

## SSNP125 - Cas-test pour la validation de l'option INDL\_ELGA

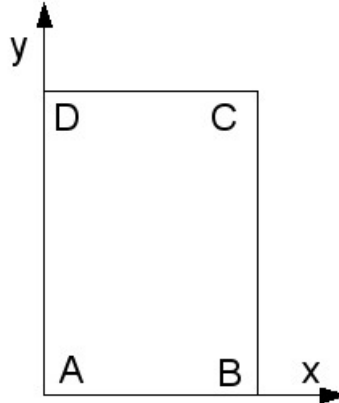
---

### Résumé :

Ce test a pour objectif de valider l'indicateur de localisation INDL\_ELGA en comparant les comportements DRUCK-PRAGER dans sa version associée (voir doc R7.01.16). La modélisation est de type D\_PLAN et prend en compte un matériau avec un endommagement au niveau d'une seule maille qui se traduit par une perte de cohésion de 5% dans cette même maille en question. On profite de ce test pour également valider le calcul élémentaire PDIL\_ELGA utile pour les modèles adoucissants associés aux milieux de second gradient de dilatation.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie



Coordonnées des points	$X$	$Y$
$A$	0	0
$B$	0,5	0
$C$	0,5	1,0
$D$	0	1,0

La géométrie est de forme rectangulaire.

### 1.2 Propriétés du matériau

Pour la modélisation A, le massif est constitué d'un matériau élasto-plastique avec écrouissage négatif linéaire.

Pour la modélisation B, le massif est constitué d'un matériau élasto-plastique avec écrouissage négatif parabolique.

Les paramètres élastiques du matériau sont les suivants:

- Module d'Young :  $E = 5800 \text{ MPa}$
- Coefficient de Poisson :  $\nu = 0,3$
- Masse volumique constante réelle :  $\rho = 2764$
- Coefficient de dilatation thermique isotrope :  $\alpha = 0$

Les caractéristiques de l'écrouissage sont alors données par :

- Coefficient de dépendance en pression :  $\alpha = 0,33$
- Déformation plastique cumulée ultime :  $P_{ULT} = 0,01$
- Limite d'élasticité :  $\sigma_y = 2.11 \cdot 10^6$
- Limite d'élasticité pour la maille concernée:  $\sigma_y = 2. \times 10^6$

Pour la modélisation A:

- Module d'écrouissage pour l'ensemble du maillage :  $H = -200. \times 10^6$

Pour la modélisation B:

- Contrainte ultime :  $\sigma_{yULT} = 0.47 \times 10^6$

- Contrainte ultime pour la maille concernée :  $\sigma_{yULT} = 0.44 \times 10^6$

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

On modélise un essai biaxial drainé (D\_PLAN). Les déplacements normaux au plan d'études sont donc nuls. On impose un déplacement vertical sur [DC] tout en maintenant la pression latérale constante ( 2 MPa ) dans le plan d'étude. Les conditions aux limites sont donc les suivantes :

$u_y = 0$  sur [AB] (groupe de maille BAS)

$u_x = 0$  sur [AD] (groupe de maille GAUCHE)

$\sigma_n = 2. \times 10^6$  sur [BC] (groupe de maille EXTREM)

Un déplacement vertical est ensuite imposé sur [DC] (groupe de maille HAUT) pour appliquer une déformation verticale jusqu'à 3% .

## 1.4 Résultats

Les solutions sont post-traitées de sorte à contrôler l'évolution des grandeurs de INDL\_ELGA et de PDIL\_ELGA en non régression.

## 2 Modélisation A

### 2.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation est bidimensionnelle à déformations planes  $D\_PLAN$  avec un comportement Drucker-Prager associé à un écrouissage négatif linéaire.

### 2.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds: 661  
Nombre de SEG3: 60  
Nombre de QUAD8: 200  
Nombre de groupe de mailles : 5

### 2.3 Grandeurs testées et résultats

Points de Gauss	Composant du champ INDL_ELGA	Référence	Précision
1	INDICE	1,0	1E-3
1	DIR1	-32,0279	1E-3
2	INDICE	1,0	1E-3
2	DIR2	30,8960	1E-3
3	INDICE	1,0	1E-3
3	DIR3	-26,8726	1E-3
4	INDICE	1,0	1E-3
4	DIR4	-24,8401	1E-3
5	INDICE	1,0	1E-3
6	INDICE	1,0	1E-3
7	INDICE	1,0	1E-3
8	INDICE	1,0	1E-3
9	INDICE	1,0	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
1	DIR1	31,4075	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
1	DIR1	-32,6792	1E-3
2	INDICE	1,0	1E-3
2	DIR2	32,2241	1E-3
3	INDICE	1,0	1E-3
3	DIR3	21,9077	1E-3
4	INDICE	1,0	1E-3
4	DIR4	-17,7869	1E-3
5	INDICE	1,0	1E-3
6	INDICE	1,0	1E-3
7	INDICE	1,0	1E-3
8	INDICE	1,0	1E-3
9	INDICE	1,0	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
1	DIR1	33,4990	1E-3

Points de Gauss	Composant du champ PDIL_ELGA	Référence	Précision
1	A1_LC2	7.67142E+05	1E-3

## 3 Modélisation B

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation est bidimensionnelle à déformations planes `D_PLAN` avec un comportement Drucker-Prager associé à un écrouissage négatif parabolique.

### 3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds: 661  
Nombre de `SEG3`: 60  
Nombre de `QUAD8`: 200  
Nombre de groupe de mailles : 5

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

Points de Gauss	Composant du champ <code>INDL_ELGA</code>	Référence	Précision
1	INDICE	1,0	1E-3
2	INDICE	1,0	1E-3
3	INDICE	1,0	1E-3
4	INDICE	1,0	1E-3
5	INDICE	1,0	1E-3
6	INDICE	1,0	1E-3
7	INDICE	1,0	1E-3
8	INDICE	1,0	1E-3
9	INDICE	1,0	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
SOMME	INDICE	284,9488	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
2	INDICE	1,0	1E-3
3	INDICE	1,0	1E-3
4	INDICE	1,0	1E-3
5	INDICE	1,0	1E-3
6	INDICE	1,0	1E-3
7	INDICE	1,0	1E-3
8	INDICE	1,0	1E-3
9	INDICE	1,0	1E-3
1	INDICE	1,0	1E-3
SOMME	INDICE	332,2233	1E-3

Le tableau regroupe les valeurs qui correspondent aux sommes sur l'ensemble du maillage des composantes de l'indicateur de localisation `INDL_ELGA`. Nous avons ainsi une évolution lente de l'indicateur qui évolue guère à chaque réalisation de ce test.

## 4 Synthèse des résultats

---

On trace dans ce cas-test les valeurs obtenues avec le critère `INDL_ELGA` sur un exemple d'essai triaxial en compression décrit par un comportement adoucissant de type Drucker-Prager. Ce sont des valeurs en non régression. On ajoute également un calcul de l'option `PDIL_ELGA` pour le modèle Drucker-Prager. Les valeurs obtenues sont également testées en `non_regression`.