Bonjour, je suis en stage et je dois lancer des plans d'expériences. J'ai fais des recherches et je suis tomber sur les tables de Taguchi ainsi que les plans 2^{n}. Il faut que j'étudie au moins 5 facteurs. Je me suis rendu compte que les plans de Taguchi ne peuvent pas m'aider parce que je ne sais classer par ordre d'importance les facteurs. D'autre part, les plans d'expériences de la forme 2^{n} demandent beaucoup d'essais, ce qui coûterait trop cher. Pour 5 facteurs il me faudrait 32 expériences. J'ai découvert les plans d'expériences de l'ordre 2^{n-2}. Ils pourraient mettre utile parce qu'en étudiant 5 facteurs il me faudrait uniquement 8 expériences. Le problème est que je n'arrive pas à comprendre cette méthode, bien qu'y avoir passé beaucoup de temps. Je mets ici une petite explication sur la méthode.

Supposons que l'on réalise un plan factoriel fractionnaire pour étudier k facteurs. Le modèle postulé de la réponse est un polynôme contenant p = 2k coefficients : une constante, des effets principaux et des interactions. Nous appellerons ce modèle le **modèle 1**.
Si l'on réalise n expériences, on obtient un système de n équations à p inconnues avec p > n (on ne tient pas compte des résidus) :

$$Y = X\, a \quad (20)$$

On ne sait pas résoudre le système (20) où p est plus grand que n. On adopte un autre modèle, le modèle de substitution ou le **modèle 2**, ne contenant que n inconnues. Cela revient à regrouper les coefficients du modèle 1 dans de nouvelles inconnues, les **contrastes** [5]. Les contrastes sont notés . On s'arrange pour que le système possède n équations et n inconnues, il s'écrit :

$$Y = X_s\, L \quad (21)$$

La matrice **X**s dépend de l'emplacement des points expérimentaux
du plan fractionnaire et du modèle 2.

Pour interpréter les résultats, Il faut trouver la relation qui existe entre les contrastes du modèle 2 et les coefficients du modèle 1. Cette relation dépend de la matrice **X**s (n,n) et de la matrice **X** (n,p). On décompose la matrice **X** de la formule (20) en 2 sous-matrices, **X**s (n,n) et **X**b (n, p – n) :

$$\mathbf{X} = [\mathbf{X}s\ \mathbf{X}b] \qquad \mathbf{(22)}$$

La relation (22) peut alors être développée de la manière suivante, en décomposant la matrice **a** en deux sous-matrices **a**a (n,1) et **a**b (p – n,1) :

$$Y = X\, a = [Xs\ Xb] \begin{bmatrix} a_\alpha \\ a_\beta \end{bmatrix} \qquad (23)$$

$$\text{soit : } \mathbf{y} = Xs\, a_\alpha + X_\beta\, a_\beta \ (24)$$

En égalant les expressions (21) et (24) du vecteur réponse **y**, on a :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}s\, L = \mathbf{X}s\, \mathbf{a}_\alpha + \mathbf{X}_\beta\, \mathbf{a}_\beta$$

d'où :

$$L = \mathbf{a}_{\alpha\beta} + ({}^{t}\mathbf{X}s\, \mathbf{X}s)^{-1}\ {}^{t}\mathbf{X}s\, \mathbf{X}_\beta\, \mathbf{a}_\beta \quad \mathbf{(26)}$$

Il est donc possible de calculer les contrastes du modèle 2 en fonction des coefficients du modèle 1.
La matrice :
$({}^t \mathbf{X}s\, \mathbf{X}s)^{-1}\ {}^t \mathbf{X}s\, \mathbf{X}_\beta$ **(27)**

est la **matrice des aliases**. C'est une matrice (n,p – n).

Matrice d'expériences du plan factoriel fractionnaire 2^{5-2}
Numéro de l'essai Facteur 1 Facteur 2 Facteur 3 Facteur 4 = 12 Facteur 5= 13
1 – – – + +
2 + – – – –
3 – + – – +
4 + + – + –
5 – – + + –
6 + – + – +
7 – + + – –
8 + + + + +
On obtient donc un système de 8 équations à 32 inconnues qui s'écrit sous forme matricielle :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\,\mathbf{a}$$

Pour réduire le nombre des inconnues, on introduit 8 contrastes :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}s\, L$$

On décompose :
— la matrice **X** en 4 sous-matrices, chacune égale à **X**s ;
— la matrice **a**, en 4 sous-matrices.
Ces calculs permettent d'écrire les contrastes du modèle 2 en fonction des coefficients du modèle 1 [cf. relation (26)] :

$$L = \mathbf{a}_\alpha + ({}^t \mathbf{X}s\, \mathbf{X}s)^{-1}\ {}^t \mathbf{X}s\, \mathbf{X}_\beta\, \mathbf{a}_\beta$$

$$\text{soit : } \mathbf{a}_{\alpha\beta} + \mathbf{a}_{\beta 1} + \mathbf{a}_{\beta 2} + \mathbf{a}_{\beta 3}$$

$L_0 = a_0+a_{124}+a_{135}+a_{2345}$
$L_1 = a_1+a_{24}+a_{35}+a_{12345}$
$L_2 = a_2+a_{14}+a_{345}+a_{1235}$
$L_3 = a_3+a_{15}+a_{245}+a_{1234}$
$L_4 = a_4+a_{12}+a_{235}+a_{1345}$
$L_5 = a_5+a_{13}+a_{234}+a_{1245}$
$L_{23} = a_{23}+a_{45}+a_{125}+a_{134}$
$L_{123} = a_{123} + a_{25} + a_{34} + a_{145}$

Bon, voilà je m'excuse si c'est un peu long mais il me semble que c'était nécessaire pour comprendre. Je ne sais pas comment on détermine les ijklm de chaque coefficient et comment ils se calculent. Je sais qu'il faut passer par Box mais je n'y arrive pas.

Cordialement