

Dans cette correction, les **vecteurs** sont en gras

I)

*Pourquoi peut-on négliger le moment par rapport à l'axe de rotation de la force de réaction R appliquée en O ?*

$$M_{Oz}(\mathbf{R}) = (\mathbf{OO} \wedge \mathbf{R}) \cdot \mathbf{e}_z = 0 \quad \text{car } \mathbf{OO} = \mathbf{0}$$

*Comment trouver l'expression de la pulsation  $\omega_0$  en fonction des données du problème ?*

On a mis l'équation différentielle obtenue sous la forme générique :

$$d^2\theta/dt^2 + \omega_0^2 \theta = 0 \quad \omega_0 = \text{pulsation propre (rd/s)}$$

Par identification on obtient alors le  $\omega_0$  donné dans la correction.

II)

*Peut-on identifier l'expression de la pulsation  $\omega_0$  en fonction des données du problème comme dans le I ?*

Oui, en fait, pour ce problème avec frottement fluide, l'équation différentielle obtenue peut se mettre sous la forme générique (en divisant l'équation par  $7m/3$ ) :

$$d^2\theta/dt^2 + 2\xi\omega_0 d\theta/dt + \omega_0^2 \theta = 0 \quad \begin{array}{l} \omega_0 = \text{pulsation propre (rd/s)} \\ \xi = \text{coefficient d'amortissement} \end{array}$$

$$(7m/3) d^2\theta/dt^2 + 9\alpha d\theta/dt + k\theta = 0$$

$$d^2\theta/dt^2 + (3/7m)9\alpha d\theta/dt + (3/7m)k\theta = 0$$

$$d^2\theta/dt^2 + (27\alpha/7m) d\theta/dt + (3k/7m)\theta = 0$$

$$\omega_0 = (3k/7m)^{1/2}$$

$$\xi = (27\alpha/7m)/2\omega_0 = 27\alpha/14m\omega_0$$

III)

*Je ne comprends pas pourquoi dans l'exercice 2 on a utilisé le théorème de l'énergie cinétique et dans l'exercice 3, on utilise à la fois le théorème de l'énergie cinétique et le théorème de l'énergie potentielle.*

*Car, si j'ai bien compris, on utilise le théorème de l'énergie potentielle pour le poids P et la force de rappel T car ils découlent d'une énergie potentielle ? Cependant, ces deux forces se trouvent aussi dans l'exercice 2*

On peut utiliser le théorème de l'énergie cinétique et le théorème de l'énergie mécanique (pas potentielle !) dans les deux exercices. Ces théorèmes sont généraux. C'était pour montrer l'application des deux. La seule chose qui diffère est la façon dont on doit décrire chacun des termes. Avec le théorème de l'énergie cinétique il faut connaître comment calculer les puissances développées par les forces (conservatives et non-conservatives). Avec le théorème de l'énergie mécanique, il faut connaître ces puissances pour les forces non conservatives, et les formes des énergies potentielles pour les forces qui en dérivent.

$dE/dt = dE_c/dt + dE_p/dt = P(F \text{ non conservatives})$ . Comme  $dE_p/dt = -P(F \text{ conservatives})$ , tu vois que c'est bien le même théorème