

Pratique des éléments finis.

Exo. 9a

1. Télécharger les fichiers poutre-lf.inp et poutre-lg.inp depuis moodle
2. Inclure la gravité (10 N/kg) selon $-ey$
3. Inclure un second step qui simule la décharge (remise de la pression à 0.)
4. Remplir le tableau ci-dessous en réalisant les 4 calculs avec et sans NLGEOM
5. Visualiser les contraintes, les déplacements et les déformations à l'issue de la décharge (abaqus viewer)

	poutre-lf	poutre-qf	poutre-lf	poutre-qf
nlgeom	no	no	yes	yes
flèche en mm (3 chiffres derrière la virgule)				
flèche en μm après décharge				
Max de Von Mises (MPa)				

Pratique des éléments finis.

Exos 9a corrigé

- Remplir le tableau ci-dessous en réalisant les 4 calculs:

	poutre-lf	poutre-qf	poutre-lf	poutre-qf
nlgeom	no	no	yes	yes
flèche en mm (3 chiffres derrière la virgule)	- 6.376	-6.351	-6.371	-6.346
flèche en μm après décharge	-0,00075	quasi 0.	quasi 0.	quasi 0.
Max de Von Mises (MPa)	228.1	233.2	228.2	233.5

Poutre-lf sans Nlgeom : 2 iterations

1	1	1	0	1	1	1.00	1.00	1.000	-6.38
2	1	1	0	1	1	2.00	1.00	1.000	-1.23e-010

Poutre-lf avec Nlgeom : 8 iterations

STEP	INC	ATT	SEVERE DISCON ITERS	EQUIL ITERS	TOTAL ITERS	TOTAL TIME/ FREQ	STEP TIME/LPF	INC OF TIME/LPF	DOF MONITOR	IF RIKS
1	1	1	0	3	3	1.00	1.00	1.000	-6.37	
2	1	1	0	5	5	2.00	1.00	1.000	-5.18e-005	

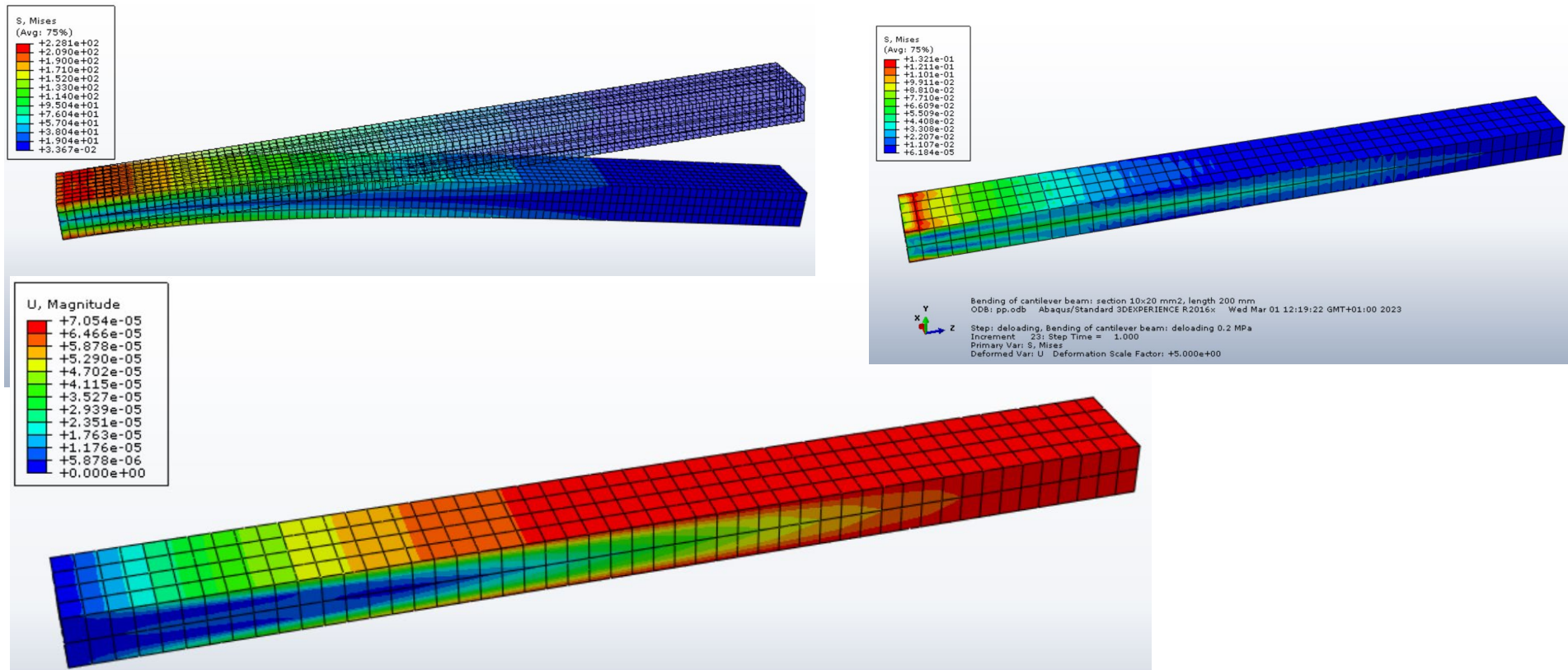
Pratique des éléments finis.

Exo 9a: corrigé

Et visualiser les contraintes, les déplacements et les déformations à l'issue de la décharge (abaqus viewer):

Les contraintes ne reviennent pas exactement à zéro (ca. 0.1 MPa), ni les déplacements Mais restent très proches de 0.

Les distorsions sont de l'ordre de $7.e-5$ mm soit 70 nm donc quasi-nulles.



Pratique des éléments finis.

Exo. 9b

1. mettre la pression à 10 MPa et lancer le calcul poutre-lf avec nlgeom=yes. Pourquoi ne peut-on plus comparer avec la flèche analytique ?

$$\delta_{\text{théorique}} = - 320 \text{ mm pour } p = 10 \text{ MPa.}$$

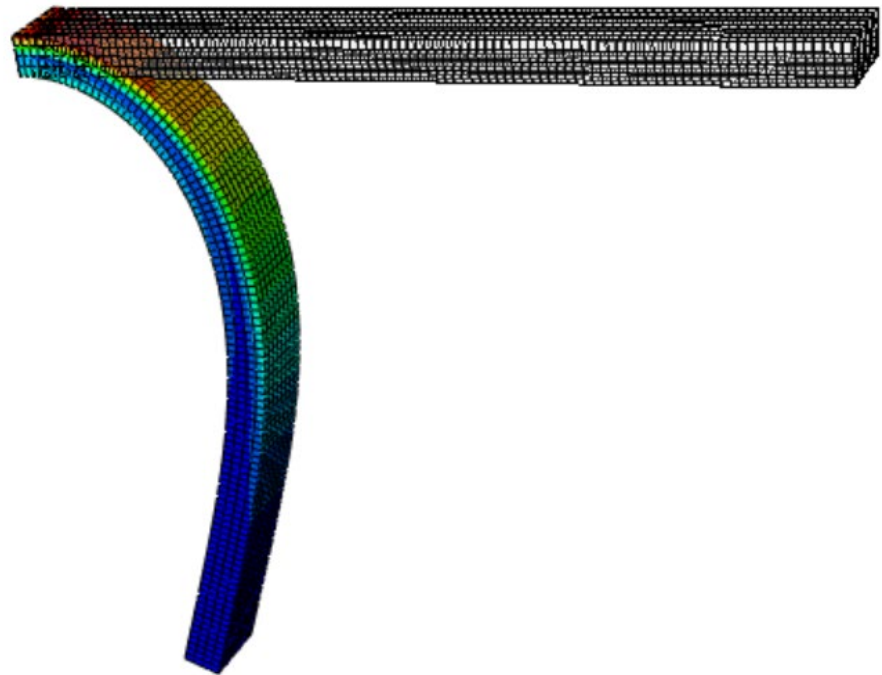
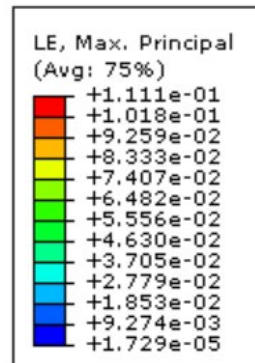
2. construire le modèle quadratique basé sur le maillage fin (poutre-lf.inp) et le nommer poutre-qg.inp
3. calculer la flèche avec ce modèle (sans gravité) et comparer avec la valeur théorique.
4. Adapter le modèle quadratique en considérant le plan de symétrie $x = 10 \text{ mm}$ et calculer la flèche. Nommer poutre-qf.inp le fichier input.

Pratique des éléments finis.

Exo. 9b- corrigé

1. mettre la pression à 10 MPa et lancer le calcul poutre-1f avec nlgeom=yes. Pourquoi ne peut-on plus comparer avec la flèche analytique ?

On quitte les petites déformations (la flèche théorique est fausse). Flèche donnée par abaqus = -162.4 mm

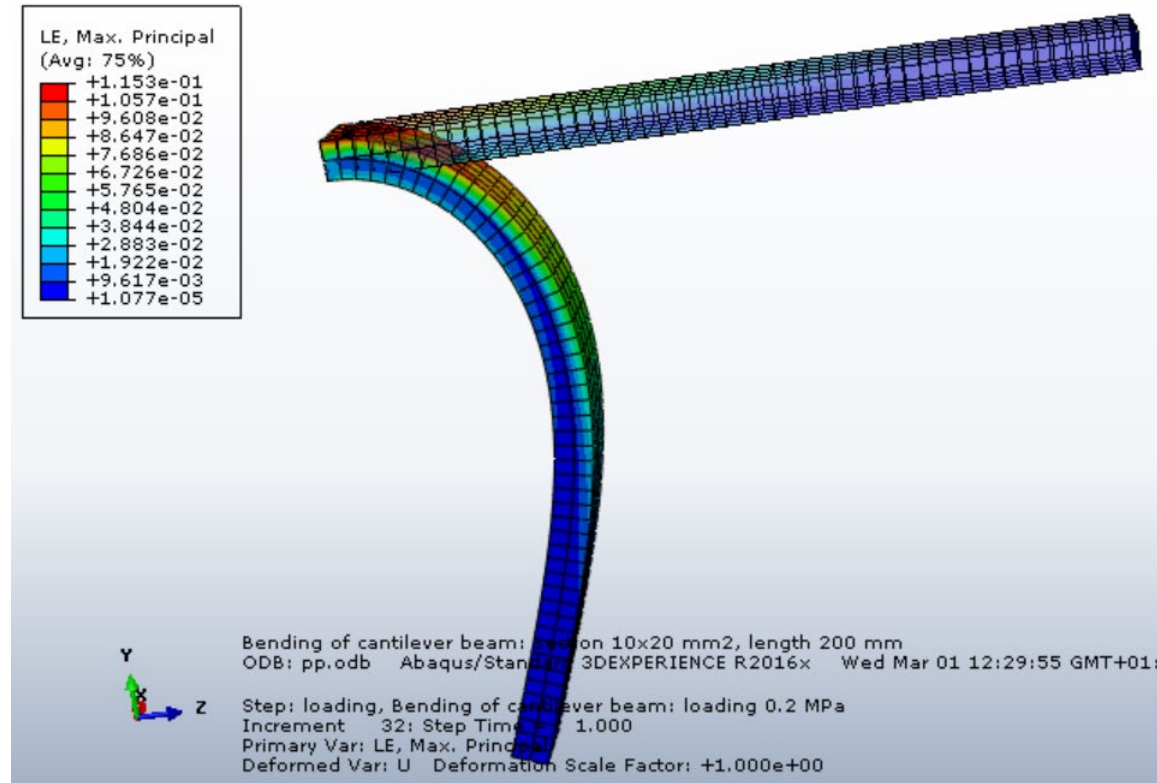


Pratique des éléments finis.

Exos 9b corrigé

- Mettre la pression à 10 MPa et lancer le calcul poutre-lf avec nlgeom=yes.
Abaqus arrive à faire le calcul MAIS les déformations (logarithmiques, LE) sont de l'ordre de 11.5 %, **on quitte les petites déformations** et la flèche théorique (320 mm) devient fausse (Abaqus donne une flèche de 164 mm et une flèche après décharge de 1.89 mm!).

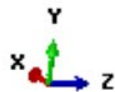
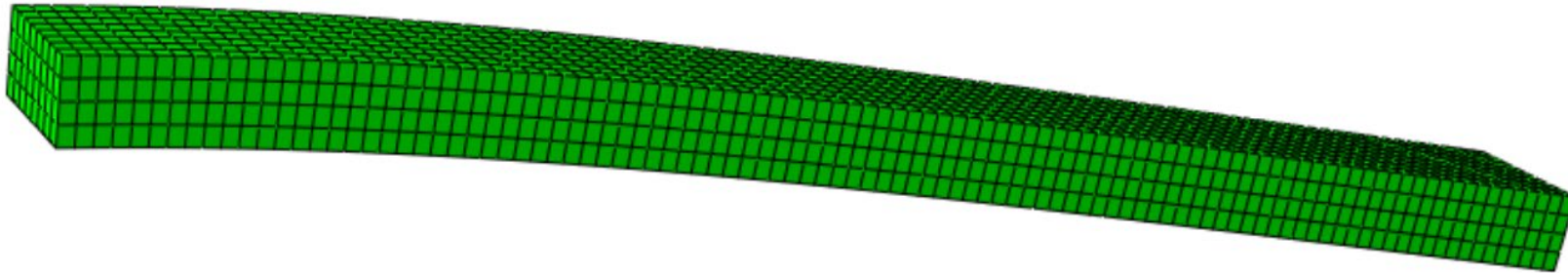
NB: le calcul sans NLGEOM
converge mais est totalement faux
(Abaqus utilise la matrice de rigidité de départ sans prendre en compte sa déformation et donne une flèche de 320 mm...)



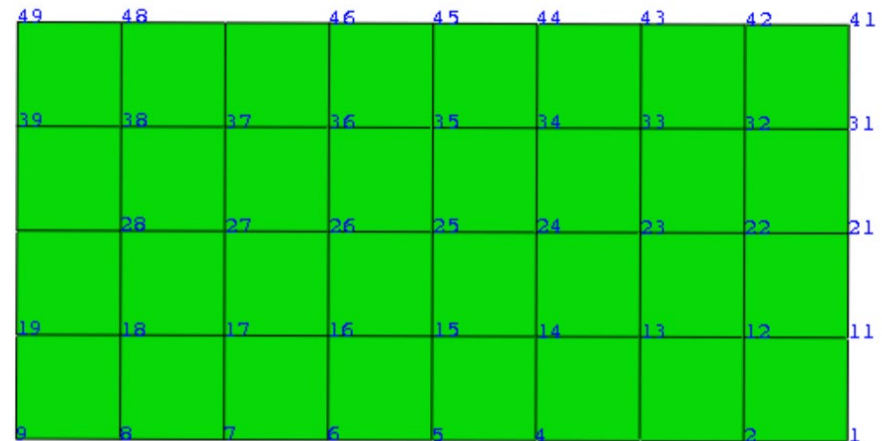
Pratique des éléments finis.

Corrigé- exo. 9b

Adapter le modèle quadratique en considérant le plan de symétrie $x = 10$ mm et calculer la flèche. Nommer poutre-qf.inp le fichier input.



Bending of cantilever beam: verification of elastic distortion
ODB: ff.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2016x Mon Dec 12 20:37:34 GMT+01:00 2022
Step: loading0.1MPa, loading 0.1 MPa
Increment 1: Step Time = 1.000



Bending of cantilever beam: verification of elastic distortion
ODB: ff.odb Abaqus/Standard 3DEXPERIENCE R2016x Mon Dec 12 20:37:34 GMT+01:00 2022
Step: loading0.1MPa, loading 0.1 MPa
Increment 1: Step Time = 1.000

Pratique des éléments finis.

Corrigé- exo. 9b

Adapter le modèle quadratique en considérant le plan de symétrie $x = 10$ mm et calculer la flèche. Nommer poutre-qf.inp le fichier input.

Le plan $x = 10$ mm est plan de symétrie (géométrie et charges) mais aussi le plan $x = 0$ mm !

```
***** quadratique elements with plane of symmetry
***** x = 0 est plan de symmetrie: node set = nx
```

```
*node
```

```
1,
9,10,
41,0.,10.
49,10,10.
```

```
*nset,nset=nx,generate
```

```
1,10001,100
11,10011,100
21,10021,100
31,10031,100
41,10041,100
```

```
*boundary
```

```
***** fixed nodes
```

```
n0,1,3,0.
```

```
***** symmetry plane
```

```
nx,xsymm
```

