ZZZZ402 - Validation de l'utilisation de POST_NEWMARK

Résumé :

Ce test valide l'utilisation de la commande POST_NEWMARK.

Modélisation A : simulation de la réponse sismique et calcul des déplacements résiduels d'un ouvrage en remblai en élasticité avec DYNA_VIBRA en calcul temporel transitoire.

Modélisation B : simulation de la réponse sismique et calcul des déplacements résiduels d'un ouvrage en remblai avec la loi d'Iwan via DYNA_NON_LINE.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère un barrage en remblai et un cercle de glissement théorique possible, dont les principales caractéristiques sont décrites ci-dessous :

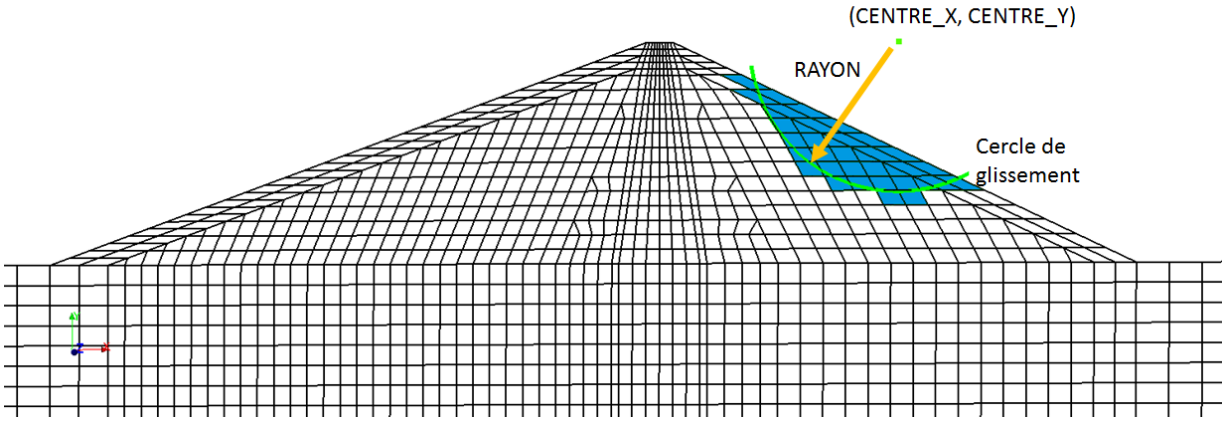


Figure 1- Configuration de l'ouvrage en remblai et positionnement du cercle de glissement.

1.2 Propriétés des matériaux

1.2.1 Propriétés élastiques du matériau

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

	$vs(m/s)$	$E(Pa)$	$\rho(kg/m^3)$	ν	$\xi(\%)$
BARRAGE	305	$5\,10^8$	1800	0.49	2.0
ROCHER	2700	$500\ 10^8$	2300	0.48	2.0

1.3 Conditions aux limites et chargements mécaniques

1.3.1 Condition aux limites

Les conditions aux limites appliquées au modèle sont les suivantes :

- *Base et bords droit et gauche de la fondation* : Affectation des éléments de frontière absorbante.

1.3.2 Chargement

Chargement de type `ONDE_PLANE` de type S suivant une propagation verticale (`DIRECTION=(0,1,0)`) appliquée à la base de la fondation.

Le signal en accélération servant au calcul du chargement est présenté dans la Figure 2.

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

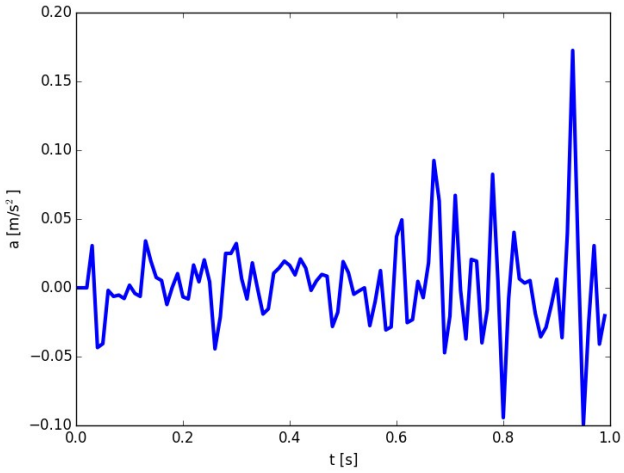


Figure 2 – Signal en accélération appliquée à la base de l'ouvrage

1.4 Conditions initiales

Le déplacement est nul dans l'ensemble du modèle à l'instant initial.

1.5 Position du cercle de glissement

Le centre du cercle de glissement est positionné à la coordonnée (80,220), avec un rayon de 50 m. La valeur de k_y est fixée à 0,001, l'accélération critique étant donc de a_y = 0,00981 m/s².

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

2 Solution de référence

La solution de référence de la modélisation A est un test de non régression.

La modélisation A est prise en compte comme référence de calcul pour la modélisation B.

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 un modèle de comportement pour le barrage de type linéaire, le calcul s'effectuant à partir de l'opérateur DYNA_VIBRA sur base physique en temporel, avec un schéma d'intégration temporel de Newmark non amorti (β = 0,25 et γ = 0,5) et un amortissement modal réduit de 0,01 %.

3.2 Grandeurs testées et résultats

On teste la valeur du déplacement irréversible à différents instants estimée par la méthode de Newmark.

Identification	Type de référence	Tolérance
t=0,6 s	'NON_DEFINI'	0.001%
t=0,9 s	'NON_DEFINI'	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 A utilise le modèle de comportement d'Iwan pour le barrage. Le calcul s'effectue à partir de l'opérateur DYNA_NON_LINE. Néanmoins, le chargement est suffisamment petit pour qu'on puisse utiliser les résultats du calcul élastique de la modélisation A comme solution de référence pour la modélisation B. On considère un schéma d'intégration temporel de Newmark non amorti (β = 0,25 et γ = 0,5).

4.2 Grandeurs testées et résultats

On teste la valeur du déplacement irréversible à différents instants estimée par la méthode de Newmark.

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
t=0,6 s	'AUTRE_ASTER'	9.44055232681E-05	0.001%
t=0,9 s	'AUTRE_ASTER'	0.000228145272925	0.001%

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

5 Synthèse des résultats

Les Figures 3, 4 et 5 présentent le résultat du calcul de la méthode de Newmark disponibles dans le concept table issu de la macro-commande.

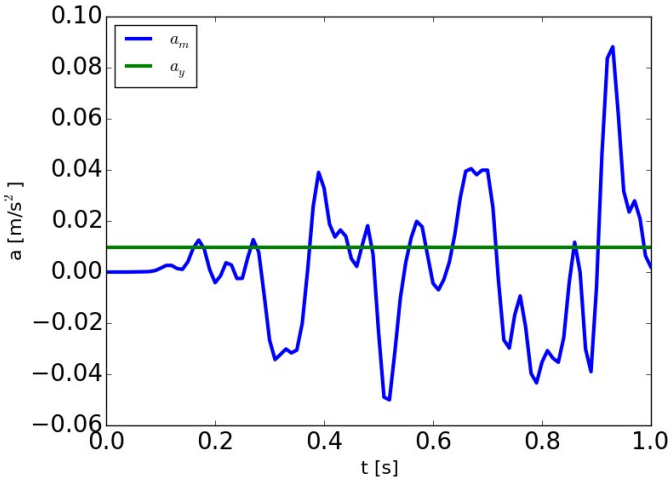


Figure 3 – Accélération moyenne le long de la surface de rupture et accélération critique

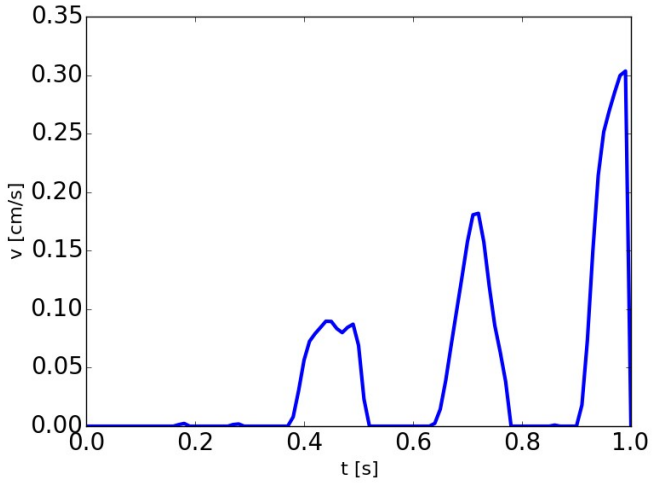


Figure 4 – Intégration de l'accélération moyenne dépassant l'accélération critique

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

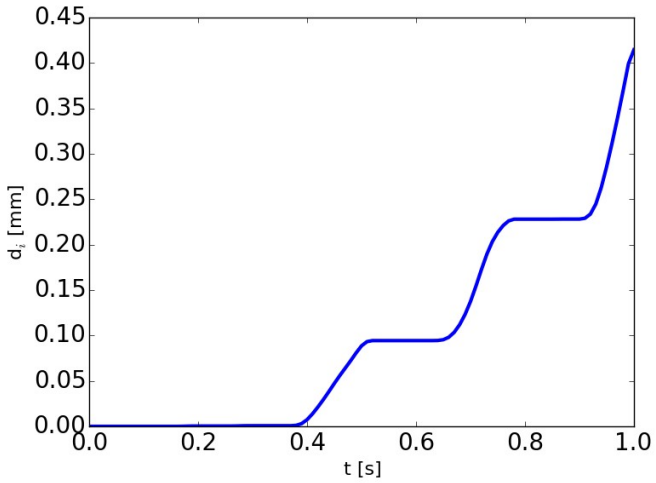


Figure 5 – Estimation du déplacement latéral irréversible

Ces résultats montrent la capacité de la commande POST_NEWMARK à estimer le déplacement irréversible lors d'un séisme d'un ouvrage en remblai par la méthode de Newmark, pour une modélisation dynamique linéaire temporel ou non-linéaire.

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