DM 2

Nom et prénom: Maël - Ji Zhenhua

Numéro d’étudiant: SY1924113

Exercice 2: Oscillateur linéaire amorti à un degré de liberté

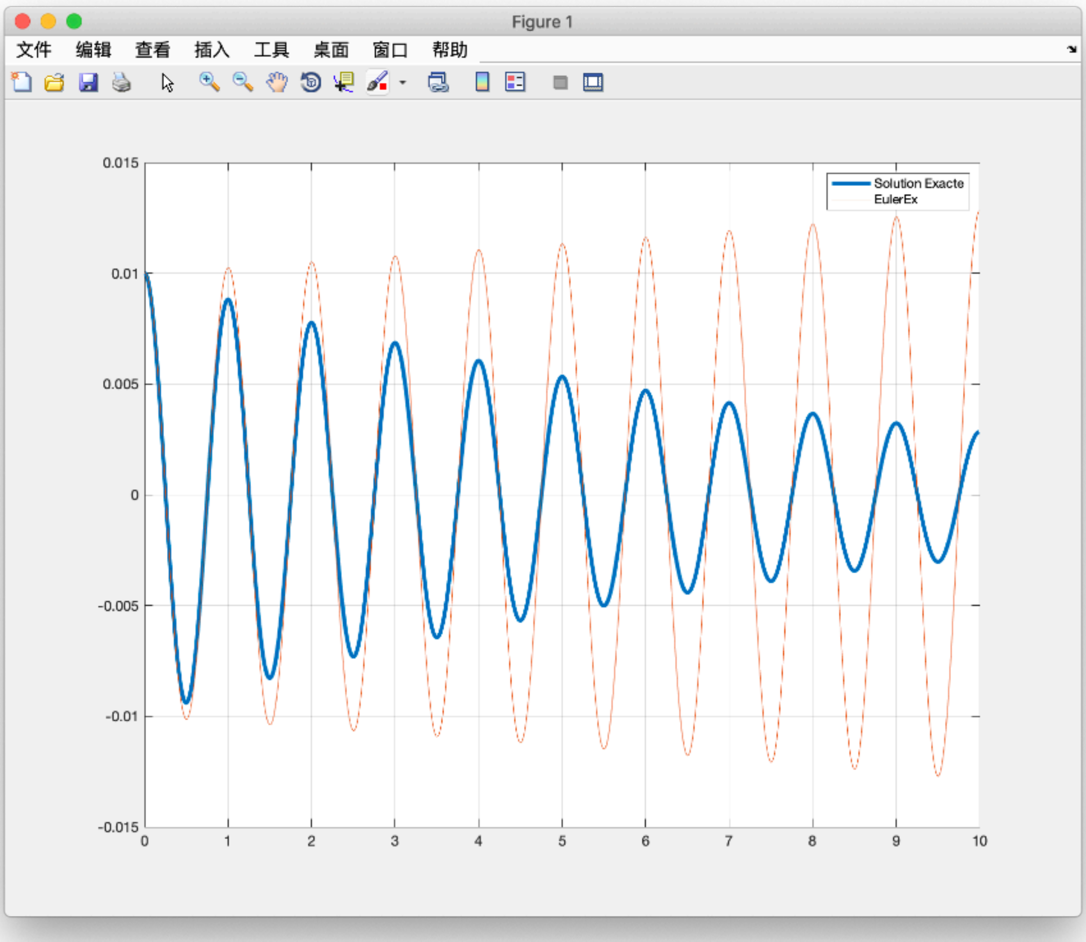
1. Solution analytique

On utilise la fonction 'dsolve' dans Matlab, et on peut trouver facilement la solution analytique, qui s'écrit

$$x(t) = e^{-\epsilon\omega_0 t} \cdot \left[x_0 \cos(\omega_0\sqrt{1-\epsilon^2} \cdot t) + \frac{\epsilon x_0}{\sqrt{1-\epsilon^2}} \sin(\omega_0\sqrt{1-\epsilon^2} \cdot t)\right]$$

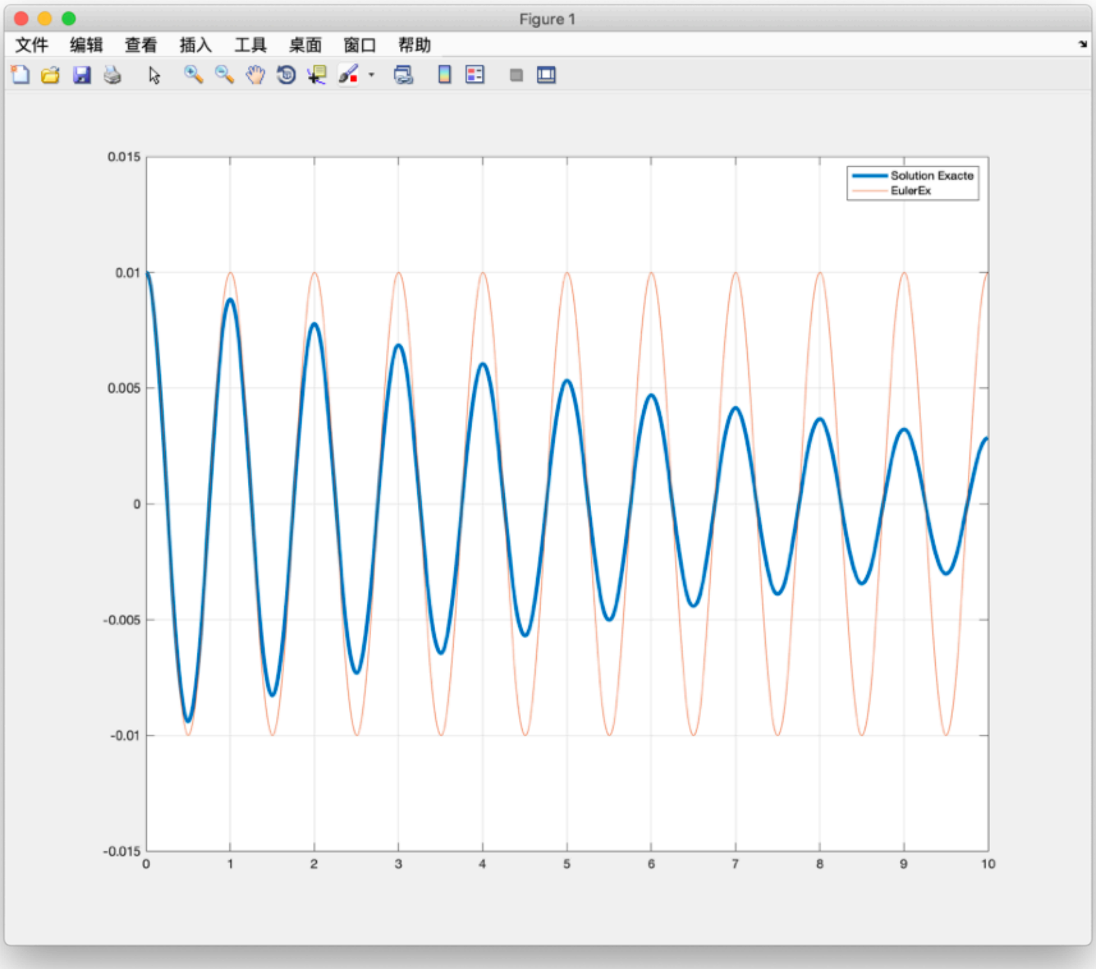
2. Euler explicite

2.1 On choisit $\Delta t = 1.2 \cdot \dfrac{2\epsilon}{\omega_0} > \dfrac{2\epsilon}{\omega_0}$, alors



On peut voir que la solution obtenue par EULER explicite diverge avec des oscillations.

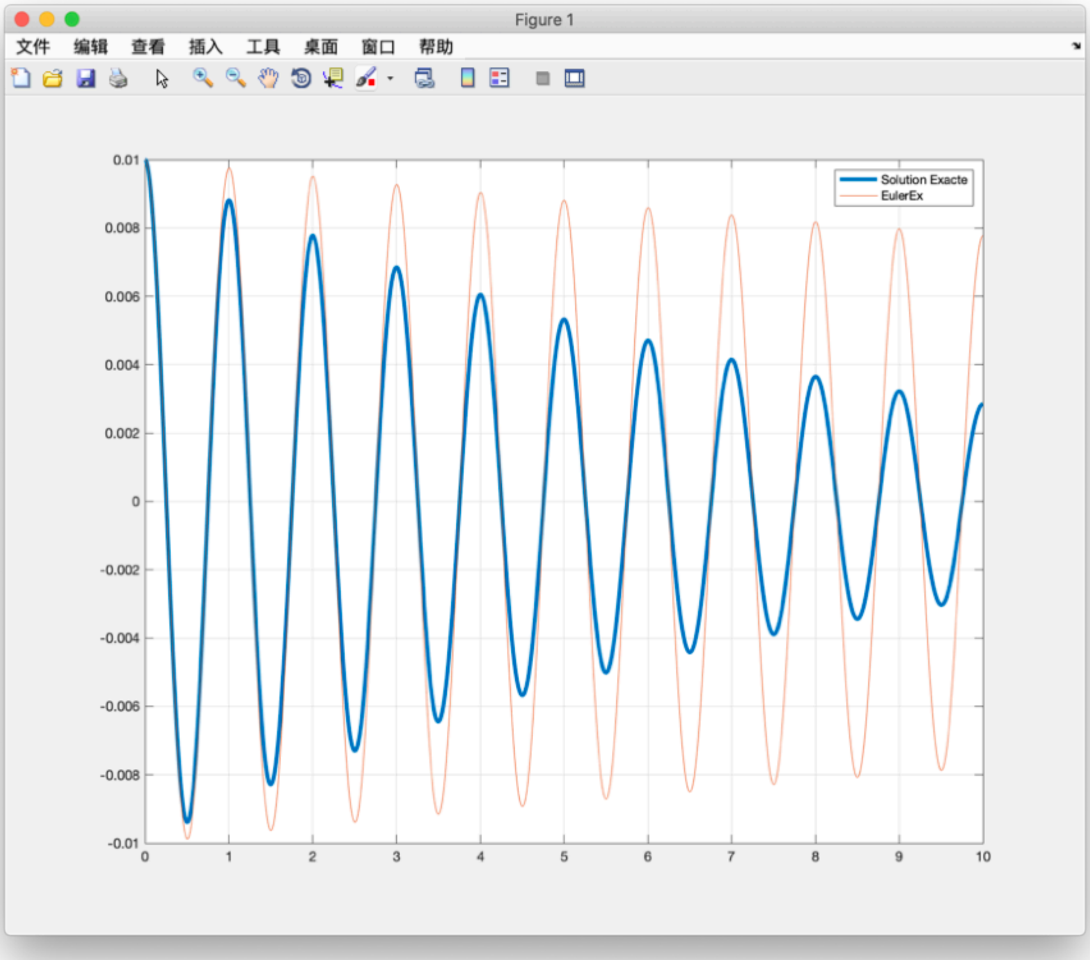
2.2 On choisit $\Delta t = \dfrac{2\epsilon}{\omega_0}$, alors



On peut voir que la solution obtenue par EULER explicite a des oscillations mais sans amortissement. C'est un cas idéal sans forces extérieures.

2.3 On choisit $\Delta t = 0.8 * \dfrac{2\epsilon}{\omega_0}$, alors on a obtenu le graphique comme le suivant.

On peut voir que la solution obtenue par EULER explicite s'atténue avec des oscillations, mais pas aussi vite que la solution exacte.



2.4 Le pas de temps Δt a des influences sur la précision de la solution, donc on essaie de différents pas de temps pour obtenir la meilleure solution.

Quand on prend $\Delta t = 0.01 * \dfrac{2\epsilon}{\omega_0}$, on peut voir une précision suffisante.