

## Schéma d'Euler★

C3-02

Pas de corrigé pour cet exercice.

**Question 1** Donner la méthode de résolution numérique des équations différentielles suivantes en utilisant le schéma d'Euler explicite.

$$\begin{aligned}\ddot{\theta}(t) + \frac{g}{l} \sin \theta &= 0 \\ \theta(0) = 0 \quad \dot{\theta}(0) &= 0\end{aligned}$$

On pose  $y_0(t) = \theta(t)$  et  $y_1(t) = \dot{\theta}(t) = y'_0(t)$ . On a donc

$$\begin{cases} y'_0(t) = y_1(t) \\ y'_1(t) + \frac{g}{l} \sin y_0(t) = 0 \end{cases}$$

Par ailleurs,  $y_0(t) = 0$  et  $y_1(t) = 0$ .

En discrétisant, on a donc :

$$\begin{cases} \frac{y_{0,k+1} - y_{0,k}}{h} = y_{1,k} \\ \frac{y_{1,k+1} - y_{1,k}}{h} + \frac{g}{l} \sin y_{0,k} = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} y_{0,k+1} = h y_{1,k} + y_{0,k} \\ y_{1,k+1} = -h \frac{g}{l} \sin y_{0,k} + y_{1,k} \end{cases}$$