :** Pour fabriquer une pièce, on veut approvisionner un cylindre en alliage d'aluminium de  $\varnothing 100$  mm de diamètre et de 600 mm de longueur. Le fournisseur nous indique un coût de 6,5 €/kg et facture un forfait de 22 € pour la livraison. Etablir le montant de la commande. On prendra en compte une masse volumique du matériau de  $2700 \text{ kg/m}^3$ .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

### 4. Sécurité

QI-4.1 : Donnez la signification des panneaux suivants.

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

QI-4.2 : Qu'est ce qu'un EPI ? Citez en 3 pour travailler dans un atelier mécanique standard.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

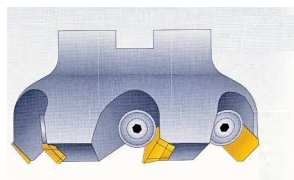
.....

### Partie II : Procédés

(Cette partie sera notée 50 points sur un total de 100 points)

#### 1. Définition des outils

**QII-1.1 :** Donnez le nom des outils suivant ainsi qu'au moins un exemple d'opération d'usinage correspondant.



NOM : .....

utilisation : .....



NOM : .....

utilisation : .....



NOM : .....

utilisation : .....



NOM : .....

utilisation : .....



NOM : .....

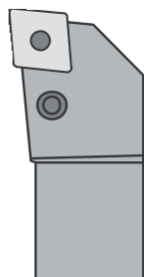
utilisation : .....

**QII-1.2 :** Comment détermine-t-on si un outil de tour est à gauche, neutre ou à droite ? Vous pouvez vous appuyer sur un schéma pour votre explication.

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

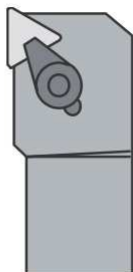
**QII-1.3 :** à l'aide de flèches ( $\leftarrow$   $\uparrow$   $\rightarrow$   $\downarrow$ ), indiquez qu'elles sont les directions d'avance possibles des outils suivant et citez au moins une opération différente pour chaque outil pour laquelle ils peuvent être utilisés.

**PCLN 95**



opération : .....

**CTGP 90**



opération : .....

**PSDN 45**



opération : .....

**SRDCN**



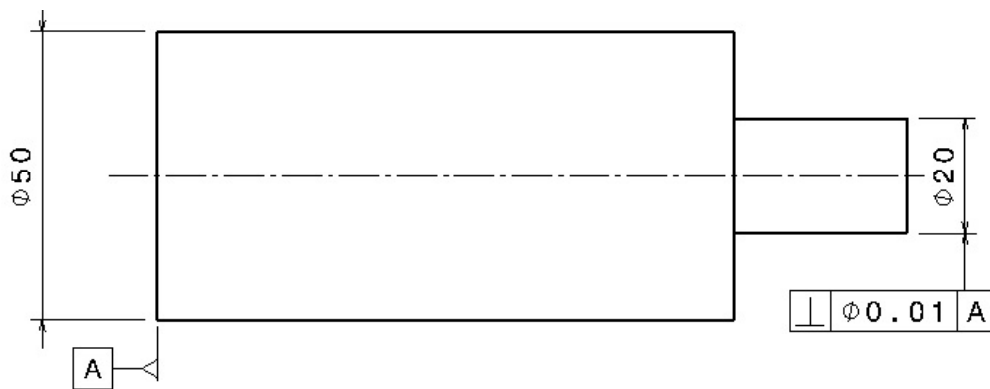
opération : .....

### 2. MISE EN POSITION

Dans les cas suivants indiquez quels sera la mise en position à mettre en œuvre pour réaliser l'épaulement Ø20 mm et respecter la cotation fonctionnelle mise en place.

Représentez les normales de contact, et indiquez les liaisons que ces associations représentent.

#### Cas 1



.....

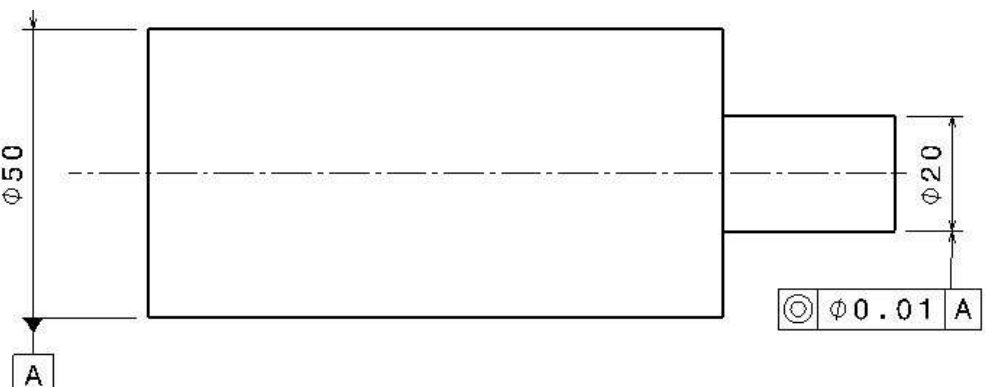
.....

.....

.....

.....

#### Cas 2



.....

.....

.....

.....

.....



### 3. Gamme d'usinage

**QII-3.1 :** Donnez littéralement la formule reliant la vitesse de coupe à la vitesse de rotation de la broche.  
Donnez littéralement la formule reliant la vitesse de rotation à l'avance.  
Donnez la définition de chaque facteur et l'unité de mesure.

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

**QII-3.2 :** Nous voulons réaliser la série de pièces représentées en ANNEXE 1, sur un centre d'usinage 3 axes à broche verticale.

Quantité à produire : 20 pièces.  
Phase 10 : débit des bruts pour l'usinage dans une barre de 30x30 mm à la longueur de 130 mm (ne pas établir la gamme de cette phase).  
Description du matériel disponible en ANNEXE 2.

Déterminez la gamme d'usinage et remplissez autant de contrats de phase que nécessaire.  
Indiquez :- en bleu la mise en position,  
- en rouge le maintien en position,  
- en vert les surfaces usinées.

ATTENTION : la qualité des dessins sur les gammes sera notée.

	<i>Contrat de phase de fraisage</i>
--	-------------------------------------

ensemble :	pièce :	machine : CU 3 axes	phase n° :
------------	---------	---------------------	------------

croquis de phase

Op	désignation	outil	V <sub>c</sub> <small>m/min</small>	N <small>tr/min</small>	f <sub>z</sub> <small>mm/dt/tr</small>	Z	V <sub>f</sub> <small>mm/m in</small>	a <sub>A</sub> <small>mm</small>	a <sub>R</sub> <small>mm</small>

	<i>Contrat de phase de fraisage</i>
--	-------------------------------------

ensemble :	pièce :	machine : CU 3 axes	phase n° :
------------	---------	---------------------	------------

croquis de phase

Op	désignation	outil	V <sub>c</sub> <small>m/min</small>	N <small>tr/min</small>	f <sub>z</sub> <small>mm/dt/tr</small>	Z	V <sub>f</sub> <small>mm/m in</small>	a <sub>A</sub> <small>mm</small>	a <sub>R</sub> <small>mm</small>

	<i>Contrat de phase de fraisage</i>
--	-------------------------------------

ensemble :	pièce :	machine : CU 3 axes	phase n° :
------------	---------	---------------------	------------

croquis de phase

Op	désignation	outil	V <sub>c</sub> <small>m/min</small>	N <small>tr/min</small>	f <sub>z</sub> <small>mm/dt/tr</small>	Z	V <sub>f</sub> <small>mm/m in</small>	a <sub>A</sub> <small>mm</small>	a <sub>R</sub> <small>mm</small>

	<i>Contrat de phase de fraisage</i>
--	-------------------------------------

ensemble :	pièce :	machine : CU 3 axes	phase n° :
------------	---------	---------------------	------------

croquis de phase

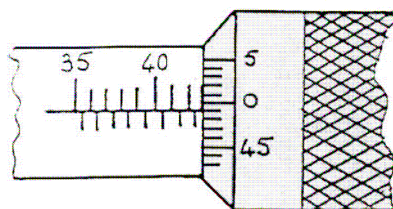
Op	désignation	outil	$V_c$	$N$	$f_z$	$Z$	$V_f$	$a_A$	$a_R$
			<small>m/min</small>	<small>tr/min</small>	<small>mm/dt/tr</small>		<small>mm/m in</small>	<small>mm</small>	<small>mm</small>

### **Partie III : Mesures et Contrôles**

(Cette partie sera notée 25 points sur un total de 100 points)

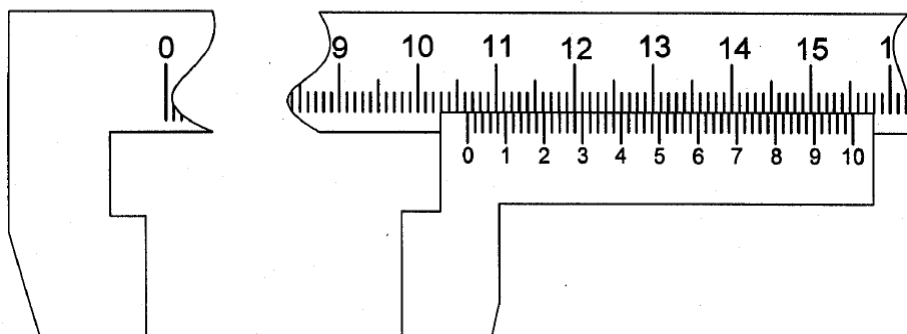
**QIII-1 :** Indiquez la cote lue sur le vernier du micromètre et du pied à coulisse en précisant l'unité de mesure.

Lecture sur vernier :



.....

Lecture sur pied à coulisse :



.....

**QIII-2 :** Principales causes d'erreur d'une mesure dimensionnelle.

Hypothèses : vous êtes en train de réaliser une pièce sur un tour. Vous vérifiez avec un micromètre que la cote est dans la tolérance spécifiée sur le dessin.

Quelles sont les principales sources d'erreur qui viennent perturber le résultat de la mesure ? (5 demandées)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**QIII-3 :** Expression d'un résultat de mesure et de son incertitude.

A partir des mesures effectuées dans des conditions de répétabilité dont les n valeurs  $Y_i$  exprimées en millimètres ont été reportées dans le tableau ci-dessous,

N° mesure		1	2	3	4	5	6	7	8
Zone de mesure	A	24.011	24.012	24.012	24.010	24.013	24.012	24.011	24.011
	B	24.013	24.013	24.012	24.013	24.012	24.012	24.013	24.012

Exprimez le résultat de mesure sous forme de la moyenne et de l'écart type et précisez l'étendue de mesure.

Rappel : sur cet échantillon de valeurs on utilisera l'estimateur de l'écart type S.

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum Y_i^2 - \bar{Y}^2}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**QIII-4 :** Quelles sont les qualités intrinsèques d'un moyen de mesure (4 demandées) ? En donner la définition.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**QIII-5 :** Parmi les moyens de mesures suivants, lequel choisissez-vous pour mesurer un alésage de diamètre 24 H7 (+0, +0,021) et de profondeur 40 mm ?

- Un réglet
- Un micromètre intérieur
- Une jauge de profondeur
- Un micromètre
- Un pied à coulisse
- Cochez le ou les moyens de mesure que vous préconisez

Justifiez votre choix.

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

**QIII-6 :** Lors d'une opération d'usinage par tournage quels paramètres influent sur la rugosité de la surface générée par l'outil à plaquette (2 demandés) ?

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

**QIII-7 :** Pour une surface dont la fonction est l'étanchéité statique (joint de culasse par exemple) quel paramètre d'état de surface (autre que R et Rmax) doit-on maîtriser lors de l'élaboration ? Pourquoi ?

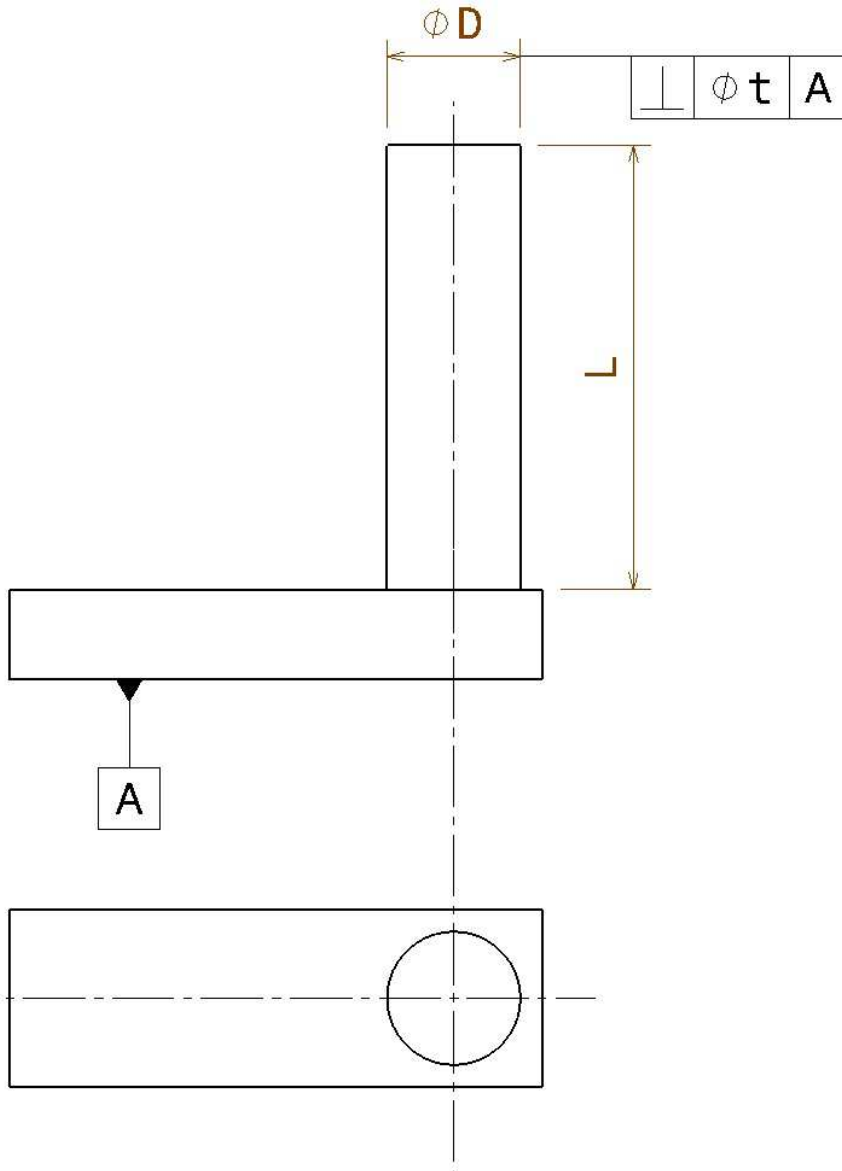
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**QIII-8 :** Décrire le contrat de phase de contrôle conventionnel de la spécification géométrique d'orientation suivante :

N.B. : autre que par machine de mesure tridimensionnelle.

Vous pouvez utiliser les esquisses proposées en ANNEXE 3 (colle et ciseaux à disposition au près des surveillants)



ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

REPERE DE L'EPREUVE : .....

NOM : ..... NE(E) LE : .....

PRENOM ..... N° DE CANDIDAT : .....

ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

***Contrat de Phase de Contrôle par Mesurage***

<b>Ensemble</b> : Support de	<b>Pièce</b> : Socle +	<b>Phase N</b> :
------------------------------	------------------------	------------------

Spécification fonctionnelle à mesurer	Spécification (I)ntrinsèque Ou (R)elative	Elément spécifié			Elément de référence			Moyen de mesure
		Réf	Modèle associé	Matériel utilisé	Réf	Réf. simulée associé	Matériel utilisé	

ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

REPERE DE L'EPREUVE : .....

NOM : ..... NE(E) LE : .....

PRENOM ..... N° DE CANDIDAT : .....

ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

***Contrat de Phase de Contrôle par Mesurage***

<b>Ensemble</b> : Support de	<b>Pièce</b> : Socle +	<b>Phase N</b> :
------------------------------	------------------------	------------------

Spécification fonctionnelle à mesurer	Spécification (I)ntrinsèque Ou (R)elative	Elément spécifié			Elément de référence			Moyen de mesure
		Réf	Modèle associé	Matériel utilisé	Réf	Réf. simulée associé	Matériel utilisé	

ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

REPERE DE L'EPREUVE : .....

NOM : ..... NE(E) LE : .....

PRENOM ..... N° DE CANDIDAT : .....

ANNEE : 2012

CONCOURS EXTERNE

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

BAP C : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE

EMPLOI : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE C4E26 (C4E08)

### *Contrat de Phase de Contrôle par Mesurage*

<b>Ensemble</b> : Support de	<b>Pièce</b> : Socle +	<b>Phase N</b> :
------------------------------	------------------------	------------------

Spécification fonctionnelle à mesurer	Spécification (I)ntinsèque Ou (R)elative	Elément spécifié			Elément de référence			Moyen de mesure
		Réf	Modèle associé	Matériel utilisé	Réf	Réf. simulée associé	Matériel utilisé	



Machine CMOF Wagner  
Course 1100x650x600  
Broche 8000trs/min, 9kw

Eléments mise en position et de bridage disponibles

- Jeu de cales
- vés
- Jeu de brides
- Etau
- Butée
- goupilles de centrage
- fausse table
- mandrin 3 mors

- Fraise à surfacer-dresser à plaquette diamètre Ø40, 4 dents
- Foret de 1 à 10 de 0.1 en 0.1
- Fraise à chanfreiner à 90° à 3 lèvres Ømini 4mm Ømaxi 20

Fraise d'ébauche en ARS

Ø	Nombre de dents	Ø	Nombre de dents
4	2	12	3
6	2	14	4
8	3	16	4
10	3	20	4

Fraise de finition en ARS

Ø	Nombre de dents	Ø	Nombre de dents
4	3	10	5
6	2	12	5
8	3	14	5
10	3	16	5

### AVANCE FRAISAGE

$$f_z \text{ Fin} = \frac{f_z \cdot E_b}{2}$$

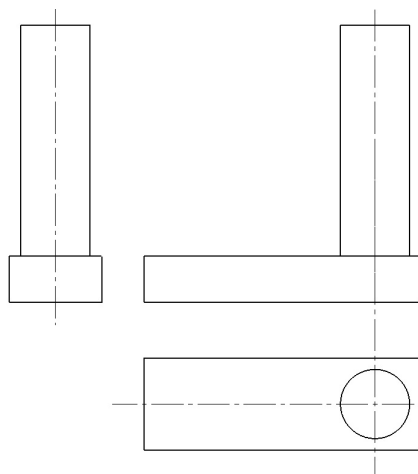
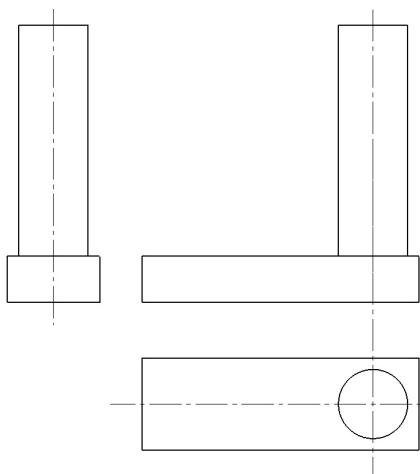
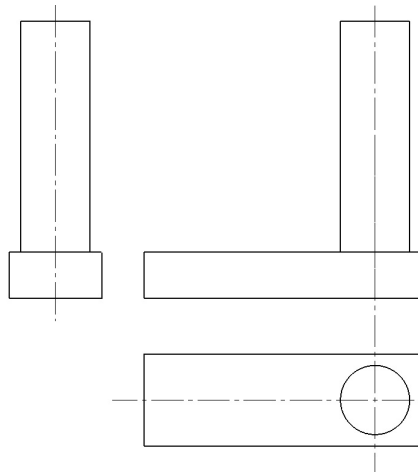
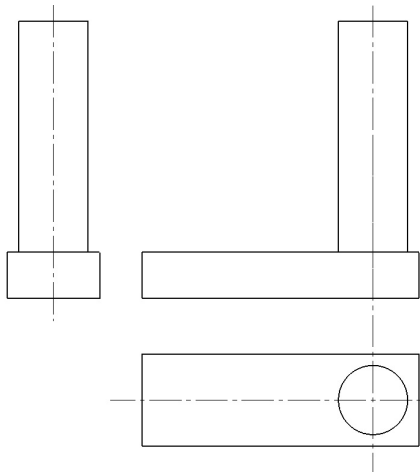
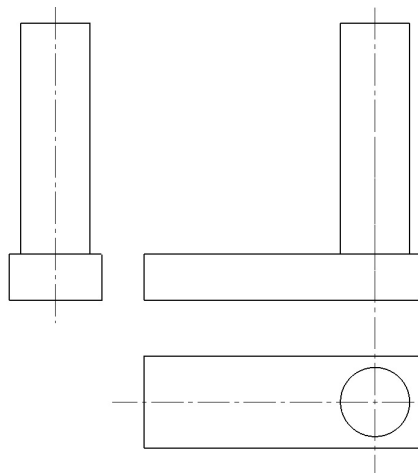
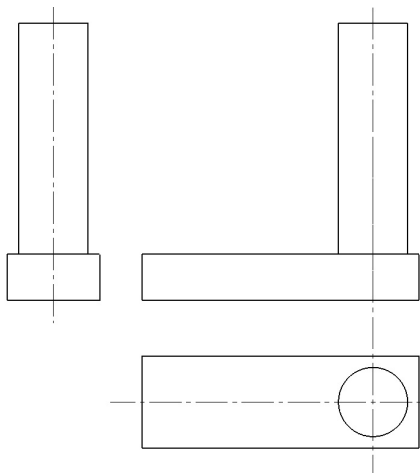
#### OUTILS A PLAQUETTE CARBURE

MATIERE USINEE	VITESSE DE COUPE EN EBAUCHE	AVANCE EN EBAUCHE
ACIER NON ALLIE	200	0.2
ACIER FAIBLEMENT ALLIE	180	0.2
ACIER FORTEMENT ALLIE	160	0.2
FONTE	120	0.2
ALLIAGE D'ALUMINIUM	400	0.2

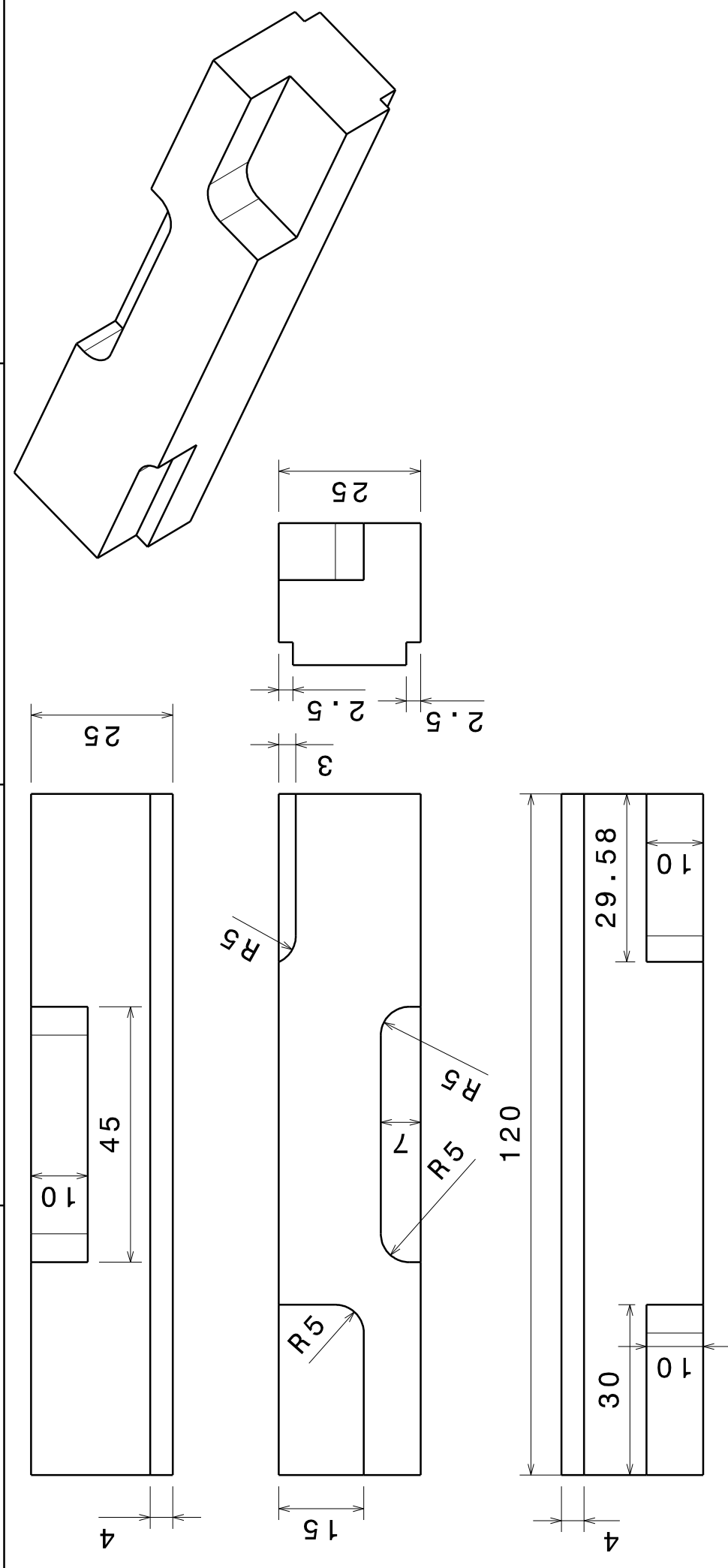
#### OUTILS ARS

MATIERE USINEE	VITESSE DE COUPE EN EBAUCHE	AVANCE EN EBAUCHE
ACIER NON ALLIE	50	0.1
ACIER FAIBLEMENT ALLIE	40	0.15
ACIER FORTEMENT ALLIE	25	0.15
FONTE	40	0.15
ALLIAGE D'ALUMINIUM	120	0.2

Vues de la pièce mises à votre disposition pour découper et coller sur les feuilles de phases de contrôle par mesurag



A B C D



DESIGNED BY:	XXX
DATE:	19/05/2012
CHECKED BY:	XXX
DATE:	XXX
SIZE	A4
SCALE	1:1
WEIGHT (kg)	XXX
structure	
ref: 2012-tfab001 -A	
lisse	

quantité 20 pieces  
 dimensions bruts 130x30x30  
 matiere AU4G

ANNEXE 1

I H G F E D C B A

D A