SSLP119 – Calcul du facteur de sécurité statique d'un remblai homogène avec POST_NEWMARK

Résumé :

Ce test compare les résultats d'estimation du facteur de sécurité statique pour un remblai homogène par POST_NEWMARK à d'autres méthodes utilisées par d'autres logiciels de calcul en géotechnique.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

On considère un remblai homogène de 15 m de hauteur et pente 1:2 (26.6°). Un cercle de glissement rejoignant le haut et bas du remblai est considérée, dont le centre est positionnée à (6.08, 49.6).

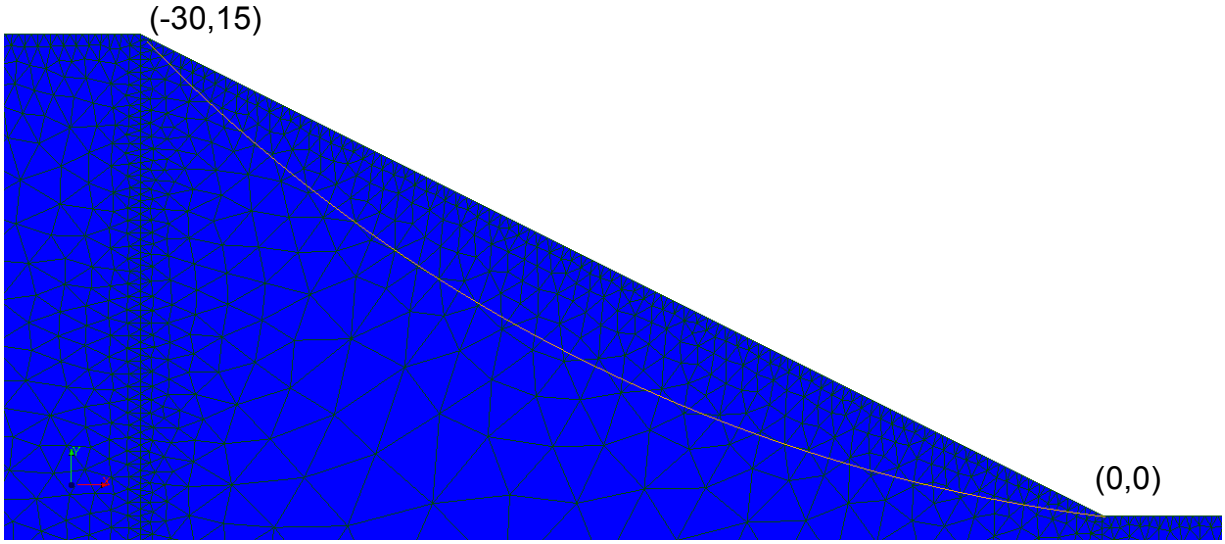


Figure 1- Configuration du remblai et positionnement du cercle de glissement.

1.2 Propriétés des matériaux

1.2.1 Propriétés élastiques du matériau

Les caractéristiques mécaniques du matériau composant le remblai sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	$E(MPa)$	$\rho(kg/m^3)$	ν
SLOPE	90	1936	0.3

1.3 Conditions aux limites et chargements mécaniques

1.3.1 Condition aux limites

Les conditions aux limites appliquées au modèle sont les suivantes :
- *Bas e* : déplacement nul selon la direction verticale (DY)
- *Bords droit et gauche* : déplacement nul selon la direction horizontale (DX)

1.3.2 Chargement

Chargement de type PESANTEUR appliqué au modèle.

1.4 Conditions initiales

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

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

1.5 Position du cercle de glissement

Un maillage du cercle de glissement est fournie, dont le centre est positionnée à $(6.08, 49.6)$, avec un rayon de $50\,m$.

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

2 Solution de référence

On compare le résultat de la macro-commande POST_NEWMARK aux d'autres méthodes d'estimation du facteur de sécurité, à partir des résultats de Potgieter [1] :

- Méthode des tranches par le logiciel SLOPE/W
- *Enhanced Limit Equilibrium* par le logiciel SIGMA/W et SLOPE/W
- Réduction c-phi par le logiciel PLAXIS 2D.

L'approche déclinée par la macro-commande POST_NEWMARK est similaire à la méthode *Enhanced Limit Equilibrium* et les résultats doivent être au plus proche à cette méthode.

Les valeurs de référence obtenues par Potgieter [1] pour ces trois méthodes sont les suivantes :

- Méthode des tranches : FS = 1,73
- *Enhanced Limit Equilibrium* : FS = 1,82
- Réduction c-phi : FS = 1,72

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 MECA_STATIQUE. L'évaluation du facteur de sécurité est réalisé :

- à partir d'un maillage auxiliaire 2D suffisamment raffiné du cercle de glissement.
- à partir d'un maillage du cercle de glissement construit directement par la macro-commande

3.2 Grandeurs testées et résultats

On teste la valeur du facteur de sécurité global statique estimé par la méthode de Newmark, en le comparant au résultat de la méthode *Enhanced Limit Equilibrium (ELE).*

Identification	Type de référence	ELE	Tolérance
FS	'SOURCE_EXTERNE'	1,82	0.2%

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 un modèle de comportement pour le barrage de type linéaire, le calcul s'effectuant à partir de l'opérateur MECA_STATIQUE. On teste un maillage et cercle de glissement sur le parement amont (symétrique à la modélisation A). L'évaluation du facteur de sécurité est réalisé à partir d'un maillage auxiliaire 2D suffisamment raffiné du cercle de glissement.

4.2 Grandeurs testées et résultats

On teste la valeur du facteur de sécurité global statique estimé par la méthode de Newmark, en le comparant au résultat de la méthode *Enhanced Limit Equilibrium (ELE).*

Identification	Type de référence	ELE	Tolérance
FS	'SOURCE_EXTERNE'	1,82	0.2%

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

5 Bibliographie

[1] Potgieter, J.-T. Finite Element versus limit equilibrium stability analysis for surface excavations, Msc University of Pretoria, South Africa, 2016.

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