

Examen du 1^{er} semestre

Exercice 1 : (07pts)

Répondez par "vrai" ou "faux" aux définitions ci-dessous, puis donnez les bonnes définitions si celles-ci sont incorrectes.

- 1- Espacement: est la distance séparant les deux lèvres d'une discontinuité
- 2-La diaclase est une fracture de la roche dont Les deux parties de celle-ci n'ont pas bougé
- 3-Le creusement ou l'abattage avec emploi des explosifs est généralement utilisé pour l'exécution des tunnels situés dans les roches dures
- 4-Les soutènements agissant par confinement nécessitent un soutènement lourd.
- 5-Boulons actifs sont des boulons qui ne sont sollicités que par le déplacement du terrain autour de la Paroi.
- 6-La nouvelle méthode autrichienne est un type de soutènement qui combine le béton projeté et les cintres métalliques

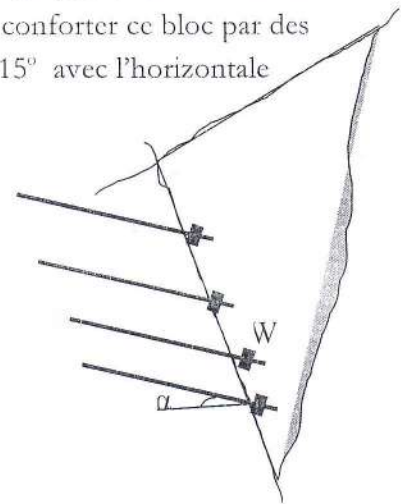
Exercice 02 :(03pts)

Considérons un bloc rocheux pesant 254 t . Il est susceptible de glisser sur plans de discontinuité P1 ayant comme surface de 17 m² . Afin d'éviter ce glissement, on a décidé de conforter ce bloc par des boulons d'ancrage qui sont introduits dans des forages formant un angle $\alpha=15^\circ$ avec l'horizontale

- Calculer le nombre de boulons pour maintenir en place ce bloc

On donne :

- La Charge maximale admissible de boulon : 400 KN
- Coefficient de sécurité $f=2.2$
- Les caractéristiques mécaniques des discontinuités



	Angle de frottement	Cohésion	Pendage
P1	28°	0.012 MPa	65°

Exercice03 (10pts)

On veut creuser tunnel à une profondeur de 120 dans un massif granitique contenant 3 familles de joints et d'autres dispersés et ayant un poids volumique de 27 KN/m³ et une résistance moyenne à la compression de 85 MPa. La qualité de roche est estimée à partir de la carotte ci- dessous.



Les joints sont espacés d'environ de 0.125 m et orientés favorablement par rapport au sens de creusement. Ils sont ouverts de 1 à 2mm et remplis de sable argileux. Leurs épontes ne sont pas en contact. La surface d'excavation parue humide, sous faible pression avec un débit 03L /min

- 1- Classifier le massif en utilisant les méthodes de Bieniawiski et de Barton .
- 2- Donner le soutènement approprié, s'il est possible, en supposant que le tunnel au un diamètre équivalent de 12 m.

Solution de l'examen du 1^{er} semestre

Exercice 01(07pts)

Répondez par "vrai" ou "faux" aux définitions ci-dessous, puis donnez les bonnes réponses si elles sont incorrectes.

1- Espacement: est la distance séparant deux lèvres d'une discontinuité de même famille ----- faux 0,5

Ré. la distance moyenne séparant deux discontinuités de même famille. ✓

2-La diaclase est une fracture de la roche dont Les deux parties de celle-ci n'ont pas bougé ----vrai 0,5

3-Le creusement ou l'abattage avec emploi des explosifs est généralement utilisé pour l'exécution des tunnels situés dans les roches dures-----vrai 0,5

4-Les soutènements agissant par confinement nécessitent un soutènement lourd----- faux 0,5

Ré. : nécessitent un soutènement léger. ✓

5-Boulons actifs sont des boulons qui ne sont sollicités que par le déplacement du terrain autour de la Paroi. ----- faux 0,5

Ré. : Boulons actifs sont soumis à une précontrainte, mobilisant ; les effets des forces Extérieures sont compensées uniquement par la détente du milieu pré-comprimé ✓

6-La nouvelle méthode autrichienne est un type de soutènement qui combine le béton projeté et les cintres métalliques. ----- faux 0,5

Ré. : Combine le béton projeté et les boutants d'ancrage.

Exercice 02(03pts)

$$N = W \cos \beta = 254 \cos 65^\circ = 107,35 \text{ t} = 1073,5 \text{ KN}$$

$$T = W \sin \beta = 254 \sin 65^\circ = 203,202 = 2032,02 \text{ KN} = 230,20$$

$$f = 2,2$$

Nombre de boulon pour maintenir en place ce bloc

$$N_b = \frac{W(f \sin \beta - \cos \beta \cdot \tan \varphi) - cA}{B(\cos \alpha \cdot \tan \varphi + f \sin \alpha)} = \frac{2450(2,2 \sin 65^\circ - \cos 65^\circ \tan 28^\circ) - 12 \times 17}{400(\cos 15^\circ \tan 28^\circ + 2,2 \sin 15^\circ)} = 9,53 \approx 10 \text{ boulons}$$

Exercice 03(10pts)

1-Méthode de Bieniawski

L'indice RQD

$$RQD = \frac{100 \times \text{longueur totale des morceaux} \geq 10 \text{ cm}}{\text{longueur de la passe de carottage}} = \frac{50 + 18 + 43}{180} = 61,67\%$$

84

Estimation des paramètres

Paramètre	Valeur ou l'estimation	Note
Résistance à la compression	85MPa	7
RQD	55,55% <i>61,67</i>	13
Espacement de joints	0,125 m	10
Nature des joints	Les épontes ne sont pas en contact ouvert de 1 à 2mm et rempli de sable argileux	6
Venue d'eau	Faible pression avec un débit 03l/min	7
Orientation des joints	Orientation favorable	-2
RMR		41

D'après la note globale RMR, nous avons devant un rocher moyen
 Le soutènement recommandé appartient à la classe 3

Méthode de Barton

Paramètre	Paramètre	Valeur
RQD	<i>61,67</i>	55,55%
Nombre de familles principales de discontinuités (J_n)	3 familles de joints et d'autres dispersés	12
Rugosité des faces des joints (J_r)	Epontes ne sont pas en contact et rempli de sable argileux	1
Degré d'altération des joints (J_a)	Epontes ne sont pas en contact et rempli de sable argileux	5
Conditions hydrogéologiques (J_w)	Faible pression avec un débit 03l/min	1
Etat des contraintes dans le massif SRF	$\frac{\sigma_c}{\sigma} = \frac{R_c}{\text{contrainte naturel}} = \frac{85}{120 \times 0,027} = 26,23$	1

$$Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF} = \frac{61,67}{12} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{1} = 1,027$$

D'après l'indice Q, nous avons devant une roche très médiocre
 Le soutènement recommandé appartient à la catégorie 23 pour un diamètre équivalent de 12 m