

# Plans d'expériences optimaux : un exposé didactique

Jean-Pierre Gauchi<sup>1</sup>

INRA

Unité de Mathématiques et Informatique Appliquées (MIA)

Jouy-en-Josas, France

`jean-pierre.gauchi@jouy.inra.fr`

## Résumé

Cet article est un exposé didactique sur les plans d'expériences optimaux, essentiellement pour les modèles linéaires. Son objectif est de donner les définitions et les modes de construction des principaux plans optimaux rencontrés, avec un éclairage basé sur des exemples très simples. Le public visé est d'abord celui des personnels de recherche qui souhaitent améliorer leur démarche expérimentale, face à des problèmes expérimentaux caractérisés par des contraintes de divers types.

## Abstract

This paper is a didactic article on the optimal experimental designs, primarily for the linear models. Its objective is to give the definitions and the methods of construction of the principal optimal plans met, with a lighting based on very simple examples. The public concerned is initially that of the engineers of research who wish to improve their experimental approach, relatively to experimental problems characterized by constraints of various types.

**Mots-clés :** Plans d'expériences, optimalité, régression, didactique.

## 1 Introduction

Cet article est un exposé didactique, élémentaire même, sur les plans d'expériences optimaux. Il reprend certains éléments, en les simplifiant, de Gauchi (1997), publication où le lecteur pourra compléter ses connaissances sur ce sujet, ainsi que dans l'excellent ouvrage de Atkinson et Donev (1992). L'objectif de cet article est de définir précisément les critères d'optimalité les plus fréquemment rencontrés, et de montrer quelques algorithmes de construction de base, à l'aide d'exemples très simples. Le public visé est d'abord celui des personnels de recherche qui souhaitent améliorer leur démarche expérimentale, face à des problèmes caractérisés par des contraintes de divers types, tout en gérant au mieux la variabilité expérimentale. Le deuxième paragraphe illustre ces types de contraintes fréquemment rencontrées dans quelques situations classiques. Les outils nécessaires sont à l'intersection de la statistique, de l'analyse convexe et de l'optimisation. Le pré-requis pour la lecture de cet article est une formation élémentaire en statistique et en calcul matriciel d'une part, et une connaissance des plans d'expériences factoriels usuels d'autre part.