

BE2- Plans d'expériences - A RENDRE
MOD - Statistique appliquée aux sciences de l'ingénieur.

Exercice 2 : Plan d'expériences - Surface de réponse (9h15 - 10h, dépôt sur Moodle)

Dans le cadre d'application pharmaceutique, on désire étudier et comparer l'effet de deux types d'hormone et de leur interaction sur la croissance. La première X1 est une combinaison standard et la deuxième X2 est un supplément nutritionnel. La réponse étudiée est la croissance sur 6 mois d'enfants de 5 ans hospitalisés en long séjour. A terme on voudrait aussi connaître les doses qui entraînent une croissance optimale. Des analyses ont été effectuées sur deux séries d'enfants. Les résultats se trouvent dans le fichier "hormones.txt" (lecture par `hormones <- read.table('hormones.txt', header = T, dec = ",")`).

1. Représenter graphiquement le plan d'expériences en 2D. Il s'agit d'un plan composé des 4 sommets du carré, de 4 points sur les axes et du centre du domaine. On appelle ce plan un plan composite. Il permet d'estimer un modèle comprenant les facteurs principaux, les termes d'interactions et les termes carrés. Executer les commandes suivantes pour revenir aux variables adimensionnées.

```
> hormones$X1 <- (hormones$X1- 85)/35  
> hormones$X2 <- (hormones$X2- 20)/5
```

2. Faire l'analyse sur le premier groupe d'enfant.

```
> mod1 <- lm(Y1 ~X1 + X2 + X1 :X2 + I(X1^2) + I(X2^2), data = hormones)
```

Les hormones ont-elles un effet ? leur interaction ?

3. Quelles sont les doses d'hormones optimales pour maximiser la croissance ? On répondra à cette question graphiquement en utilisant la fonction *predict* sur une grille générée à partir de la fonction *expand.grid* puis la fonction *contour*.

4. Quel gain de taille peut on attendre avec le traitement suivant : X1 = 100 ppm et X2 = 20 ppm ? Donner un intervalle de prédiction.

bonus Les conclusions sont elles similaires sur le deuxième groupe d'enfants ?

bonus Y a-t-il un effet groupe ?