

Ingénieurs Matériaux Première Année

UE : Programmation

TP 2

Tous ces TP sont réalisés avec Matlab.

A. Contexte

Il s'agit d'observer quelques résultats du cours de « plan d'expériences ».

Nous disposons des résultats d'expériences enregistrés au format csv.
Ces formats fonctionnent de la façon suivante :

Vous pouvez prendre le fichier « planExp1.csv » fourni avec ce TP et le regarder.

Pour fixer les idées, voici le contexte :

Un industriel cherche à augmenter le rendement de sa fabrication. Il prépare un médicament à partir de plantes naturelles et cherche à améliorer le rendement d'extraction du principe actif. L'extraction est effectuée en présence de chlorure de sodium dont la concentration est de 50 grammes par litre et à une température de 70°C.

L'industriel décide d'étudier ces deux facteurs et de les faire varier autour des consignes normales de fonctionnement. D'où les facteurs et le domaine d'étude :

- Facteur 1 : concentration en chlorure de sodium entre 40 et 60 grammes.
- Facteur 2 : température entre 60°C et 80°C.
- La réponse est la masse de produit actif fabriqué.

L'industriel exécute un plan factoriel complet 2^2 qui est résumé dans le fichier fourni.

1. Lecture des données

Lire le fichier csv fourni, et transformez normalisez les facteurs en unités codées (-1 ou 1).

affichez sous forme de graphique la réponse obtenue pour chaque expérience (un nuage de points)

2. Modèle et calcul des coefficients

On suppose que le modèle mathématique postulé prend la forme suivante :

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2 + e \quad \text{avec } e \text{ un écart expérimental.}$$

Si l'on note Y le vecteur des réponses, sous réserve de ré-écriture, on peut donc écrire :

$$Y = X a + e$$

avec X : une matrice dont chaque ligne est composée comme suit : $[1, x_1, x_2, x_1 x_2]$

Calculez X .

Reste à calculer les coefficients, ce qui est donné par :

$$\hat{a} = (X' X)^{-1} X' Y. \text{ Calculez } \hat{a}$$

- Quelle est la production moyenne ?
- Quel est l'effet du facteur 1 ?
- Quel est l'effet du facteur 2 ?
- Quelle est la valeur de l'interaction

3. Tracés de surface

Tracez, pour les facteurs variant de 0.1 entre -1 et 1, la surface de réponse. (voir les fonctions **meshgrid** et **surf**). Il vous faudra sans doute calculer pour chaque point voulu, la réponse donnée par votre modèle...

Tracez également les courbes isoréponses montrant l'influence de la concentration et de la température sur le rendement. (voir la fonction **contour** de Matlab)