

ENG-267

**Méthodes d'estimation**

Merminod Bertrand

Cursus	Sem.	Type
Génie civil	BA5	Opt.
HES - SIE	H	Obl.
Sciences et ingénierie de l'environnement	BA3	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>4 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
TP	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Les étudiants traitent des observations entachées d'incertitude de manière rigoureuse. Ils maîtrisent les principales méthodes de compensation des mesures et d'estimation des paramètres. Ils appliquent certains modèles à des problèmes concrets issus de diverses sciences expérimentales.

**Contenu**

**Propagation de variance** Types d'erreurs - Observations corrélées - Covariances, cofacteurs et poids - Propagation des erreurs maximales et moyennes

**Compensation conditionnelle** Modèle fonctionnel et modèle stochastique - Principe des moindres carrés - Analyse des résultats

**Compensation paramétrique** Modèle fonctionnel - Linéarisation et itérations - Analyse des résultats - Lien avec la régression linéaire - Sélection de modèles adéquats

**Problèmes combinés** Alternatives - Contraintes - Cas général

**Applications** Expériences de physique, de chimie et de biologie. Percement d'un tunnel

**Mots-clés**

Propagation d'erreur, calcul de compensation, moindres carrés

**Compétences requises****Cours prérequis indicatifs**

Algèbre linéaire, Analyse I et II, Probabilités et statistique, Programmation, Instruments informatiques

**Concepts importants à maîtriser**

calcul matriciel, calcul différentiel, distribution normale (courbe de Gauss), algorithmes

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Exprimer des résultats avec une estimation réaliste de leur précision
- Quantifier la notion de contrôle et de fiabilité
- Concevoir un dispositif de mesure qui assure la qualité des résultats

**Compétences transversales**

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

### Méthode d'enseignement

Alternance de cours et d'exercices interactifs en classe, exercices en salle informatique

### Travail attendu

Découverte de la matière dans le polycopié avant le cours

Résolution des exercices et comparaison avec la solution standard disponible sur moodle

Participation aux épreuves de contrôle continu

### Méthode d'évaluation

Interrogations écrites facultatives, examen final écrit 90 min

### Encadrement

Office hours Non

Assistants Oui

Forum électronique Non

Autres séances de révision *clickers* avant les épreuves de contrôle continu

### Ressources

#### Bibliographie

Notes de cours, exercices corrigés

#### Polycopiés

Méthodes d'estimation, Bertrand Merminod, édition 2019

#### Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=16055>

### Préparation pour

Toutes les sciences expérimentales - Localisation par satellites - Geomonitoring - Navigation