

SSND104 - Validation du comportement DRUCK_PRAG_N_A

Résumé :

Ce test concerne le cas d'une maille seule pour les deux modélisations A et B. Dans chacune d'elles, sont présents deux modules `STAT_NON_LINE` pour comparer les comportements Drucker-Prager dans la version associée et non-associée. Dans la modélisation A, l'idée est de choisir un paramètre `P_ULTM` suffisamment grand pour que les deux lois soient assimilées à de la plasticité parfaite. Par conséquent, une validation croisée de ces deux comportements est entreprise. Dans la modélisation B, les paramètres matériaux sont plus ordinaires et le but est d'avoir une validation en `NON-REGRESSION`.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

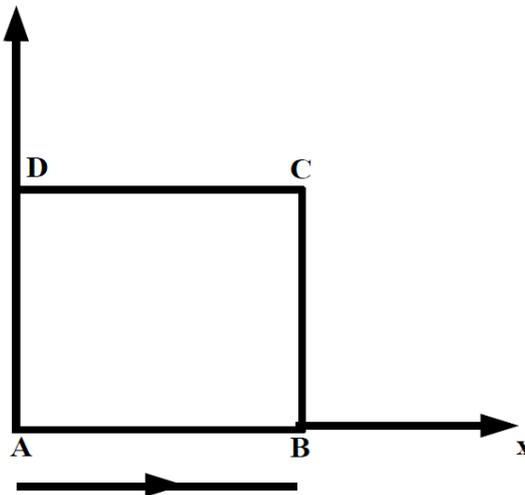


Figure 1.1-a

La géométrie se rapporte à un seul élément fini isoparamétrique de forme carré, la longueur de chaque arête vaut 1.

1.2 Propriétés du matériau

Le massif est constitué d'un matériau élasto-plastique avec écrouissage isotrope linéaire :

- Elasticité isotrope Module d'Young : $E=10^9 Pa$
- 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 : $\alpha=0,328$
- Limite d'élasticité : $\sigma_y=2.11 \times 10^6$
- Contrainte ultime : $\sigma_{yULT}=10^6$

Pour la modélisation A :

Déformation plastique cumulée ultime : $P_{ULT}=2$

Pour la modélisation B :

Déformation plastique cumulée ultime : $P_{ULT}=1.225 \times 10^{-2}$

1.3 Conditions aux limites et chargements

On impose un déplacement unitaire selon l'axe y sur le segment CD , nul selon l'axe y sur le segment AB et nul selon l'axe x sur le segment AD .

Dans ce cas de test, concernant la modélisation A, nous simulons un cas de plasticité parfaite avec les deux lois de comportements Drucker-Prager en condition associée et non-associée pour vérifier la cohérence informatique des résultats. Pour cela, il suffit de prendre des valeurs grandes pour P_{ULT} .

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation est bidimensionnelle à déformations planes D_PLAN et statique non-linéaire.

2.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds	4
Nombre de SEG2	4
Nombre de QUAD4	1
Nombre de groupe de mailles	2

2.3 Grandeurs testées et résultats

Le noeud $N4$ est situé au point C de la géométrie.

DRUCK_PRAGER

Valeur testée	Instant	Noeud	Type	Référence	Précision
CONTRAINTE SIYY	1,75	N4	'NON_REGRESSION'	-5,5073.E+6	1.E-3
CONTRAINTE SIYY	2,5	N4	'NON_REGRESSION'	-6,4187.E+6	1.E-3
CONTRAINTE SIYY	3	N4	'NON_REGRESSION'	-6,4143.E+6	1.E-3
Variable interne v1	1,75	N4	'NON_REGRESSION'	2,1703E-03	1.E-3
Variable interne v1	2,5	N4	'NON_REGRESSION'	1,5577.E-2	1.E-3
Variable interne v1	3	N4	'NON_REGRESSION'	2,7490.E-2	1.E-3
Déplacement DY	1,07	N4	'ANALYTIQUE'	-5,5999.E-4	1.E-3
Déplacement DY	1,16	N4	'ANALYTIQUE'	-1,2800.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,34	N4	'ANALYTIQUE'	-2,7199.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,53	N4	'ANALYTIQUE'	-4,2399.E-3	1.E-3

DRUCK_PRAG_N_A

Valeur testée	Instant	Noeud	Type	Référence	Précision
CONTRAINTE SIYY	1,75	N4	'NON_REGRESSION'	-5,5073.E+6	1.E-3
CONTRAINTE SIYY	2,5	N4	'NON_REGRESSION'	-6,4187.E+6	1.E-3
CONTRAINTE SIYY	3	N4	'NON_REGRESSION'	-6,4143.E+6	1.E-3
Variable interne v1	1,75	N4	'NON_REGRESSION'	2,1703E-03	1.E-3
Variable interne v1	2,5	N4	'NON_REGRESSION'	1,5577.E-2	1.E-3
Variable interne v1	3	N4	'NON_REGRESSION'	2,7490.E-2	1.E-3
Déplacement DY	1,07	N4	'ANALYTIQUE'	-5,5999.E-4	1.E-3
Déplacement DY	1,16	N4	'ANALYTIQUE'	-1,2800.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,34	N4	'ANALYTIQUE'	-2,7199.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,53	N4	'ANALYTIQUE'	-4,2399.E-3	1.E-3

3 Modélisation B

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Identique à la modélisation A.

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de noeuds 4
 Nombre de SEG2 4
 Nombre de QUAD4 1
 Nombre de groupe de mailles 2

3.3 Grandeurs testées et résultats

Le noeud $N4$ est situé au point C de la géométrie.

DRUCK_PRAGER

Valeur testée	Instant	Noeud	Type	Référence	Précision
CONTRAINTES _{SIYY}	1,07	N4	'NON_REGRESSION'	-6,1538.E+5	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,16	N4	'NON_REGRESSION'	-1,4066.E+6	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,34	N4	'NON_REGRESSION'	-2,9890.E+6	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,53	N4	'NON_REGRESSION'	-4,6058.E+6	1.E-3
Variable interne v_1	1,07	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,16	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,34	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,53	N4	'NON_REGRESSION'	1,0487.E-04	1.E-3
Déplacement DY	1,07	N4	'ANALYTIQUE'	-5,5999.E-4	1.E-3
Déplacement DY	1,16	N4	'ANALYTIQUE'	-1,2800.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,34	N4	'ANALYTIQUE'	-2,7199.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,53	N4	'ANALYTIQUE'	-4,2399.E-3	1.E-3

DRUCK_PRAG_N_A

Valeur testée	Instant	Noeud	Type	Référence	Précision
CONTRAINTES _{SIYY}	1,07	N4	'NON_REGRESSION'	-6,1538.E+5	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,16	N4	'NON_REGRESSION'	-1,4066.E+6	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,34	N4	'NON_REGRESSION'	-2,9890.E+6	1.E-3
CONTRAINTES _{SIYY}	1,53	N4	'NON_REGRESSION'	-4,6058.E+6	1.E-3
Variable interne v_1	1,07	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,16	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,34	N4	'NON_REGRESSION'	0.E+0	1.E-3
Variable interne v_1	1,53	N4	'NON_REGRESSION'	1,0487.E-04	1.E-3
Déplacement DY	1,07	N4	'ANALYTIQUE'	-5,5999.E-4	1.E-3
Déplacement DY	1,16	N4	'ANALYTIQUE'	-1,2800.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,34	N4	'ANALYTIQUE'	-2,7199.E-3	1.E-3
Déplacement DY	1,53	N4	'ANALYTIQUE'	-4,2399.E-3	1.E-3

4 Synthèse des résultats

Ce test permet d'avoir une validation croisée entre deux modélisations, l'idée a été de fixer dans la modélisation A, un paramètre P_{ULTM} suffisamment grand pour que les deux lois soient assimilées à de la plasticité parfaite, en revanche dans la modélisation B, les paramètres matériaux sont davantage en cohérence avec des données typiques des sols. Dans ce cas, la validation est en NON-REGRESSION. Cet exemple de non régression a permis de tester l'influence du paramètre P_{ULTM} entre les deux modélisations.