

L'essai comporte deux étapes (que l'on peut suivre sur la figure 1.11 si l'on se réfère au plan de Mohr) :

1. **une première étape de compression isotrope** le piston n'est pas utilisé (donc $q = 0$), seule la pression d'eau dans la cellule est augmentée. Il y a donc accroissement des contraintes $\sigma_1 = \sigma_3$ jusqu'à une valeur donnée (on remarque dans ce cas que quelque soit l'orientation α de la facette considérée la contrainte de cisaillement τ est toujours nulle),
2. **une deuxième étape de cisaillement**, durant laquelle on fait croître, avec la piston, la valeur du déviateur q et donc la valeur de σ_1 (σ_3 est maintenu constant). Cela va donner naissance à des contraintes de cisaillement τ sur des facettes d'orientation quelconque. La valeur de q est augmentée jusqu'à un maximum correspondant à la rupture en cisaillement du sol.

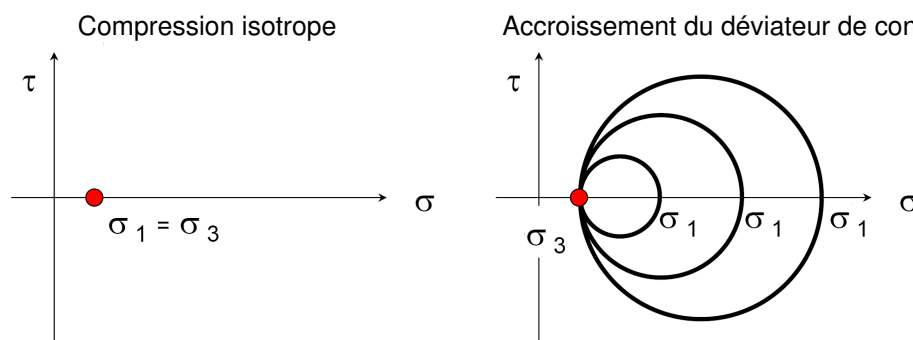


FIGURE 1.11 – Etapes de l'essai triaxial représenté dans le plan de Mohr.

1.3.3 Critère de Mohr-Coulomb

Lors de l'accroissement du déviateur de contrainte q , la contrainte σ_1 augmente ainsi que la taille du cercle de Mohr, correspondant à une augmentation des contraintes de cisaillement. Le cercle de Mohr augmente jusqu'à une taille maximale correspondant à l'état de rupture du sol (fig. 1.11).

En réalisant des essais triaxiaux pour différentes valeurs de contrainte σ_3 , on obtient à la rupture, des cercles de Mohr de diamètre d'autant plus grand que la valeur de σ_3 est élevée. En effet, plus σ_3 est important, plus la contrainte normale sur les plans de cisaillement est importante et plus le sol résistera à une contrainte de cisaillement élevée.

L'enveloppe des cercles de Mohr à la rupture est assez bien approximée par une droite tangente à chacun des cercles de Mohr (voir la figure 1.12). Cette droite est le **critère de rupture de Mohr-Coulomb** (que nous avons déjà vu lors de l'essai à la boîte de cisaillement) défini par la relation :

$$\tau = \sigma \tan \varphi + c$$

Cette droite sépare le plan de Mohr en deux domaines :

- le domaine sous cette droite représente l'ensemble des états de contrainte que peut « supporter » le sol,
- le domaine au-dessus de la droite représente l'ensemble des états de contrainte qui ne peuvent pas être atteints avec le sol considéré (il y a rupture avant de pouvoir les atteindre).

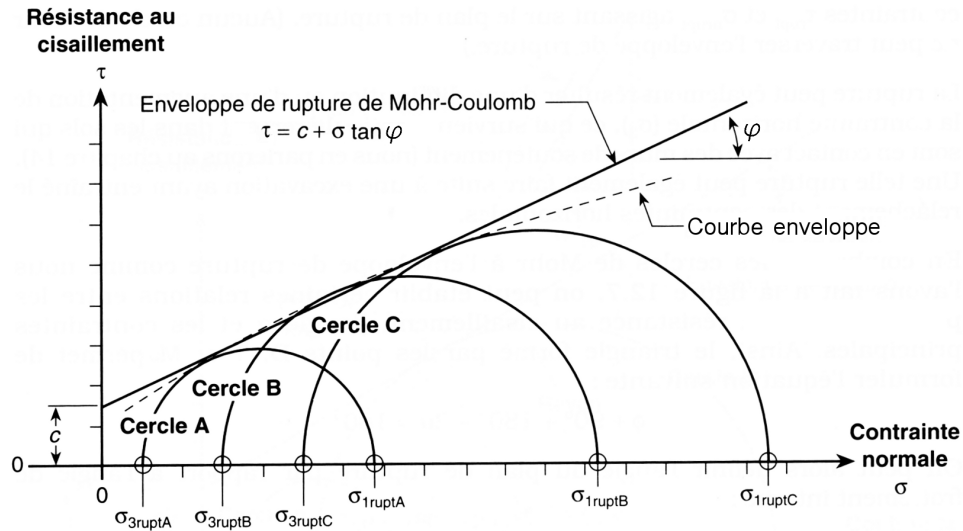


FIGURE 1.12 – Enveloppe des cercles de Mohr à la rupture et critère de Mohr-Coulomb.

1.3.4 Orientation des plans de rupture

L'orientation α des facettes suivant lesquelles la rupture en cisaillement a eu lieu peut être déduite à partir d'un cercle de Mohr à la rupture (tangent au critère de Mohr-Coulomb) tel que montré sur la figure 1.13. Sachant que la somme des angles d'un triangle est égale à π et en appliquant ce raisonnement au triangle DMT de la figure 1.13 on a :

$$\varphi + \frac{\pi}{2} + \pi - 2\alpha = \pi ,$$

d'où :

$$\alpha = \frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4} .$$

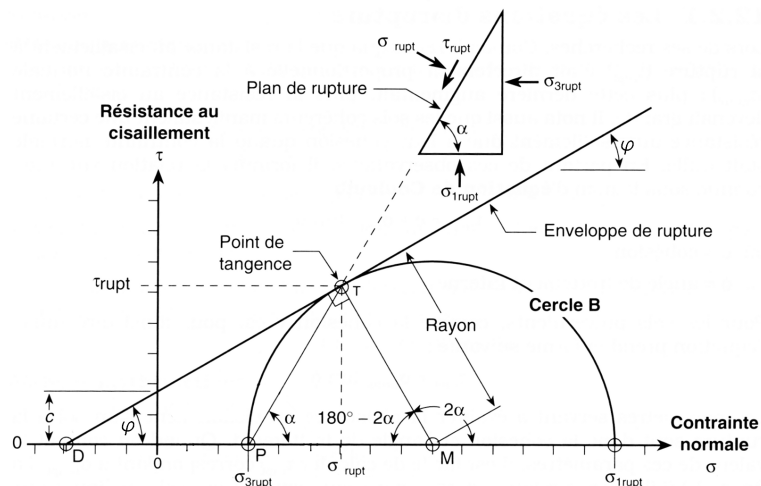


FIGURE 1.13 – Cercle de Mohr à la rupture pour le calcul de l'orientation des plans de rupture.