

Comment faire une surface de réponse ?

(DEUX VARIABLES)

JACQUES GOUPY jacques@goupy.com

On se propose de construire la surface de réponses représentant la quantité y qui varie en fonction de deux variables quantitatives, x_1 et x_2 .

On possède l'expression mathématique qui lie y aux variables x_1 et x_2 . A titre d'exemple, nous prendrons la relation :

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_{12} x_1 x_2 + a_{11} x_1^2 + a_{22} x_2^2$$

1. PREPARATION

1.1 de la formule

1. Ecrire le nom des coefficients (cases H6:M6 de l'exemple). *Figure. 1.*
2. Ecrire dessous la valeur numérique des coefficients (cases H7:M7 de l'exemple).
3. Ecrire dessous la formule mathématique avec les variables (cases H8:M8 de l'exemple). Cette formule doit être écrite selon les règles d'Excel et en attribuant la valeur **1** aux variables. On aura

Cellule H8 : 1 qui correspond à la variable muette.

Cellule I8 : 1 qui correspond à x_1 .

Cellule J8 : 1 qui correspond à x_2 .

Cellule K8 : I8*J8 qui correspond au produit $x_1 x_2$.

Cellule L8 : I8^2 qui correspond au produit $x_1 x_1$.

Cellule M8 : J8^2 qui correspond au produit $x_2 x_2$.

1.2 de la grille

Ecrire (chiffres verts de l'exemple) la ligne des abscisses (C12:W12) et la colonne des séries (B13:B33).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	Construction d'une table de données et du graphique isoréponse																							
2																								
3	1.Préparation																							
4	1.1 Formule																							
5																								
6	Nom des coefficients :		a0	a1	a2	a12	a11	a22																
7	Valeur des coefficients :		60	2	-5	2	4	2																
8	Formule mathématique :		1	1	1	1	1	1																
9																								
10	1.2 Grille																							
11																								
12		-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-0	-0	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2		
13	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34																								

Figure.1 : Préparation de la formule et de la Grille.

2. UTILISATION DE LA FONCTION TABLE

- ☞ Surligner toute la grille (B12:W33), cellule B12, abscisses et séries comprises.
 - ☞ Appeler la fonction "TABLE" : Menu principal Données/Table...
- La fenêtre de dialogue de la fonction "TABLE" apparaît.

Figure.2.

Dans "Cellule d'entrée en ligne:", mettre la variable du premier facteur, ici I8.
 Dans "Cellule d'entrée en colonne:", mettre la variable du second facteur, ici J8.



Figure.2 : Fenêtre de dialogue de la fonction "TABLE".

- ☞ Cliquer sur le bouton OK, le tableau de données se remplit de zéros.

3. LE GRAPHIQUE

- ☞ Surligner le tableau des données (plage B12:W33).
- ☞ Cliquer sur l'icône des graphiques : La fenêtre de l'assistant graphique apparaît.
- ☞ Étape 1 sur 4 : Choisir "Surface".
- ☞ Choisir l'une des quatre options. Par exemple, Contour.
- ☞ Cliquer sur le bouton suivant>.
- ☞ Étape 2 sur 4 : vérifier la Plage de données et cliquer sur le bouton suivant>.
- ☞ Étape 3 sur 4 : remplir les cases Titres : "Titre du graphique:", "Axe des abscisses (X):", "Axe des séries (Y):" et "Axe des ordonnées (Z):". Cliquer sur le bouton suivant>.
- ☞ Étape 4 sur 4 : choisissez de mettre le graphique sur la feuille ou sur une nouvelle feuille.
- ☞ Cliquez sur le bouton "Fin".

Le graphique apparaît avec les seules échelles des abscisses et des séries. Il n'y a pas de surface de réponses. *Figure.3.*

- ☞ Introduire au sommet du tableau (cellule B12) la formule permettant de calculer les réponses à partir des indications du paragraphe 1.1. Ici, on introduit la fonction $=\text{SOMMEPROD}(H7:M7;H8:M8)$ qui exécute le produit scalaire du vecteur des coefficients (plage H7:M7) par le vecteur des variables (plage H8:M8).

Comme par miracle, la surface de réponses apparaît. *Figure.3.*

Ce graphique est interactif : si vous changez les valeurs numériques de la plage H7:M7 la surface de réponses se transforme en conséquence.

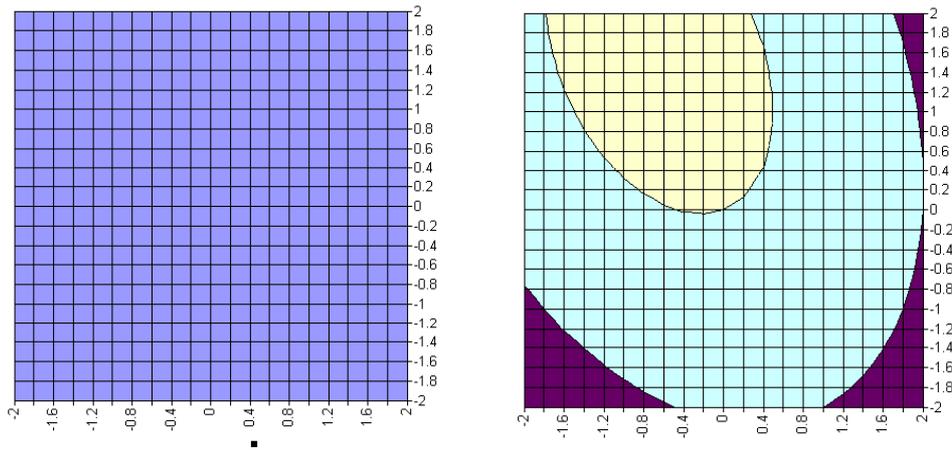


Figure.3 : A gauche avant introduction de la formule en B12. A droite, après.

Fichier Excel associé : Surface_de_réponse_2_variables_JG.xls

