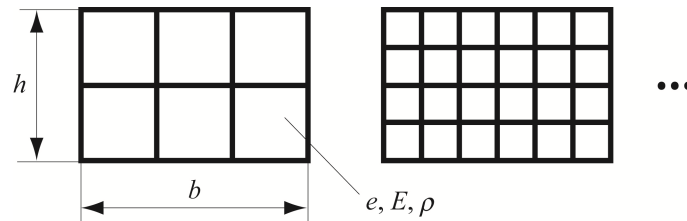


## Dynamique numérique des solides et des structures

---

### Mini-projet No 2

#### Détermination des fréquences et formes propres d'une plaque plane rectangulaire



- a) Se familiariser avec la version basique du logiciel académique d'éléments finis *Mafe* (*Modal analysis by finite elements*) développé en interne (mise à disposition sur le site <http://lmafsrv1.epfl.ch/mafe> du manuel de l'utilisateur *Mafe\_manual.pdf*, du script d'exécution *solvem.bat*, de l'exécutable *mafe.exe*, du logiciel de post-traitement graphique *MafePost* et des fichiers d'entrée *shell.dat* pour les coques et *solid.dat* pour les solides).
- b) Modéliser par  $m \times n$  éléments finis de coque sous *Mafe* une plaque rectangulaire de côtés  $b \times h$ , d'épaisseur uniforme  $e$ , de module d'élasticité  $E$  et de masse volumique  $\rho$  sous les conditions suivantes :
  - Groupe A : éléments finis linéaires, limite libre
  - Groupe B : éléments finis linéaires, limite sur appuis simples
  - Groupe C : éléments finis linéaires, limite encastree
  - Groupe D : éléments finis linéaires, limite encastree sur le bord court
  - Groupe E : éléments finis quadratiques lagrangiens, limite libre
  - Groupe F : éléments finis quadratiques lagrangiens, limite sur appuis simples
  - Groupe G : éléments finis quadratiques lagrangiens, limite encastree
  - Groupe H : éléments finis quadratiques lagrangiens, limite encastree sur le bord court
- c) Rechercher les premières fréquences propres et formes propres de la plaque pour  $2 \times 3$ ,  $4 \times 6$ ,  $8 \times 12$ ,  $16 \times 24$ , ... éléments. Discuter les résultats obtenus et analyser la convergence des prédictions.
- d) Déterminer l'influence de l'épaisseur  $e$  de la plaque sur les fréquences et sur la stabilité des solutions en comparant les résultats avec les solutions trouvées avec un maillage fin en éléments finis solides 3D.

Groupes : 4 étudiants

Durée : 4 semaines

Rapport : maximum 12 pages

Evaluation : description du problème, théorie, résultats numériques, discussion, entrées *.dat*

Rendu du rapport : 9 avril 2014

Charge totale de travail :  $4 \times 4 \times 2 \times 2 = 64$  heures (16 heures par étudiant)