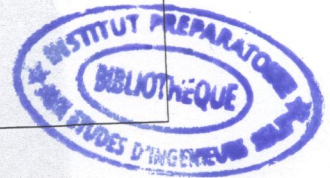


**Systèmes Techniques Automatisés - (MP1/PC1)**

Devoir de contrôle du 1<sup>er</sup> semestre 2016-2017

Les deux parties A et B sont à rendre séparément

Durée : 1h30



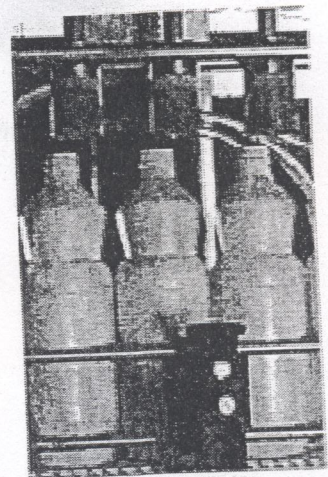
Répondez de façon claire et brève sur les pages 3 et 4 - Justifiez vos réponses- Soignez la présentation !!!

**POSTE DE CONTROLE DES RECIPIENTS**

**Description du système**

Les récipients (flacons, boîtes, bouteilles, etc..) sont fréquemment utilisés dans le conditionnement de différents types de produits alimentaire, médicales, chimiques, etc

Les exigences de sécurité et de protection imposées à certains secteurs ont conduit à l'intégration des unités de contrôle de conformité et particulièrement d'étanchéité dans les lignes de conditionnement. La technique la plus utilisée dans ce type de contrôle est la mesure par la variation de pression et qui consiste à mettre le récipient à tester sous pression et à vérifier ensuite l'existence ou non d'une chute de pression.

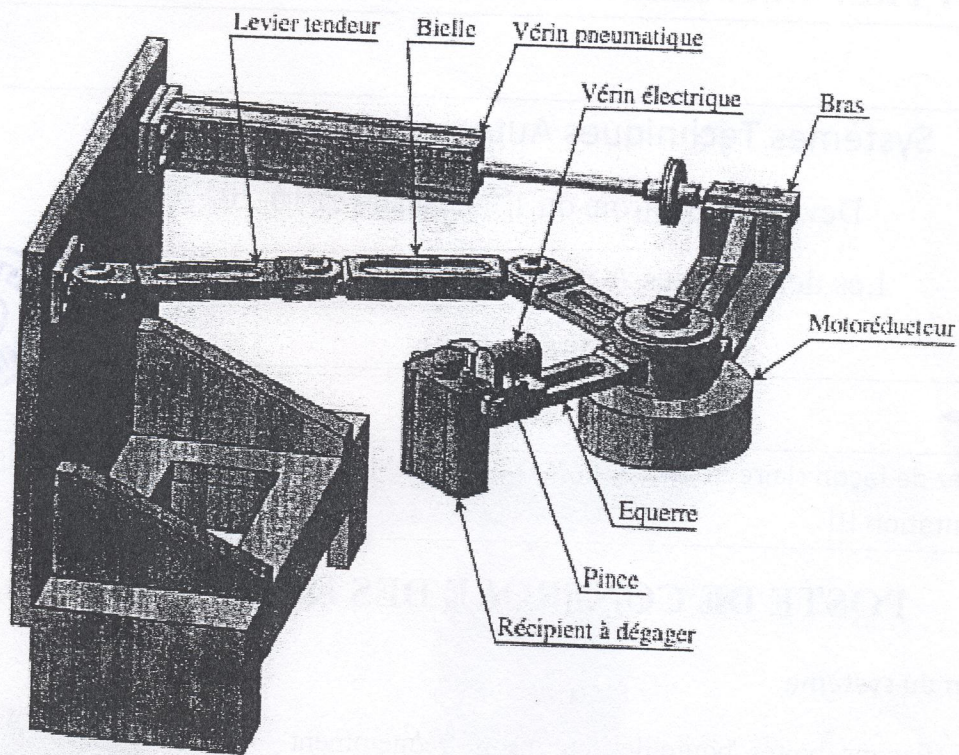


Une autre méthode dite différentielle a été développée à la base de cette technique. Elle consiste à mettre sous pression ou dépression le récipient à tester et un récipient de référence étanche et de mesurer ensuite la variation de pression. Cette technique permet d'optimiser les conditions de mesure, d'obtenir une grande précision et de s'affranchir les variations de pression liées aux variations techniques dues à la détente de gaz.

Dans cette chaîne de production automatisée, un manipulateur a été implanté afin de saisir et dégager les récipients défectueux de la ligne de conditionnement. Ce manipulateur est composé principalement :

- D'une pince de préhension qui, actionnée par un vérin électrique, permet de saisir le récipient
- D'une équerre porte-pince de préhension qui, actionnée en rotation par un motoréducteur électrique, permet d'orienter la pince ;
- D'un bras qui, actionné par un vérin pneumatique linéaire, permet de positionner la pince ;
- D'un mécanisme de stabilisation, composé d'un levier tendeur et d'une bielle, qui constitue un dispositif amortisseur permettant d'atténuer les à-coups de fin de courses.





Manipulateur utilisé dans une ligne de conditionnement pour dégager les récipients défectueux



Nom: .....

Prénom : .....

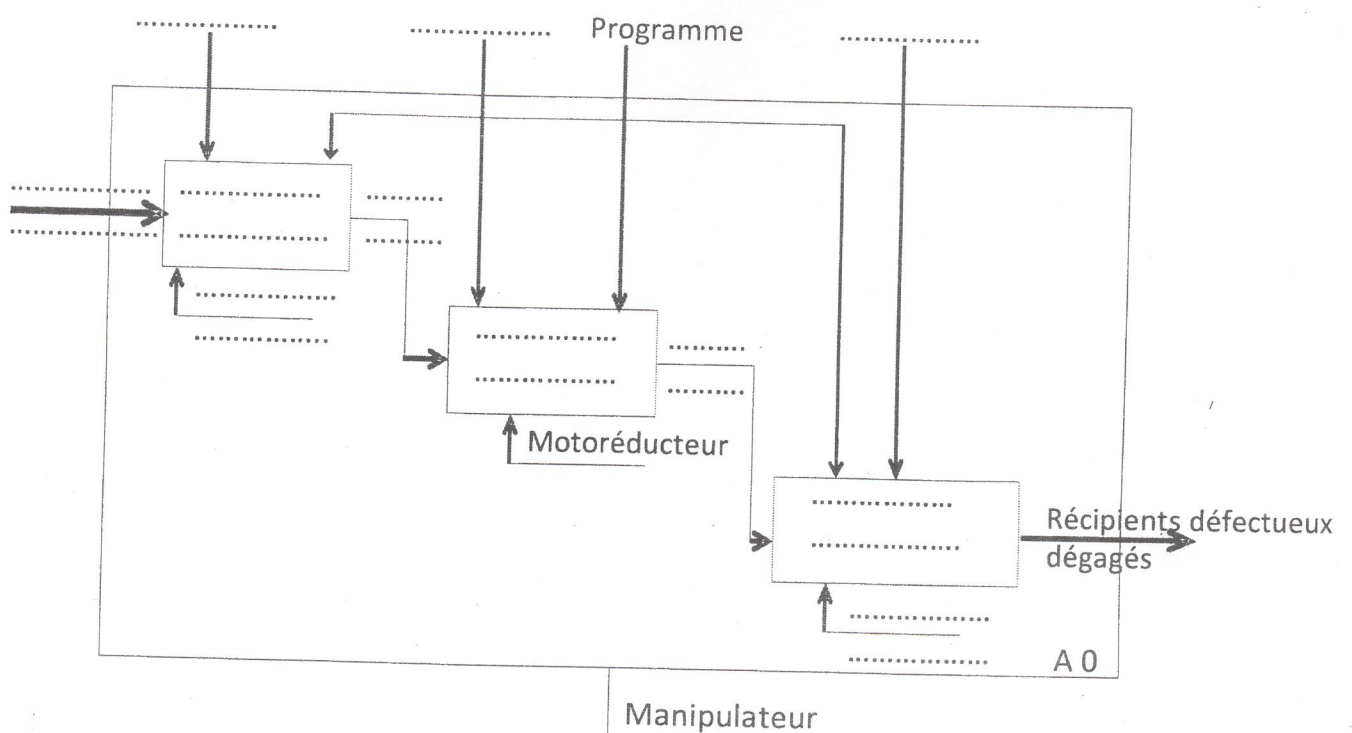
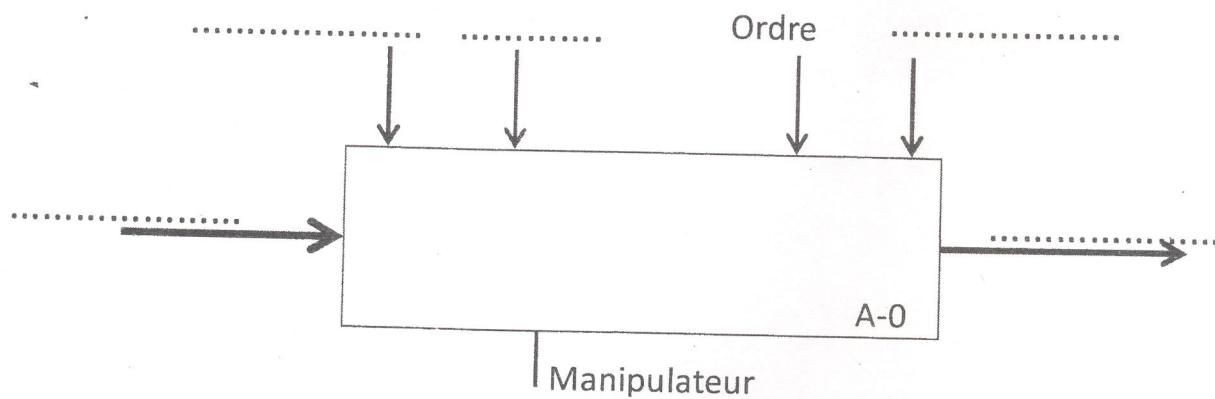
Classe : .....

CIN/Passeport : .....

## Partie A : Technologie de conception

### PARTIE A-1-ANALYSE FONCTIONNELLE

A.1.1. Compléter l'actigramme niveau A-0 et niveau A0 du manipulateur



# Ne rien écrire ici

A.1.2. Indiquer pour chacun des actionneurs utilisés de ce manipulateur la fonction principale (FP)

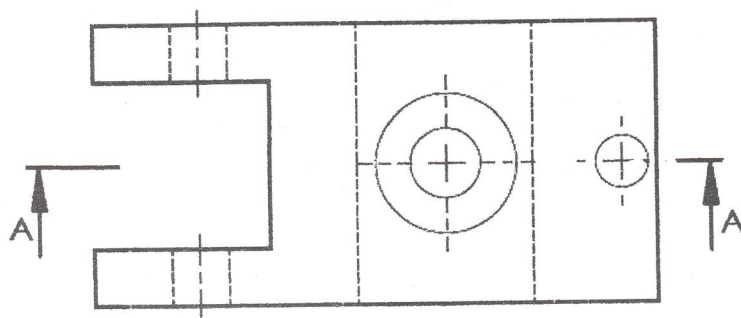
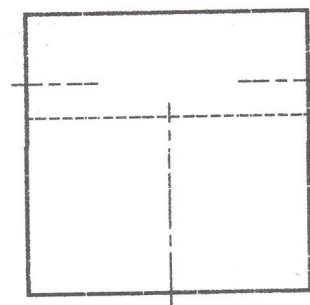
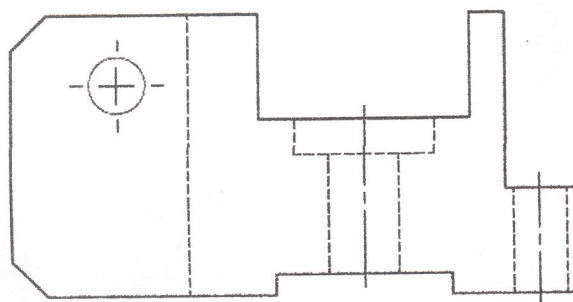
ACTIONNEUR	FONCTION PRINCIPALE
Moteur électrique	.....
Vérin pneumatique linéaire	.....

## PARTIE A-2-PROJECTION ORTHOGONALE

Compléter :

- La vue de face en coupe A-A,
- la vue de gauche et
- la vue de dessus de la pièce mécanique suivante.

A-A



## Partie B : MECANIQUE DU SOLIDE INDEFORMABLE

Répondez de façon claire et brève sur les pages 7 et 8- Justifiez vos réponses- Soignez la présentation !!!

Poste de contrôle des récipients



La figure ci-dessous représente le schéma cinématique minimal du manipulateur. Il est composé essentiellement des éléments suivants:

- Un bâti (0) auquel est attaché le repère  $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ ;
- Un bras coulissant (1), en liaison glissière d'axe  $(D, \vec{y}_0)$  avec le bâti (0), auquel est attaché le repère  $R_1(C, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  tel que  $\overrightarrow{OC} = -\lambda \vec{y}_0$ ;
- Une équerre (2), en liaison pivot d'axe  $(C, \vec{z}_0)$  avec le bras coulissant (1), à laquelle est attaché repère  $R_2(C, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$  tel que  $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$ ;
- Une bielle (3), en liaison pivot d'axe  $(B, \vec{z}_0)$  avec l'équerre (2), à laquelle est attaché le repère  $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_0)$  tel que  $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_3) = (\vec{y}_0, \vec{y}_3)$ ;
- Un levier tendeur (4), en liaison pivot d'axe  $(A, \vec{z}_0)$  avec la bielle (3) d'une part et en liaison pivot d'axe  $(O, \vec{z}_0)$  avec le bâti (0) d'autre part, auquel est attaché le repère  $R_4(O, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_0)$  tel que  $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_4) = (\vec{y}_0, \vec{y}_4)$ .

Données et hypothèses:

- ✓ Vecteurs position :  $\overrightarrow{OC} = -\lambda \vec{y}_0$ ;  $\overrightarrow{CB} = l_2 \vec{x}_2$ ;  $\overrightarrow{CP} = l_2 \vec{y}_2$ ;  $\overrightarrow{BA} = l_3 \vec{y}_3$ ;  $\overrightarrow{OA} = -l_4 \vec{y}_4$  et  $\overrightarrow{OD} = a \vec{x}_0$ ;
- ✓ Paramètres utilisés:  $l_2, l_3, l_4$  et  $a$  sont des constantes positives;  $\alpha, \beta, \theta$  et  $\lambda$  sont des paramètres variables en fonction du temps.
- ✓ Tous les repères sont orthonormés directs et on désigne par  $B_i$  la base associée au repère  $R_i$ .
- ✓ Le bras coulissant (1) est entraîné en translation sous l'action d'un vérin pneumatique linéaire
- ✓ L'angle de sortie  $\alpha$  permet le positionnement de l'équerre (2).

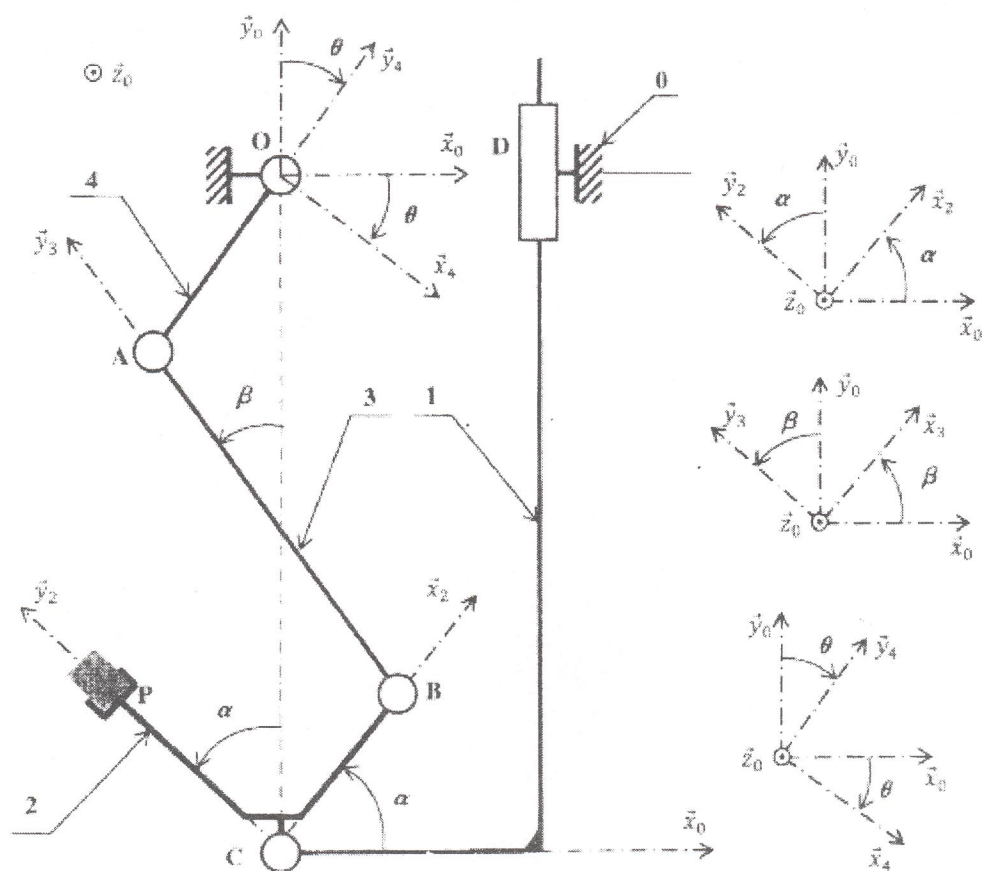
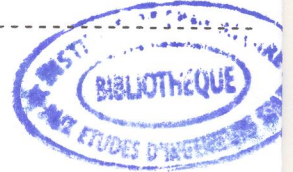


Schéma cinématique minimal du bras manipulateur



<b>INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX</b>  Systèmes Techniques Automatisés - (MP1/PC1)  Devoir de contrôle du 1 <sup>er</sup> semestre 2016 -2017	Nom: .....
	Prénom : .....
	Classe : .....
	CIN/Passeport : .....

**PARTIE B- MECANIQUE DU SOLIDE INDEFORMABLE**



B.1.Représenter le graphe des liaisons et indiquer le type de chaine.

Utiliser le modèle suivant :  $L_{ij}$  :Liaison...

0

.....

.....

.....

.....

.....

Type de chaine.....

B.2. Ecrire la relation traduisant la fermeture géométrique.

.....

.....

B.3. Écrire les équations scalaires qui en découlent.

.....

.....

.....

.....

.....

# Nomenclature

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

.....  
.....

B.4.1. Pour  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ , Exprimer  $\beta$  puis  $\theta$  en fonction de  $\lambda$ .

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

..... .....	..... .....
----------------	----------------

B.4.2. En déduire  $\lambda$  en fonction de  $l_2$ ,  $l_3$  et  $l_4$ .

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