

## ***Master 1 ETEC – Outils statistiques – Plan d’expériences***

---

### **Exercice 1. Conditions ‘idéales’ pour passer un examen**

On cherche ici à déterminer quelles sont les causes principales d’échec d’un certain nombre d’étudiants de manière à augmenter le taux d’admission en année supérieure. Les facteurs qui semblent intéressants à étudier sont le stress, la compréhension et le pourcentage d’impasses dans l’apprentissage du cours. Pour cela, on a demandé à une classe de 25 étudiants de se soumettre à toutes les expériences permettant de réaliser un plan d’expériences complet à partir de ces 3 facteurs. La réponse étudiée est bien entendu la moyenne générale de ces 25 étudiants pour chacune de ces expériences.

	Niveau -1	Niveau +1
Facteur 1 : stress	Faible	Elevée
Facteur 2 : compréhension	Totale	Faible
Facteur 3 : impasses	45% de cours non appris	2% de cours non appris

N° essais	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponses	12,7	10,9	6,1	2,3	15,5	17,7	17,3	17,6

1. Construire la matrice d’expériences correspondant à ce plan complet
2. Calculer tous les effets : facteurs principaux et interactions
3. Quels sont les facteurs les plus influents ? les facteurs et les interactions à négliger ?

### **Exercice 2. Etude de la couleur d’un produit**

La couleur d’un produit doit être la plus faible possible. On mesure cette couleur grâce à un indice appelé indice de couleur. Les réactions chimiques nécessaires à la fabrication du produit mettent en jeu plusieurs facteurs. Les spécialistes pensent que les facteurs qui peuvent être influents sur la couleur du produit final sont :

	Niveau -1	Niveau +1
Facteur 1 : t°	Faible	Elevée
Facteur 2 : origine de la mat. première	Fournisseur 1	Fournisseur 2
Facteur 3 : Vitesse d’agitation	Faible	Forte
Facteur 4 : Durée de stockage	Court	Long
Facteur 5 : nature de l’additif	A	B

#### ***1ere partie***

Les ingénieurs décident de commencer par faire 8 essais (plan initial) au lieu de 32, qui seront éventuellement suivis de 8 essais pour lever les ambiguïtés (plan complémentaire).

Pour construire le plan initial, on choisit deux interactions d'un plan de base  $2^3$  que l'on alias avec les facteurs supplémentaires :

$$4 = 123 \quad \text{et} \quad 5 = 13$$

N° essais	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponses	27,4	31,1	26,6	32,4	31,4	16,5	27,5	15,5

1. Combien d'essais sont nécessaires si on envisage un plan d'expérience complet ?
2. Construire la matrice d'expériences du plan initial
3. Déterminer les générateurs d'aliases et les contrastes.
4. Déterminer les facteurs influents en supposant que les effets des interactions sont négligeables.
5. Conclure.

### *2eme partie*

En fait, on ne peut pas conclure aussi facilement car certains facteurs sont aliasés avec des interactions dont on ne peut pas négliger les effets. Il faut donc effectuer des essais complémentaires pour s'affranchir de ces interactions.

N° essais	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponses	27	17	23,6	19,1	24,8	34,6	26	26,7

1. Construire le plan complémentaire à partir du plan précédent, qui permet d'avoir accès directement aux effets des facteurs principaux.
2. Déterminer l'expression des nouveaux contrastes de ce plan complémentaire.
3. Calculer les contrastes  $e^i$  pour ce nouveau plan
4. En déduire les effets des facteurs principaux
5. Conclure.