

## Robot SCARA



Figure 1

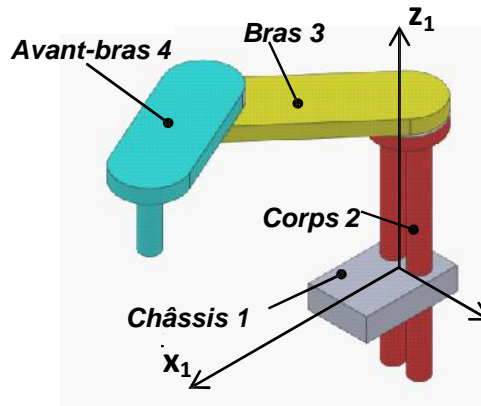
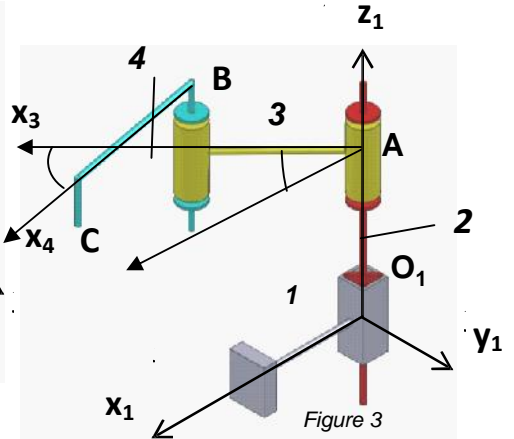


Figure 2



Nous nous intéressons au robot manipulateur de la *figure 1*. Ce type de robot est en particulier utilisé dans des cellules flexibles d'assemblage (*Pick and Place*). La *figure 2* constitue une première modélisation en représentant de manière simplifiée la structure du robot. La *figure 3* représente ce que l'on appelle le *schéma cinématique* du robot. Il fait apparaître des *symboles normalisés* qui représentent les *liaisons* existantes entre chaque sous-ensemble du robot, ces sous-ensembles étant représentés par de simples segments (*représentation filaire*). C'est à partir de ce schéma et après paramétrage que se mènent les études de cinématique.

### Description du système

Le robot SCARA est essentiellement constitué :

- ✚ d'un châssis fixe 1 ;
- ✚ d'un corps 2, qui peut se translater ;
- ✚ d'un bras 3, mobile en rotation ;
- ✚ d'un avant-bras 4, mobile en rotation ;
- ✚ d'une pince qui ne fait pas partie de l'étude et qui n'est pas représentée sur le schéma cinématique.

Les repères utilisés sont :

- ✚  $R_1(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  lié au châssis 1
- ✚  $R_2(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  lié au corps 2
- ✚  $R_3(A, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_1)$  lié au bras 3
- ✚  $R_4(B, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_1)$  lié à l'avant bras 4

$$\text{On pose } \overrightarrow{OA} = z_1 \cdot \vec{z}_1 \quad \overrightarrow{AB} = L_1 \cdot \vec{x}_3 \quad \overrightarrow{BC} = L_2 \cdot \vec{x}_4 \quad = (\vec{x}_2, \vec{x}_3) \quad = (\vec{x}_3, \vec{x}_4)$$

**Question 1 :**

Compléter le tableau ci-contre :

Solide a / solide b	Mouvement	Liaison
Corps 2 / châssis 1		
Bras 3 / corps 2		
Avant-bras 4 / bras 3		

**Question 2 :** Réaliser les figures planes illustrant les 2 paramètres d'orientation et .

**Question 3 :** Déterminer le vecteur  $\vec{O_1B}$  dans le repère  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$

**Question 4 :** Déterminer la norme de  $\vec{O_1B}$

**Question 5 :** Déterminer le vecteur  $\vec{O_1C}$  dans le repère  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$

**Question 6 :** Déterminer la norme de  $\vec{O_1C}$

**Question 7 :** Déterminer, en fonction de et les produits vectoriels suivants :  $\vec{x}_1 \wedge \vec{x}_3, \vec{x}_1 \wedge \vec{y}_3, \vec{y}_1 \wedge \vec{x}_3, \vec{x}_1 \wedge \vec{x}_4, \vec{x}_1 \wedge \vec{y}_4, \vec{x}_1 \wedge \vec{z}_1, \vec{x}_3 \wedge \vec{z}_1, \vec{x}_4 \wedge \vec{z}_1$  et  $\vec{y}_1 \wedge \vec{z}_1$

**Question 8 :**

Sachant qu'en C il y a une masse de 2 kg et que l'avant-bras 4 est assimilable à une tige homogène et une masse de 1 kg, déterminez le moment en B des actions dûe à la pesanteur .  
Ecrire le torseur de cette action exprimé en B

**Question 9 :**

Sachant que le bras 3 est assimilable à une tige homogène et une masse de 1 kg, déterminez le moment en A des actions dûe à la pesanteur .

Ecrire le torseur de cette action exprimé en A

Ecrire le torseur de cette action exprimé en O

**Le torseur  $\{ \ddagger_{(2 \rightarrow 1)} \}$  associé à l'action mécanique exercée en A, par un solide 2 sur un solide 1 sera noté :**

$$\{ \ddagger_{(2 \rightarrow 1)} \}_A = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}_{(2 \rightarrow 1)} \\ \vec{M}_{A(2 \rightarrow 1)} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c|c} X_{21} & L_{21} \\ Y_{21} & M_{21} \\ Z_{21} & N_{21} \end{array} \right\}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$