

## SSLL108 - Éléments discrets 2D

---

### Résumé :

Le problème est quasi-statique linéaire en mécanique des structures.

On analyse la réponse d'une barre, modélisée par 10 éléments discrets, à un chargement de traction, pour valider les éléments discrets bidimensionnels.

Une seule modélisation utilise à la fois les opérateurs `MECA_STATIQUE`, et `STAT_NON_LINE`, pour valider l'utilisation de ces éléments (dont le comportement reste linéaire) avec d'autres éléments finis à comportement quelconque.

## 1 Problème de référence

---

### 1.1 Géométrie

Une barre de longueur  $L=10\text{m}$ , suivant l'axe  $X$ , modélisée par 10 éléments discrets à 2 nœuds.

### 1.2 Propriétés de matériaux

Chaque élément discret a une raideur :  $k=1\,000\text{ N/m}$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

En  $x=0$

$dx=dy=0$

En  $x=L$

$F_x=10\text{N}$

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Solution analytique : le déplacement pour un élément est donné par :  $U_x=F/K_x$

Donc pour  $n$  ressorts :  $U_x=n F/K_x$

### 2.2 Résultats de référence

Valeurs du déplacement pour  $x=L/2$  et  $x=L$ , ainsi que de l'effort dans les éléments (constant) :

$$U(L/2)=0.05\text{ m}, \quad U(L)=0.1\text{ m}, \quad N=10\text{N}$$

### 2.3 Incertitude sur la solution

Solution analytique exacte.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation 2D\_DISCRET

### 3.2 Caractéristiques du maillage

10 mailles SEG2.

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

| Identification   | Référence | Tolérance |
|------------------|-----------|-----------|
| MECA_STATIQUE    |           |           |
| $DX(L/2)$        | 0.05      | 1.0E-07   |
| $DX(L)$          | 0.10      | 1.0E-07   |
| $N_{SIEF\_ELGA}$ | 10.00     | 1.0E-03   |
| STAT_NON_LINE    |           |           |
| $DX(L/2)$        | 0.05      | 1.0E-07   |
| $DX(L)$          | 0.10      | 1.0E-07   |
| $N_{SIEF\_ELGA}$ | 10.0      | 1.0E-03   |

---

## 4 Synthèse des résultats

---

Ce test volontairement très simple permet de vérifier le bon fonctionnement des éléments discrets 2D avec `STAT_NON_LINE`, ce qui permet de les utiliser avec d'autres modélisations.