On considère l'équation du pendule simple: $ml\ddot{\theta}+mg\theta=0$ avec les conditions aux limites $\theta(0)=\theta_0$ et $\dot{\theta}(0)=0$.

La discrétisation de cette équation avec des différences finies de second ordre sur une grille de N points équidistants d'un pas $h=\frac{1}{N}$ nous donne:

$$\frac{\theta(i+1)+\theta(i-1)-2\theta(i)}{h^2}+\frac{g}{l}\theta(i)=f_i$$

qui s'écrit sous forme d'un système linéaire: $AU=F(1)$ donné par:

$$\begin{pmatrix} (\frac{g}{l}-\frac{2}{h^2}) & \frac{1}{h^2} & & & & \\ \frac{1}{h^2} & (\frac{g}{l}-\frac{2}{h^2}) & \frac{1}{h^2} & & & \\ & . & . & . & & \\ & & . & . & . & \\ & & & \frac{1}{h^2} & (\frac{g}{l}-\frac{2}{h^2}) & \frac{1}{h^2} \\ & & & & \frac{1}{h^2} & (\frac{g}{l}-\frac{2}{h^2}) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta(h) \\ \theta(2h) \\ . \\ . \\ \theta((N-2)h) \\ \theta((N-1)h) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{h^2}\theta(0) \\ 0 \\ . \\ . \\ 0 \\ \frac{1}{h^2}\theta(N+1) \end{pmatrix}$$