Retirer second membre à haute fréquence

Hervé SV

Juin 2023

On se donne un version simplifié et linéairisé de l'équation pour l'oscillateur de Duffing :

$$\dot{z}(t) - i(\omega_0 - \omega)z + \gamma_m z = \frac{f_0}{2}(1 + e^{-i2\omega t})$$

On la sépare en deux

$$\dot{z}(t) - i(\omega_0 - \omega)z + \gamma_m z = \frac{f_0}{2}e^{-i2\omega t} \tag{1}$$

$$\dot{z}(t) - i(\omega_0 - \omega)z + \gamma_m z = \frac{f_0}{2} \tag{2}$$

On suppose que $z_1(t)$ (solution de (1)) soit de la forme :

$$z_1(t) = Ae^{-i2wt}$$

Donc l'équation devient :

$$(-i2\omega - i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m)A = \frac{f_0}{2}$$

Où

$$A = \frac{1}{-i2\omega - i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m}\frac{f_0}{2}$$

L'équation (2) est beaucoup plus simple, on prend $z_2(t)$ constant

$$z_2(t) = A'$$

$$(-i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m)A' = \frac{f_0}{2}$$

$$A' = \frac{1}{-i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m}\frac{f_0}{2}$$

Dans le cas où $\omega >> \gamma_m$ et que $\omega \approx \omega_0$, on a aussi $\omega >> (\omega_0 - \omega)$. Donc :

$$|A| \approx \frac{1}{i2\omega}\frac{f_0}{2} << \frac{1}{-i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m}\frac{f_0}{2} = A'$$

$$|\frac{A}{A'}| \approx |\frac{-i(\omega_0 - \omega) + \gamma_m}{i2\omega}| << 1$$

$z_1(t)$ est donc négligeable par rapport à $z_2(t)$, ce qu'on peut prendre ne compte dans l'équation d'origine en éliminant le terme $\frac{f_0}{2}e^{-i2\omega t}$