CONCOURS BLANC : INFORMATIQUE

AUTOUR DE DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

# 1 Mise en situation

La structure peut être modélisée par $n$ éléments de masse $m_i$ ($i$ variant de 1 à $n$) reliés par des liaisons visco-élastiques eux-mêmes modélisés par des un ressort de raideur $k_i$ en parallèle d'un élément d'amortissement $c_i$. La structure est supposée unidimensionnelle de longueur $L$. Le nombre d'éléments peut être de l'ordre de plusieurs milliers.

Le déplacement au cours du temps de l'élément $i$ autour de sa position d'équlibre est noté $u_i(t)$. Une force $f_n(t)$ est appliquée sur l'élément $n$ uniquement. L'extrémité gauche de la structure est bloquée. Les effets de la pesanteur sont négligés.

Le théorème de la résultante dynamique appliqué à un élément $i$ ($i$ variant de 2 à $n-1$ inclus) s'écrit sous la forme :

$$m_i \frac{\mathrm{d}u_i(t)}{\mathrm{d}t} = -k_i\left(u_i(t) - u_{i-1}(t)\right) - k_{i+1}\left(u_i(t) - u_{i+1}(t)\right) - c_i\left(u_i(t) - u_{i-1}(t)\right) - c_{i+1}\left(u_i(t) - u_{i+1}(t)\right)$$

Le théorème de la résultante dynamique appliqué aux éléments 1 et $n$ donne les équations suivantes :

$$m_1 \frac{\mathrm{d}u_1(t)}{\mathrm{d}t} = -(k_1 + k_2)\,u_1(t) + k_2\,u_2(t) - (c_1 + c_2)\,u_1(t) - c_2\,u_2(t)$$

$$m_n \frac{\mathrm{d}u_n(t)}{\mathrm{d}t} = -k_n\left(u_n(t) - u_{n-1}(t)\right) - c_n\left(u_n(t) - u_{n-1}(t)\right) + f_n(t)$$

Dans toute la suite, on imposera $f_n(t) = f_{max} \sin \omega(t)$