**Description du projet :**

Ce projet de session porte sur la classification géomécanique de segments de roche, chacun ayant une dimension de 15m de longueur par 5m de largeur. Les segments sont espacés de manière régulière, à 15m à la fois latéralement et verticalement. Cependant, certaines données manquent pour certains segments en raison de leur inaccessibilité ou de leur caractère inconnu. Les valeurs géomécaniques sont anisotropes et suivent la direction d'une zone de faille, ce qui influence leur distribution dans l'espace. L'objectif de ce projet est de déterminer le variogramme des valeurs géomécaniques et d'utiliser la méthode de krigeage pour estimer les valeurs des segments inconnus, afin de compléter la classification sur l'ensemble du site.

**Exemple pour l’utilisation du code sur le jeu de données de Walker Lake**

Le code fourni suit un flux d'analyse structuré en plusieurs étapes, de l'importation des données à la visualisation des résultats du krigeage. Le code *ExempleApplication.m* propose un flux d’analyse structuré pour un jeu de données synthétique avec 1 000 échantillons. Le fichier inclut plusieurs scripts MATLAB destinés à automatiser les calculs. Il n’est pas nécessaire de les modifier. Je reste disponible en tout temps pour discuter et déboguer les codes avec vous. Voici un résumé des différentes sections:

1. **Création de l’exemple synthétique**

Il s’agit d’un modèle 3D de dimensions 50x50x50, échantillonné quasi-aléatoirement en 1 000 emplacements par la séquence de Halton. Le modèle de variogramme présente un effet de pépite avec un plateau à 0,2 et un modèle sphérique anisotrope (ax = 20, ay = 10 et az = 10) avec un plateau à 0,8. Il convient de noter que la partie complexe de la modélisation 3D réside dans l’identification de l’anisotropie avec peu de données (voir section 3).

1. **Calcul de Statistiques Descriptives**

Créer une fonction *statelem.m* qui permet de calculer des statistiques descriptives et de générer des graphiques adaptés aux données.

1. **Calcul des variogrammes expérimntaux**

Les calculs et ajustements des variogrammes expérimentaux sont calculés à l’aide des fonctions *varioexp3d.m* et *ajustermulti.m*.

* + Paramètres à modifier:
    - nbclas et lclas : nombre et taille des classes de distance.
    - vdir et vreg : paramètres directionnels pour l’anisotropie.
    - modelcode et ccode : paramètres pour ajuster le modèle théorique.
    - c et model : valeurs à ajuster selon les données (cf. fonction covardm pour les codes).

**Vdir** et **vreg** sont des matrices de taille n×2, où n représente le nombre de directions azimut-plongé considérées. La première colonne correspond à l’azimut, et la seconde la plongée. Par exemple, **vdir = [0 20; 0 20]** implique que la première direction a un azimut de 0 et une plongée de 0, tandis que la deuxième direction a un azimut de 20 et une plongée de 20.

Cette section est technique. N’hésitez pas à me contacter pour le choix et la définition des paramètres.

1. **Krigeage des Données**

Réalisez un krigeage sur une grille définie par les paramètres xmin, xmax, dx, ymin, ymax, et dy.

* + Paramètres à personnaliser :
    - Grille : limites spatiales (xmin, xmax, ymin, ymax, zmin, zmax) et résolution (dx, dy, dz).
    - Krigeage : type (itype), taille de bloc (par défaut 1 pixel × 1 pixel × 1 pixel), rayon de recherche (r), etc.

On demande de faire varier le rayon de rechercher selon vos objectifs.

Cette section est technique. N’hésitez pas à me contacter pour le choix et la définition des paramètres.

1. **Visualisation des Résultats**

Les résultats du krigeage ordinaire, incluant l’estimation et l’écart-type conditionnel, sont visualisés sous forme de cartes *slice*. Ajustez les valeurs et les intervalles de couleur pour faciliter la lecture.

**Livrables du Projet :**

1. Rapport de Préparation et Validation des Données :

Ce rapport documente en détail les étapes de préparation et de validation des données, incluant :

* + Gestion des valeurs extrêmes et des anomalies dans les données.
  + Débiaisement des données pour assurer leur précision.
  + Déclustering pour garantir l’indépendance des échantillons géographiques.
  + Unification des données, avec description des ajustements nécessaires pour une cohérence optimale des ensembles de données.

1. Analyse de la Distribution Spatiale des P32 :

L'analyse portera sur la distribution spatiale des valeurs de P32 dans les segments géomécaniques, en tenant compte de l'anisotropie. Elle inclura :

* + Des statistiques descriptives pour caractériser les valeurs de P32.
  + Le calcul de variogrammes expérimentaux pour déterminer la dépendance spatiale des données.
  + L’ajustement des modèles de variogrammes, avec une attention particulière portée aux effets de l'anisotropie liée à la zone de faille.

1. Estimation des P32 par Krigeage ordinaire:
   * Application du krigeage ordinaire pour estimer les valeurs de P32 dans les segments non accessibles ou inconnus.
   * Intégration de l'anisotropie dans les paramètres du modèle de variogramme pour améliorer l'exactitude des estimations spatiales des valeurs de P32.
2. Carte des Estimations et des Incertitudes de Concentration de P32 :
   * Génération de cartes illustrant les concentrations estimées de P32 dans les segments géomécaniques, accompagnées de l'écart-type conditionnel pour visualiser les incertitudes des estimations.
   * Comparaison des résultats obtenus avec différents rayons de recherche et configurations de grille pour démontrer l’influence de l'anisotropie et des paramètres de krigeage sur les résultats.
3. Discussion et Interprétation des Résultats :
   * Analyse des résultats obtenus en tenant compte de l'anisotropie des données. Discussion des implications de l'anisotropie sur la précision des estimations et des incertitudes.
   * Évaluation des performances du modèle de krigeage en fonction des paramètres choisis et de l’anisotropie observée dans les données.
   * Suggestions pour l'amélioration de la modélisation de l'anisotropie et l'adaptation des paramètres de krigeage pour des études futures.

**Bonne chance dans la réalisation de ce projet !**