

Optimisation d'une expérimentation par la méthodologie des plans d'expériences - Concepts de la méthode et exemples d'application

Généralités

La méthode des plans d'expériences correspond à une démarche statistique d'expérimentation très efficace qui permet de réduire le nombre d'essais à une valeur optimale, fonction de l'objectif recherché par l'expérimentateur, tout en garantissant la qualité et la fiabilité de l'information obtenue. Les plans d'expériences constituent un outil de portée universelle (physique, chimie, science des matériaux, biologie, pharmacologie...) dès lors qu'une démarche d'expérimentation est nécessaire.

Objectif

La formation vise à initier les étudiants à la démarche des plans d'expériences pour leur permettre de choisir la stratégie expérimentale optimale à adopter en fonction des objectifs à atteindre.

Modalités

La formation théorique dispensée sous forme de cours-TD (environ 10-12H) sera éventuellement complétée par une séance de travaux pratiques (5H) qui donnera l'occasion de revenir sur toute la démarche de mise en œuvre d'un plan d'expériences (si le temps et les moyens matériels le permettent). Les notions théoriques introduites seront illustrées systématiquement à l'aide d'exemples concrets qui serviront à former les participants à l'analyse et à l'exploitation des résultats d'essais. Les calculs se feront à l'aide d'un tableur (Excel) (sans logiciel spécialisé). Il est vivement conseillé à chaque participant d'avoir son propre ordinateur portable pour traiter les données.

Programme

Définition d'un plan d'expériences, concepts et portée de la méthode, terminologie, modélisation empirique.

Démarche de mise en œuvre d'un plan d'expériences

Description et étude des plans d'expériences permettant d'estimer les effets ainsi que les interactions éventuelles entre les paramètres de réglage d'un processus (plans factoriels complets et fractionnaires, plans de Plackett-Burman). Notion de résolution d'un plan fractionnaire.

Origines et estimation de l'erreur expérimentale dans le cadre d'un plan d'expériences.

Plans pour l'étude des surfaces de réponse permettant l'étude des effets non-linéaires des paramètres de réglage.

Description des plans de mélange permettant de résoudre les problèmes de formulation à plusieurs constituants

Analyse des résultats d'essais (mathématique, graphique et statistique) ; validation et exploitation du modèle empirique.