

Répondez de façon claire et brève sur les pages 2 et 3- Justifiez vos réponses- Soignez la présentation !!!

Partie A : Conception Mécanique (CM) : Durée 45 mn

PARTIE A-1 : ETUDES DES SYSTEMES

Le système technique donné par la figure 1 représente une unité automatique de remplissage de bouteille de gaz. L'appui sur le bouton (**m**) de mise en marche provoque le démarrage du cycle en suivant les étapes suivantes :

- La bouteille de gaz vide est amenée par le tapis roulant (**T1**) entrainé par le moteur électrique (**Mt**) devant le bras poussoir (**Bp**). Ce bras poussoir est relié au vérin pneumatique (**C1**).
- La bouteille est poussée sous l'injecteur (**I**) de gaz par le bras poussoir (**Bp**). L'injecteur (**I**) est relié au vérin pneumatique (**C3**).
- Serrage de la bouteille par le vérin pneumatique (**C2**) et les deux mors de serrage (**Ms**).
- Le gaz est injecté dans la bouteille vide par l'injecteur (**I**) positionné par le vérin pneumatique (**C3**).
- Desserrage de la bouteille.
- Evacuation de la bouteille pleine vers le tapis roulant (**T2**) par le bras poussoir (**Bp**).

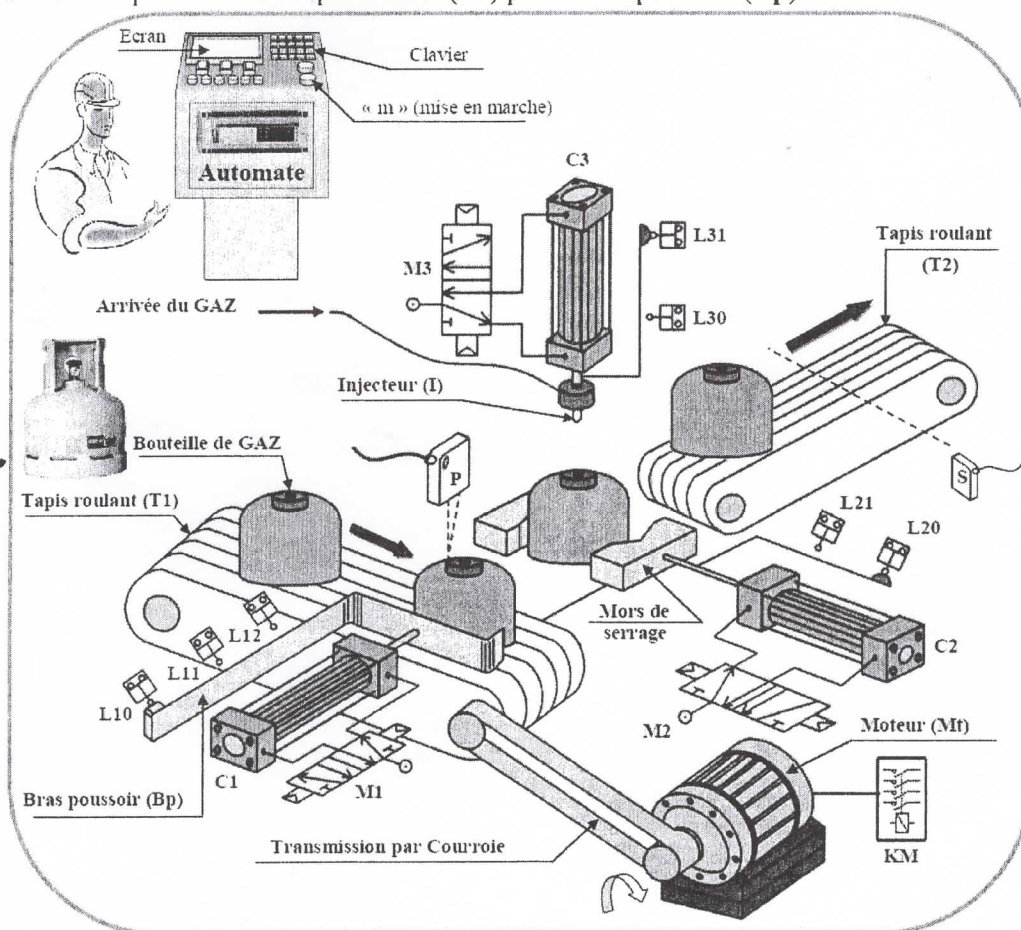


Figure 1

On donne :

M1 : Distributeur du vérin C1	M2 : Distributeur du vérin C2	M3 : Distributeur du vérin C3
Mt : Moteur électrique	KM : Contacteur du moteur Mt	P et S : Capteurs sans contact
L10 ; L11 ; L12 ; L20 ; L21 ; L30 et L31 : Capteurs de fin de course		

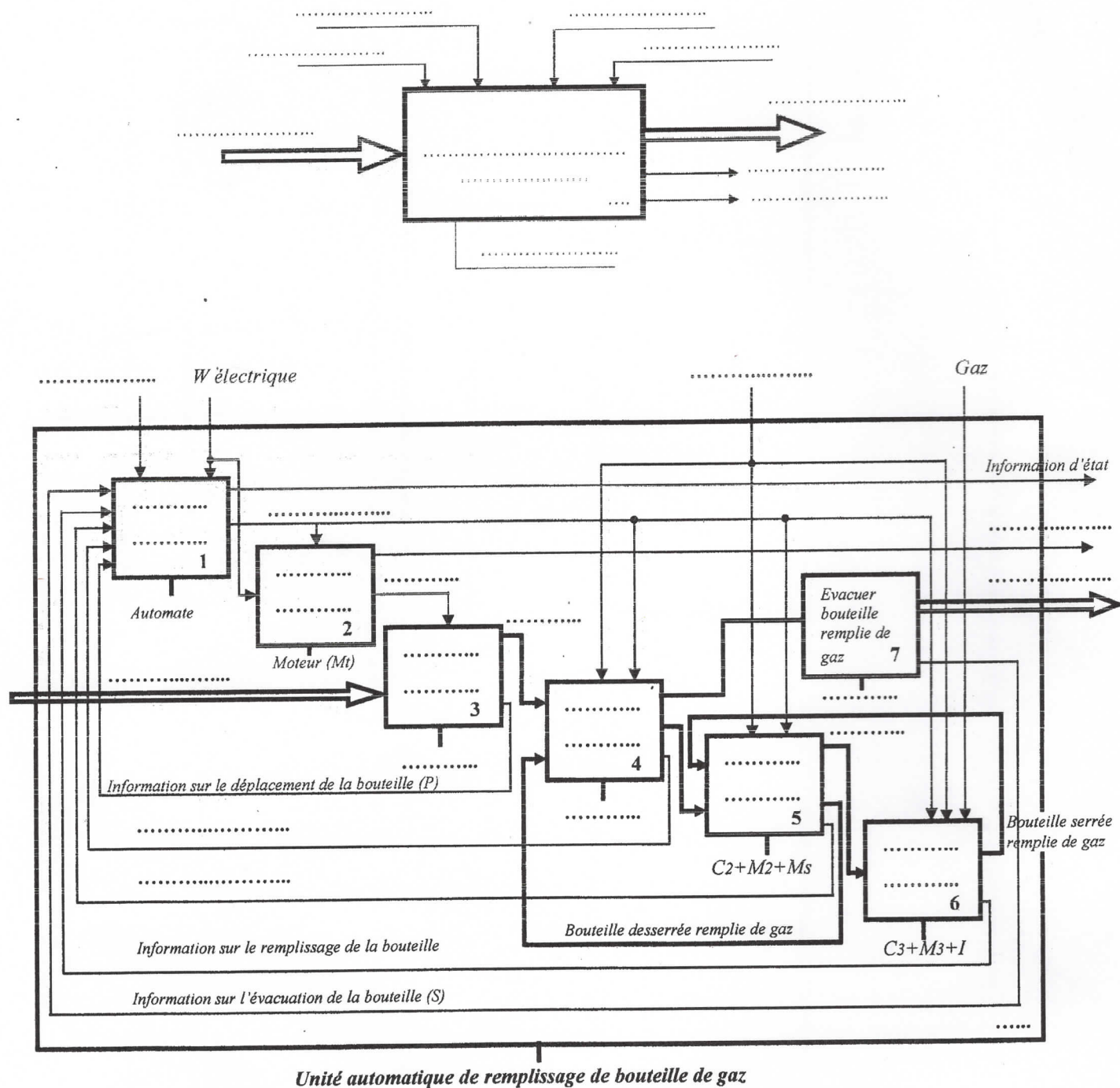
Nom:

Prénom :

Classe :

CIN/Passeport :

1/ Complétez l'actigramme de niveau A-0 et de niveau A0 du système.

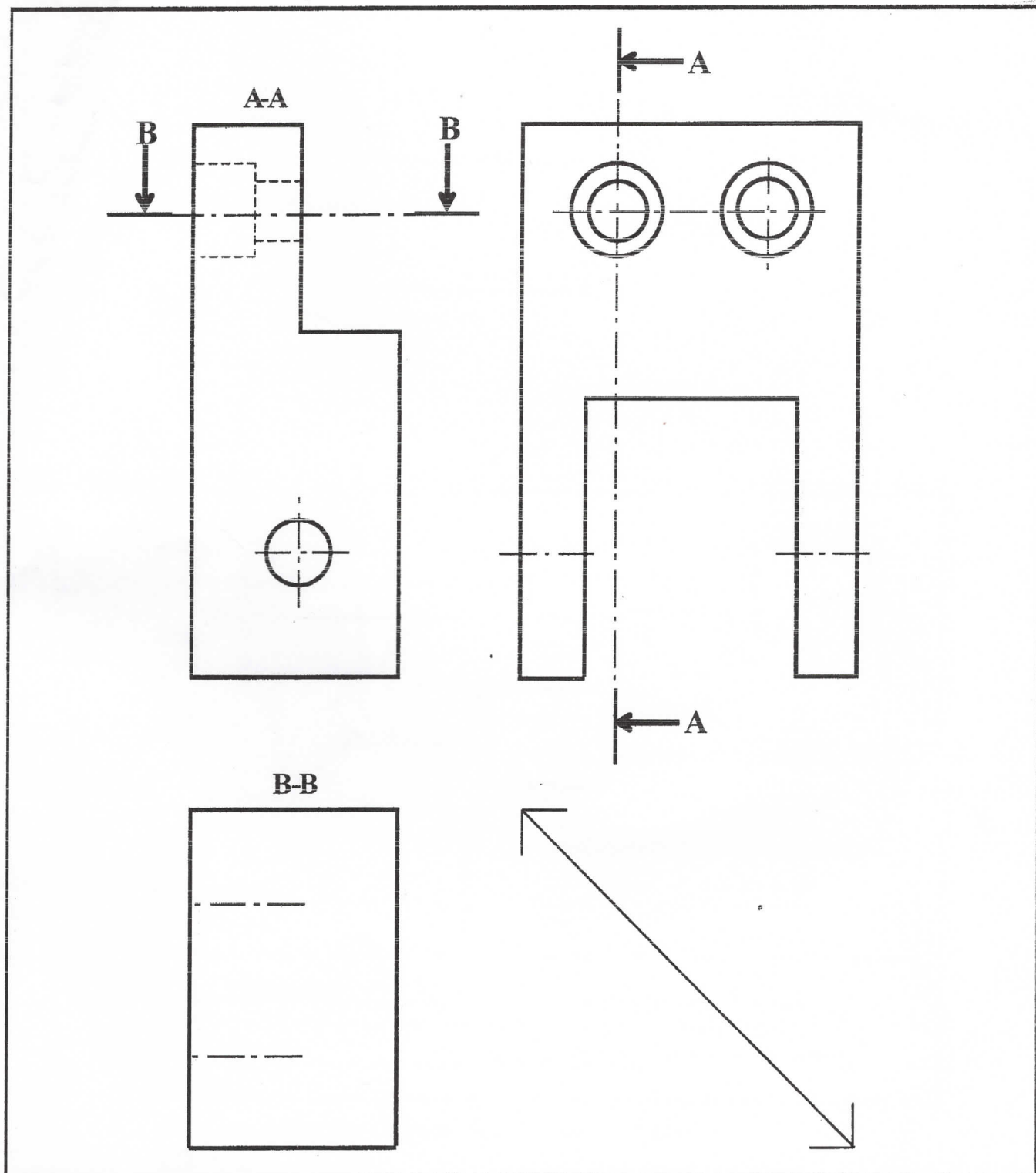


NE RIEN ECRIRE ICI

PARTIE A-2 : PROJECTION ORTHOGONALE

Compléter le dessin de définition de la chape support d'un capteur de position utilisé dans l'unité automatique de remplissage de bouteille de gaz :

- La vue de face en coupe A-A,
- La vue de gauche,
- La vue de dessus en coupe B-B.



Devoir de contrôle de S.T.A - Semestre N°1
Sections : M.P1 & P.C.1

Durée : 1h30

Date : 31 Octobre 2019

L'épreuve comporte deux parties indépendantes :

- Partie A : Conception Mécanique
- Partie B : Mécanique des Solides Indéformables

Partie B : Mécanique des Solides Indéformables

Exercice 1 : Benne de camion

On s'intéresse à un camion en phase de déchargement dont on donne le schéma cinématique minimal (Figure 1). Le camion noté S_0 en déchargement soulève l'ensemble S_1 (benne + chargement) par l'intermédiaire d'un vérin (corps de vérin S_2 et tige S_3).

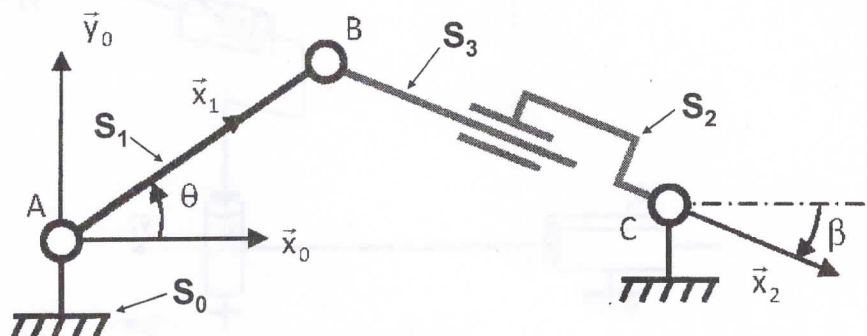


FIGURE 1 – Schéma cinématique minimal du mécanisme

Repères et paramétrages

- le camion (S_0), de repère associé $R_0(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ est considéré comme fixe ;
- l'ensemble (S_1), de repère associé $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_0) avec le camion (S_0) tel que $\theta = (\vec{x}_0, \vec{x}_1) = (\vec{y}_0, \vec{y}_1)$;
- le corps du vérin S_2 , de repère associé $R_2(C, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$ est en liaison pivot d'axe (C, \vec{z}_0) avec le camion S_0 tel que $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2) = (\vec{y}_0, \vec{y}_2)$;
- le solide (S_3), de repère associé $R_3(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_0)$ est d'une part en liaison pivot d'axe (B, \vec{z}_0) avec l'ensemble (S_1) et en liaison pivot glissant d'axe (B, \vec{x}_2) avec le corps du vérin S_2 d'autre part ;
- On donne les caractéristiques géométriques suivantes :

$$\overrightarrow{AB} = L\vec{x}_1 \quad , \quad \overrightarrow{BC} = \lambda(t)\vec{x}_2 \quad , \quad \overrightarrow{AC} = x_c\vec{x}_0 + y_c\vec{y}_0$$

1. Tracer le graphe des liaisons de ce mécanisme et déduire la nature de la chaîne.
2. Donner le(s) paramètre(s) d'entrée(s) et le(s) paramètre(s) de sortie(s) de ce mécanisme.

3. Écrire, dans la base $B_0(\vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$, le système d'équations correspondant à la fermeture géométrique de la chaîne cinématique.

4. En déduire la loi entrée sortie de ce mécanisme.

Vous pouvez utiliser la formule trigonométrique suivante :

$$a \sin \varphi + b \cos \varphi = \left(\sqrt{a^2 + b^2} \right) \sin \left(\varphi + \arctan \frac{b}{a} \right)$$

Exercice 2 : Robot de peinture

On étudie un robot de peinture de carrosserie de voiture dont le schéma cinématique minimal est représenté par la Figure 2. Afin de peindre toutes les zones intérieures et extérieures de la carrosserie, il est nécessaire de connaître à chaque instant la position du pistolet à peinture par rapport au châssis du robot. Ceci permettra de déterminer une loi de commande du pistolet.

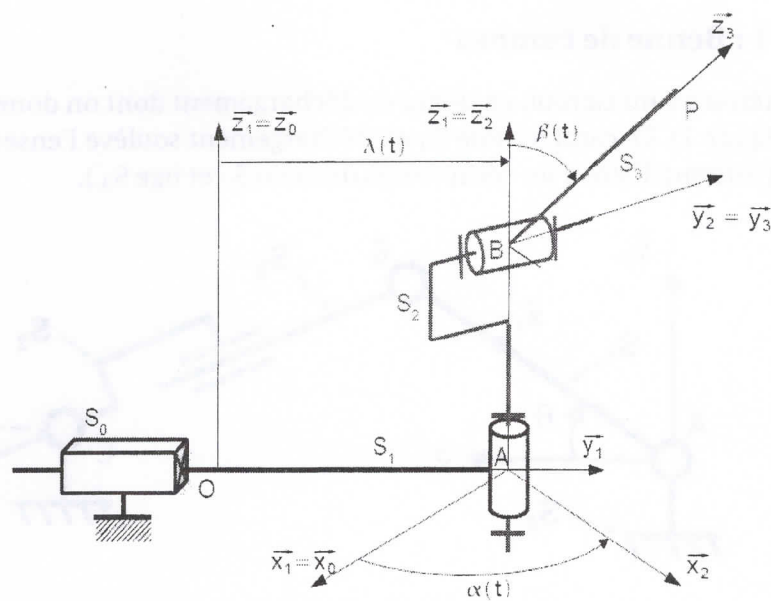


FIGURE 2 – Schéma cinématique minimal du robot

Ce système est constitué de quatre solides :

- le bâti S_0 , de repère associé $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$;
- le chariot S_1 , de repère associé $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ où $\vec{x}_1 = \vec{x}_0$, $\vec{y}_1 = \vec{y}_0$ et $\vec{z}_1 = \vec{z}_0$ est en liaison glissière d'axe (O, \vec{y}_1) avec le bâti S_0 tel que $\vec{OA} = \lambda(t) \vec{y}_1$;
- le corps S_2 , de repère associé $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ tel que $\vec{z}_2 = \vec{z}_1$ est en liaison pivot d'axe (A, \vec{z}_2) avec le chariot S_1 . Cette liaison est paramétrée par l'angle $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_2) = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$;
- le bras S_3 , de repère associé $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_2, \vec{z}_3)$ tel que $\vec{y}_3 = \vec{y}_2$ est en liaison pivot d'axe (B, \vec{y}_3) avec le corps S_2 . Cette liaison est paramétrée par l'angle $\beta = (\vec{x}_2, \vec{x}_3) = (\vec{z}_2, \vec{z}_3)$.

On donne les dimensions caractéristiques :

$$\vec{AB} = H \vec{z}_1 \quad ; \quad \vec{BP} = L \vec{z}_3$$

avec le point P correspondant à la pointe du pistolet.

1. Tracer le graphe des liaisons de ce robot et déduire la nature de la chaîne.
2. Exprimer les coordonnées X_P , Y_P et Z_P du point P dans la base de R_0 en fonction des données géométriques et des paramètres de mouvement du robot.