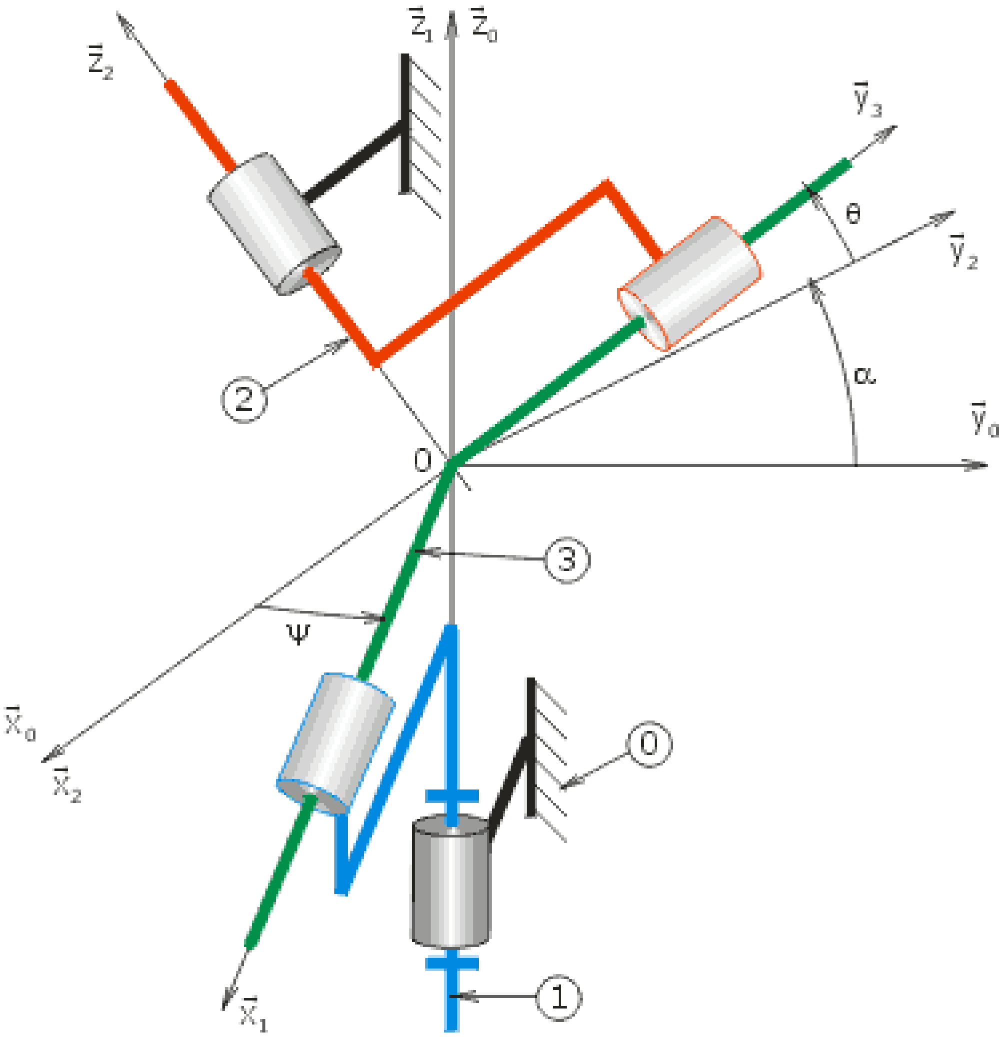
Enoncé

Ce joint non homocinétique permet la transmission de puissance entre deux arbres ayant leurs axes de rotation qui se coupent en un point O .



La rotation de l'arbre (1) autour de l'axe $(O, \vec{z}_0)$ est caractérisée par le paramètre Ψ . Le paramètre de sortie qui caractérise la rotation de l'arbre (2) autour de l'axe $(O, \vec{z}_2)$ est θ . Les deux arbres se trouvent dans le plan $(O, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

1 Déterminer la relation liant les paramètres Ψ et θ .

2 Déterminer la relation liant les vitesses angulaires d'entrée et de sortie. Conclure.

Solution

1 La relation liant les paramètres d'entrée et de sortie est déduite de la relation scalaire : $\vec{x}_1.\vec{y}_3 = 0$. En exprimant ces deux vecteurs dans la même base :

$$\left|\begin{array}{l} \vec{y}_3 = \cos\theta.\vec{y}_2 - \sin\theta.\vec{x}_2 = \cos\theta.\left(\cos\alpha.\vec{y}_0 + \sin\alpha.\vec{z}_0\right) - \sin\theta.\vec{x}_0 \\ \vec{x}_1 = \cos\psi.\vec{x}_0 + \sin\psi.\vec{y}_0 \end{array}\right.$$

La relation $\vec{x}_1.\vec{y}_3 = 0$ se traduit alors par :

$$-\cos\psi.\sin\theta + \sin\psi.\cos\theta.\cos\alpha = 0$$

La relation liant les paramètres d'entrée et de sortie est :

$$\boxed{\tan\theta = \tan\psi.\cos\alpha} \quad 1)$$

2 Par dérivation de la relation déterminée à la première question nous obtenons le relation sur la dérivée première des paramètres entrée/sortie :

$$\left(1+\tan^2\theta\right).\dot{\theta} = \frac{\cos\alpha}{\cos^2\psi}.\dot{\psi}$$

En utilisant la relation 1) précédente, nous obtenons :

$$\boxed{\dot{\theta} = \frac{\cos\alpha}{\left(1+\tan^2\psi.\cos^2\alpha\right).\cos^2\psi}.\dot{\psi}}$$

Pour une vitesse d'entrée $\vec{\Omega}_{1/0} = \dot{\psi}.\vec{z}_0 = \overrightarrow{cte}$, on remarque que la vitesse $\vec{\Omega}_{2/0} = \dot{\theta}.\vec{z}_2 \neq \overrightarrow{cte}$. Le joint n'est pas homocinétique.