

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Géostatistique et modélisation inverse (3GH2182)

Filières concernées	Nombre d'heures	Validation	Crédits ECTS
Master en hydrogéologie et géothermie	Cours: 40 pg	Voir ci-dessous	4

ph=période hebdomadaire, pg=période globale, j=jour, dj=demi-jour, h=heure, min=minute

Période d'enseignement:

- Semestre Automne

Equipe enseignante

Philippe Renard, Philip Brunner et Christoph Jäggli

Objectifs

Le but de ce cours est tout d'abord d'enseigner les concepts clés de la géostatistiques et de montrer leur application dans le champs de l'hydrologie et de l'hydrogéologie. A la fin du cours, les étudiants doivent être capable d'analyser un jeu de donné, inférer u nmodèle statistiques et simuler un processus hydrologique l'aide de la théorie des fonctions aléatoires. Les étudiants doivent aussi être capable de choisir parmi les différentes techniques géostatistiques celles qui sont appropriées au problème qu'ils ont à traiter.

Dans un deuxième temps, le cours s'attaque au problème inverse dans le domaine de l'hydrogéologie. Pour cette partie le but est de comprendre le principe du problème inverse et de faire un point sur l'état de l'art des méthodes existantes. A nouveau, les étudiants à la fin du cours doivent être capable de comprendre et résoudre un problème inverse à l'aide des méthodes courantes actuelles.

Contenu

Jour 1 - Introduction, Rappels de statistiques, Principes de la géostatique, Krigeage, Validation croisée

Jour 2 - Simulation de champs aléatoires multi-Gaussiens, application aux problèmes non linéaires (simulation hydrogéologique, seuillage, volume de sol contaminés, etc.)

Jour 3 - Géostatistique multivariées permettant par exemple d'améliorer la précision d'interpolation en prenant en compte des variables secondaires (krigeage avec dérive externe, co-krigeage, co-simulation, etc.)

Jour 4 - Interpolation et simulation de variables catégorique (par exemple faciès géologiques), simulation d'indicatrice, probabilité de transition, géostatistique multi-points.

Jour 5 - Introduction au problème inverse, comment estimer un paramètre physique à partir de donnée de variables d'états. Principe de base et minimisation d'une fonction de misfit

Jour 6 - Méthodes permettant de prendre en compte une information a priori sur les champs de paramètres (points pilotes, déformation graduelle, ISR et PopEx)

Jour 7-8 - Projet individuel

Forme de l'évaluation

L'évaluation comprend deux parties:

1. 60% de la note - Rapport concernant un projet réalisé pendant le cours: rendu du rapport le 22 décembre 2017 à midi.
2. 40% de la note - Test écrit de contrôle des connaissances : le 22 décembre de 14h-15h.

En cas d'échec, un test oral de rattrapage sera organisé à une date ultérieure au semestre suivant.

Documentation

Chilès J-P, Delfiner P (1999) Geostatistics: Modeling spatial uncertainty. John Wiley and Sons, Inc., New York

Caers J (2005) Petroleum geostatistics. Society of Petroleum Engineers

Kitanidis PK (1997) Introduction to Geostatistics : Applications in Hydrogeology. Cambridge University Press, Cambridge, UK

Isaaks EH, Srivastava RM (1989) Applied Geostatistics. Oxford University Press

Remy N, Boucher A, Wu J (2009) Applied Geostatistics with SGeMS: A User's Guide. Cambridge University Press, New York

Pré-requis

Rappel de mathématiques et de statistiques

- Faculté des sciences
- www.unine.ch/sciences

Géostatistique et modélisation inverse (3GH2182)

Forme de l'enseignement

50% Cours / 50% Travaux pratiques sur ordinateur