ENS LYON

TD2 Matlab (Problèmes)

Valentin Bonnet Gibet
(valentin.bonnet_gibet@ens-lyon.fr)

23 octobre 2020

Problème 1 : Classification de sédiments

d'après "An Introduction to MATLAB for Geoscientists", Dave Heslop et Mathieu Bouffard

On classe souvent les sédiments en fonction de leur taille de grain. On peut ainsi effectuer la classification suivante :

- Les sables, particules de taille supérieure à 1/16 μm et inférieure à 2 μm
- Les silts, particules de taille supérieure à 1/256 μm et inférieure à 1/16 μm
- Les argiles, particules de taille inférieure à 1/256 μm

Le fichier texte (csv) *grainsize* contient les données de 100 échantillons sous forme d'une matrice [100×3]. La première colonne correspond au pourcentage de sable, la seconde au pourcentage de silt et la troisième à celui d'argile (chaque ligne a donc pour somme 100%).

Avant de commencer vérifier que les sommes font bien 100% et si besoin normaliser la somme à 100.

1. Déterminer :
   a) Combien d'échantillons contiennent plus de 50% de sable ?
   b) Combien d'échantillons contiennent plus de 50% de silt ?
   c) Combien d'échantillons contiennent plus de 30% de silt et plus de 25% d'argile ?
   d) Combien d'échantillons contiennent plus de 40% de sable, moins de 40% de silt et plus de 40% d'argile ?
2. On va maintenant classer les échantillons dans un diagramme triangulaire 2-D. Trouver sur le web comment obtenir ce type de représentation avec Matlab.

Problème 2 : Calcul de π avec la méthode de Monte Carlo

d'après *Initiation à MATLAB et TP* - Dave Heslop

La méthode de Monte Carlo est une méthode probabiliste de calcul d'intégrale. Nous allons nous en servir dans ce TP pour approximer le nombre π (aire d'un cercle de rayon 1). On considère un disque de rayon 1 centré à l'origine, inscrit dans un carré de côté 2. La méthode de Monte Carlo consiste à tirer N points du plan, aléatoirement (fonction Matlab rand), situés dans le carré.

En probabilités, le ratio du nombre de points situés dans le disque et du nombre total de points tend, lorsque N devient grand, vers le ratio (aire du disque) / (aire du carré), soit $\pi/4$.

1. A quelle condition un point de coordonnées (x,y) est-il situé dans le carré ? dans le disque ? Tracer la figure du problème.
2. Ecrire une fonction Matlab *Monte Carlo* qui prend un seul paramètre N en argument, et qui, après avoir généré N points aléatoirement dans le carré, retourne le ratio souhaité (i.e. nombre de points dans le disque divisé par le nombre de points total dans le carré). Vérifier que l'on obtient bien une approximation de π.
3. Ecrire un script Matlab qui trace en fonction du nombre total de points N, la valeur approchée de π trouvée.
   Tracer l'erreur, en fonction de N, entre l'approximation calculée par la méthode Monte Carlo et la valeur exacte de π (donnée par Matlab). Commenter.