

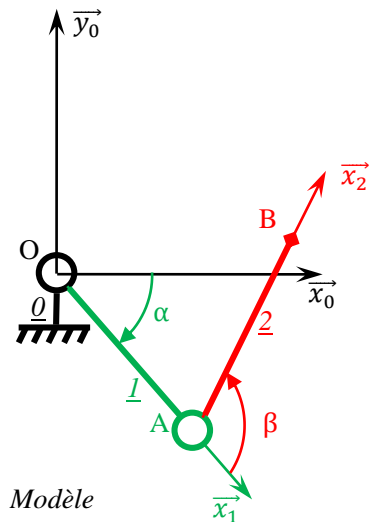


# Devoir Maison - Robot 2 axes

**Savoir Faire - Je sais faire:**

	N° de quest	Compétences:	
		Autoévaluation	Evaluation
• Réaliser les figures de changement de base à partir des données	Q1		
• Déterminer le vecteur vitesse de rotation d'un solide par rapport à une autre	Q2		
• Déterminer l'expression d'un vecteur sous sa forme la plus simple	Q3		
• Projeter un vecteur dans une base à l'aide des figures de changement de base	Q4		
• Déterminer la norme d'un vecteur			
• Déterminer le vecteur vitesse d'un point d'un solide par rapport à un autre solide par dérivation du vecteur position	Q5-6-7		
• Déterminer le vecteur accélération d'un point d'un solide par rapport à un autre solide.	Q8		
• Exploiter et interpréter les résultats d'un calcul	Q9		
• Déterminer l'expression d'un vecteur sous sa forme	Q10		
• Projeter un vecteur dans une base à l'aide des figures de changement de base	Q11		
• Déterminer le vecteur vitesse d'un point d'un solide par rapport à un autre solide	Q12-Q13		
• Déterminer les équations de mouvement pour un solide en translation rectiligne	Q14-Q15		

Soit le robot industriel présenté ci-dessous :



Modèle

Soit  $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$  un repère lié au bâti 0.

Soient  $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$  et  $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ , 2 repères liés respectivement au solides 1 et 2.

- Les deux bras 1 et 2 se déplacent dans le plan  $(\vec{x}_0, \vec{y}_0)$ .
- Le bras 1 a un mouvement de rotation d'axe  $(O, \vec{z}_0)$  par rapport au bâti 0. On pose  $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$
- Le bras 2 a un mouvement de rotation d'axe  $(A, \vec{z}_0)$  par rapport au bras 1. On pose  $\beta = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$  et  $\vec{OA} = a \cdot \vec{x}_1$  (a=constante).
- L'extrémité B du bras 2 est telle que  $\vec{AB} = b \cdot \vec{x}_2$ . (b=constante).

**L'objectif de l'étude est de déterminer les caractéristiques cinématiques du bras de robot.**

**Question 1 :** Réaliser deux figures planes exprimant les 2 paramètres d'orientation.

**Question 2 :** En déduire le vecteur taux de rotation traduisant chaque figure.

**Question 3:** Exprimer le vecteur  $\vec{OB}$  (son expression la plus simple).

**Question 4:** Exprimer la norme du vecteur  $\vec{OB}$ .

**Question 5 :** Déterminer  $\vec{V}_{B/0} = \vec{V}_{B \in 2/0}$

**Question 6 :** Déterminer  $\vec{V}_{B/1} = \vec{V}_{B \in 2/1}$ .

**Question 7 :** Déterminer  $\vec{V}_{B \in 1/0}$ .

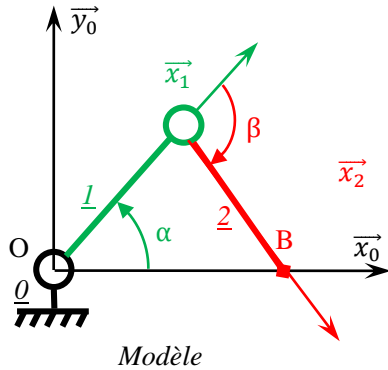
**Question 8 :** Déterminer l'expression de  $\vec{a}_{B/0} = \vec{a}_{B \in 2/0}$

**Question 9 :** Sachant que pour des raisons de sécurité on ne souhaite pas avoir une vitesse de déplacement supérieure à 5m/s, déterminer  $\|\vec{V}_{B \in 2/0}\|$  maximale dans la configuration où l'on bloque le mouvement du bras 2/bras 1 et conclure.

Application numérique :

- $\dot{\alpha} = 30 \text{tr/min} = \text{constante}$ ;  $\dot{\beta} = 0 \text{tr/min} = \text{constante}$ ;  $\beta = 0$
- $a = 800 \text{mm}$  et  $b = 500 \text{mm}$ .

On souhaite définir une configuration spécifique du robot, on pose  $\vec{OB} = x(t) \cdot \vec{x}_0 + y(t) \cdot \vec{y}_0$



**Question 10:** Déterminer l'expression de  $x(t)$  et  $y(t)$  en fonction de  $a, b, \alpha$  et  $\beta$ .

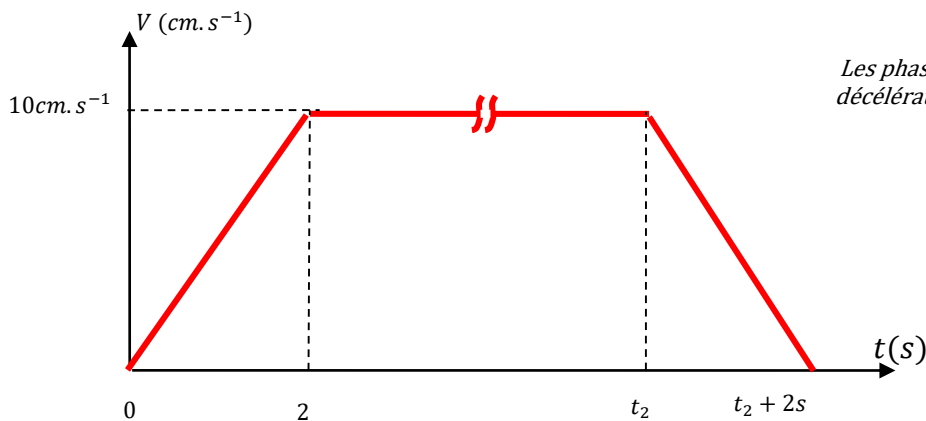
On souhaite que le point B ne se déplace que sur l'axe  $(O, \vec{x}_0)$

**Question 11:** Déterminer l'équation fonction de  $a, b, \alpha$  et  $\beta$  permettant d'obtenir un déplacement du point B uniquement sur l'axe  $(O, \vec{x}_0)$ .

**Question 12:** Déterminer l'expression de  $\vec{V}_{B \in 2/0}$  en fonction de  $\dot{x}(t)$  (dans le cas où B ne se déplace que sur  $(O, \vec{x}_0)$ )

**Question 13:** En déduire l'expression de  $\vec{V}_{B \in 2/0}$  en fonction de  $b, \dot{\beta}, \alpha$  et  $\beta$ .

Le déplacement du point B suivant l'axe  $(O, \vec{x}_0)$  est défini par son graphe de vitesse suivant



**Question 14 :** A partir du graphique, indiquer la durée des phases d'accélération et décélération.

**Question 15 :** Afin de parcourir au total, une distance de 50cm déterminer  $t_2$ .

Rq : la distance parcourue est l'intégrale de la vitesse.