

### Exercice sur la dynamique relative en orbite circulaire

Ecrire en forme de modèle d'état du type

$$\frac{dX}{dt} = AX + BU$$
$$Y = CX$$

le système de trois équations différentielles de deuxième ordre suivant

$$\ddot{x} - 2\omega\dot{z} = \frac{F_x}{m}$$
$$\ddot{y} + \omega^2 y = \frac{F_y}{m}$$
$$\ddot{z} + 2\omega\dot{x} - 3\omega^2 z = \frac{F_z}{m}$$

qui décrit la dynamique relative d'un satellite par rapport à un autre sur une orbite circulaire de pulsation  $\omega$ .

La variable de control  $U$  est par définition le vecteur des trois composantes de force

$$U = \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \end{bmatrix}$$

Considérer comme variable de sortie  $Y$  le vecteur des vitesses

$$Y = \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{bmatrix}$$

Pour écrire le modèle d'état, définir les vecteurs  $X$ ,  $Y$ ,  $U$  et les matrices  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .