

Exercise TE-03

Convergence – Confinement Method

Méthode de convergence - confinement

Assistant: A. Guggisberg (EPFL-LEMR)

Ex. TE03.1

A tunnel with radius $R = 5.50$ m is excavated at about $H = 600$ m depth in a rock mass characterised by the following parameters:

Un tunnel avec un rayon $R = 5.50$ m est excavé à une profondeur d'environ $H = 600$ m dans un massif caractérisé comme suit :

$$\gamma = 27 \text{ kN / m}^3$$

$$E = 800 \text{ MN / m}^2, \nu = 0.33;$$

With an elastic-ideally plastic behaviour (Mohr Coulomb failure criterion)

Avec un comportement élastique – parfaitement plastique (décrit par le critère de Mohr-Coulomb)

$$\varphi = 21^\circ$$

$$c = 1.3 \text{ MN / m}^2$$

$$\psi = 0^\circ$$

The primary support, placed at $D_0 = 3$ m behind the face, is characterised as follows:

Le soutènement temporaire, placé à une distance $D_0 = 3$ m derrière le front est caractérisé comme suit :

Shotcrete / Béton projeté:

$$E = 10'000 \text{ MN / m}^2$$

$$\nu = 0.25$$

$$\text{Thickness / épaisseur: } s = 30 \text{ cm}$$

Determine:

- I- The stability ratio and consequent expected problems at tunnel wall and face
- II- The tunnel wall displacement far from the face without support (u_{pl})
- III- The rock load acting on the support and the compressive stress in the shotcrete
- IV- Comment the obtained results: tunnel wall displacements without and with support, verify stresses in the support and discuss the best initial wall displacement for placing the ideal support

Déterminer:

- I- *Le coefficient de stabilité et les problèmes attendus au front et au contour du tunnel*
- II- *Les déplacements des parois du tunnel très loin du front sans soutènement (u_{pl})*
- III- *La charge rocheuse sur le soutènement et la compression dans le béton projeté*
- IV- *Commenter les résultats : déplacements des parois avec ou sans soutènement, vérifier les contraintes dans le soutènement et vérifier le déplacement initial optimal avant de placer le soutènement*