

Berne, Suisse, janvier 2007

## Utilisation des plans d'expériences dans la recherche, le développement et la production

Cours de 3 jours :

du lundi 16 au mercredi 18 avril 2007

ou

du mardi 2 au jeudi 4 octobre 2007

à Lausanne, Suisse

Donné par Dr Thomas Gsponer, Statoo Consulting

Madame, Monsieur,

Les plans d'expériences jouent un rôle prépondérant dans différents secteurs industriels comme la chimie, l'agroalimentaire, l'automobile et l'électronique. Ils permettent d'optimiser des procédés ou des produits aussi bien au stade du développement, de la production ou du contrôle de la qualité. Leur utilisation permet d'obtenir un maximum d'informations en un minimum d'expériences. Les plans d'expériences sont d'ailleurs à la base des protocoles industriels modernes.

Les gains obtenus à l'aide des plans d'expériences sont l'efficacité, l'exactitude et l'analyse des synergies existant entre les paramètres du système. En parvenant à identifier toutes les synergies entre les paramètres, ils minimisent votre effort expérimental pour un maximum d'exactitude, et donc une meilleure productivité.

Ce cours de méthodologie vous est proposé pour vous familiariser avec les plans d'expériences ou pour améliorer vos connaissances méthodologiques dans ce domaine ainsi que pour bien comprendre le processus d'optimisation. L'équivalent d'une journée sera consacré à la mise en pratique sur des cas concrets des méthodes présentées afin de garantir au participant une bonne appropriation de ces méthodes.

Vous trouverez de plus amples informations sur le cours dans les feuilles annexées ou directement sur notre site – [www.statoo.com/doi/](http://www.statoo.com/doi/).

En espérant avoir le plaisir de vous rencontrer à Lausanne, nous vous adressons nos meilleures salutations.



Dr Diego Kuonen  
CEO, Statoo Consulting

## Utilisation des plans d'expériences dans la recherche, le développement et la production

Cours de 3 jours à Lausanne, Suisse

Donné par Dr Thomas Gsponer, Statoo Consulting

### Description

Les buts de l'utilisation des plans d'expériences sont la connaissance et le contrôle. La connaissance du système étudié : les plans d'expériences permettent d'identifier toutes les synergies ou interactions entre les paramètres et ce en un minimum d'expériences. Ils minimisent votre effort expérimental pour un maximum d'exactitude. Le contrôle du système : le choix du meilleur ensemble de paramètres permet d'optimiser votre production. Les plans d'expériences permettent une recherche rationnelle de cet optimum avec une grande efficacité et un minimum de coût car seules les expériences indispensables sont réalisées.

Il arrive aussi dans la pratique que des procédés soient particulièrement sensibles aux variations des paramètres d'un système et s'éloignent par la même occasion d'un objectif préalablement fixé. Pour pallier ces inconvénients, de simples applications innovatrices des plans d'expériences ont été étudiées. Elles permettent de remédier à ces inconvénients avec un coût minimal et en un laps de temps très court. Ces applications font partie intégrante de la méthodologie moderne d'optimisation des procédés et des produits. Elles ont fait leur preuve dans plusieurs secteurs industriels comme la chimie, l'agroalimentaire, l'automobile et l'électronique.

Le cours s'adresse aux ingénieurs et notamment aux responsables de la qualité dans les secteurs du développement, de la production ou du contrôle de la qualité qui souhaitent utiliser les plans d'expériences pour, par exemple, optimiser des procédés ou des produits.

### Cours

Ce cours est programmé sur trois jours durant lesquels la méthodologie sera abordée et illustrée par plusieurs applications tandis que la mise en pratique sur des cas concrets permettra aux participants de se familiariser par eux-mêmes à cette méthodologie. Les exercices proposés se feront sur le logiciel *STATISTICA*. Le cas échéant, du temps sera consacré aux problèmes rencontrés par les participants avec des recommandations pratiques.

## Thèmes abordés

- Concepts et définitions de base.
  - Étapes d'un projet, diagramme d'Ishikawa, terminologie, principes fondamentaux des plans d'expériences.
- Analyse et modélisation.
  - Analyse de la variance, test  $F$ , effets principaux, interactions, test  $t$ , modèles linéaires, contrôle de courbure, analyse des résidus.
- Plans factoriels.
  - Facteurs à 2 modalités, plans complets et fractionnaires, confusion et alias, plans de criblage (Plackett-Burman).
- Plans de surface de réponse.
  - Plans factoriels à 3 modalités, plans composites centrés et approche séquentielle, plan de Box-Behnken, prédiction, optimisation et fonction de désirabilité.
- Plans de mélange et plans sous contraintes.
  - Surfaces triangulaires, pseudo-composantes et contraintes linéaires (égalités et inégalités).
- Plans  $D$ - et  $A$ -optimaux.
  - Critères d'optimalité, création et réparation automatique de plans.
- Méthodes robustes de Taguchi.
  - Principes de qualité et de robustesse, rapport signal/bruit, tableaux orthogonaux croisés.

## Le chargé de cours

Thomas Gsponer, PhD en statistique, est consultant en statistique appliquée chez Statoo Consulting, Suisse ([www.statoo.com](http://www.statoo.com)). Statoo Consulting est une société de conseil suisse, indépendante des éditeurs de logiciels, spécialisée en conseil statistique, formation, analyse de données et data mining. Outre son expérience dans l'enseignement, le Dr Thomas Gsponer s'est forgé une expérience de plusieurs années dans le milieu industriel avant de rejoindre Statoo Consulting où il est le responsable de la formation et du conseil en plans d'expériences.

## Pré-requis

Aucune connaissance préalable en statistique n'est requise.

Un ordinateur portable (MS-Windows XP/2000) muni du logiciel *STATISTICA* sous licence-cours est indispensable. StatSoft fournira, si nécessaire, la licence avant le début du cours.

## Présentation

Le cours est donné en français avec des transparents en français.

## Dates

Cours de printemps : lundi 16 au mercredi 18 avril 2007 de 08h30 à 17h00.

Cours d'automne : mardi 2 au jeudi 4 octobre 2007 de 08h30 à 17h00.

## Lieu

Le cours se déroulera au Parc Scientifique PSE, sur le site de l'EPFL, près de Lausanne, Suisse. Le cours aura lieu dans la salle « Venus » (PSE-A, 4ème étage). De plus amples informations se trouvent sur le site internet [www.parc-scientifique.ch/PSE/contact/acces.php](http://www.parc-scientifique.ch/PSE/contact/acces.php)

## Prix

Pour le milieu industriel :

- **SFR 2'400.00** (approximativement € 1'550.00).

Pour le milieu académique :

- **SFR 1'600.00** (approximativement € 1'050.00).

Les prix comprennent l'inscription au cours, une copie-papier des notes de cours en français remise à l'issue de celui-ci, la licence-cours *STATISTICA* (si nécessaire), les pauses-café et le repas de midi. Ces prix ne tiennent pas compte de la TVA. Des tarifs dégressifs pour les groupes sont envisageables. Tous les participants recevront un certificat pour avoir suivi le cours.

## Inscription

Voir feuille d'inscription en annexe ou consulter le site internet [www.statoo.com/doi/](http://www.statoo.com/doi/).

## Pour de plus amples informations

Veillez contacter Cosimo Caforio, StatSoft, tél. +41 (0) 56 631 31 10 et fax +41 (0) 56 631 31 12 ou email [doi@statoo.com](mailto:doi@statoo.com).

## Inscription au cours sur l'utilisation des plans d'expériences dans la recherche, le développement et la production à Lausanne

Pour vous inscrire, veuillez remplir complètement cette fiche d'inscription et l'envoyer par fax au numéro **+41 (0) 56 631 31 12** ou inscrivez-vous à l'adresse [www.statoo.com/doi/](http://www.statoo.com/doi/).

\* Champ à remplir

Nom*	
Prénom*	
Compagnie*	
Département/Institut*	
Adresse*	
Numéro postal*	
Ville*	
Pays*	
Téléphone*	
Fax	
Email*	
Date et signature*	

- SFR 2'400.00** Cours de printemps : **lundi 16 au mercredi 18 avril 2007** - milieu industriel.
- SFR 1'600.00** Cours de printemps : **lundi 16 au mercredi 18 avril 2007** - milieu académique. Veuillez envoyer une justification.
- SFR 2'400.00** Cours d'automne : **mardi 2 au jeudi 4 octobre 2007** - milieu industriel.
- SFR 1'600.00** Cours d'automne : **mardi 2 au jeudi 4 octobre 2007** - milieu académique. Veuillez envoyer une justification.

### Conditions

Le cours est assuré à partir de 5 participants. Si le nombre de participants n'est pas suffisant, Statoo Consulting se réserve le droit de pouvoir annuler la session de formation. Les prix comprennent l'inscription au cours, une copie-papier des notes de cours en français remise à l'issue de celui-ci, la licence-cours *STATISTICA* de 30 jours (si nécessaire), les pauses-café et le repas de midi. Ces prix ne tiennent pas compte de la TVA. L'acquiescement de l'inscription au cours doit s'effectuer avant le début du cours. Les demandes d'annulation d'inscription doivent impérativement parvenir par écrit (courrier, fax, email). Toute demande d'annulation non écrite est considérée nulle. En cas de demande d'annulation d'une inscription plus de 30 jours calendaires avant le début des cours, aucune facture ne sera envoyée ; entre le 30ème et 14ème jour calendaire avant le début des cours, une indemnité d'annulation égale au 50% du montant du cours devra être versée. En cas de demande d'annulation de moins de 14 jours calendaires avant le début du cours ou en cas de non-présence au cours, le cours sera facturé dans sa totalité.

Pour de plus amples informations veuillez contacter Cosimo Caforio, StatSoft, tél. +41 (0) 56 631 31 10 et fax +41 (0) 56 631 31 12 ou email [doi@statoo.com](mailto:doi@statoo.com).