

PHYS-442

**Méthodologie des plans d'expériences**

Fuerbringer Jean-Marie

Cursus	Sem.	Type
Ing.-phys	MA1, MA3	Opt.
Physicien	MA1, MA3	Opt.

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

**Résumé**

La méthodologie des plans d'expériences permet de minimiser la variance des données collectées lors d'une série d'expériences en choisissant stratégiquement la position des points de mesure. Le cours transmet les bases de cette méthodologie clé pour la recherche académique et industrielle.

**Contenu**

- Concepts de base de la théorie des plans d'expériences
- Modèles empiriques
- Carrés gréco-latins
- Plan de Hadamard
- Plans factoriels
- Plans fractionnaires
- Plans  $2^k$
- Algorithme d'optimisation d'un plan

**Mots-clés**

plan d'expériences, ANOVA, moindres carrés, statistiques, régression multilinéaire, méthodologie expérimentale

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

Statistique, Métrologie

**Concepts importants à maîtriser**

Base de statistique (moyenne, variance, distribution, régression), Calcul matriciel, base de Matlab et de programmation

**Acquis de formation**

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

- Proposer un modèle empirique en fonction de l'objectif
- Analyser une situation expérimentale pour identifier les aspects critiques du point de vue statistique
- Elaborer un plan en fonction des modèles candidats et des contraintes (qualité, budget et délais)

- Analyser la qualité d'un modèle de régression et proposer des mesures complémentaires

### Compétences transversales

- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Faire preuve d'esprit critique
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

### Méthode d'enseignement

Exposés théoriques, analyses de cas traités avec Matlab (et Excel), travaux pratiques

### Travail attendu

Résumer les exposés théoriques sous forme de cartes conceptuelles, lire des textes de référence, faire des exercices, effectuer des mesures selon un plan standard et analyser les résultats.

### Méthode d'évaluation

Examen oral consistant à présenter les résultats d'une expérience et/ou résoudre un problème

### Ressources

#### Bibliographie

- Box, G.E.P.; Hunter, J.S.; Hunter, W.G. Statistics for Experimenters, An introduction to design, data analysis and model building, first ed.; Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley and Son, 1978.
- Montgomery, D.C. Design and analysis of experiments, 7th edition ed.; John Wiley and Son, 2009.
- Davison A.C.; Statistical model, Cambridge University Press in June 2003.
- Ryan Th.; Modern Experimental Design, John Wiley and Son, 2007.

#### Ressources en bibliothèque

- [Statistics for Experimenters, An introduction to design, data analysis and model building](#)
- [Design and analysis of experiments](#)
- [Statistical model](#)
- [Modern Experimental Design](#)

#### Polycopiés

Transparents du cours, énoncés et corrigés des exercices distribués par le site Moodle du cours

#### Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch>

#### Préparation pour

les stages et les projets de recherche