

MTH 6301 Planification et analyse d'expériences
(notes complémentaires sur le chapitre 1 - introduction)

5 classes d'expériences

1. comparaisons de traitements
2. tamisage de facteurs
3. exploration de surface de réponse
4. optimisation de système
5. robustesse de système

DOE (Design and Analysis Of Experiments) vs SPC (Statistical Process Control)

SPC : surveillance et amélioration de procédés processus instables

DOE : si le procédé est stable : intervention active sur le procédé

Guide pour le choix de la réponse

1. doit aider à comprendre les mécanismes et les lois physiques impliquées dans le problème/processus
2. les variables continues sont préférables aux variables qualitatives
3. un système de mesure performant (petite erreur de mesure, répétables) doit être en place

3 types de réponse pour l'optimisation

1. "nominal is best" 2. "larger the better" 3. "smaller the better"

Guide pour l'identification de facteurs potentiels :

Diagramme de causes à effets (Ishikawa)

Diagramme de flux du procédé

5 types de facteurs

E : expérimental (principal) B : bloc (secondaires, environnement)

C : maintenus constants M : non contrôlé mais mesuré N : non contrôlé

3 principes base pour la planification (conception) du plan d'essais

Répétition : répéter de l'essai comme si c'était la première fois

Randomisation : conduite des essais dans un ordre aléatoire

Blocage : division (strates) du plan expérimental en blocs (sous ensembles)

les blocs sont définis avec des facteurs secondaires connus et contrôlés

le blocage est efficace si la variation intra bloc est beaucoup plus

petite que la variation inter bloc

L'analyse des données d'une expérience

Basée sur la théorie des modèles statistiques linéaires : $Y = \beta_0 + \sum \beta_j X_j + \varepsilon$

Applications : l'analyse de régression, analyse de la variance.

L'analyse des résidus avec des graphiques permet de vérifier les hypothèses de base

Résidus sur échelle de probabilité gaussienne

Résidus versus prédiction Y

Résidus versus chaque facteur X

Résidus versus ordre d'exécution des tests

Représentation graphique des données avec les répétitions des traitements

diagramme de boîte à moustaches

cartes de contrôle Xbar & R : Xbar = moyenne réponse de chaque essai

R = étendue réponse de chaque essai