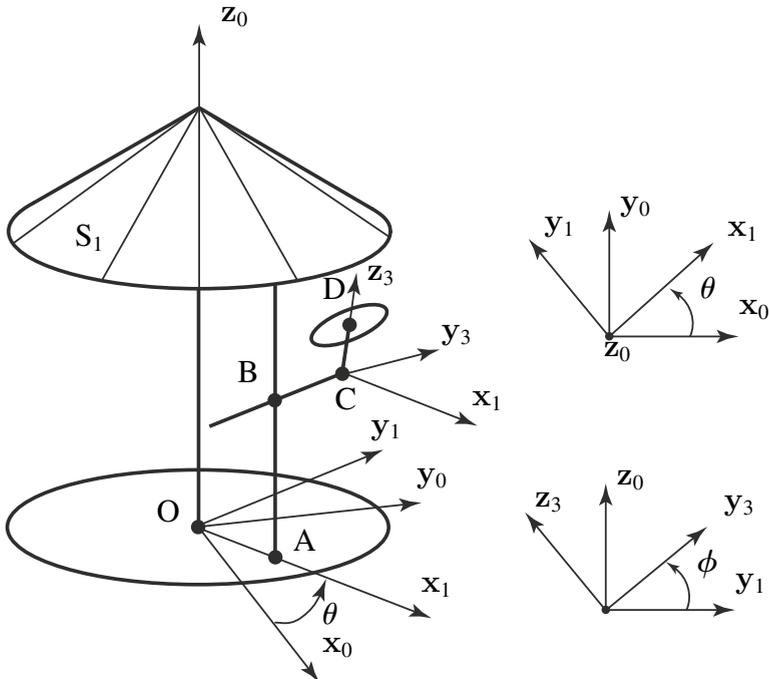


$$A U b_{,} [ Y \cdot X Y \cdot W X Y ] U i \mid \cdot X Y \cdot V c ] g$$

Un manège de chevaux de bois est composé de trois pièces : la plate-forme, le toit et les barres support de chevaux forment la pièce  $S_1$ , le corps du cheval est la pièce  $S_2$  et la tête du cheval la pièce  $S_3$ . Le sol est noté  $S_0$ . Chaque élément  $S_i$  du manège est repéré par  $R_i$ . Le paramétrage des positions des pièces est donné mais les liaisons ne sont pas représentées sur le schéma.



- La pièce  $S_1$  tourne par rapport à  $S_0$  autour de l'axe vertical  $(O, z_0)$ .
- Le corps  $S_2$  du cheval est en liaison glissière par rapport à la pièce  $S_1$  suivant l'axe  $(O, z_0)$ .
- La tête  $S_3$  s'articule avec le corps  $S_2$  grâce à une liaison pivot d'axe  $(C, x_1)$ .

On a les notations suivantes :  $R_0(O, x_0, y_0, z_0)$ ,  $R_1(A, x_1, y_1, z_1)$ ,  $R_2(B, x_2, y_2, z_2)$  et  $R_3(C, x_3, y_3, z_3)$  et  $OA = r x_1$ ,  $AB = h(t) z_0$ ,  $BC = l y_1$  et  $CD = d z_3$ .

- 1) Exprimer en fonction du paramétrage proposé le vecteur vitesse du point  $C$ , élément de  $S_2$ , par rapport au repère  $R_0$ .
- 2) Faites de même pour le vecteur vitesse du point  $D$ , élément de  $S_3$ , par rapport au repère  $R_0$ .
- 3) Quelles sont les vitesses instantanées de rotation de  $S_1$  par rapport à  $S_0$ , de  $S_2$  par rapport à  $S_0$ , et de  $S_3$  par rapport à  $S_0$  ?