

WTNV135 - Essai triaxial drainé avec le modèle LETK du CIH

Résumé

Ce test permet de valider le modèle `LETK` dans le cadre d'une modélisation hydromécanique. Il s'agit d'un essai triaxial en condition drainée.

Par raison de symétrie, on ne s'intéresse qu'au huitième d'un échantillon soumis à un essai triaxial. Le niveau de confinement est de 5 MPa .

Modélisation A: Intégration du modèle par un schéma explicite, avec la modélisation classique.

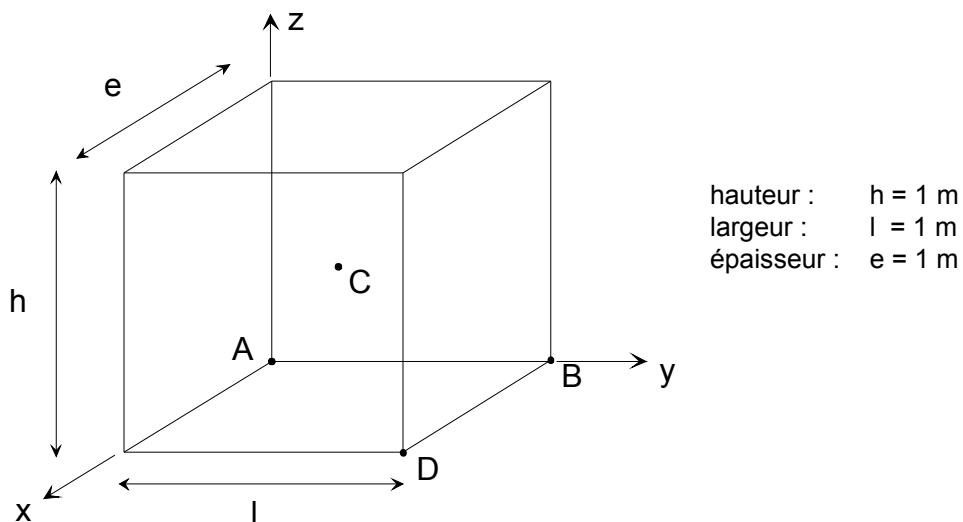
Modélisation B : Intégration du modèle par schéma implicite dont la matrice jacobienne est obtenue par perturbation, avec la modélisation classique.

Modélisation C : Intégration du modèle par schéma implicite dont la matrice jacobienne est obtenue analytiquement, avec la modélisation classique.

Modélisation D: Intégration du modèle par un schéma explicite, avec la modélisation sous-intégrée.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Coordonnées des points (en mètres) :

	A	B	C	D
x	0.	0.	0.5	1.
y	0.	1.	0.5	1.
z	0.	0.	0.5	0.

1.2 Propriété de matériaux

$$E = 5000 \text{ MPa}$$

$$\nu = 0.12$$

$$\alpha = 0.$$

$$Pa = 0.1 \text{ MPa}$$

$$n_{elas} = 0.$$

$$\sigma_c = 12. \text{ MPa}$$

$$H_0^{ext} = 1.10292$$

$$\gamma_{cjs} = 0.8$$

$$x_{ams} = 0,1$$

$$\eta = 0.04$$

$$a_0 = 0.25$$

$$a_e = 0.60$$

$$a_{pic} = 0.40$$

$$s_0 = 0.0005$$

$$m_0 = 0.01$$

$$m_e = 2.$$

$$m_{pic} = 6.$$

$$m_{ult} = 0.61$$

$$\xi_{ult} = 0.365$$

$$\xi_e = 0.028$$

$$\xi_{pic} = 0.015$$

$$m_{v-\max} = 3.$$

$$\xi_{v-\max} = 0.0039$$

$$A^v = 1.510^{-12} \text{ Pa}$$

$$n^v = 4.5$$

$$\sigma_{pl} = 57.8 \text{ MPa}$$

$$\mu_{0,v} = 0,1$$

$$\xi_{0,v} = 0,3$$

$$\mu_1 = 0,1$$

$$\xi_1 = 0,3$$

1.3 Conditions initiales, conditions aux limites, et chargement

Phase 1 :

On amène l'échantillon à un état homogène : $\sigma_{xx}^0 = \sigma_{yy}^0 = \sigma_{zz}^0$, en imposant la pression de confinement correspondante sur les faces avant, latérale droite et supérieure. Les déplacements sont bloqués sur les faces arrière ($u_x = 0$), latérale gauche ($u_y = 0$) et inférieure ($u_z = 0$).

Phase 2 :

On maintient les déplacements bloqués sur les faces arrière ($u_x = 0$), latérale gauche ($u_y = 0$) et inférieure ($u_z = 0$). Sur toutes les faces, la pression de l'eau est nulle.

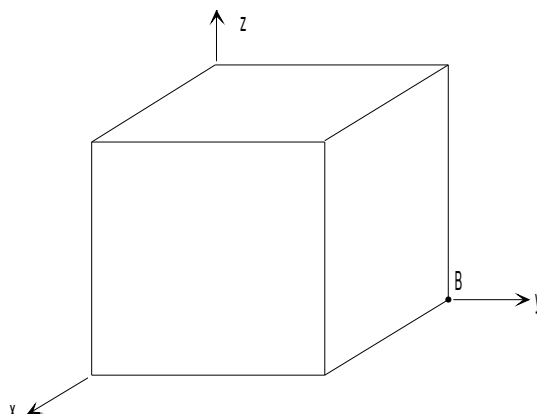
On applique un déplacement imposé sur la face supérieure de façon à obtenir une déformation $\varepsilon_{zz} = -6$ (comptée à partir du début de la phase 2). Sur les faces avant et latérale droite, on impose une contrainte de 5 MPa .

2 Solutions de référence

Les valeurs de référence sont obtenues par non-régression. Une discrétisation plus fine du chargement assure la convergence des valeurs à une valeur bornée.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 1 en hauteur, en largeur et en épaisseur.

Chargement de la phase 1 :

Pression de confinement : $\sigma_{xx}^0 = \sigma_{yy}^0 = \sigma_{zz}^0 : -5 \text{ MPa}$.

Coefficient de biot : 1

UN_SUR_K de l'eau : 0

Modélisation : 3D_HM

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 20

Nombre de mailles et types : 1 HEXA20 et 6 QUA8

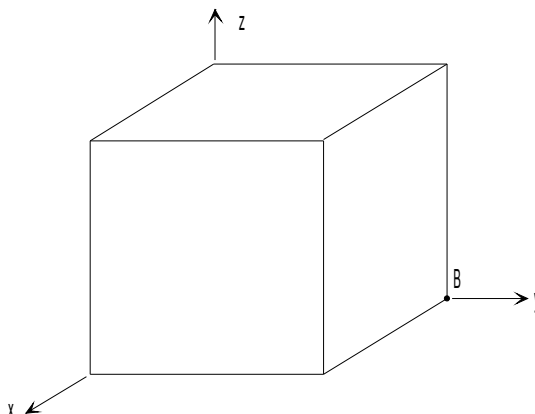
3.3 Grandeurs testées et résultats

Les valeurs sont testées en non-régression à une précision donnée de 0,1 %

Localisation	Instant	Deplacement	Aster
Point C	13000.	DX	$3.019 \cdot 10^{-2}$
Localisation	Instant	Contrainte (MPa)	Aster
Point C	13000.	σ_{zz}	-11.941

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 1 en hauteur, en largeur et en épaisseur.

Chargement de la phase 1 :

Pression de confinement : $\sigma_{xx}^0 = \sigma_{yy}^0 = \sigma_{zz}^0 : -5 \text{ MPa}$.

Coefficient de biot : 1

UN_SUR_K de l'eau : 0

Modélisation : 3D_HM

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 20

Nombre de mailles et types : 1 HEXA20 et 6 QUA8

4.3 Grandeurs testées et résultats

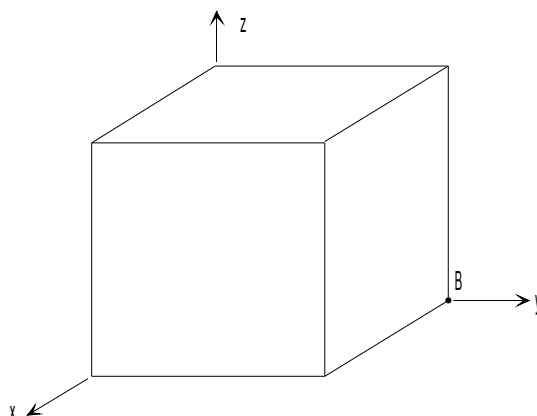
Les valeurs sont testées en non-régression à une précision donnée de 0,1 %

Localisation	Instant	Deplacement	Aster
Point C	13000.	DX	$3.026 \cdot 10^{-2}$

Localisation	Instant	Contrainte (MPa)	Aster
Point C	13000.	σ_{zz}	-11.94

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 1 en hauteur, en largeur et en épaisseur.

Chargement de la phase 1 :

Pression de confinement : $\sigma_{xx}^0 = \sigma_{yy}^0 = \sigma_{zz}^0 : -5 \text{ MPa}$.

Coefficient de biot : 1

UN_SUR_K de l'eau : 0

Modélisation : 3D_HM

5.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 20

Nombre de mailles et types : 1 HEXA20 et 6 QUA8

5.3 Grandeurs testées et résultats

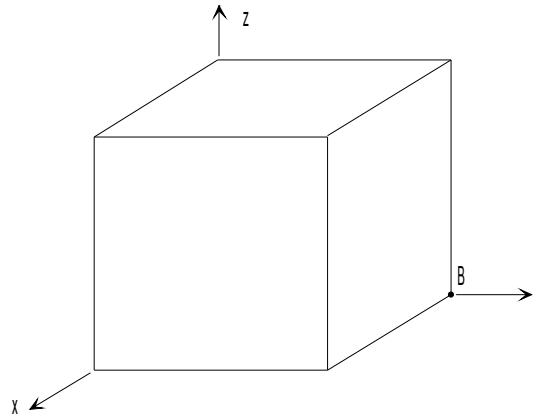
Les valeurs sont testées en non-régression à une précision donnée de 0,1 %

Localisation	Instant	Deplacement	Aster
Point C	13000.	DX	$3.026 \cdot 10^{-2}$

Localisation	Instant	Contrainte (MPa)	Aster
Point C	13000.	σ_{zz}	-11.94

6 Modélisation D

6.1 Caractéristiques de la modélisation



Découpage : 1 en hauteur, en largeur et en épaisseur.

Chargement de la phase 1 :

Pression de confinement : $\sigma_{xx}^0 = \sigma_{yy}^0 = \sigma_{zz}^0 : -5 \text{ MPa}$.

Coefficient de biot : 1

UN SUR_K de l'eau : 0

Modélisation : 3D_HM_SI

6.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 20

Nombre de mailles et types : 1 HEXA20 et 6 QUA8

6.3 Grandeurs testées et résultats

Les valeurs sont testées en non-régression à une précision donnée de 0,1 %

Localisation	Instant	Deplacement	Aster
Point C	13000.	DX	$3.019 \cdot 10^{-2}$

Localisation	Instant	Contrainte (MPa)	Aster
Point C	13000.	σ_{zz}	-11.941

7 Synthèse des résultats

Ce cas test est un test de non régression développé pour valider le modèle `LETk` en hydromécanique en conditions drainées pour deux schémas d'intégration distincts. Les résultats sont identiques à ceux obtenus dans le test SSNV206 pour les deux schémas.