

# STA106 - Plans d'expériences

## Présentation

### Prérequis

Des connaissances générales en statistique et algèbre linéaire sont souhaitables (loi de Fisher, Student, rang et inversion de matrices (sans nécessairement connaître de méthodes spécifiques d'inversion), degrés de liberté).

### Objectifs pédagogiques

Les plans d'expériences couvrent des phénomènes de type "boîte noire" que l'on cherche à "éclaircir" pour mieux en comprendre le fonctionnement et en optimiser les performances. La démarche est expérimentale : l'information sur le phénomène observé est acquise à partir d'essais préalablement planifiés. Les plans d'expériences ont pour objectif de minimiser le nombre d'essais afin d'obtenir les meilleures estimations possibles des effets de facteurs sur une ou plusieurs réponses. Leur domaine d'application concerne outre l'expérimentation proprement dite l'amélioration de la conception des produits en qualité. La construction et l'interprétation des dispositifs expérimentaux s'appuiera essentiellement sur le logiciel R

## Programme

### Contenu

**Plans d'expériences** : Les notions ci-dessous peuvent être abordées soit en cours, soit en exercice.

#### Les principes généraux de la méthode des plans d'expériences

Les principales étapes d'un plan d'expériences.

Techniques de base : Randomisation, répétition, blocking.

**Plans factoriels complets** : Plans 2k, 3k, ...

#### Plans fractionnaires orthogonaux

Principales méthodes de construction : Box, Taguchi.

Analyse des résultats des plans orthogonaux.

Interprétation des résultats.

#### Plans d'expériences utilisant le principe du blocking

Plans en blocs complets équilibrés.

Plans en carrés latins et dérivés.

Plans en blocs incomplets équilibrés.

#### Analyse de la covariance

Modèle en lignes parallèles.

Modèle à pentes hétérogènes.

Modèle linéaire général.

Présentation d'exemples.

#### Plans hiérarchiques :

Modèle à effets aléatoires.

Composantes de la variance.

#### Plans à mesures répétées :

Modèle mixte pour l'analyse des mesures répétées

La sélection de la structure de covariance

Modèle mixte avec baseline

Mis à jour le 13-09-2023



**Code : STA106**

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**

EPN06 - Mathématique et statistique / 1

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue Conté

Accès 35 3ème étage porte 19

75003 Paris

Sabine Glodkowski

[sabine.glodkowski@lecnam.net](mailto:sabine.glodkowski@lecnam.net)

Modèle mixte généralisé

### Plans pour l'étude des surfaces de réponse :

Plans centraux composites,  
Plans de Box-Behnken,  
Plans 3k

Modélisation Optimisation Multi-réponses

**Plans de mélanges** : Types I - IV. Modélisation. Interprétation des résultats.  
Présentation d'exemples concrets.

### Présentation du logiciel R

## Modalités de validation

- Examen final

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Contrôle de la qualité : MSP, analyse des performances, contrôle de réception , (Dunod)	JAUPI L
Plans d'expériences : les mélanges, (Dunod, 2000).	GOUPY J
Pratique des plans d'expériences, (Tec-Doc, 1998).	SCHIMMERLING P., SISSON J.C., ZAÏDI A.
Plans d'expériences, Construction, Analyse, (Tec-Doc, 1994).	BENOIST D., TOURBIER S. et Y.
Experiments with Mixtures, (Wiley 2004).	CORNELL J.
Design and Analysis of Experiments, (Wiley, 2004).	MONTGOMERY D.
Pratiquer les plans d'expériences, (Dunod, 2005).	GOUPY J.