

## SSLS04 – Poutre à section en Z

---

### Résumé :

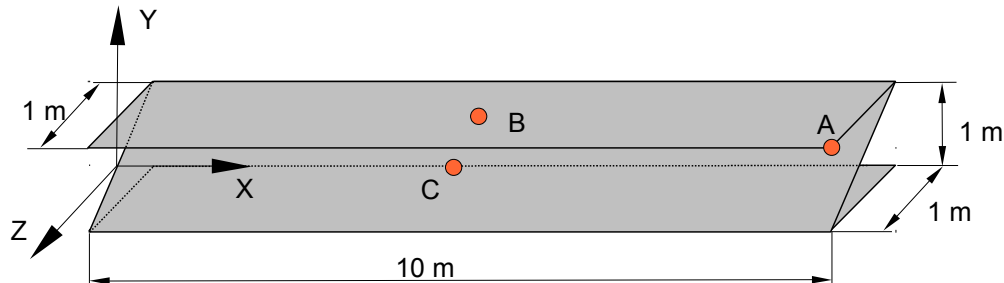
L'objectif de ce test est de valider le calcul des déplacements, et des contraintes dans une poutre de section en Z. plaque carrée, soumise a un effort de cisaillement.

### Modélisations :

- Modélisation *A* : DKT avec des mailles QUAD4/TRIA3
- Modélisation *B* : DST avec des mailles QUAD4/TRIA3
- Modélisation *C* : Q4G avec des mailles QUAD4/TRIA3
- Modélisation *D* : COQUE\_3D avec des mailles QUAD4/TRIA3

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Points	X	Y	Z
A	10.	0.5	0.5
B	5.	0.5	0.
C	5.	0.	0.

Epaisseur :  $h=0,01\text{ m}$

### 1.2 Propriétés du matériau

Le matériau est élastique isotrope dont les propriétés sont :

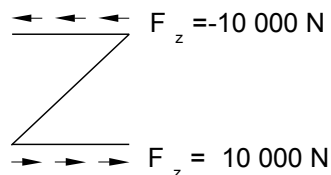
- $E=2,1 \times 10^{11}\text{ Pa}$
- $\nu=0.3$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

La poutre est encastree en  $x=0$  :

- $DX = DY = DZ = DRX = DRY = DRZ = 0$

Chargement



### 1.4 Conditions initiales

Néant

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul

La solution de référence est une solution numérique [1].

### 2.2 Grandeurs et résultats de référence

- Déplacement au point  $A$

Point	$DZ$
$A$	$0.715 \times 10^{-2} m$

- Contrainte aux points  $B$  et  $C$

Point	Contraintes
$B$	$\sigma_{xy} = 0.186 \times 10^7 Pa$
$C$	$\sigma_{xx} = 0.652 \times 10^7 Pa$

### 2.3 Incertitudes sur la solution

Solution numérique < 5%. Cette solution a été obtenue avec un maillage quadratique de 60 mailles.

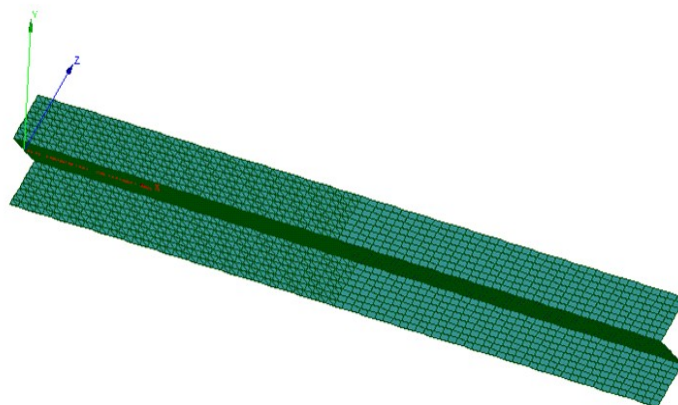
### 2.4 Références bibliographiques

- [1] Guide VPCS - Édition 1990.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation DKT .



### 3.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 2349 nœuds et 3360 mailles dont :

- 2240 mailles de type TRIA3,
- 1120 mailles de type QUAD4.

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

- Déplacement au point *A*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>A</i>	<i>DZ</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.715 \times 10^{-2} m$	17.0

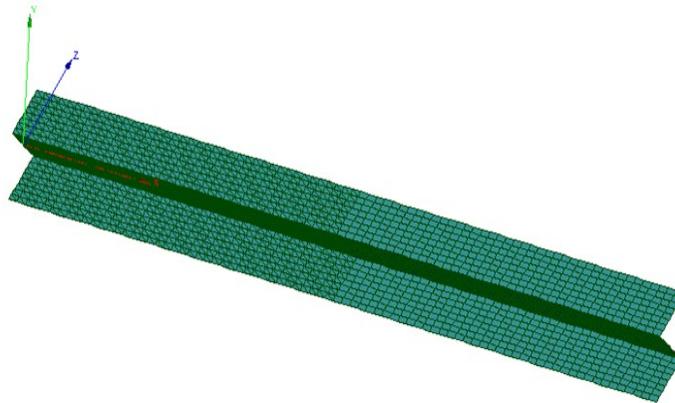
- Contraintes aux points *B* et *C*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>B</i>	<i>SIXY</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.186 \times 10^7 Pa$	29.0
<i>C</i>	<i>SIXX</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.652 \times 10^7 Pa$	17.0

## 4 Modélisation B

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation DST.



### 4.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 2349 nœuds et 3360 mailles dont :

- 2240 mailles de type TRIA3,
- 1120 mailles de type QUAD4.

### 4.3 Grandeurs testées et résultats

- Déplacement au point *A*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>A</i>	<i>DZ</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.715 \times 10^{-2} m$	17.0

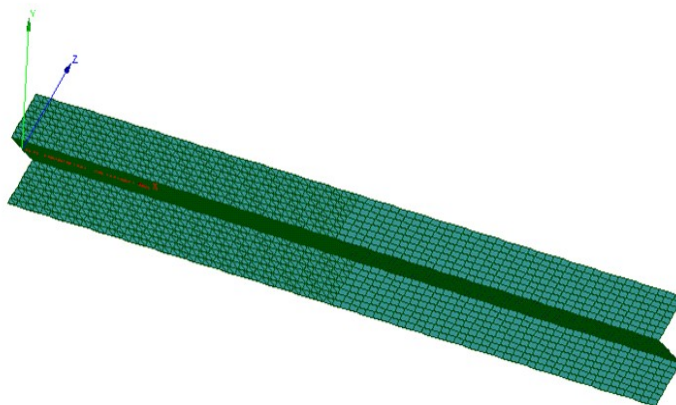
- Contraintes aux points *B* et *C*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>B</i>	<i>SIXY</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.186 \times 10^7 Pa$	29.0
<i>C</i>	<i>SIXX</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.652 \times 10^7 Pa$	17.0

## 5 Modélisation C

### 5.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation Q4G.



### 5.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 2349 nœuds et 3360 mailles dont :

- 2240 mailles de type TRIA3,
- 1120 mailles de type QUAD4.

### 5.3 Grandeurs testées et résultats

- Déplacement au point *A*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>A</i>	<i>DZ</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.715 \times 10^{-2} m$	17.0

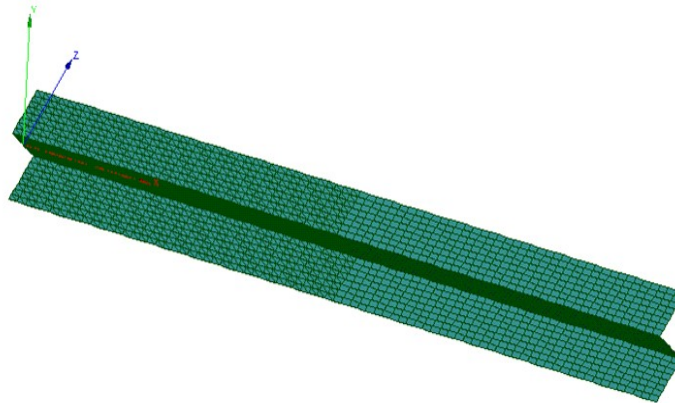
- Contraintes aux points *B* et *C*

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
<i>B</i>	<i>SIXY</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.186 \times 10^7 Pa$	29.0
<i>C</i>	<i>SIXX</i>	'AUTRE_ASTER'	$0.652 \times 10^7 Pa$	17.0

## 6 Modélisation D

### 6.1 Caractéristiques de la modélisation

On utilise une modélisation COQUE\_3D.



### 6.2 Caractéristiques du maillage

Le maillage contient 2349 nœuds et 3360 mailles dont :

- 2240 mailles de type TRIA7,
- 1120 mailles de type QUAD9.

### 6.3 Grandeurs testées et résultats

- Déplacement au point  $A$

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
$A$	$DZ$	'AUTRE_ASTER'	$0.715 \times 10^{-2} m$	19.5

- Contraintes aux points  $B$  et  $C$

Identification		Type de référence	Valeur de référence	Tolérance (%)
Point	Grandeur			
$B$	$SIXY$	'AUTRE_ASTER'	$0.186 \times 10^7 Pa$	30.5
$C$	$SIXX$	'AUTRE_ASTER'	$0.652 \times 10^7 Pa$	18.5

## 7 Synthèse des résultats

---

**Déplacements** : quelque soit le type de maille utilisée (TRIA3, QUAD4) , et la modélisation retenue les résultats obtenus sont éloignés de la solution de référence, on observe un écart maximum de 19%. Par contre on constate que les 4 modélisations (DKT, DST, Q4G et COQUE\_3D) donne les mêmes résultats.

**Contraintes** : quelque soit la modélisation, les résultats obtenus sont éloignés de la solution de référence. On observe un écart maximum de 30,5% pour la contrainte SIXY et de 18.5% pour la contraintes SIXX. Comme pour les déplacements les 4 modélisations donnent sensiblement les mêmes résultats.