

2.6 Plan d'expérience.

Afin d'optimiser le rendement en 2-méthylpent-2-éнал, les expérimentateurs retiennent deux facteurs :

- F_1 : la concentration en hydroxyde de sodium
- F_2 : la durée de l'addition

Un plan complet 2^2 est alors mis en place (2 facteurs à 2 niveaux).

Les expérimentateurs :

- définissent le domaine d'étude de chaque facteur :

Facteurs	Niveau -1	Niveau +1
F_1	faible : $0,025 \text{ mol.L}^{-1}$	forte : $0,125 \text{ mol.L}^{-1}$
F_2	courte : 10 min	longue : 20 min

- proposent la matrice d'expérience suivante :

Essais n°	X_1	X_2	Y
1	-1	-1	Y_1
2	+1	-1	Y_2
3	-1	+1	Y_3
4	+1	+1	Y_4

où X_1 (respectivement X_2) est la variable qui, au facteur F_1 (respectivement F_2) associe son niveau et Y la réponse étudiée.

2.6.a. Réalisation. Les rendements en 2-méthylpent-2-éнал sont :

Essais	1	2	3	4
Rendement	51,7%	60,0%	47,0%	57,8%

1-Vérifier qu'une estimation b_1 de l'effet du facteur F_1 sur le rendement est égale à $b_1 = 4,8\%$
[ou : Donner une estimation ponctuelle de l'effet du facteur F_1 sur le rendement.

[éventuellement : Calculer l'effet du facteur F_1 .

2-Vérifier qu'une estimation b_2 de l'effet du facteur F_2 sur le rendement est égale à $b_2 = -1,7\%$

3-Vérifier qu'une estimation b_{12} de l'effet de l'interaction $F_1 F_2$ est égale à $b_{12} = 0,6\%$

2.6.b On admet que l'intervalle de confiance de chaque effet calculé au seuil de 95 % a pour amplitude 0,9 %. Indiquer la conclusion que l'on peut tirer de ces résultats et préciser comment modifier le protocole pour obtenir un meilleur rendement.

Remarque

Les variables $Y_1; Y_2; Y_3; Y_4$ sont des variables aléatoires introduites avant la réalisation.

Logiquement, l'effet b_1 est un paramètre inconnu, c'est la valeur attendue (ou espérance

mathématique) de la variable aléatoire $\frac{-Y_1 + Y_2 - Y_3 + Y_4}{4}$

La réalisation permet d'estimer ponctuellement b_1 et on devrait adopter l'écriture :

$$\hat{b}_1 = \frac{-51,7\% + 60,0\% - 47,0\% + 57,8\%}{4}$$