

SSLS122 - Plaque homogène isotrope rectangulaire excentrée

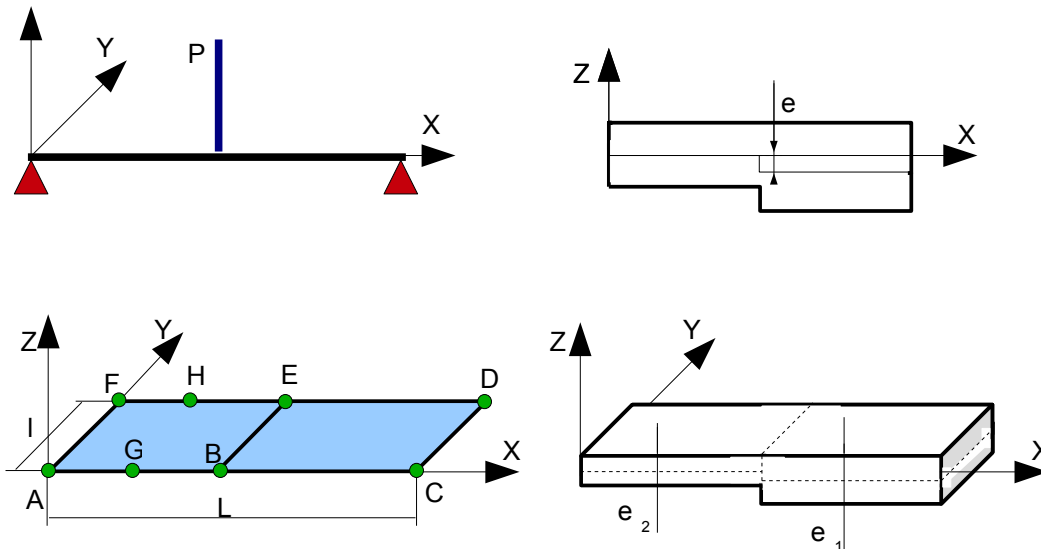
Résumé :

Ce cas-test permet de tester l'excentricité des plaques avec les modélisations DKT et DST.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Flexion 3 points



Caractéristiques des plaques (m) :

Longueur : $L = 10$
 Largeur : $l = 1$
 Épaisseur 1 : $e_1 = 0.1$
 Épaisseur 2 : $e_2 = 0.08$
 Excentrement : $e = 0.01$

Coordonnées des points (m) :

$A : (0,0)$	$E : (5,1)$
$B : (5,0)$	$F : (0,1)$
$C : (10,0)$	$G : (2.5,0)$
$D : (10,1)$	$H : (2.5,1)$

1.2 Propriétés du matériau

Élastique

- $E = 2.1 \times 10^{11} \text{ Pa}$ Module d'Young
- $\nu = 0.3$ Coefficient de poisson

1.3 Conditions aux limites et chargements

Déplacement imposé (m) :

- segment AF, CD : $DZ = 0$
- segment FA : $DX = 0$
- point A : $DX = DY = DRZ = 0$

Chargement

- Pression sur BE : $p = 2. \times 10^5 \text{ N/m}$ $P = pl$

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Déplacements :

- Points B et E

$$f = \frac{Pl^3}{96EI_1} + \frac{Pl^3}{96EI_2} \text{ avec } I_i = \frac{b \times e_i^3}{12}$$

- Points G et H

$$f = -\frac{Pl^3}{192EI_1} \left(\frac{I_1}{I_2} + \frac{7}{2} \right)$$

- Moment fléchissant :

$$M(x) = \frac{P \cdot x}{2}$$

2.2 Grandeur de référence

- DZ déplacement suivant z aux points B et G .
- MXX moment fléchissant pour $x = \frac{L}{2}$ et $x = \frac{L}{4}$

2.3 Grandeur et résultat de référence

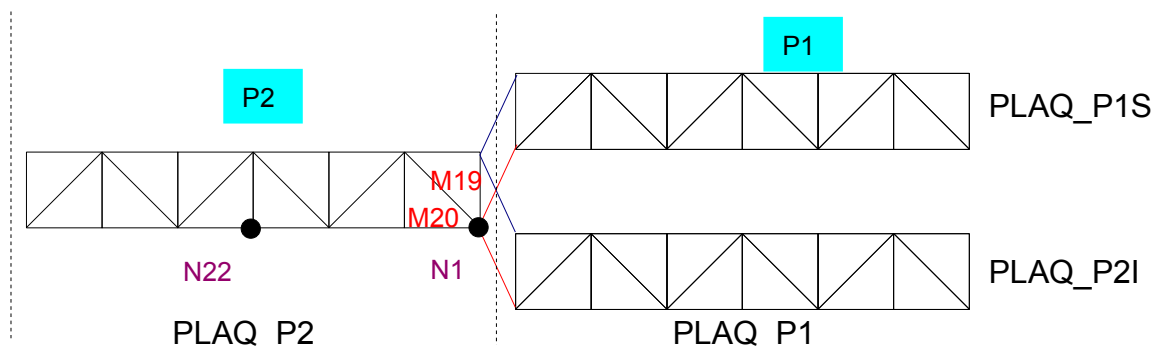
Point	Composante	Référence
B	DZ	0.3515625 m
	DRZ	$0.$
	MXX	$-50 \times 10^4 \text{ m.N}$
G	DZ	-0.2629743 m
	DRZ	$0.$
	MXX	$-25. \times 10^4 \text{ m.N}$

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Le maillage de la plaque est composé en deux parties :

- *P1* , constitué d'un maillage non excentré
- *P2* , constitué de deux maillages superposés :
 - *PLAQ_PIS* excentré de 0.015m
 - *PLAQ_PII* excentré de -0.035m



Modélisation DKT:

Nombre de nœuds	26				
Nombre de mailles	39	Soit:	SEG2	3	
			TRIA3	36	

Groupe de nœuds:

- *A, B, C, D, E, F, G, H*

Groupe de mailles:

- *PLAQUE* : surface *ACDF*
- *PLAQ_P1* : surface *BCDE*
- *PLAQ_P2* : surface *ABEF*
- *CD* : segment *CD*
- *FA* : segment *FA*
- *BE* : segment *BE*

3.2 Résultat de la modélisation A

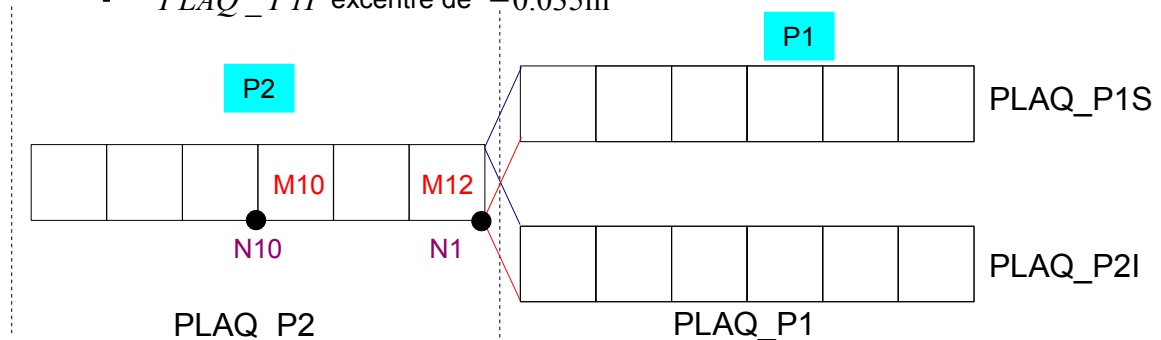
Point	Maille	nœud	Composante	Référence	Tolérance (%)
<i>B</i>		<i>N1</i>	<i>DZ</i>	0.3515625 <i>m</i>	1.
		<i>N1</i>	<i>DRZ</i>	0.	0.1
	<i>M19</i>	<i>N1</i>	<i>MXX</i>	-500 000. <i>m.N</i>	3.
	<i>M20</i>	<i>N1</i>	<i>MXX</i>	-500 000. <i>m.N</i>	5.
<i>G</i>		<i>N22</i>	<i>DZ</i>	-0.2629743 <i>m</i>	1.
		<i>N22</i>	<i>DRZ</i>	0.	0.1

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Le maillage de la plaque est composé en deux parties :

- $P1$, constitué d'un maillage non excentré
- $P2$, constitué de deux maillages superposés :
 - $PLAQ_P1S$ excentré de $0.015m$
 - $PLAQ_P1I$ excentré de $-0.035m$



Modélisation DKT:

Nombre de nœuds	26			
Nombre de mailles	21	Soit:	SEG3	3
			QUAD4	18

Groupe de nœuds:

- A, B, C, D, E, F, G, H

Groupe de mailles:

- $PLAQUE$: surface $ACDF$
- $PLAQ_P1$: surface $BCDE$
- $PLAQ_P2$: surface $ABEF$
- CD : segment CD
- FA : segment FA
- BE : segment BE

4.2 Résultat de la modélisation B

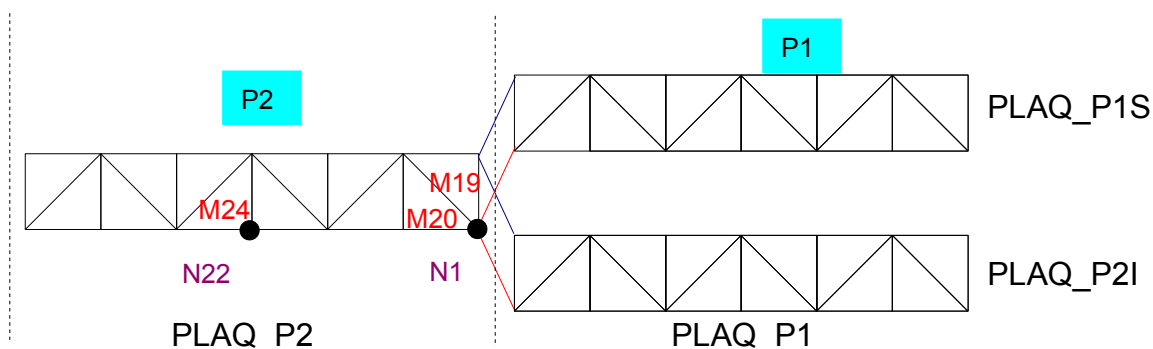
Point	Maille	nœud	Composante	Référence	Tolérance (%)
B		N1	DZ	$0.3515625\ m$	1.
		N1	DRZ	0.	0.1
	M12	N1	MXX	$-500\ 000.\ m.N$	0.1
G		N10	DZ	$-0.2629743\ m$	1.
		N10	DRZ	0.	0.1
	M10	N10	MXX	$-250\ 000.\ m.N$	0.1

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation C

Le maillage de la plaque est composé en deux parties :

- $P1$, constitué d'un maillage non excentré
- $P2$, constitué de deux maillages superposés :
 - $PLAQ_P1S$ excentré de 0.015m
 - $PLAQ_P1I$ excentré de -0.035m



Modélisation DST:

Nombre de nœuds	26		
Nombre de mailles	39	Soit:	SEG3 3 TRIA3 36

Groupe de nœuds:

- A, B, C, D, E, F, G, H

Groupe de mailles:

- $PLAQUE$: surface $ACDF$
- $PLAQ_P1$: surface $BCDE$
- $PLAQ_P2$: surface $ABEF$
- CD : segment CD
- FA : segment FA
- BE : segment BE

5.2 Résultat de la modélisation C

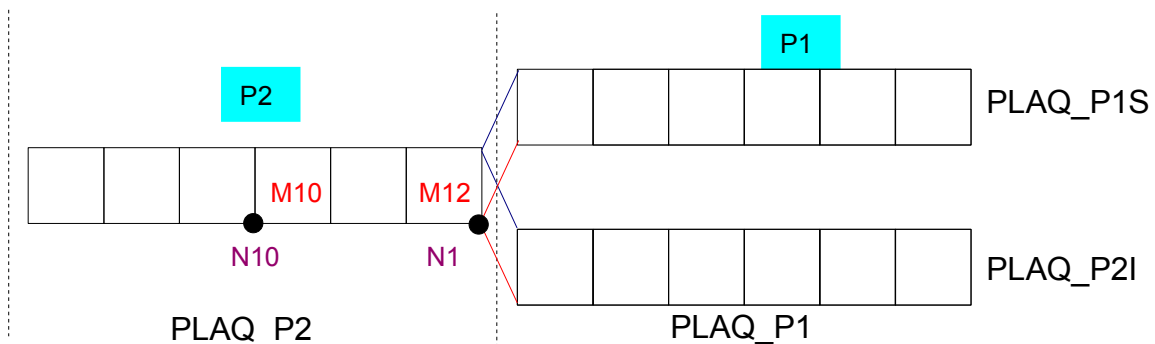
Point	Maille	nœud	Composante	Référence	Tolérance (%)
B		$N1$	DZ	0.3515625 m	0.5
		$N1$	DRZ	0.	0.1
	$M19$	$N1$	MXX	-500 000. m.N	2.
G		$N22$	DZ	-0.2629743 m	0.5
		$N22$	DRZ	0.	0.1
	$M22$	$N22$	MXX	-250 000. m.N	13.

6 Modélisation D

6.1 Caractéristiques de la modélisation D

Le maillage de la plaque est composé en deux parties :

- $P1$, constitué d'un maillage non excentré
- $P2$, constituée de deux maillages superposés :
 - $PLAQ_P1S$ excentré de 0.015m
 - $PLAQ_P1I$ excentré de -0.035m



Modélisation DST :

Nombre de nœuds	26			
Nombre de mailles	21	Soit:	SEG3	3
			QUAD4	18

Groupe de nœuds:

- A, B, C, D, E, F, G, H

Groupe de mailles:

- $PLAQUE$: surface $ACDF$
- $PLAQ_P1$: surface $BCDE$
- $PLAQ_P2$: surface $ABEF$
- CD : segment CD
- FA : segment FA
- BE : segment BE

6.2 Résultat de la modélisation D

Point	Maille	nœud	Composante	Référence	Tolérance (%)
B		$N1$	DZ	0.3515625 m	0.4
		$N1$	DRZ	0.	0.1
	$M12$	$N1$	MXX	-500 000. m.N	0.1
G		$N10$	DZ	-0.2629743 m	0.4
		$N10$	DRZ	0.	0.1
	$M10$	$N10$	MXX	-250 000. m.N	0.1

7 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus sont satisfaisants.