

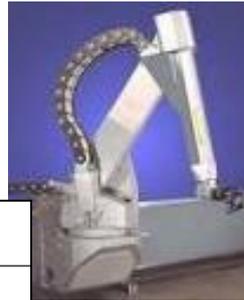
# ROBOT DE PEINTURE

## Savoir Faire

Je sais faire:

- Réaliser les figures de changement de base à partir des données
- Déterminer le vecteur vitesse d'un point d'un solide par rapport à un autre solide: dérivation du vecteur position / champ des vecteurs vitesses / composition des vitesses

On étudie un robot de peinture de voiture. Ce robot se déplace par rapport à une carrosserie de voiture, et projette dessus de la peinture.

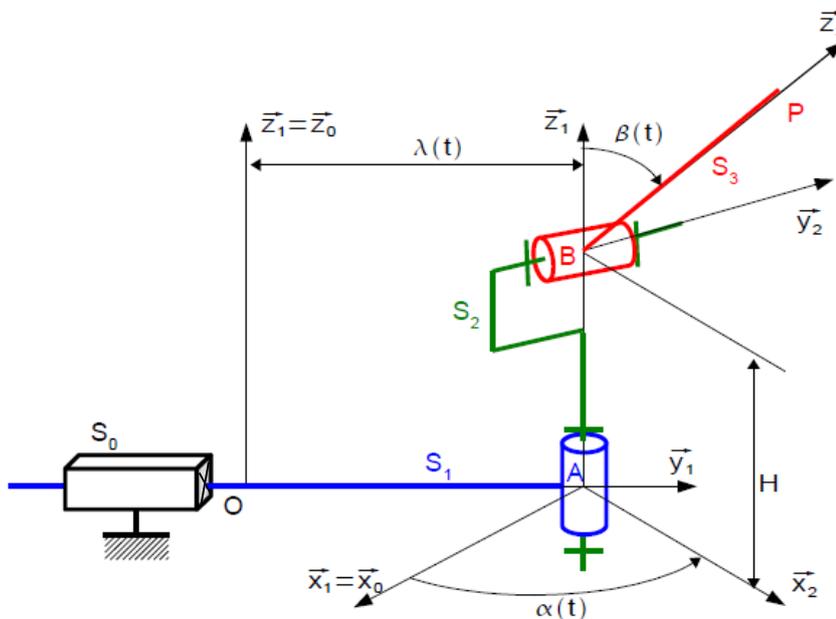


### Extrait du cahier des charges fonctionnel

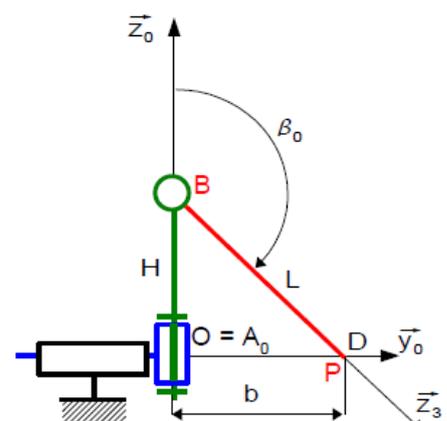
"Requirement" Projeter de la peinture Text="Le robot doit projeter une couche uniforme de peinture sur la carrosserie du véhicule"	"Requirement" Vitesse d'approche Text="vitesse de déplacement relative= <b>constante</b> "
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

L'objectif de cet exercice est de déterminer les lois du mouvement du robot, pour lui permettre de vérifier le critère de vitesse de déplacement relatif (entre le robot et la carrosserie de voiture) du cahier des charges.

Le modèle cinématique du robot est donné sur la figure suivante :



Shéma cinématique du robot



Position médiane (P est en D)

Le chariot S1, auquel on associe le repère  $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$ , est en mouvement de translation de direction  $\vec{y}_0$  par rapport au bâti S0, de repère  $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ .

Le corps S2, auquel on associe le repère  $R_2(A, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ , est en mouvement de rotation d'axe  $(B, \vec{z}_0)$  avec le chariot S1.

Le bras S3, auquel on associe le repère  $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z}_3)$  R3 est en mouvement de rotation d'axe  $(B, \vec{y}_2)$  avec le corps S2.

Le paramétrage est le suivant :

- $\vec{AB} = h \cdot \vec{z}_2$      $\vec{OA} = \lambda(t) \cdot \vec{y}_0$      $\vec{BP} = L \cdot \vec{z}_3$
- $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_2)$      $\beta = (\vec{z}_2, \vec{z}_3)$
- $\vec{x}_0 = \vec{x}_1$  ;  $\vec{y}_0 = \vec{y}_1$  ;  $\vec{y}_2 = \vec{y}_3$  et  $\vec{z}_0 = \vec{z}_1 = \vec{z}_2$

**Question 1.** Construire les figures planes de repérage / paramétrage (calcul) puis exprimer les vecteurs vitesse de rotation associés à chaque figure  $\vec{\Omega}_{1/0}$ ,  $\vec{\Omega}_{2/1}$ ,  $\vec{\Omega}_{3/2}$ .

**Question 2.** Déterminer  $\vec{V}_{A \in 1/0}$ ,  $\vec{V}_{B \in 2/0}$ ,  $\vec{V}_{P \in 3/0}$

On désire que  $P$  décrive la droite  $(D, \vec{x}_0)$  à vitesse constante, conformément au cahier des charges fonctionnel.

On a  $\vec{OD} = b \cdot \vec{y}_0$  avec  $b = \sqrt{(L^2 - H^2)}$ .

**Question 3.** Représenter le robot en position extrême (lorsque A est en D).

**Question 4.** Traduire, à l'aide de l'expression de  $\vec{V}_{P \in 3/0}$  exprimé dans le repère  $R_0$ , le fait que  $P$  se déplace à la vitesse  $V$  selon  $\vec{x}_0$ .

**Question 5.** En constatant que  $\dot{\beta} = 0$ , exprimer alors  $\dot{\lambda}$  et  $\dot{\alpha}$  en fonction de  $L, V, \alpha$  et  $\beta_0$ .

**Question 6.** A l'aide de la figure précédente, exprimer  $\beta_0$  en fonction de  $b$  et  $L$ .

**Question 7.** Exprimer  $\dot{\lambda}$  et  $\dot{\alpha}$  en fonction de  $V, b$  et  $\alpha$