



### Examen de modélisation et simulation énergétique

#### Problème :

- 1- Soit les deux équations caractéristiques de la vibration d'un nanotube à double parois :

$$\begin{aligned}
 c(w_2 - w_1) &= EI1 \frac{\partial^4 w_1}{\partial x^4} + \rho A1 \frac{\partial^2 w_1}{\partial t^2} + \delta A1 \sigma_{x1}^0 \frac{\partial^2 w_1}{\partial x^2} - (e_0 a)^2 (\rho A1 \frac{\partial^4 w_1}{\partial t^2 \partial x^2} \\
 &\quad + \delta A1 \sigma_{x1}^0 \frac{\partial^4 w_1}{\partial x^4} - c \frac{\partial^2}{\partial x^2} (w_2 - w_1)) \\
 -c(w_2 - w_1) &= EI2 \frac{\partial^4 w_2}{\partial x^4} + \rho A2 \frac{\partial^2 w_2}{\partial t^2} + \delta A2 \sigma_{x2}^0 \frac{\partial^2 w_2}{\partial x^2} - (e_0 a)^2 (\rho A2 \frac{\partial^4 w_2}{\partial t^2 \partial x^2} \\
 &\quad + \delta A2 \sigma_{x2}^0 \frac{\partial^4 w_2}{\partial x^4} + c \frac{\partial^2}{\partial x^2} (w_2 - w_1))
 \end{aligned}$$

Ecrire les deux équations suivant le logiciel Maple.

- 2- On suppose que les solutions des deux équations ont les formes suivantes :

$$\begin{aligned}
 w_1 &= a_1 e^{i\omega t} \sin(\beta_n x) \\
 w_2 &= a_2 e^{i\omega t} \sin(\beta_n x)
 \end{aligned}$$

$$\text{Avec } \beta_n = \frac{n\pi}{L}$$

Remplacer les solutions dans les deux équations et donner la forme des deux équations après simplification.

#### Questions Pour l'examen de TP

Quelles commandes dans le logiciel Maple :

- Pour dessiner un graphe (avec exemple).
- Pour passer à une autre feuille de calcul.
- Pour afficher les résultats d'un calcul.
- Que signifie la commande with(linalg).
- Factoriser une expression.