

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR PRODUCTIQUE

Examen de fin de la première année

EPREUVE DE CONCEPTION DES OUTILLAGES ET MECANIQUE APPLIQUEE

Aucun document autorisé

Contenu du dossier:

- Conception des outillages : (durée 4 heures ; barème 40 points)

Texte du sujet : Pages 1/4 à 4/4

Annexes : pages DT1 DT2 DT3a et DT3b.

Document réponses : DR1 et DR2

- physique appliquée : (durée 2 heures ; barème 20 points)

Texte du sujet

Exercice de la cinématique des solides déformables.

- NB :
- les deux épreuves sont indépendantes.
 - Chaque épreuve doit être rédigée séparément

CALCULATRICE AUTORISEE

Tous les documents réponses (feuilles de copies et feuilles réponses du sujet) seront placés dans cette chemise de présentation et rendus à la fin de l'épreuve.

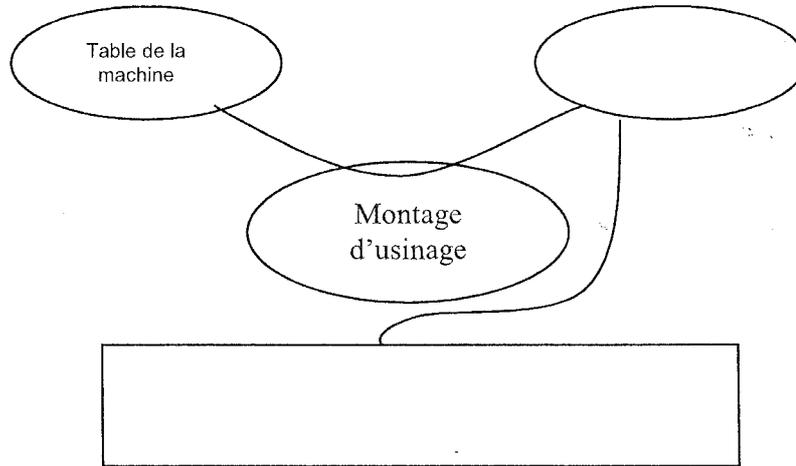
PRESENTATION :

L'entreprise française Rassant conçoit et réalise des crics rouleurs. Le manchon étudié dans ce dossier appartient aux modèles courts de type R1 (document DT1).
 Au début la pièce était fabriquée en plusieurs phases sur des machines traditionnelles.
 Afin de minimiser le temps de fabrication unitaire, le service méthodes a étudié la réalisation d'un maximum d'opérations d'usinage de cette pièce sur un centre d'usinage horizontal, selon le document (DT2).
 Pour la réalisation de la présérie, un premier porte pièce simple a été réalisé (voir document DT3a et DT3b).
 A partir d'observations relevées sur les premiers lots fabriqués (nombreux rebuts avec des problèmes d'assemblage), les responsables de production ont modifié le porte pièce.

PARTIE A : ANALYSE FONCTIONNELLE DE MONTAGE D'USINAGE

A1) exprimer le besoin a l'aide de l'outil < Bête a cornes > ?

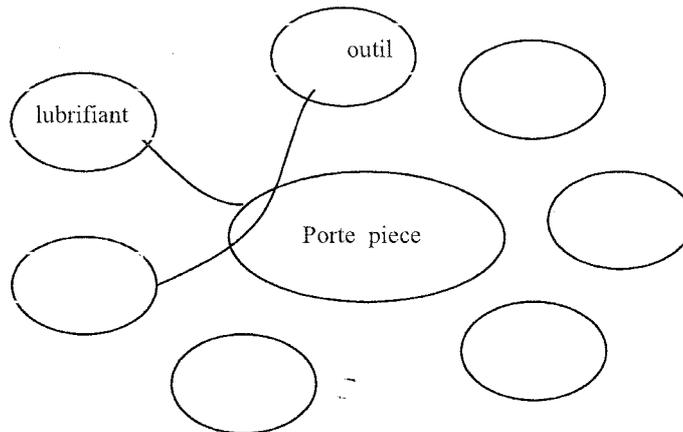
(1point)



A2) compléter le diagramme des interactions <pieuvre>, et exprimer les différentes fonction de service ?

(4points)

- Pieuvre :



- expression des fonctions de service :

fonction	Désignation
F1	Positionner la pièce sur la machine
F2
.....
F8	Etre facilement transportable et stockable

<i>ACADEMIE DE grand Casablanca Fida</i>		<i>1^{er} BTS productique</i>
<i>Examen de passage en 2^{ème} année</i>		
<i>DUREE : 6 H</i>	<i>Epreuve de Conception d'outillage et mécanique appliquée</i>	<i>Mai 2009</i>
<i>COEF. :</i>		<i>C.O 1/4</i>

PARTIE B : VALIDATION D'UNE NOUVELLE SOLUTION

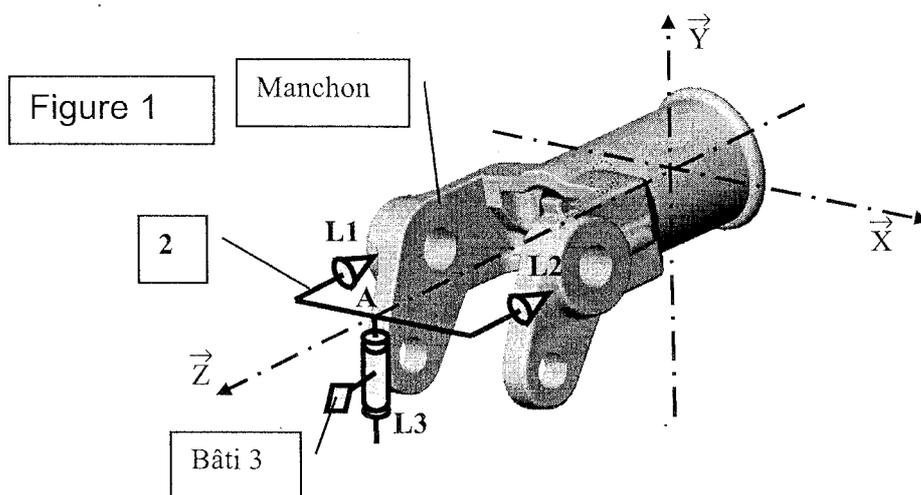
B1) Le montage d'usinage (DT3a et DT 3b) a été conçu pour la réalisation d'une présérie.

B1-1) examiner le dessin d'ensemble (DT3a et 3b) et définir les pièces assurant la mise en position et le maintien en position de manchon ? (2points)

B1-2) quel est le rôle des pièces 15 et 14 ? (2points)

B2) L'objectif ici est de valider un mécanisme qui remplace la butée 6 et l'orientation effectuée par la butée 5. (voir document technique DT2)

On propose d'abord de remplacer la butée 6 (voir DT2) par un mécanisme palonnier comme sur la figure 1 :



B-2-1) Donner le(s) raison(s) d'un tel mécanisme à la place de la butée 6. (2points)

B-2-2) Tracer le graphe des liaisons entre le bâti 3 et le manchon ? et définir les torseurs statique associé a chaque liaison ? (3points)

B-2-3) montrer que la liaison équivalente L12 aux contacts ponctuels L1 et L2 entre la pièce 2 et le manchon est une liaison linéaire rectiligne d'axe $(A \vec{x})$ et de normale $(A \vec{z})$? (2points)

B-2-4) Vérifier que le torseur statique de la liaison équivalente L123 à la liaison L3 et L12, est celui d'une liaison ponctuelle. Conclure ? (4points)

Pour les mêmes raisons que précédemment on remplace l'orientation effectuée par la butée 5 par un mécanisme défini sur la figure 2 :

ACADEMIE DE grand Casablanca Fida		1 ^{er} BTS productique
Examen de passage en 2 ^{ème} année		
DUREE : 6 H	Epreuve de Conception d'outillage et mécanique	Mai 2009
COEF. :	appliquée	C.O 2/4

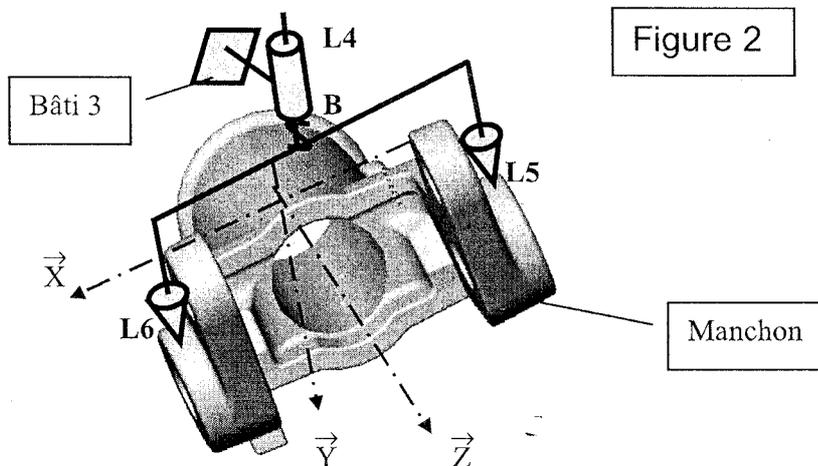


Figure 2

Le torseur associé à la liaison équivalente L456 entre le bâti 3 et le manchon est de la forme :

$$\left\{ \begin{matrix} \tau_{3/manchon} \\ B \end{matrix} \right\} = \left\{ \begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & N_{456} \end{matrix} \right\}_{(R)}$$

Pour éviter la réalisation de deux mécanismes, on remplacera les deux systèmes étudiés précédemment (fig. 2 et fig. 3) par un mécanisme "vé axile" défini ci-dessous, figure 3 :

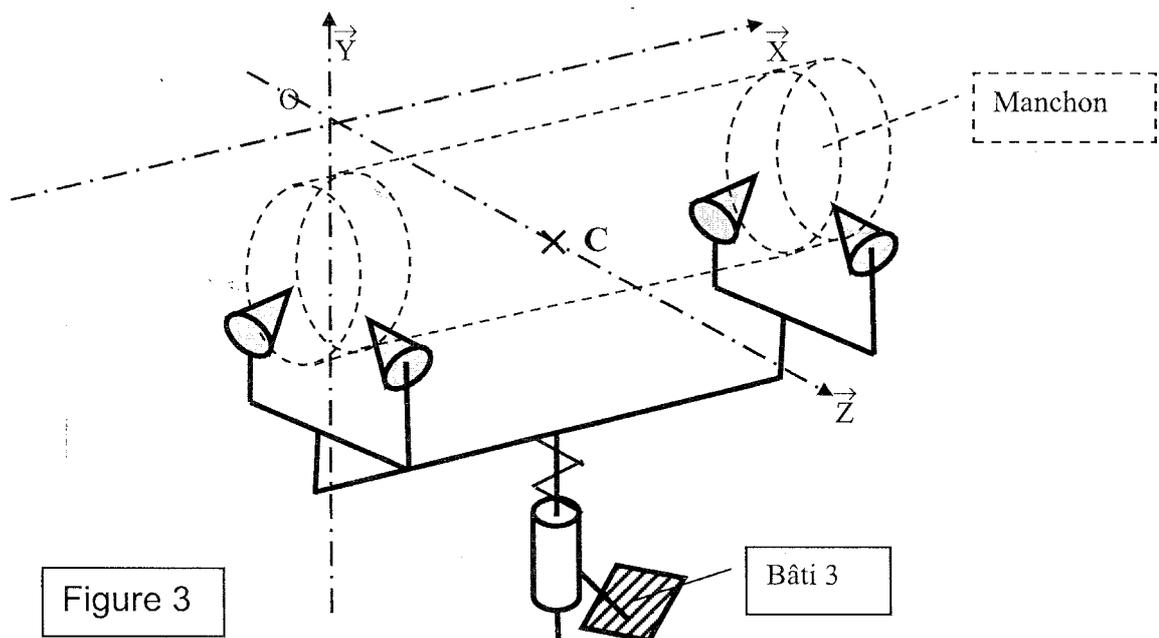


Figure 3

Le torseur associé à la liaison "vé axile" en C entre le bâti 3 et le manchon est :

ACADEMIE DE grand Casablanca Fida		1 ^{er} BTS productive
Examen de passage en 2 ^{ème} année		
DUREE : 6 H	Epreuve de Conception d'outillage et mécanique appliquée	Mai 2009
COEF. :		C.O 3/4

$$\left\{ \begin{array}{c} \tau_{3/\text{manchon}} \\ \tau_C \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ Z_c & N_c \end{array} \right\}_{(R)} \quad \text{avec } \overrightarrow{CB} = \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ -y \\ 0 \end{array} \right\}_{(R)} \quad \text{et } \overrightarrow{CA} = \left\{ \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ z \end{array} \right\}_{(R)}$$

B2-1) déterminer le torseur statique équivalent en C à la liaison "ponctuelle" L123 et la liaison "orienteur" L456 trouvée précédemment. Conclure sur la validité du mécanisme proposé ci-dessus. (3points)

B2-2) Donner Le torseur statique associé à la liaison réalisé par le centrage long d'axe \vec{Oz} ? (voir document DT2) (1point)

B2-3) Vérifier que le mécanisme de mise en position du manchon, constitué du centrage long d'axe \vec{Oz} et du "vé axile" défini précédemment, est isostatique. (3points)

B2-4) Que doit être la liaison entre le manchon et le système de maintien en position (1point)

Partie C : Travail graphique

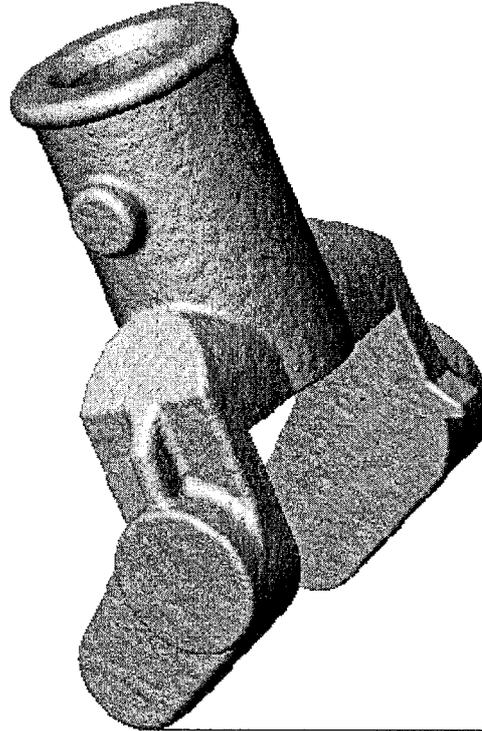
C-1) Sur document réponse (DR1), faire la cotation dimensionnelle nécessaire a la définition du Manchon. (6points)

C-2) Sur Document réponse (DR 2), Dessiner une solution technologique du "vé axile" défini précédemment sous forme de Croquis (dessin à main levée) en indiquant les éléments de mise et de maintien en position de "vé axile" sur le socle (1). (6 points)

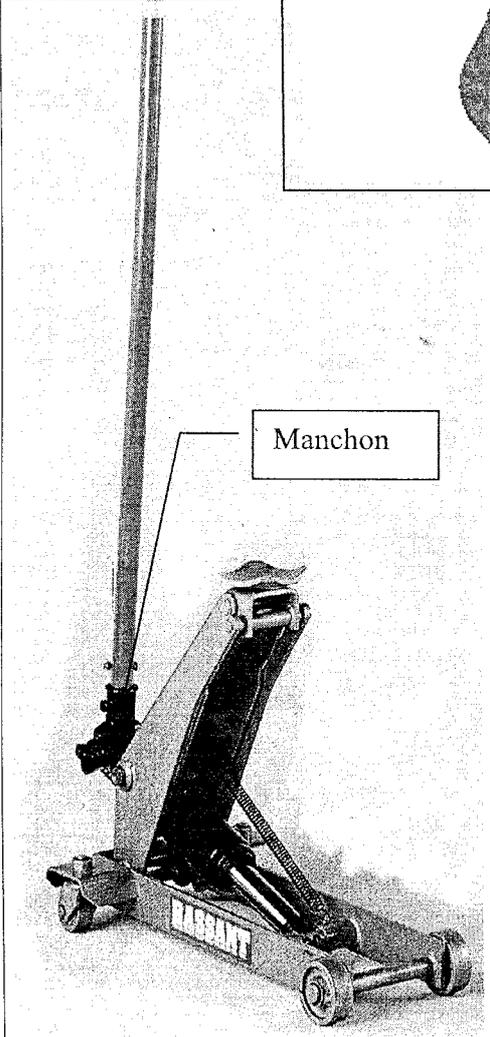
<i>ACADEMIE DE grand Casablanca Fida</i>		<i>1^{er} BTS productique</i>
<i>Examen de passage en 2^{ème} année</i>		
<i>DUREE : 6 H</i>	<i>Epreuve de Conception d'outillage et mécanique appliquée</i>	<i>Mai 2009</i>
<i>COEF. :</i>		<i>C.O 4/4</i>

Pièce brute/pièce usinée/cric

PIECE BRUTE

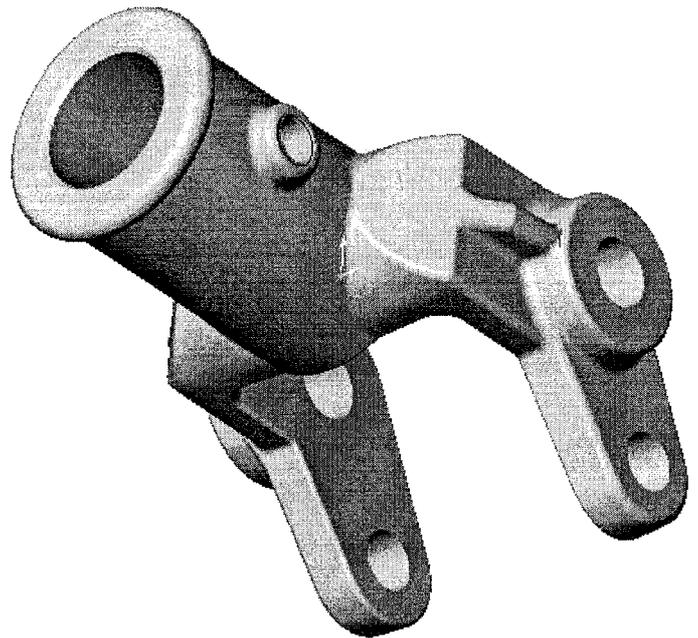


ENSEMBLE CRIC



Manchon

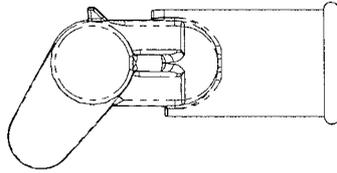
PIECE USINEE



NOMENCLATURE DES PHASES

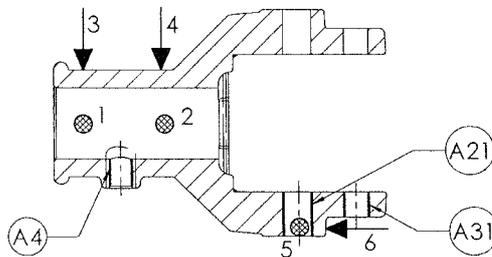
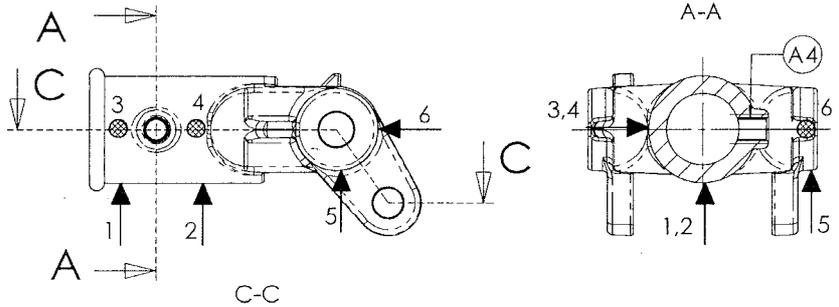
Désignation pièce MANCHON de POMPAGE	Date 07/05/2009	Auteur PRODUCTIQUE
Ensemble ROULEUR R1	Production 100 ensembles par mois	Matériau EN AC-AISI7Mg0,6 Y33

PHASE 10
Contrôle du brut
MAGASIN



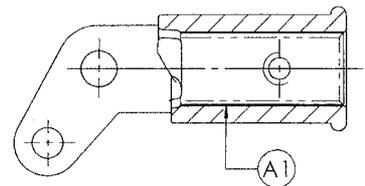
PHASE 20a
Fraisage
CuH 4 axes

Opérations d'usinage
Percer finition A4
Tarauder A4
Percer ébauche A21
Percer ébauche A31



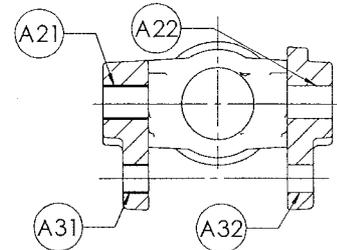
PHASE 20b
Fraisage
CuH 4 axes

Opérations d'usinage
Aléser ébauche A1
Aléser finition A1



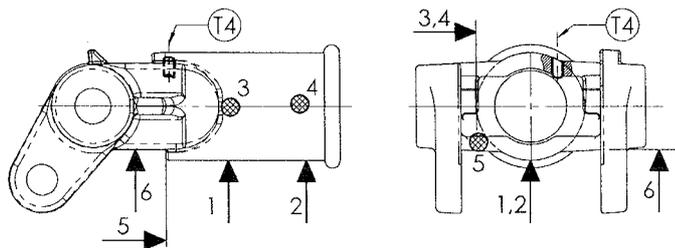
PHASE 20c
Fraisage
CuH 4 axes

Opérations d'usinage
Percer ébauche A22
Aléser finition A22 et A21
Percer ébauche A32
Aléser finition A32 et A31



PHASE 30
Perçage
Perceuse sensitive

Opérations d'usinage
Pointer trou T4
Percer trou T4



Nomenclature du Porte-Pièce

PP phase 20 CUH, version 1

15	1	LOCATING	100 Cr 6	Trempé, revenu, HRc 61
14	1	CENTREUR	100 Cr 6	Trempé, revenu, HRc 61
13	1	VIS CHc M6-25		Standard
12	4	GOUPILLE 5x12	C45	ISO 8734
11	1	RESSORT	C65	Standard
10	1	VIS CHc M10-35		Standard
9	1	ECROU HEXAGONAL M14		Standard
8	1	RONDELLE CONVEXE		Standard
7	1	RONDELLE CONCAVE		Standard
6	1	GOUJON M14 – 140		Standard
5	1	APPUI DE BRIDE	C35	
4	1	BRIDE	C55	
3	1	BUTEE AXIALE ET RADIALE	C55	Trempée
2	1	VÉ LONG	C55	Trempé
1	1	SOCLE	S355	
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations
<p>MONTAGE MANCHON</p> <p>PP PHASE 20 CUH, version 1</p>				

DT 3b

1

2

3

4

A

B

C

D

E

F



Ech.: 1:1

MANCHON

Dr2

21/05/09

A4

Sujet de physique appliquée Robot 6 axes

Un robot 6 axes est constitué des pièces suivantes auxquelles on associe les repères :

- _ un socle fixe 0 et un repère $R_0(O, x_0, y_0, z_0)$
- _ une chaise 1 et un repère $R_1(A, x_1, y_1, z_1)$
- _ un bras 2 et un repère $R_2(B, x_2, y_2, z_2)$
- _ un avant bras 3 et un repère $R_3(C, x_3, y_3, z_3)$
- _ un poignet 4 et un repère $R_4(D, x_4, y_4, z_4)$

z_0 est vertical ascendant

On donne

$OA = \lambda \cdot z_0$ $AB = \gamma \cdot x_1$ $BC = \mu \cdot y_2$ $CD = a \cdot y_2$ $DE = b \cdot x_3$ avec $\lambda ; \gamma ; \mu$ variables.

Avec $\alpha = (x_0, x_1) = (y_0, y_1)$ $\beta = (y_1, y_2) = (z_1, z_2)$ et $\gamma = (x_2, x_3) = (z_2, z_3)$ avec $\alpha ; \beta ; \gamma$ variables.

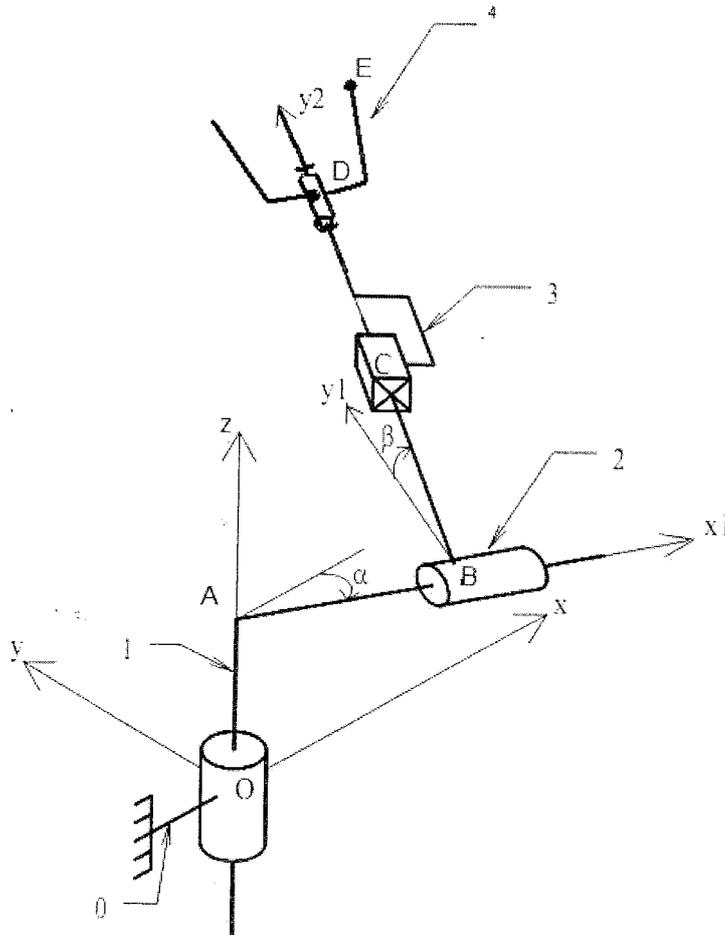
On donne le schéma cinématique d'un robot « 6 axes » (6 mobilités) :

L1/0 : pivot glissant (A, z_0)

L2/1 : pivot glissant d'axe (B, x_1)

L3/2 : glissière de direction y_2

L4/3 : pivot d'axe (B, y_2)



1)- Donner les torseurs cinématiques caractérisant les mouvements de :

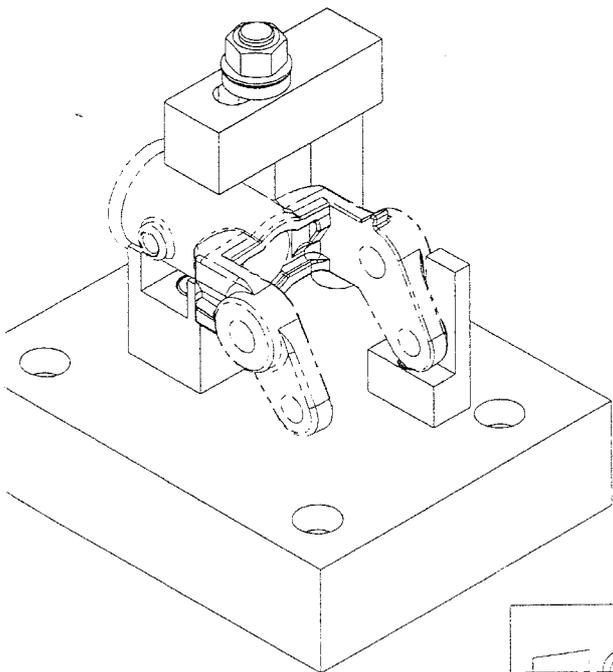
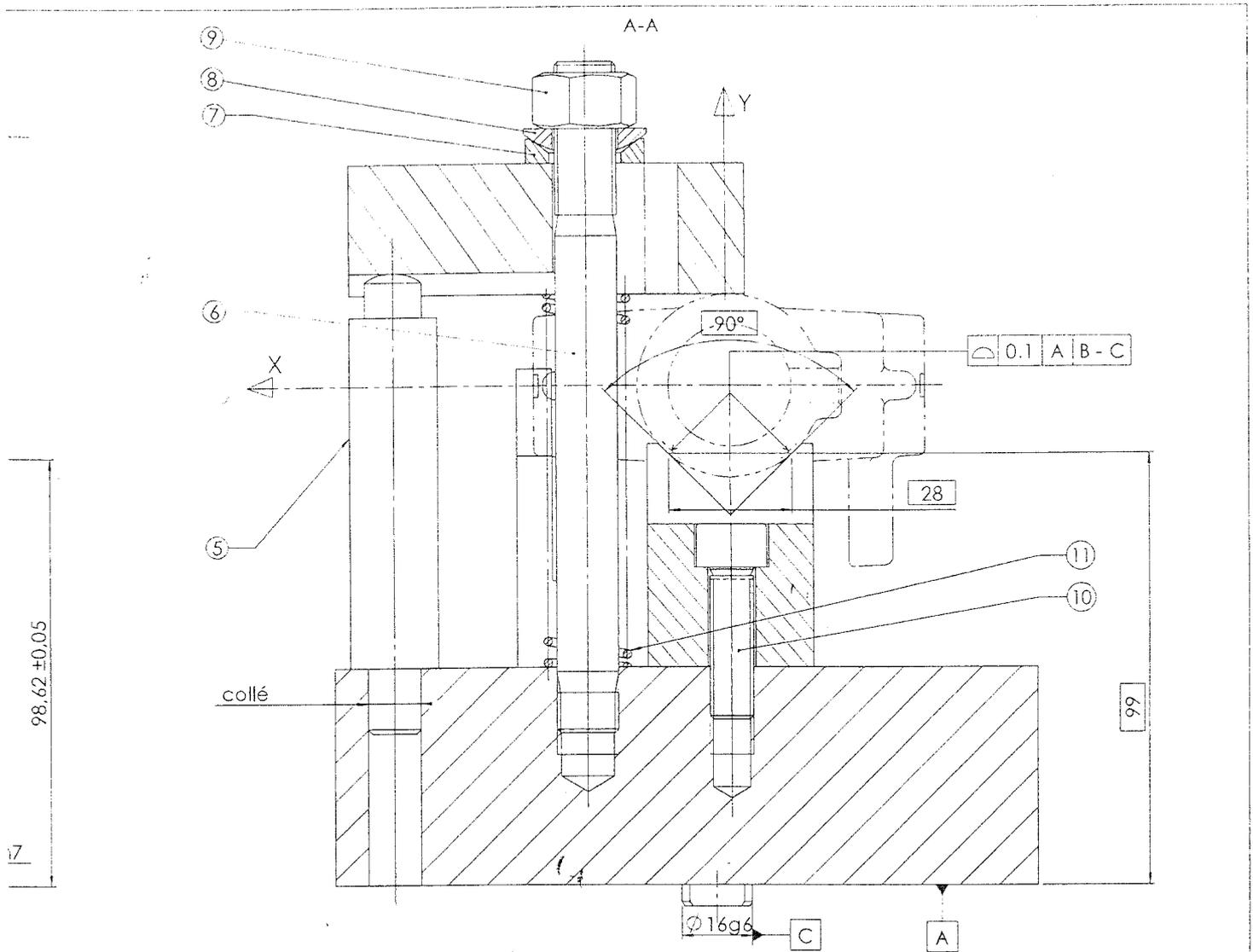
1/0 au point A puis au point B,

2/1 au point B puis au point C.

3/2 au point C puis au point D.

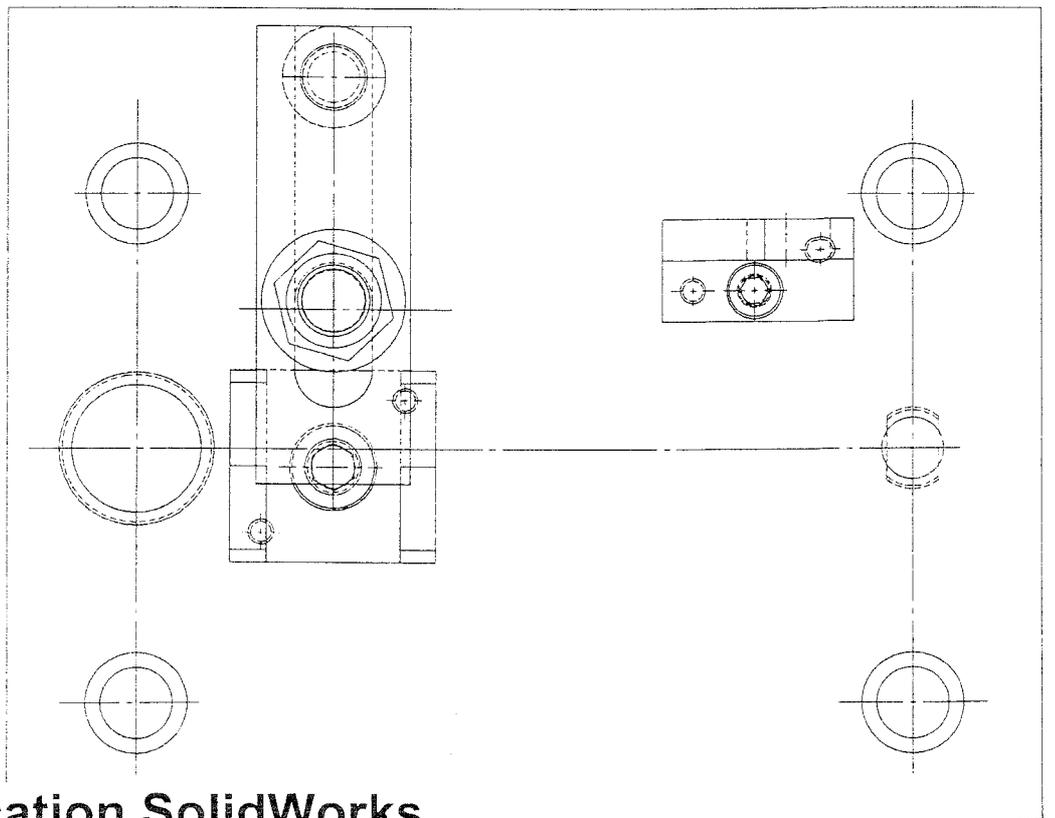
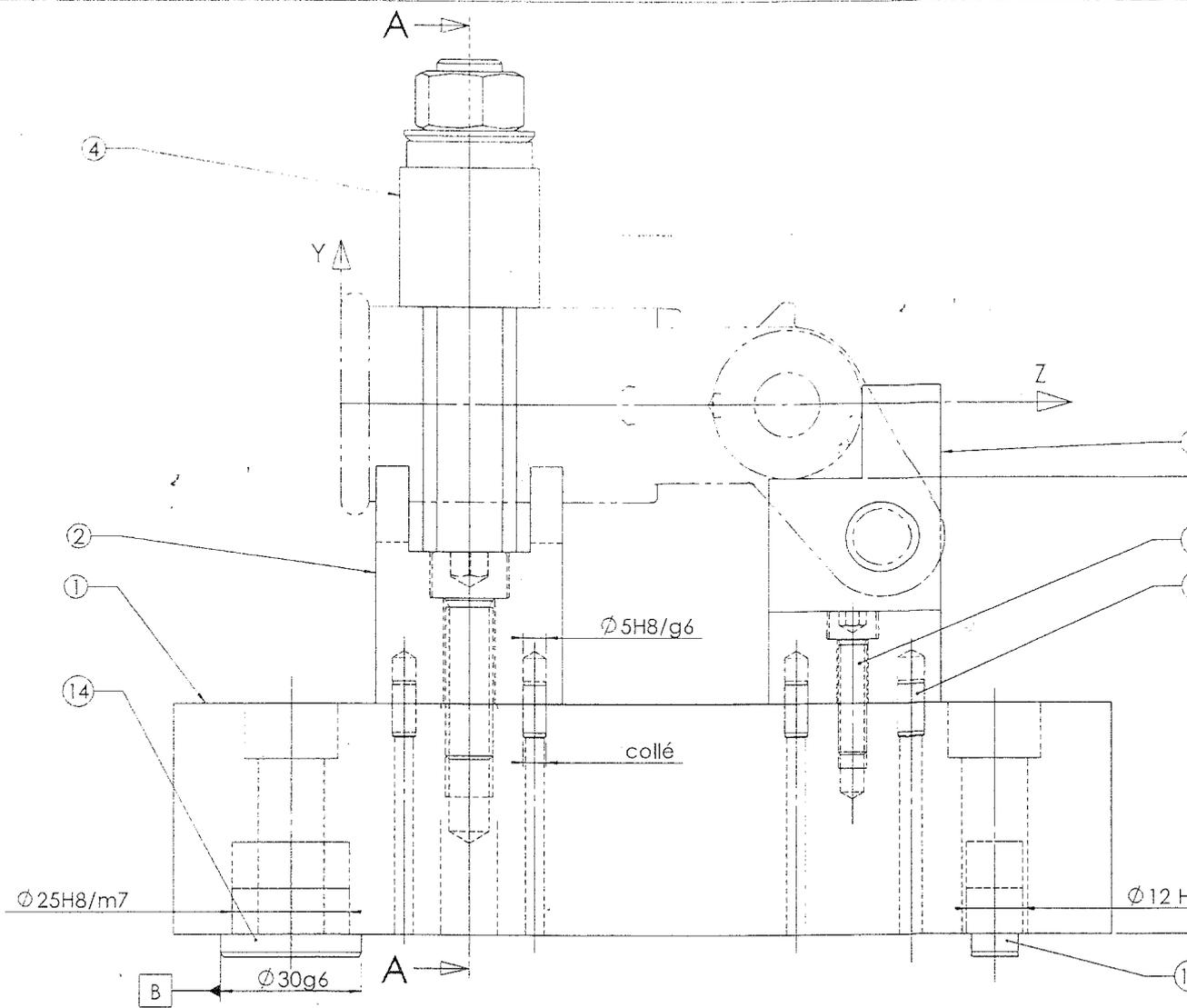
4/3 au point D puis au point E.

2)- Calculer les vecteurs accélérations $\Gamma(B \in 2/0)$; $\Gamma(C \in 3/0)$; $\Gamma(D \in 3/0)$ et $\Gamma(E \in 4/0)$

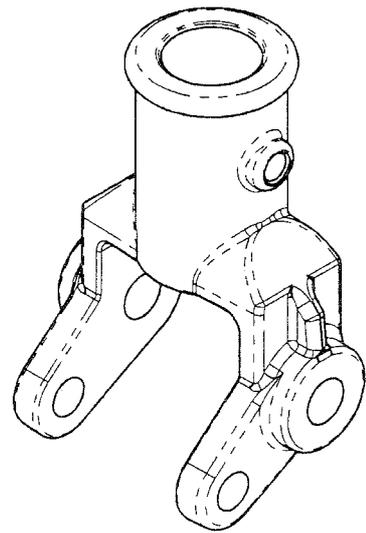
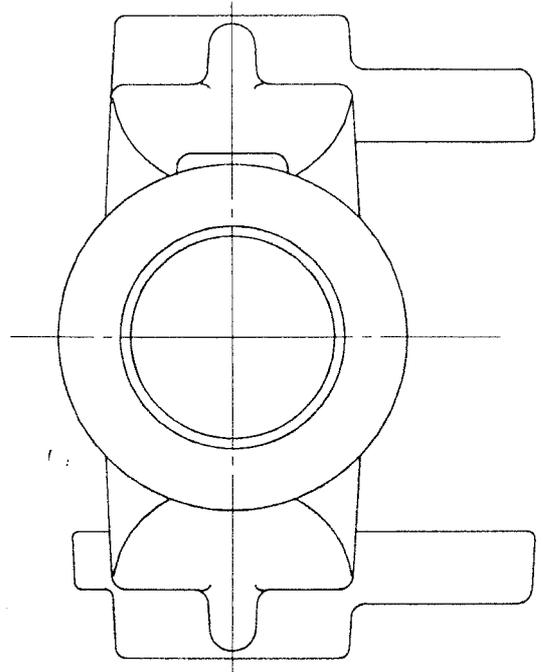
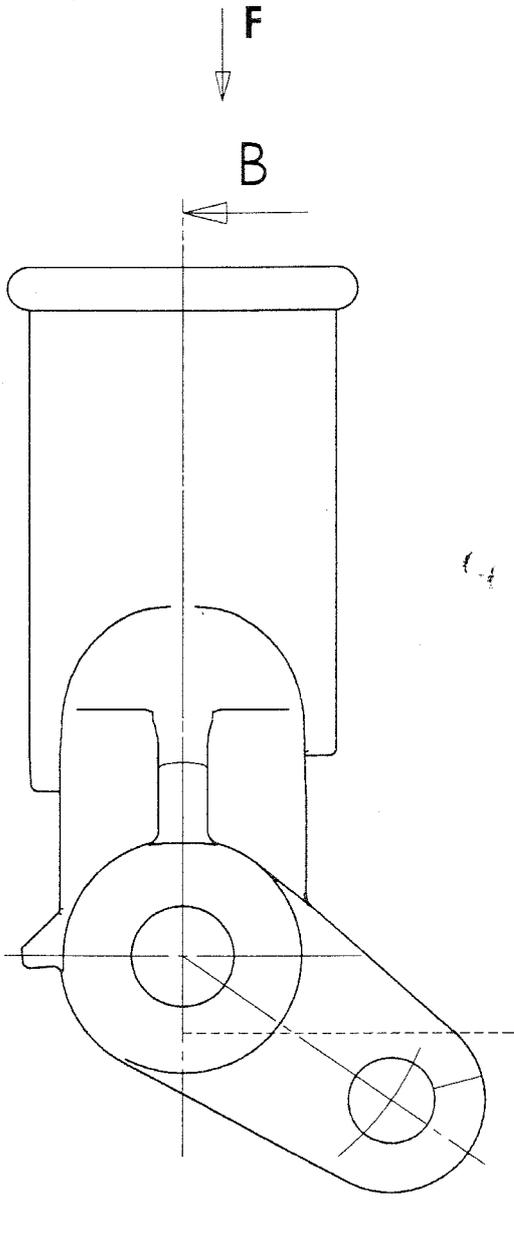


DT3a

	MONTAGE MANCHON PP PHASE 20 CUH		
Format : A3	Ech.: 1:2	08/05/09	1 BTS PRODUCTIQUE
N°: Version 1			



Vue suivant F



Document a rendre DR1

DR1

	MANCHON de POMPAGE ROULEUR R1		
Format : A3	Ech. : 1:1	07/05/09	BTS PRODUCTIQUE
Matière : EN-AC AlSi7Mg0,6 Y33			

