

TP Plaques

Exercice 1 :

Déterminer la solution analytique via MATHEMATICA du déplacement vertical $w(r)$ d'une plaque non pesante circulaire élastique, simplement appuyée sur son pourtour $r = R$, obéissant à la théorie de Love-Kirchhoff, soumise à une force $\vec{p} = p \vec{e}_z$ uniforme par unité de surface.

Exercice 2 :

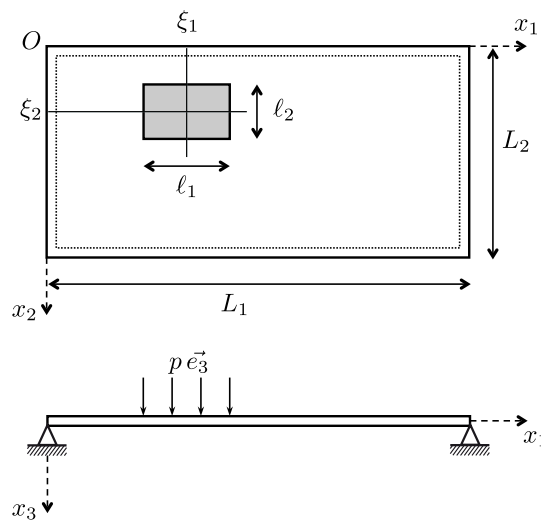
On considère une plaque carrée encastrée sur les 4 côtés ($L=210$ mm, $E=70$ GPa, $\nu=0.3$) soumise à une densité surfacique $p_0=-5000$ Pa sur la face supérieure.

Utiliser ABAQUS CAE avec divers types d'éléments finis plaques (théorie de Mindlin ou Love-Kirchhoff) pour calculer le déplacement maximum w_{\max} pour deux épaisseurs différentes ($h=20$ mm et $h=2$ mm).

Comparer à la solution de référence : $w_{\max} = 0.00126 \frac{p_0 L^4}{D}$.

Exercice 3 :

On considère une plaque élastique ($E=70$ GPa, $\nu=0.3$) rectangulaire ($L_1=200$ mm, $L_2=150$ mm et $h=2$ mm), en appui simple sur son pourtour, soumise sur la face supérieure à une densité surfacique de force uniformément répartie $p \vec{e}_3$ ($p=-5000$ Pa) sur une portion de la plaque ($\xi_1=L_1/4$, $\xi_2=L_2/4$, $\ell_1=L_1/5$, $\ell_2=L_2/5$).



1. Déterminer via MATHEMATICA la densité surfacique de force appliquée $p(x_1, x_2)$ sous forme de doubles séries de Fourier (solution de Navier) ainsi que le déplacement vertical $w(x_1, x_2)$ dans le cadre de la théorie de Love-Kirchhoff.

En déduire le déplacement vertical au centre de la plaque.

2. Comparer le résultat précédent à la solution approchée par la méthode des éléments finis obtenue sous ABAQUS.