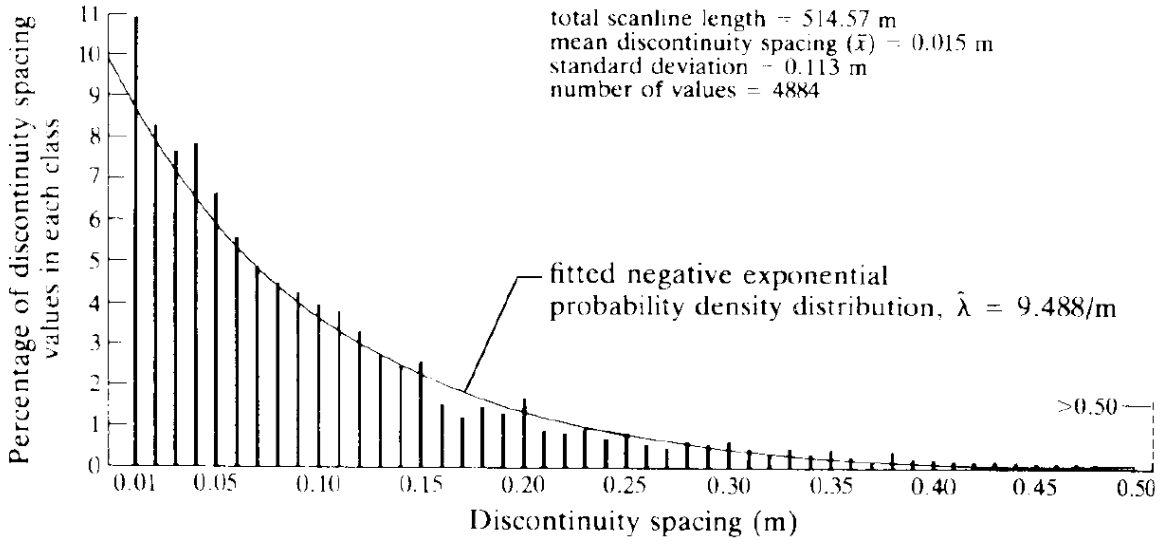
TD 2 : Massifs rocheux, caractérisation

Exercice 1 : En complément de ce qui a été dit en cour voici ci-joint une définition de la densité de joint (identique à celui qu'on a adopté en cours) qui viennent de « Rock Mechanics for underground mining » Brady G and Brown

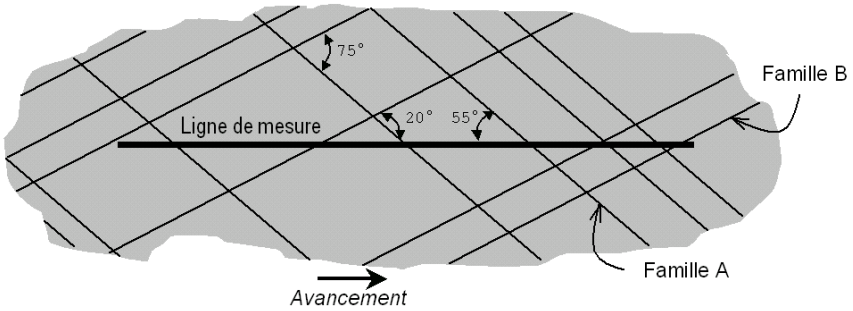
Spacing is the perpendicular distance between adjacent discontinuities, and is usually expressed as the mean spacing of a particular set of joints. The spacing of discontinuities determines the sizes of the blocks making up the rock mass. It is to be expected that, like all other characteristics of a given rock mass, discontinuity spacings will not have uniquely defined values but, rather, will take a range of values, possibly according to some form of statistical distribution. The discontinuity spacing histogram is supposed to have a probability density distribution that could be approximated by the negative exponential distribution. Thus the frequency, f(x), of a given discontinuity spacing value, x, is given by the function

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$$

Vous trouvez dans le graphique ci-dessous les analyses des distances entre les joint d'un massif rocheux étudié (D'après Priest and Hudson,1976).
Calculer la distance moyenne entre les joint pour ce massif



Exercice 2 : Une étude des discontinuités d'une paroi de galerie en cours de creusement doit être effectuée. Pour cela on trace une ligne horizontale sur un des piédroits verticaux. Le massif rocheux recèle deux familles de discontinuités qui sont inclinées entre elles de 75° . La trace du jeu A fait un angle de 55°avec la ligne horizontale. Un grand nombre de mesures donnent un espacement moyen entre discontinuités (valeur de l'indice ID) de 0,250 m pour la famille A et 0,600 m pour la famille B.

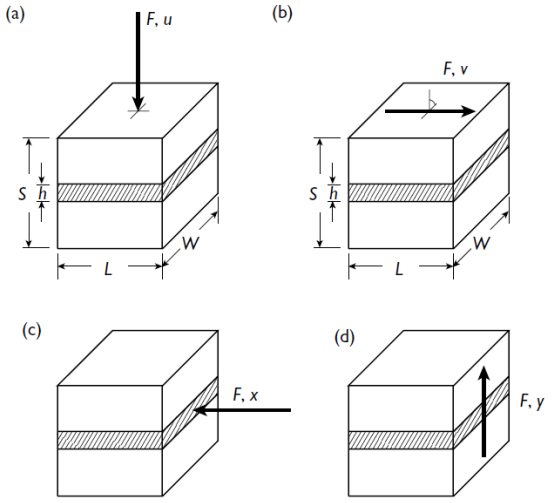


1) Calculer la valeur de l'indice ID normal de chaque famille. Déterminer ensuite la classe ID de ces familles.

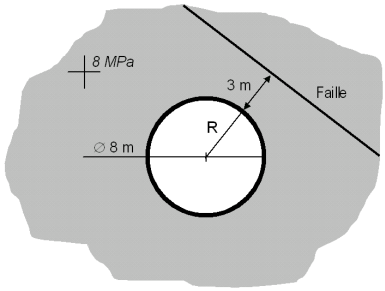
b) Quelle est la valeur de l'indice ID global de toutes les discontinuités confondues dans la direction de la ligne de mesure ?
c) En supposant que l'ID des deux familles confondues suit une loi de distribution en exponentielle négative, estimez le RQD du massif rocheux dans la direction de la ligne de mesure.

Exercice 3 : Calcul des propriétés effectives des massifs rocheux

On connait à la base les propriétés élastiques d'une roche intacte (E , ν) Pour un massif rocheux constitué de cette roche on connait d'une part la géométrie des joints (leur épaisseur et la distance moyenne entre les joints) ainsi les propriétés mécaniques des joints (k_n, k_t).
En utilisant des charges fictives appliquées dans différentes directions choisies librement (voir la figure ci-dessous) faire une estimation des propriétés élastiques effectives du massif rocheux.



Exercice 4 : La figure ci-dessous représente une vue en plan d'un puits vertical, creusé à proximité d'une faille remplie d'argile. L'état de contrainte environant est considéré isotrope, de valeur σ_0 = 8 MPa. Le comportement de la faille est purement cohésif, avec une cohésion C = 1,8 MPa.



En considérant le milieu élastique, déterminez la contrainte de cisaillement maximale dans la faille, générée par le creusement du puits. Peut-on alors conserver l'hypothèse d'un état de déformation élastique ?

Rappel

En coordonnées cylindriques, le champ de contrainte autour de la cavité est le suivant :

$$\begin{cases} \sigma_{rr} = \sigma_0 \left(1 - \frac{R^2}{r^2}\right) \\ \sigma_{\theta\theta} = \sigma_0 \left(1 + \frac{R^2}{r^2}\right) \\ \sigma_{r\theta} = 0 \end{cases}$$