

WTNA111 - Modélisation axisymétrique d'un joint avec couplage hydro-mécanique

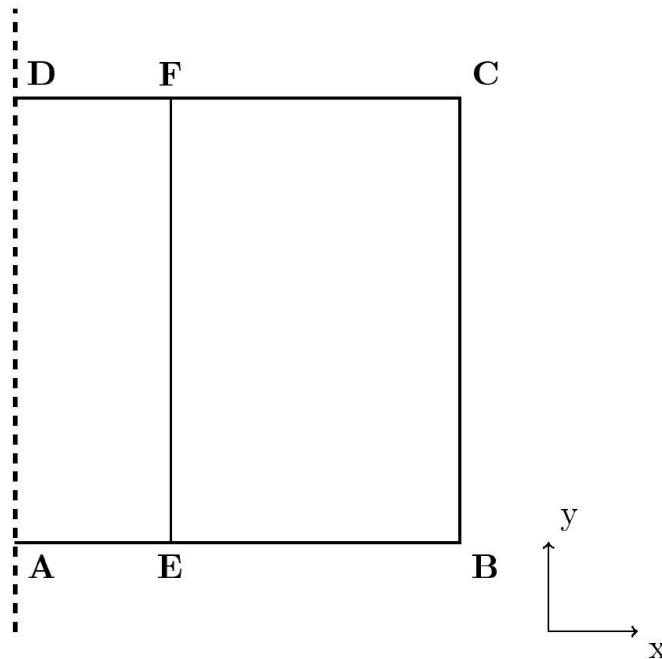
Résumé :

Le test présenté ici permet de vérifier le bon fonctionnement des éléments de joints avec couplage hydromécanique en modélisation axisymétrique.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère un massif rocheux axisymétrique. Il est séparé en deux parties par une discontinuité verticale $[EF]$.



Coordonnées des points (en mètres) :

	x	y		x	y
A	0	0	D	0	1
B	1	0	E	0,35	0
C	1	1	F	0,35	1

1.2 Propriétés du matériau

• Propriétés du fluide interstitiel (eau liquide) :

Masse volumique	1000 kg.m^{-3}
Viscosité	1.10^{-3} Pa.s
Compressibilité	3.10^9 Pa

• Propriétés du massif :

Le massif est élastique et a les propriétés suivantes :

Module d'Young	200 MPa
Coefficient de Poisson	$0,25$

Porosité	0,4055
Perméabilité intrinsèque	$1,688 \cdot 10^{-17} m^2$

•Propriétés de la discontinuité :

Le comportement mécanique de la discontinuité est donné la loi de Bandis. Son expression est détaillée dans la documentation de référence [R7.02.15].

Les paramètres matériaux utilisés sont :

Rigidité normale initiale K_{ni}	$1 \cdot 10^9 Pa \cdot m^{-1}$
Ouverture asymptotique U_{max}	5,0mm
Coefficient γ	2
Rigidité tangentielle K_t	$1 \cdot 10^{12} Pa \cdot m^{-1}$

1.3 Conditions initiales

Les conditions initiales sont les suivantes :

- ouverture initiale du joint ε_0 : $1,95 \cdot 10^{-5} m$
- pression hydraulique initiale dans le massif : 0,0 MPa
- contrainte initiale de compression radiale et orthoradiale : 12,3 MPa

1.4 Conditions aux limites

Les conditions aux limites mécaniques et hydrauliques sont les suivantes :

- Sur $[AB]$: pression hydraulique imposée de 1,0 MPa
- Sur $[BC]$: pression mécanique imposée de 12,3 MPa et flux hydraulique nul
- Sur $[CD]$: déplacements bloqués en y et flux hydraulique nul
- Sur $[DA]$: déplacements bloqués en x et flux hydraulique nul

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation est réalisée en axisymétrie avec 455 éléments `TRIA3` pour le massif et 30 éléments `QUA4` pour la discontinuité.

Discrétisation en temps :

- 25 pas de temps pour les 1000 premières secondes
- 25 pas de temps pour les 3000 secondes suivantes.

2.2 Grandeurs testées et résultats

En l'absence de solution de référence, on effectue uniquement des tests de non régression.

On teste la pression dans le joint en deux points à deux instants différents.

$X(m)$	$Y(m)$	Temps (secondes)	$PREI(MPa)$ Aster
0,35	0,112	1000	0,948
0,35	0,483	1000	0,822
0,35	0,112	3000	0,968
0,35	0,483	3000	0,889

On teste également le déplacement normal sur les lèvres de fissure à deux instants différents.

$X(m)$	$Y(m)$	Temps (secondes)	$DX(\mu m)$ Aster
0,35001	0,112	1000	292,5058
0,34999	0,112	1000	292,5197
0,35001	0,112	3000	478,6191
0,34999	0,112	3000	478,6331

3 Synthèse des résultats

En l'absence de solution de référence, on effectue simplement des tests de non régression. Les résultats sont conformes à ce que l'on attend physiquement.