*Récapitulatif des formules essentielles*

R1

## Critères de résistance des roches

● Invariants de contraintes

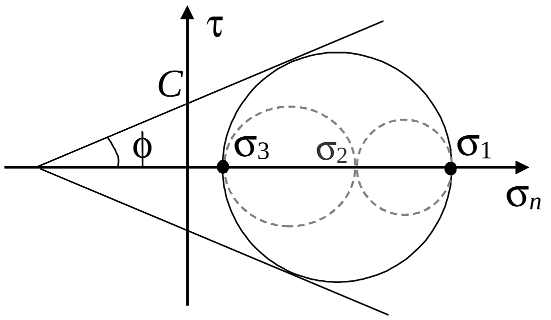
$$I_1 = \sigma_{kk}\,, \quad \boldsymbol{S} = \boldsymbol{\sigma} - \frac{1}{3} I_1 \boldsymbol{\delta}, \quad J_2 = \frac{1}{2} \boldsymbol{S} : \boldsymbol{S}\,, \quad \sigma_e = \sqrt{3J_2}$$

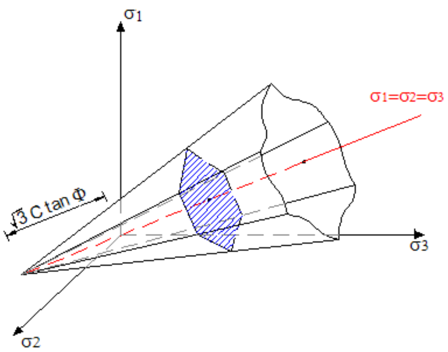
● Critère de Mohr-Coulomb :

Compressions comptées positives :

$$F(\sigma) = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} - \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} \sin\phi - C\cos\phi \;\le\; 0$$

avec: $\sigma_1 \ge \sigma_2 \ge \sigma_3$




$C$ : Cohésion, $\phi$ : angle de frottement interne

Résistance en compression : $R_c = \dfrac{2C\cos\phi}{1-\sin\phi}$, Résistance en traction : $R_T = \dfrac{2C\cos\phi}{1+\sin\phi}$

Diagramme linéaire dans le plan $(\sigma_3, \sigma_1)$ : $\sigma_1 = K_p\,\sigma_3 + R_c$

avec:

$$K_p = \frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}$$

● Critère de Hoek & Brown (compressions positives):

$$\sigma_1 = \sigma_3 + \left(mC_0\sigma_3 + sC_0^2\right)^{1/2}$$

$C_0 = R_c$ résistance en compression simple, $0 < s < 1$ degré d'endommagement

Résistance en traction : $R_T = \dfrac{\sqrt{m^2+4} - m}{2} C_0$

● Critère de Drucker-Prager (compressions négatives)

$$f(\sigma) = \sqrt{J_2} + \gamma I_1 - K \le 0$$

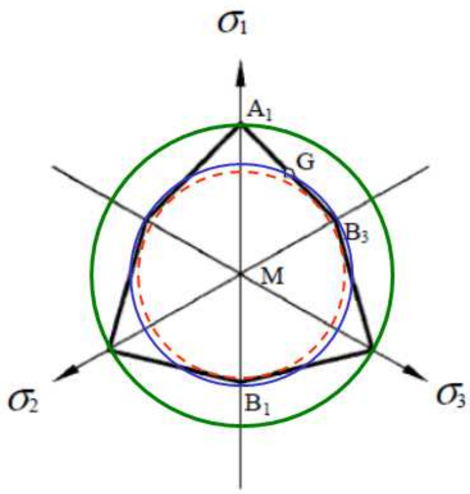
$$f(\sigma) = \sigma_e + \sin\alpha\, I_1 - K' \le 0$$

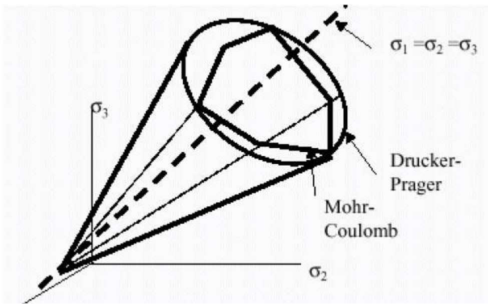
$$R_c = \frac{K'}{1-\sin\alpha}, \quad R_T = \frac{K'}{1+\sin\alpha}$$

● Correspondance entre les critères de Mohr-Coulomb et Drucker-Prager.

Cercles passant par:

- sommets externes : $\gamma = \dfrac{2\sin\phi}{\sqrt{3}(3-\sin\phi)}$ , $K = \dfrac{6C\cos\phi}{\sqrt{3}(3-\sin\phi)}$ $\qquad (8a)$
- sommets internes : $\gamma = \dfrac{2\sin\phi}{\sqrt{3}(3+\sin\phi)}$ , $K = \dfrac{6C\cos\phi}{\sqrt{3}(3+\sin\phi)}$ $\qquad (8b)$
- tangent aux faces : $\gamma = \dfrac{\sin\phi}{\sqrt{9(3+\sin^2\phi)}}$ , $K = \dfrac{3C\cos\phi}{\sqrt{9(3+\sin\phi)}}$ $\qquad (8c)$




● Critère hyperbolique ou de Drucker-Prager modifié (compressions négatives):

$$F(\sigma) = \sqrt{\sigma_e^2 + b^2} + \sin\alpha\, I_1 - K$$

Essai de compression sous confinement (compressions positives et $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$):

$$\sqrt{(\sigma_1 - \sigma_3)^2 + b^2} - (\sigma_1 - \sigma_3)\sin\alpha - 3\,\sigma_3 \sin\alpha - K = 0$$