

EXERCICES DE RÉVISION

EXERCICES SUR LE CHAPITRE 1 :

EXERCICE 1 : Plaque elliptique encastrée.

Considérons une plaque elliptique mince d'épaisseur uniforme " h " et de demi axes " a " et " b " (Figure 1). La plaque est encastrée sur son contour et soumise à une densité de force superficielle P_0 (suivant l'axe (Oz)) uniformément répartie sur toute sa surface.

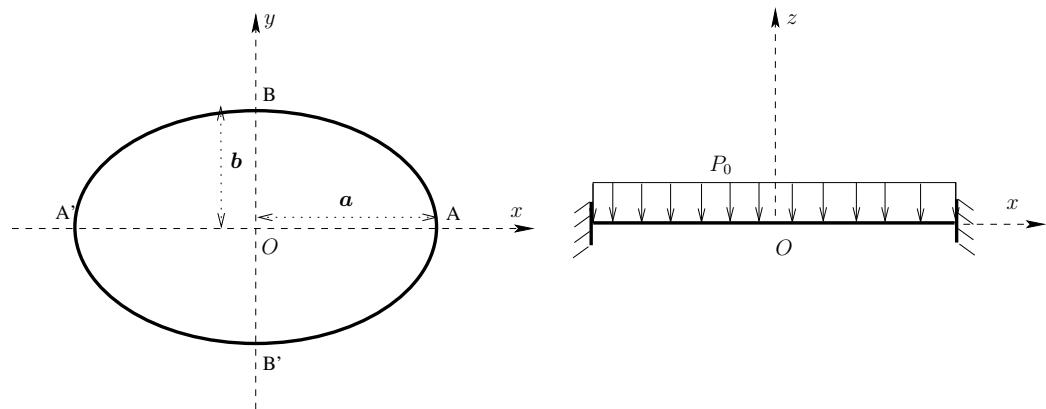


FIGURE 1 –

- 1) Etablir l'expression de la flèche $w(x, y)$. (*Indication* : on pourrait utiliser l'équation de l'ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$)
- 2) Calculer les efforts internes : M_1, M_2, C, T_1 et T_2 . Préciser leurs valeurs aux points O, A et B .

EXERCICE 2 : Flexion cylindrique des plaques rectangulaires.

On considère la plaque rectangulaire longue et étroite (bande infinie càd $a \gg b$) de la figure 2, d'épaisseur h , dont les côtés de longueur a sont parallèles à l'axe (Ox) et ceux de longueur b sont parallèles à l'axe (Oy). La plaque est simplement appuyée en $y = 0$ et encastrée en $y = b$.

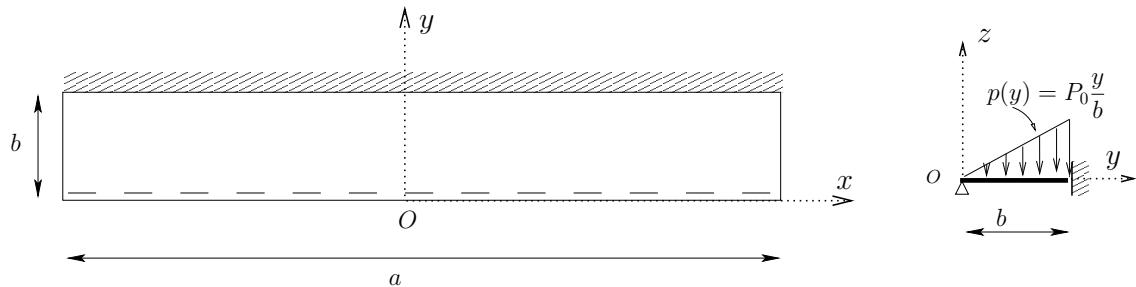


FIGURE 2 –

La plaque est soumise à un chargement surfacique transversal $p(y)$:

$$p(y) = P_0 \frac{y}{b}$$

En utilisant l'hypothèse de la flexion cylindrique :

- 1) Déterminer l'expression de la flèche $w(y)$ de la plaque.
- 2) Exprimer les moments M_x , M_y et M_{xy} , et les efforts tranchants T_x et T_y .
- 3) En déduire les expressions des composantes du tenseur des contraintes dans la plaque (σ_{xx} , σ_{yy} , σ_{zz} , σ_{xy} , σ_{xz} et σ_{yz}).

On considère, maintenant, une plaque de mêmes dimensions et de même chargement que la précédente, mais simplement appuyée sur les bords $y = 0$ et $y = b$ (Fig.3). En utilisant l'hypothèse de la flexion cylindrique :

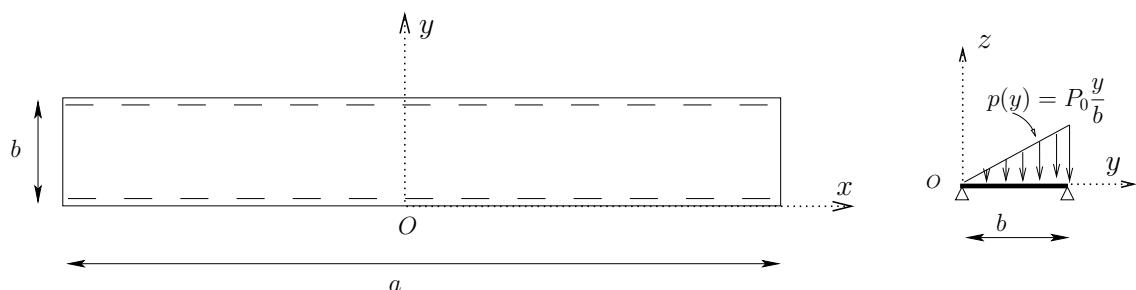


FIGURE 3 –

- 4) Déterminer l'expression de la flèche $w(y)$ dans ce cas.
- 5) Exprimer les moments M_x , M_y et M_{xy} , et les efforts tranchants T_x et T_y .
- 6) Calculer les valeurs des efforts intérieurs dans les deux plaques en : O(0,0), A(0,b/2) et B(0,b).

EXERCICES SUR LE CHAPITRE 2 :

EXERCICE 3 :

Considérons une plaque circulaire mince de rayon " a " et d'épaisseur uniforme " h " (Figure 4). La plaque est simplement appuyée sur son contour et soumise à une densité de force superficielle non uniforme $P(r) = P_0 \left(\frac{r}{a}\right)^2$ (suivant l'axe (Oz)).

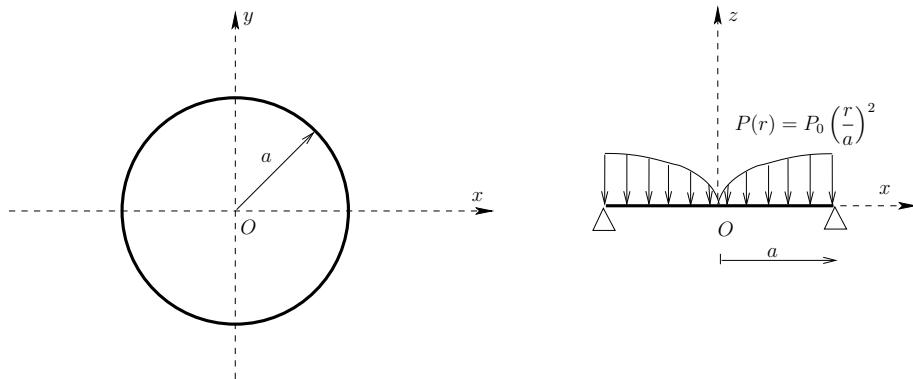


FIGURE 4 –

- 1) Etablir l'expression de la flèche $w(r)$. (*Indication* : L'effort tranchant est nul au centre O)
- 2) Calculer les efforts internes : M_r, M_θ . Préciser leurs valeurs au centre O .

EXERCICE 4 :

Considérons une plaque circulaire mince de rayon " a " et d'épaisseur uniforme " h " (Figure 5). La plaque est simplement appuyée sur son contour et soumise à une distribution uniforme de moments " Γ " le long de son bord ($r = a$).

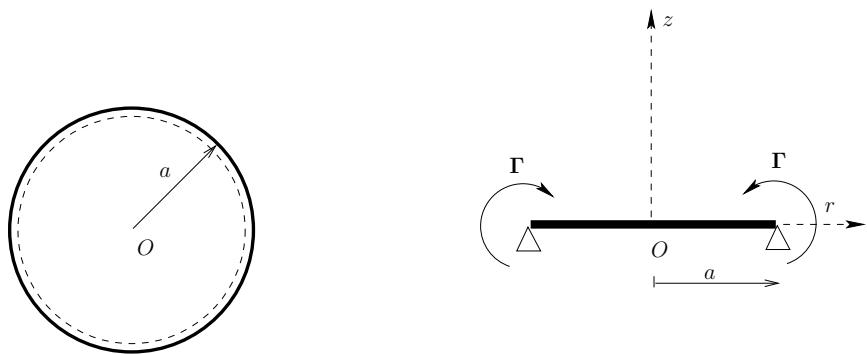


FIGURE 5 –

- 1) Etablir l'expression de la flèche $w(r)$.
- 2) Calculer le moment fléchissant : M_r .