

**BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES**  
**MICROTECHNIQUES**  
**CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE**  
**MICROMECHANIQUE**

**Partie Ecrite EP2 A : Etude de processus opératoires :  
Préparation d'une fabrication**

Durée: 2h

Coefficients : B.E.P 2  
C.A.P 2

Cette partie permet de vérifier l'aptitude du candidat à :

- \* Réaliser des tâches de préparation de la production
  - Elaborer tout ou partie d'un contrat de phase
- \* Choisir
  - Un outillage de mesure
  - Un outillage de contrôle

## SUPPORT DE VERROU

Documents remis au candidat :

- **Un dossier technique** : Feuilles numérotées de 2/15 à 11/15
- **Documents de travail** : Feuilles numérotées de 12/15 à 15/15
- **Documents ressources**: Feuilles numérotées de 1/2 à 2/2

Une proposition de barème de notation. Feuille numérotée 1/1

Feuilles à rendre par le candidat de 1/15 à 15/15

Ces documents sont à rendre impérativement, même s'ils n'ont pas été complétés par le candidat.

# 1 DONNEES TECHNIQUES

Dessin de définition du produit fini (feuille 4/15)  
Repérage des surfaces à usiner (feuille 5/15)

NOTA : \* Les surfaces non repérées sont brutes de fonderie ou réalisées en usinage ultérieur  
\* Toutes les phases sont indépendantes

# 2 DONNEES TECHNICO -ECONOMIQUES

## 2-1 Programme de fabrication

200 pièces par mois renouvelables pendant 4 ans

## 2-2 Moyens de production

La pièce est donnée en sous-traitance à une PME disposant du matériel suivant :

### TOURNAGE :

Tours parallèles  
Tours à tourelle revolver  
Tours automatiques à décolleter

### FRAISAGE :

Fraiseuses verticales  
Fraiseuses horizontales

### PERCAGE :

Perceuses sensibles  
Perceuses multibroches en ligne dont une broche de taraudage (banc de perçage)

### OUTILLAGE :

Outillage de coupe conventionnel et de forme  
Outillage de contrôle standard et banc de contrôle

	Session 2001	Code:	Page : 2/15
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE Spécialité : MICROMECHANIQUE Epreuve : EP2A METHODES		50 25124	Durée : 2h Coef : 2
Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES Spécialité : MICROTECHNIQUES Epreuve : EP2A METHODES		5125101	Durée : 2h Coef : 2

### 3 TRAVAIL DEMANDE

Etablir sur les documents remis (feuille 12/15, 13/15, 14/15, 15/15,) un contrat de phase (utiliser une feuille par phase d'usinage)

Phase 10 fraisage (page 12/15) usiner 1 - 2 - 3 - 4

Phase 20 fraisage (page 13/15) fraiser la rainure 14 -15 - 16

Phase 30 perçage (page 14/15) percer 6 - 8 - 10 - 12 à  $\varnothing$  3,2 - lamer 5 - 7 - 9 -11 à  $\varnothing$  6,2 - tarauder 17 à M2

Phase 40 alésage (page 15/15) aléser 13 à  $\varnothing$  8H7

### ON DEMANDE :

A partir des AVANT PROJETS DE FABRICATION de compléter les contrats de phase 10 - 20 - 30 - 40

Dessiner les outils coupants

Renforcer les surfaces usinées en rouge

Référentiel de mise en position en vert 2° partie de la norme

Ordre chronologique des opérations

Préciser les machines outils

Préciser les outils de coupe et de contrôle en face de chaque opération

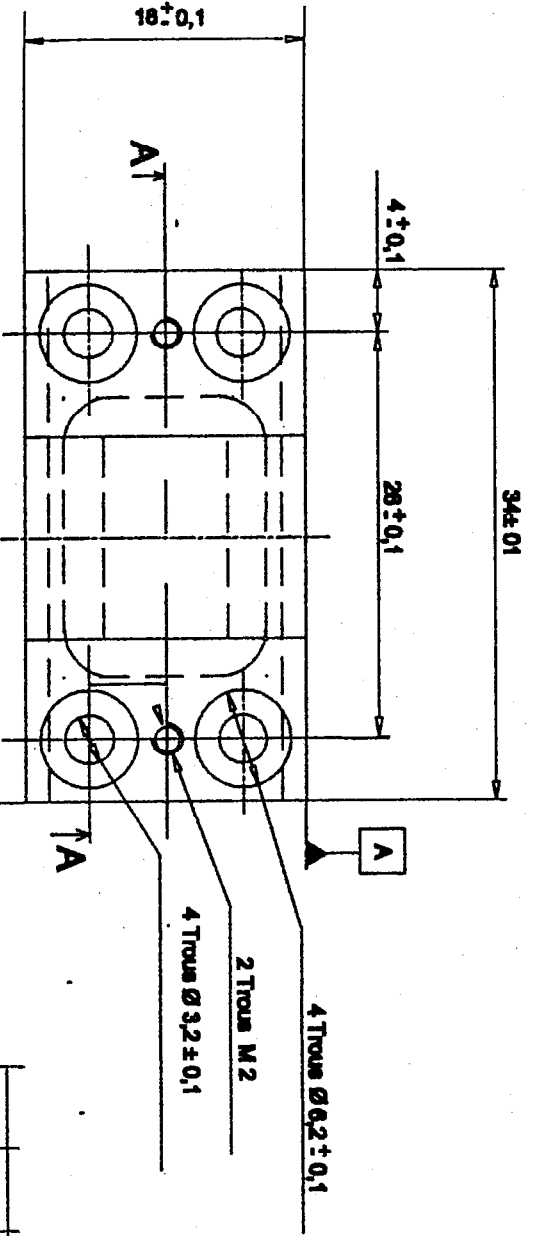
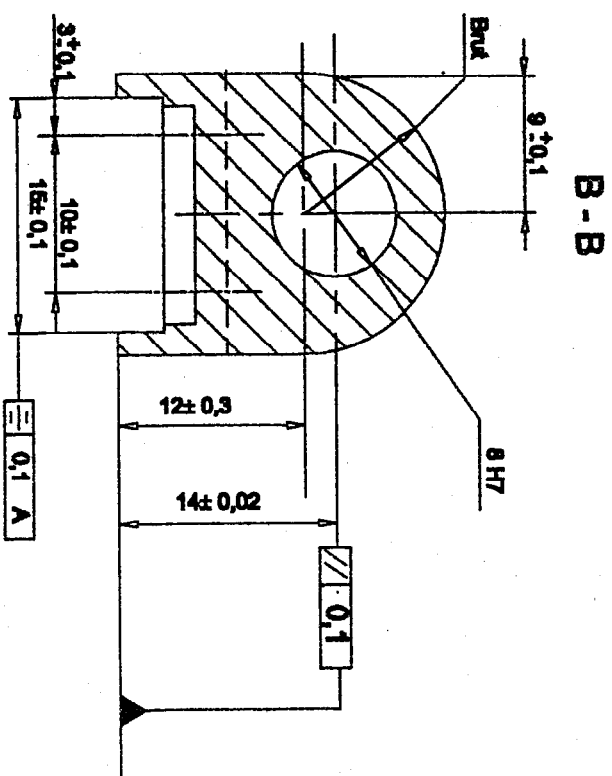
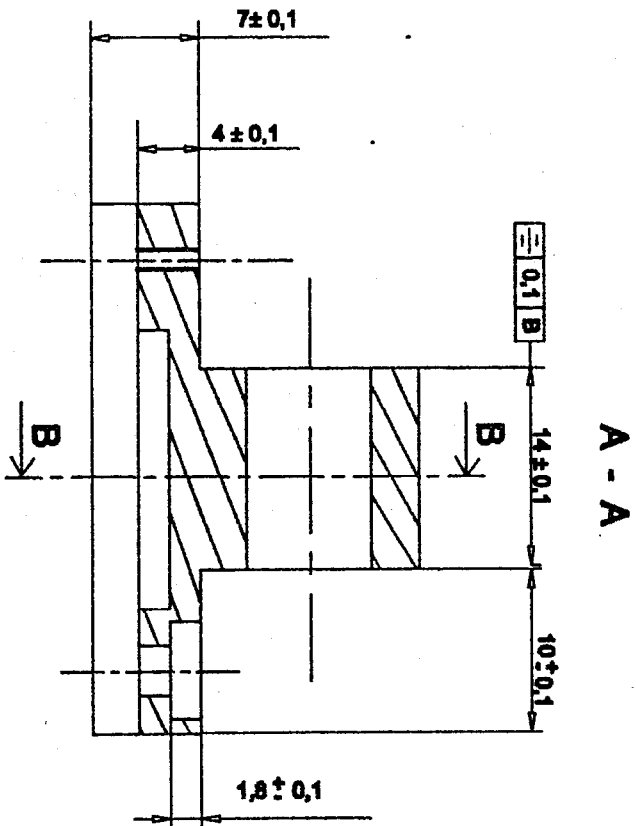
Mise en place des Cf et Co

Les éléments de coupe sauf Tc (temps de coupe)

Les éléments du cartouche

Justifier la MIP

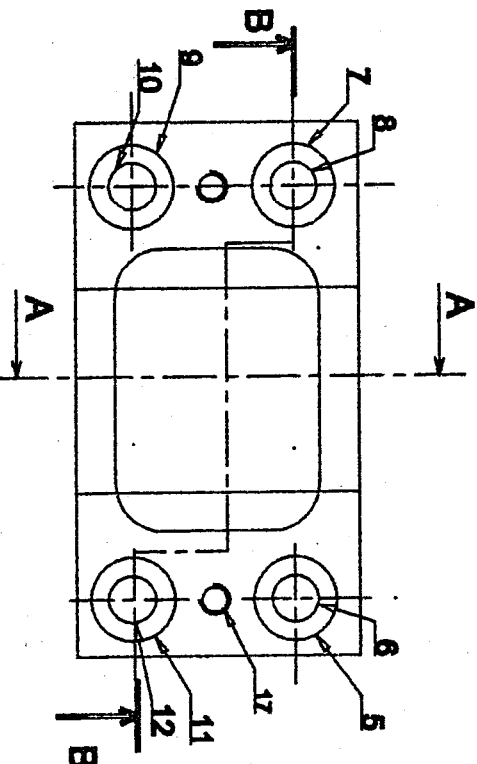
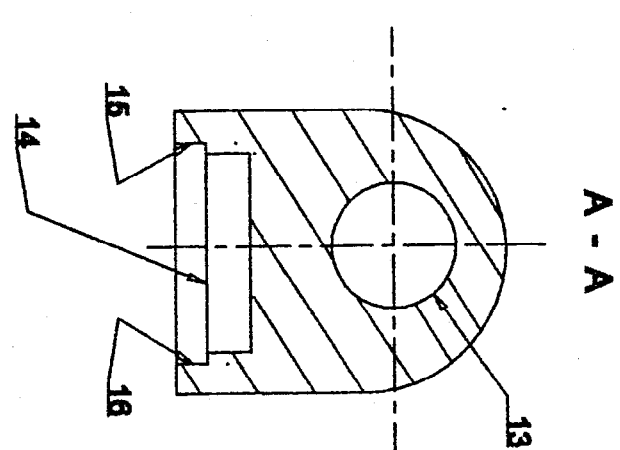
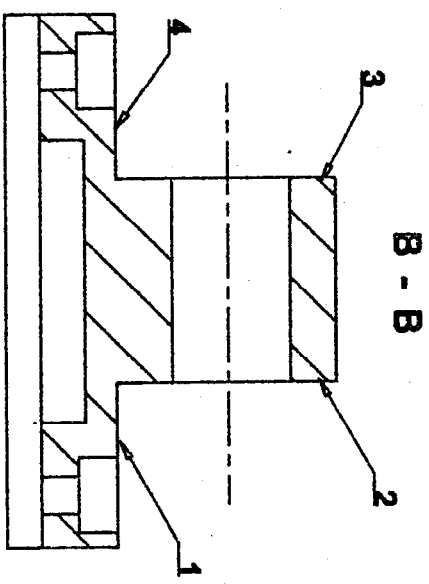
	Session 2001	Code:	Page: 3/15
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE Spécialité : MICROMECHANIQUE Epreuve :EP2A METHODES		5025124	Durée :2h Coef :2
Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES Spécialité : MICROTECHNIQUES Epreuve :EP2A METHODES		5125101	Durée :2h Coef :2




Toutes les surfaces usées comportent une spécification de rugosité Ra= 0,8  
 ISO 2768 mK

Rep.	Nbr	Désignation	Matériau	Observations
Edt: 3:1				
<b>SUPPORT DE VERROU</b>				
		Dessiné le 22/09/2000	Par	Section B.E.P MICROTECH
				Page 4/15

# DESIGNATION DES SURFACES



Surépaisseur de 2mm sur les faces et les diamètres  
 Ra = 0,8

Rep.	Nbr	Désignation	Matière	Observations
Edt:	3:1	 Dessiné le 22/09/2000	Par	
<b>SUPPORT DE VERROU</b>				Section B.E.P MICROTECH
				Page 5/15

**AVANT PROJET D'ETUDE  
DE FABRICATION  
PHASE N° 10**

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Elément: CORPS

S/ ensemble: Verrou

Ensemble: NK1

Matière: Mallechort

Brut: De Fonderie

Designation

# FRAISAGE

Machine-Outils **Fraiseuse Horizontale**

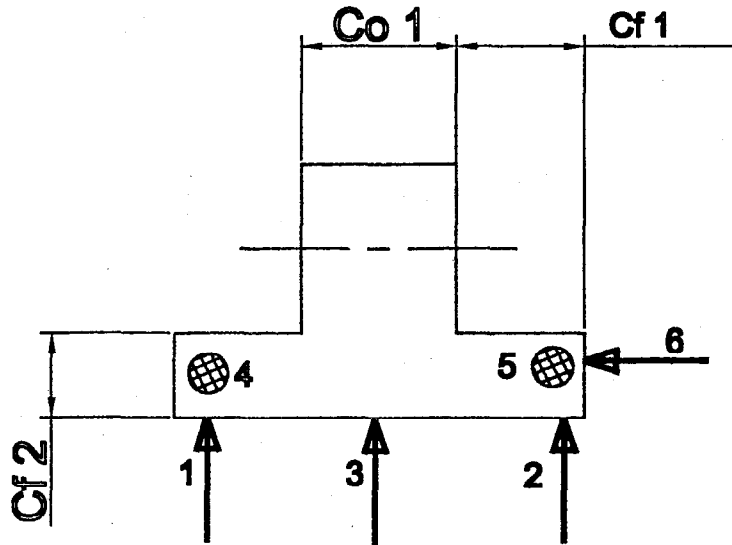
**SCHEMA**

Reportez les Cf

- Cf 1 =  $10^{+0,1}$
- Cf 2 =  $7^{+0,1}$
- Co 1 =  $14^{+0,1}$

Justifiez la M.I.P

- 1 - 2 - 3 Appui plan
- 4 - 5 Appui linéique
- 6 Butée



DESIGNATION DES OPERATIONS	OUTILS	VERIFICATEURS
a) Mise en position	Train de fraises 3T e= 12 Ø 100	Calibre à coulisse
b) Usinage de 1 - 2 et 3 - 4	reglées à la cote de $14^{+0,1}$	Jauge de profondeur

Session 2001		Code:	Page : 6/15
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE	Spécialité : MICROMECHANIQUE	5025124	Durée :2h
Epreuve :EP2A METHODES			Coef :2
Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES	Spécialité : MICROTECHNIQUES	5125101	Durée :2h
Epreuve :EP2A METHODES			Coef :2

**AVANT PROJET D'ETUDE  
DE FABRICATION  
PHASE N° 20**

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Elément: CORPS

S/ ensemble: Verrou

Ensemble: NK1

Matière: Mallechort

Brut: De Fonderie

Designation

**FRAISAGE**

Machine-Outils **Fralseuse Verticale**

**SCHEMA**

Reportez les Cf

$Cf\ 3 = 4 \pm 0,1$

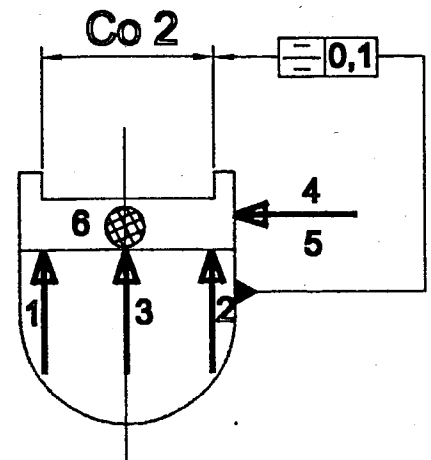
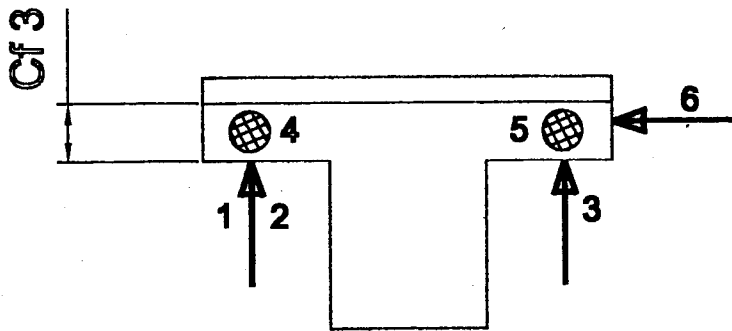
$Co\ 2 = 15 \pm 0,1$

Justifiez la M.I.P

1 - 2 - 3 Appui plan

4 - 5 Appui linéique

6 Butée



DESIGNATION DES OPERATIONS	OUTILS	VERIFICATEURS
Mise en position	Montage d'usinage	Jauge Plate
Usinage de la rainure 14 - 15 - 16	Fr 2T Ø 15 Z=4	Montage de contrôle
$Cf3 = 4 \pm 0,2$ $Co2 = 15 \pm 0,1$		

	Session 2001	Code:	Page : 7/15
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		5025124	Durée :2h
Spécialité : MICROMECHANIQUE			Coef :2
Epreuve :EP2A METHODES			
Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES			Durée :2h
Spécialité : MICROTECHNIQUES			Coef :2
Epreuve :EP2A METHODES			

AVANT PROJET D'ETUDE  
DE FABRICATION  
PHASE N° 30

BUREAU  
DES  
METHODES

Elément: CORPS

S/ ensemble: Verrou

Ensemble: NK1

Matère: Mallehort  
Brut De Fonderie

Designation

PERCAGE - TARAUDAGE

Machine-Outils

Perceuse mutibroche dont une de taraudage

SCHEMA

Reportez les Cf

$$Cf\ 4 = 4 \pm 0,1$$

$$Cf\ 5 = 26 \pm 0,1$$

$$Cf\ 6 = 3 \pm 0,1$$

$$Cf\ 7 = 10 \pm 0,1$$

$$Cf\ 8 = 1,8 \pm 0,1$$

$$Co\ 3 = \varnothing 6,2 \pm 0,1$$

$$Co\ 4 = \varnothing 3,2 \pm 0,1$$

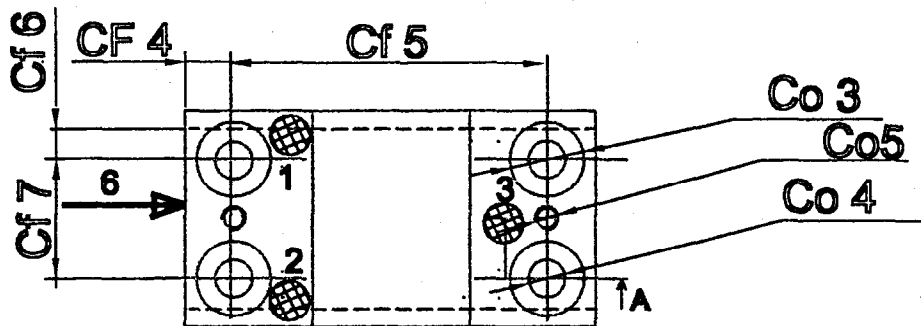
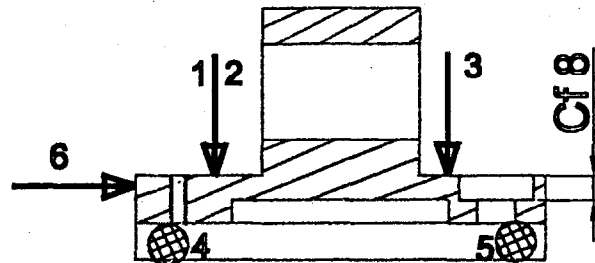
$$Co\ 5 = M2$$

Justifiez la M.I.P

1 - 2 - 3 Appui plan

4 - 5 Appui linéique

6 Butée



DESIGNATION DES OPERATIONS	OUTILS	VERIFICATEURS
Mise en position	Foret $\varnothing 3,2$	Banc de contrôle standard
Lamage des 4 Tr Co3 et Cf8	Fraise à lamer avec pilote	pour les Cf4, Cf5, Cf6, Cf7
Perçage des 4 Tr Co4 aux cotes Cf4, Cf5, Cf6, Cf7	Foret $\varnothing 1,6$	
Perçage taraudage des 2Tr Co5 M2	Tarauts machine M2	Standard pour les Co3 Co5 et Co

		Session 2001	Code:	Page : 8/15
Examen :	CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE			Durée :2h
Spécialité :	MICROMECHANIQUE		5025124	Coef :2
Epreuve :	EP2A METHODES			
Examen :	BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES			Durée :2h
Spécialité :	MICROTECHNIQUES		5125101	Coef :2
Epreuve :	EP2A METHODES			



**AVANT PROJET D'ETUDE  
DE FABRICATION  
PHASE N°40**

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Elément: CORPS

S/ ensemble: Verrou

Ensemble: NK1

Matière: Mallechort  
Brut De Fonderie

Designation

**ALESAGE**

Machine-Outils **Aleseuse verticale**

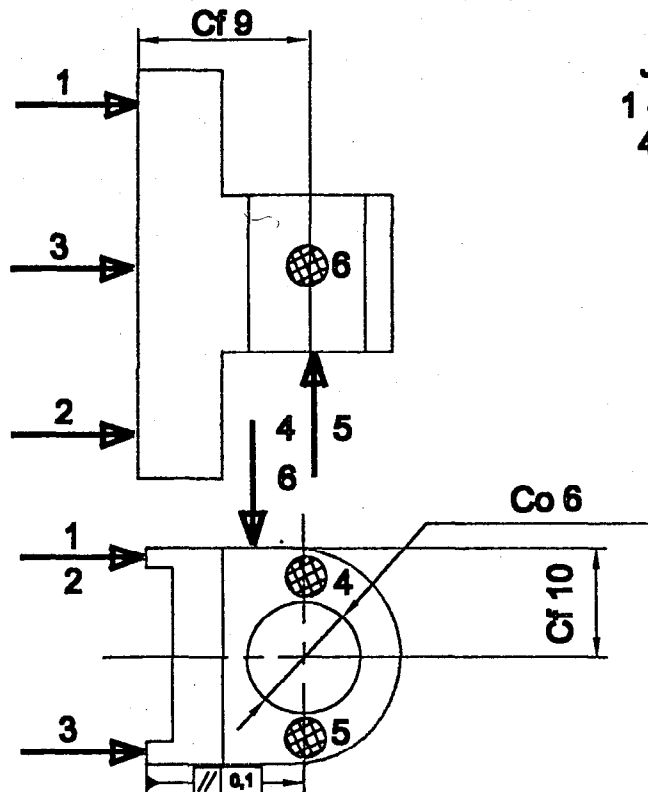
**SCHEMA**

Reportez les Cf

Cf 9 =  $14 \pm 0,02$

Cf 10 =  $9 \pm 0,1$

Co 6 =  $\varnothing 8 H7$



Justifiez la M.I.P

1 - 2 - 3 Appui plan

4 - 5 Appui linéique

6 Butée

DESIGNATION DES OPERATIONS

OUTILS

VERIFICATEURS

Mise en position

Foret  $\varnothing 7,6$

Tampon Lisse  $\varnothing 8 H7$

Perçage de Co 6 à  $\varnothing 7,6$  et à Cf9

Alésoir machine  $\varnothing 8 H7$

Alésage de Co 6 à  $\varnothing 8 H7$  et Cf9

Montage de Contrôle

pour les cotes Cf9 - Cf10

Session 2001

Code:

Page : 9/15

Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

Spécialité : MICROMECHANIQUE

Epreuve : EP2A METHODES

5025124

Durée : 2h

Coef : 2

Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES

Spécialité : MICROTECHNIQUES

Epreuve : EP2A METHODES

5125101

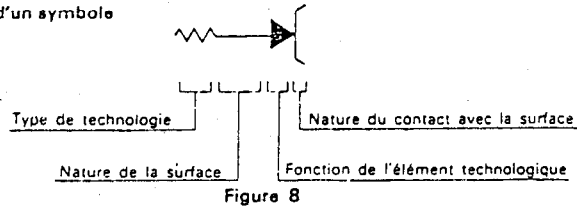
Durée : 2h

Coef : 2

### NORME NF 04 - 013

### Première partie

Composition d'un symbole



#### 2.4 POSITION DU SYMBOLE

Le symbole est placé du côté libre de matière, sa direction est normale à la surface.

En représentation projetée, le symbole est placé à l'intérieur du contour apparent de la surface.

Il peut être placé sur la surface spécifiée ou sur une ligne d'attache.

Prévoir la cotation (position et zone) de tous les symboles nécessitant une localisation déterminée non explicitée par le dessin.



#### 2.5 SYMBOLES ÉLÉMENTAIRES

##### 2.5.1 Symboles représentant les fonctions des éléments technologiques

TABLEAU 1

Fonction	Symbole	Représentation projetée
Mise en position rigoureuse Départ de cotation Définition d'un axe	Triangle noir	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  surface spécifiée                 </div> <div style="text-align: center;">  appui                 </div> <div style="text-align: center;">  centreurs complet, dégagé                 </div> </div> <p>ou toute autre forme</p>
Immobilisation de la pièce Prélocalisation Opposition aux déformations ou aux vibrations	Triangle blanc	Cercle avec X

##### 2.5.2 Symboles indiquant la nature de la surface de contact de la pièce

TABLEAU 2

Nature de la surface	Symbole
Surface usinée	un seul trait
Surface brute	deux traits

##### 2.5.3 Symboles indiquant la nature du contact avec la surface

TABLEAU 3

Nature du contact	Symbole	Nature du contact	Symbole	Nature du contact	Symbole
Touche plate	Carré	Pointe fixe	Triangle	Touche dégagée	Carré creux
Touche striée	Zigzag	Pointe tournante	Triangle avec cercle	Cuvette	Carré creux avec trait
Touche bombée	Arc de cercle	Palonnier	Cercle avec trait	Vé	Carré creux avec trait

Session 2001

Code:

Page :10/15

**Examen :** CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE  
**Spécialité :** MICROMECHANIQUE  
**Epreuve :** EP2A METHODES

50 25124

**Durée :** 2h  
**Coef :** 2

**Examen :** BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES  
**Spécialité :** MICROTECHNIQUES  
**Epreuve :** EP2A METHODES

5125101

**Durée :** 2h  
**Coef :** 2

### NORME NF 04 - 013

### Deuxième partie

#### 2.5.4 Symboles des types de technologie des éléments

TABLEAU 4

Symbole	Type technologique	
Appui fixe		
Centrage fixe		 <small>Précentrage</small>
Système à serrage		
Système à serrage concentrique		 <small>Flottant</small>
Système de soutien irréversible		
Système de soutien réversible		

#### 2.6 Exemples de symboles composés

TABLEAU 5

Symbole	Signification
	Touche plate fixe de départ d'usinage en appui sur une surface usinée.
	Touche plate éclipseable de départ d'usinage en appui sur une surface usinée.
	Mors striés à serrage concentrique flottant utilisés comme entraineurs sur une surface brute.
	Touche bombée fixe de départ d'usinage sur une surface brute.
	Touche dégagée fixe de départ d'usinage sur une surface brute.
	Cuvette axiale utilisée comme point de départ d'usinage sur une surface usinée.
	Pointe fixe axiale utilisée comme point de départ d'usinage sur une surface usinée.
	Pointe tournante axiale de poupée mobile utilisée comme point de départ d'usinage sur une surface usinée.
	Palonnier de bridage possédant des mors striés, sur une surface brute.
	Vé axiale servant de point de départ d'usinage sur une surface usinée.

Si nécessaire le symbole composé peut être complété par une brève indication écrite. (Voir 3<sup>e</sup> partie).

	Session 2001	Code:	Page :11/15
<b>Examen :</b> CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE <b>Spécialité :</b> MICROMECHANIQUE <b>Epreuve :</b> EP2A METHODES		5025124	Durée :2h Coef :2
<b>Examen :</b> BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES <b>Spécialité :</b> MICROTECHNIQUES <b>Epreuve :</b> EP2A METHODES		5125101	Durée :2h Coef :2

# CONTRAT DE PHASE PHASE N° 10

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Élément:

S/ ensemble:

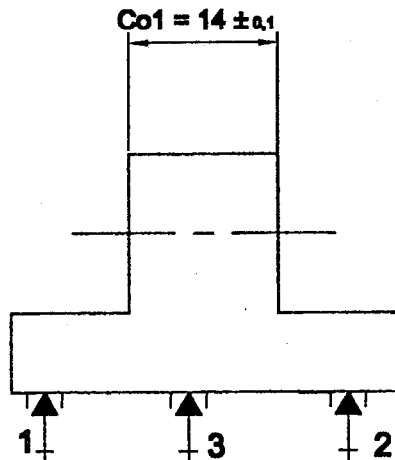
Ensemble:

Matière:

Brut:

Designation

Machine-Outils FRAISEUSE HORIZONTALE



Désignation des S/ph et Opérations	Eléments de coupe					Outillage	
	Vc	n	f	Vf	Tc	Fabrication	Vérification
1 - 2 - 3 Appui Plan							
	70			0,06			

Session 2001

Code:

Page : 12/15

Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE  
Spécialité : MICROMECHANIQUE  
Epreuve : EP2A METHODES

5025124

Durée : 2h

Coef : 2

Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES  
Spécialité : MICROTECHNIQUES  
Epreuve : EP2A METHODES

5125101

Durée : 2h

Coef : 2

# CONTRAT DE PHASE PHASE N°

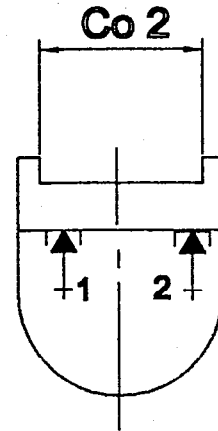
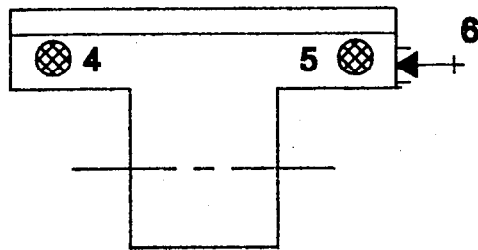
**BUREAU  
DES  
METHODES**

Elément	Corps
S/ ensemble	Verrou
Ensemble	NK1

Matière: Mallechort  
Brut:

Designation

Machine-Outils



Désignation des S/ph et Opérations	Eléments de coupe					Outillage	
	Vc	n	f	Vf	Tc	Fabrication	Vérification
	70			0,08		Fraise 2T Ø15 Z=4	

	Session 2001	Code:	Page : 13/15
Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE Spécialité : MICROMECHANIQUE Epreuve : EP2A METHODES		5025124	Durée : 2h Coef : 2
Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES Spécialité : MICROTECHNIQUES Epreuve : EP2A METHODES		5125101	Durée : 2h Coef : 2

# CONTRAT DE PHASE PHASE N° 30

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Élément: Corps

S/ ensemble: Verrou

Ensemble: NK1

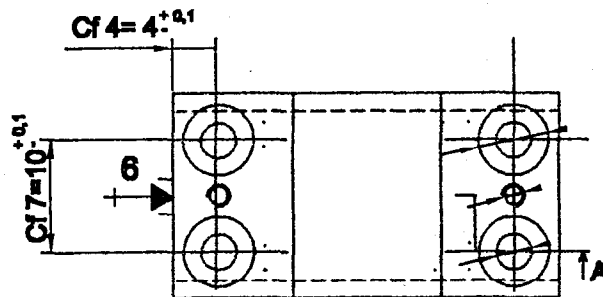
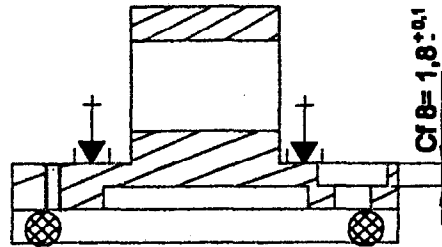
Matière: Mallehort

Brut De Fonderie

Designation

## PERCAGE - TARAUDAGE

Machine-Outils: Perceuse multibroches dont une de taraudage



Désignation des S/ph et Opérations	Eléments de coupe					Outillage	
	Vc	n	f	Vf	Tc	Fabrication	Vérification
	70			0,08			
	20						

Session 2001

Code:

Page : 14/15

Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE  
Spécialité : MICROMECHANIQUE  
Epreuve : EP2A METHODES

5025124

Durée : 2h  
Coef : 2

Examen : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES  
Spécialité : MICROTECHNIQUES  
Epreuve : EP2A METHODES

5125101

Durée : 2h  
Coef : 2

# CONTRAT DE PHASE PHASE N°

**BUREAU  
DES  
METHODES**

Elément

S/ ensemble

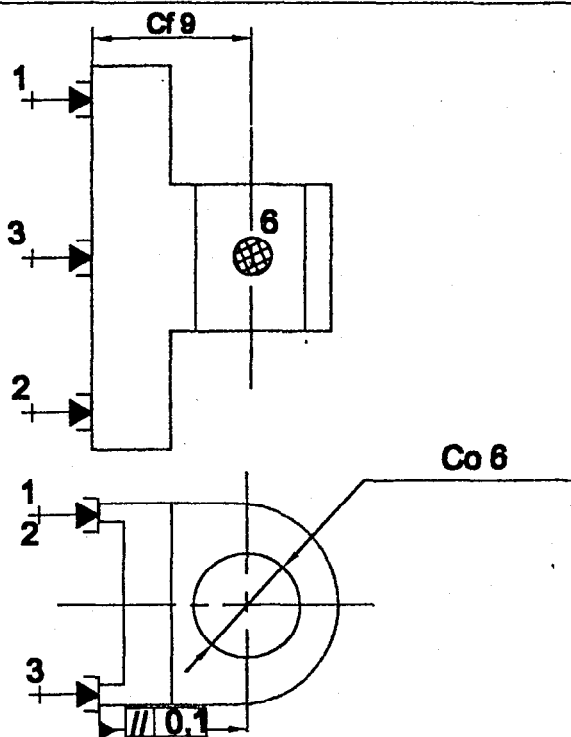
Ensemble

Matière: Mallehort

Brut:

Designation

Machine-Outils: Aloseuse Verticale



**Désignation des S/ph  
et Opérations**

**Éléments de coupe**

**Outillage**

Vc	n	f	Vf	Tc

Fabrication	Vérification

1 - 2 - 3 Appui Plan

4 - 5 Appui linéaire

6 Butée aux efforts

	Session 2001	Code:	Page : 15/15
<b>Examen :</b> CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE <b>Spécialité :</b> MICROMECHANIQUE <b>Epreuve :</b> EP2A METHODES		50 25 124	Durée : 2h Coef : 2
<b>Examen :</b> BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES <b>Spécialité :</b> MICROTECHNIQUES <b>Epreuve :</b> EP2A METHODES		5125 10 1	Durée : 2h Coef : 2