ZZZZ412 - Validation de l'utilisation de DEFI_SOL_EQUI

Résumé :

Ce test valide l'utilisation de la commande DEFI_SOL_EQUI.

Modélisation A : simulation de déconvolution champ-libre → rocher affleurant en mono-appui avec approche 1D – 3 composantes.

Modélisation B : simulation de déconvolution champ-libre → rocher affleurant en onde plane avec approche 1D – 3 composantes.

Modélisation C : simulation de convolution rocher affleurant → champ-libre en mono-appui avec approche 1D – 3 composantes.

Modélisation D : simulation de convolution rocher affleurant → champ-libre en onde plane avec approche 1D – 3 composantes.

Modélisation E : simulation de déconvolution champ-libre → rocher affleurant en mono-appui avec approche 1D – 1 composantes avec la prise en compte des pressions d'eau de manière simplifiée par le modèle de Byrne.

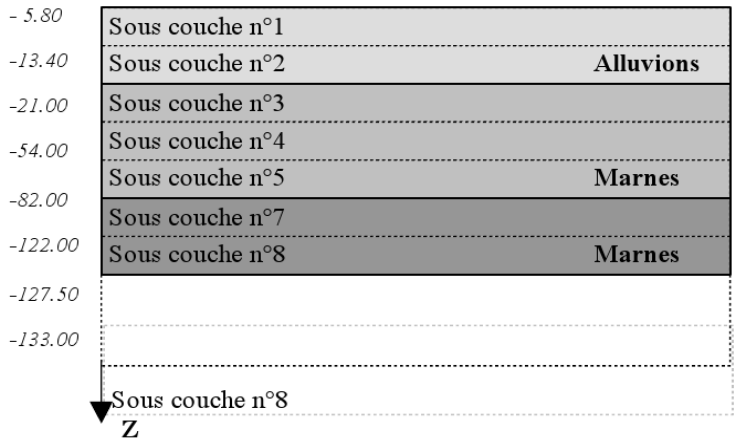
Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère une colonne de sol issue du cas test sdnx100, dont les principales caractéristiques sont décrites ci-dessous :

Le sol



Configuration du sol stratifié

1.2 Propriétés des matériaux

1.2.1 Propriétés élastiques du matériau

Les caractéristiques mécaniques des couches du modèle de sol qui ont été utilisées sont résumées dans le tableau ci-dessous :

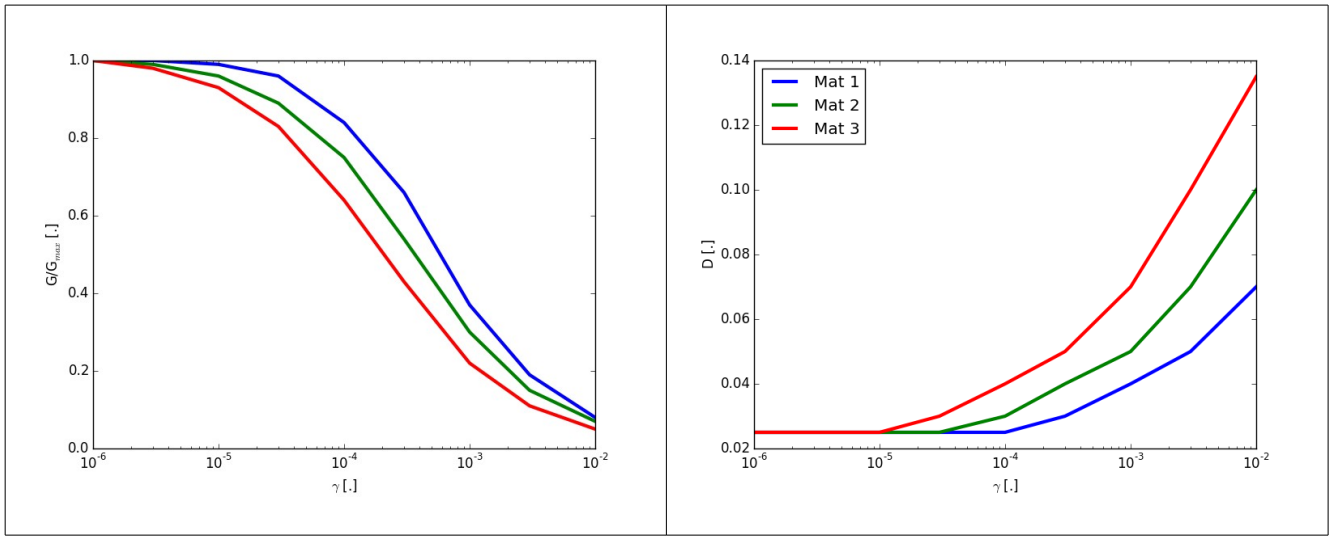
Couche	Sous-couche	$vs(m/s$	$E(Pa)$	$\rho(kg/n$	ν	$\xi(\%$	$h(m)$	$b(\%)$	N_1
1	1	184	$2.67\,10^8$	2650	0.49	2.5	7.6	5.0	0
1	2	206	$3.35\,10^8$	2650	0.49	2.5	7.6	5.0	0
2	3	340	$9.21\,10^8$	2710	0.47	2.5	33.0	5.0	0
2	4	417	$1.39\,10^9$	2710	0.47	2.5	34.0	5.0	0
2	5	496	$1.96\,10^9$	2710	0.47	2.5	34.0	5.0	0
3	6	620	$3.02\,10^9$	2710	0.45	2.5	5.50	5.0	0
3	7	870	$5.95\,10^9$	2710	0.45	2.5	5.50	5.0	0
4	8	2500	$4.23\,10^{10}$	2710	0.25	1.0	-	2.0	0

Les valeurs de SPT (N_1) sont fournies égales à zéro de manière à tester le fonctionnement informatique de la macrocommande uniquement pour la modélisation E avec le modèle de Byrne.

1.2.2 Courbes de dégradations du module de cisaillement et d'augmentation de l'amortissement

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Les trois matériaux (alluvions et deux types de marnes) présentent des courbes de dégradation du module élastique G et d'amortissement hystéretique données par les courbes suivantes :



1.3 Conditions aux limites et chargements mécaniques

1.3.1 Condition aux limites

Les conditions aux limites appliquées à la colonne lors de la phase de calcul dynamique sont les suivantes :

- *Bas de la colonne* : Affectation d'un élément de frontière absorbante.

Si calcul 1D – 1 composante :

- *Bords droit et gauche de la colonne* : Condition de périodicité. Cela signifie que les déplacements des nœuds des faces gauche et droite en vis-à-vis sont rendus égaux.

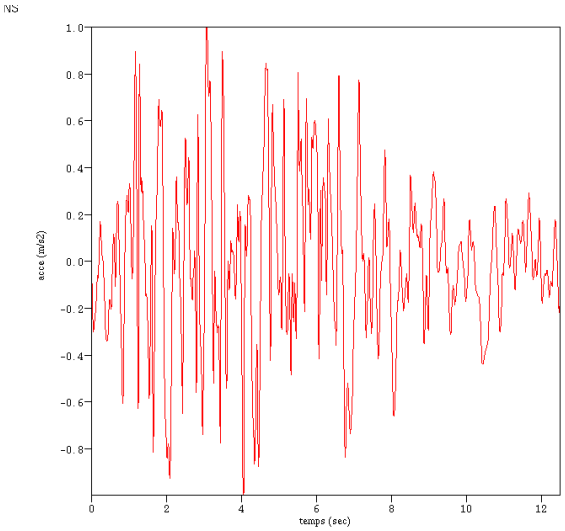
Si calcul 1D – 3 composantes :

- *Bords latéraux* : Raideur de pénalité encerclant la colonne, de manière à assurer une réponse unique dans les directions horizontales (hypothèse de demi-espace stratifié)

1.3.2 Chargement

Accélération transitoire dans le sol donnée par les fonctions `LBNS`. Si calcul de déconvolution champ-libre → rocher affleurant, un coefficient de 1.5 est appliqué. Si calcul de convolution rocher affleurant → champ libre, un coefficient de 0.3 est appliqué.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)



Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul

On considère un test de non régression.

2.2 Résultats de référence

- La solution de référence des modélisations A et C est la modélisation 2D du même problème de référence.
- La modélisation A est prise en compte comme référence de calcul pour la modélisation C.
- La modélisation C est prise en compte comme référence de calcul pour la modélisation D.
- La solution de référence de la modélisation E est la même de la modélisation A.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation A utilise le modèle linéaire équivalent implémenté sous *Code_Aster* dans la Macro-commande DEFI_SOL_EQUI [U4.90.21] avec un chargement au champ libre et une approche mono-appui en considérant une hypothèse 1D – 3 composantes. La modélisation A adopte les conditions limites et le chargement définies dans le problème de référence.

3.2 Grandeurs testées et résultats

Les résultats d'une modélisation 1D – 1 composante avec la macro-commande sont pris pour référence à deux niveaux de la colonne de sol, points A (à l'intérieur de la couche 1) et B (à l'intérieur de la couche 4)

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.96292E-01	0.001%
Point B - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	6.83554E-01	0.001%
Point A - AH	'AUTRE_ASTER'	5.24282E-02	0.001%
Point B - AH	'AUTRE_ASTER'	6.63282E-02	0.001%
Point A - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	2.51093E-04	0.001%
Point B - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	3.08768E-04	0.001%

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation B utilise le modèle linéaire équivalent implémenté sous *Code_Aster* dans la Macro-commande DEFI_SOL_EQUI [U4.90.21] avec un chargement au champ libre et une approche onde plane en considérant une hypothèse 1D – 3 composantes. La modélisation B adopte les conditions limites et le chargement définies dans le problème de référence.

4.2 Grandeurs testées et résultats

Les résultats de la modélisation A sont pris pour référence à deux niveaux de la colonne de sol, points C (à l'intérieur de la couche 2) et D (à intérieur de la couche 3).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point C - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.01518E-01	2 %
Point D - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	6.57171E-01	2 %
Point C - AH	'AUTRE_ASTER'	5.76934E-02	2 %
Point D - AH	'AUTRE_ASTER'	6.88408E-02	2 %
Point C - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	5.01924E-04	2 %
Point D - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	3.42543E-04	10 %

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation C utilise le modèle linéaire équivalent implémenté sous *Code_Aster* dans la Macro-commande DEFI_SOL_EQUI [U4.90.21] avec un chargement au rocher affleurant et une approche mono appui en considérant une hypothèse 1D – 3 composantes. La modélisation C adopte les conditions limites et le chargement définies dans le problème de référence.

5.2 Grandeurs testées et résultats

Les résultats d'une modélisation 1D – 1 composante avec la macro-commande sont pris pour référence à deux niveaux de la colonne de sol, points A (à l'intérieur de la couche 1) et B (à l'intérieur de la couche 4).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	8.60086E-01	0.1%
Point B - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.64629E-01	0.1%
Point A - AH	'AUTRE_ASTER'	5.00000E-02	0.1%
Point B - AH	'AUTRE_ASTER'	5.89551E-02	0.1%
Point A - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	1.35298E-04	0.1%
Point B - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	1.46266E-04	0.1%

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

6 Modélisation D

6.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation D utilise le modèle linéaire équivalent implémenté sous *Code_Aster* dans la Macro-commande DEFI_SOL_EQUI [U4.90.21] avec un chargement au rocher affleurant et une approche onde plane en considérant une hypothèse 1D – 3 composantes. La modélisation D adopte les conditions limites et le chargement définies dans le problème de référence.

6.2 Grandeurs testées et résultats

Les résultats de la modélisation C sont pris pour référence à deux niveaux de la colonne de sol, points B (à l'intérieur de la couche 4) et E (à l'intérieur de la couche 5).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point B - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.646289E-01	2 %
Point E - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.69538E-01	2 %
Point B - AH	'AUTRE_ASTER'	5.895508E-02	2 %
Point E - AH	'AUTRE_ASTER'	5.86044E-02	2 %
Point B - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	1.462670E-04	10 %
Point E - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	1.36578E-04	5 %

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

7 Modélisation E

7.1 Caractéristiques de la modélisation

La modélisation E utilise le modèle linéaire équivalent implémenté sous *Code_Aster* dans la Macro-commande DEFI_SOL_EQUI [U4.90.21] avec un chargement au champ libre et une approche mono-appui en considérant une hypothèse 1D – 1 composantes, avec la prise en compte des pressions d'eau de manière simplifiée via le modèle de Byrne. La modélisation E adopte les conditions limites et le chargement définies dans le problème de référence.

7.2 Grandeurs testées et résultats

Les résultats d'une modélisation 1D – 1 composante avec la macro-commande sont pris pour référence à deux niveaux de la colonne de sol, points A (à l'intérieur de la couche 1) et B (à l'intérieur de la couche 4)

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point A - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	7.96292E-01	0.001%
Point B - G/Gmax	'AUTRE_ASTER'	6.83554E-01	0.001%
Point A - AH	'AUTRE_ASTER'	5.24282E-02	0.001%
Point B - AH	'AUTRE_ASTER'	6.63282E-02	0.001%
Point A - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	2.51093E-04	0.001%
Point B - Gamma_max	'AUTRE_ASTER'	3.08768E-04	0.001%

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

8 Synthèse des résultats

Les résultats montrent l'aptitude de la macro-comande DEFI_SOL_EQUI à effectuer un calcul type Linéaire Équivalent pour différentes configurations : chargement au champ libre ou rocher affleurant, avec modélisation mono-appui ou onde plane.

Les résultats montrent également la capacité de la macro-commande à utiliser le modèle de Byrne pour la prise en compte des pressions d'eau de manière simplifiée dans les calculs de colonne de sol.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)