



CYCLE B₂ Etude dans un domaine expérimental (Optimisation)

CONTEXTE D'APPLICATION ET PRESENTATION DU STAGE

Après avoir identifié les facteurs influents et le domaine expérimental d'intérêt (suite à une étape de criblage et d'étude des facteurs), on cherche souvent à optimiser les caractéristiques physiques, physico-chimiques, mécaniques, ... d'un produit ou d'un procédé. Pour cela, on fait appel à la modélisation empirique du phénomène à des fins prévisionnelles.

Ce cycle présente les matrices d'expériences adaptées particulièrement à la recherche des conditions expérimentales optimales ou permettant d'atteindre le meilleur compromis entre plusieurs réponses. Les méthodes de construction ainsi que les critères de qualité et les outils d'exploitation des résultats sont exposés. **Aucune connaissance en statistiques ou en mathématiques n'est exigée.**

METHODES PEDAGOGIQUES

De nombreuses études de cas concrets illustreront les notions théoriques et des travaux dirigés seront réalisés avec le logiciel Azurad Expert® tout au long de la formation.

PUBLIC CONCERNE

Ce stage s'adresse à toute personne souhaitant approfondir ses connaissances sur les outils dédiés à l'optimisation. A l'issue du stage, le participant devrait posséder des bases solides sur le choix de la stratégie la mieux adaptée ainsi que sur l'analyse et l'exploitation des données dans le cas d'une étude d'optimisation ou de robustesse.

INFORMATIONS PRATIQUES

- Stage théorique et pratique (logiciel Azurad Expert®)
 - Durée: 4,5 jours (2,5+2 jours – 32 heures)
 - Dates: 1^{ère} session du 16/01/19 au 18/01/19, 2^{ème} session les 05-06/02/19
- NB: possibilité de suivre uniquement la 1^{ère} session
- Prix: 1^{ère} session 1100 € HT et 2^{ème} session 650 € HT
 - Lieu de formation: Marseille
 - Formateurs: Dr. Baptiste MARTIN, Pr. Michelle SERGENT, Dr. Magalie CLAEYS BRUNO

PROGRAMME SESSION 1

Etude de la régression multilinéaire

- Rappels de la méthode des moindres carrés;
- Critères de qualité de la régression:
 - critères méthodologiques (*a priori*): matrice d'information, matrice de dispersion, déterminant et trace d'une matrice, facteurs d'inflation, fonction de variance, ...
 - critères statistiques (*a posteriori*): analyse de la variance, étude des résidus, validation du modèle mathématique.

Méthodes d'optimisation séquentielle ponctuelle

- Méthode du Simplexe.

Méthode d'optimisation globale – Modélisation empirique des réponses dans un domaine expérimental d'intérêt (Méthodologie des Surfaces de Réponses)

- Propriétés et qualités des matrices d'expériences:
 - orthogonalité, isovariance par rotation, précision uniforme, partitionnement
- Méthodes de construction des matrices d'expériences « classiques »:
 - matrices d'expériences pour un modèle polynomial du premier degré: matrices d'expériences factorielles complètes ou fractionnaires, matrices équiradiales, matrices simplexes;
 - matrices d'expériences pour un modèle polynomial du second degré, dans un domaine cubique ou sphérique: matrices composites, matrices de Doehlert, matrices équiradiales, hybrides, matrices de Box–Benken, de Hoke, ...
 - comparaison des différentes matrices d'expériences et de leurs propriétés.

Analyse des résultats d'un plan – Outils d'aide à l'interprétation

- recherche du chemin optimal;
- analyse canonique par rapport au point stationnaire ou au centre du domaine;
- Représentations graphiques 2D/3D de la variation de la réponse;
- Fonction de désirabilité (optimisation d'une seule ou de plusieurs réponses): recherche analytique d'un optimum, étude de fiabilité et de sensibilité de l'optimum;
- Représentation graphique 2D/3D de la fonction de désirabilité.

PROGRAMME SESSION 2

Complément sur les études d'optimisation: méthodes de construction de matrices « à la carte » dans le cas de problèmes particuliers

- matrices construites à partir des algorithmes d'échanges (contraintes expérimentales particulières a priori, réparation de matrices, matrices mixtes, effets de blocs, ...);
- matrices basées sur une répartition uniforme des expériences dans le domaine (Space filling designs);
- applications des outils présentés et traitement d'exemples.

Retour d'expériences et discussion sur les études réalisées après la 1^{ère} session

Bilan sur les résultats obtenus après la réalisation de plans d'expériences et les difficultés rencontrées.

Conseils et aide pour la définition du problème et la construction de nouveaux plans d'expériences