

Université A/Mira Bejaia
Faculté des sciences exactes
Département de Mathématiques
2ème Année PSA

Série 1 (Octobre 2023)

Exercice 1

Une étude de l'influence de la température T et de la concentration C d'un réactif sur le rendement y (en %) d'une réaction chimique est éalisée dans le cas où $T \in \{60^\circ, 80^\circ\}$ et la concentration entre 10 g/l et 15 g/l .

Les résultats sont les suivants

y rendement %
60
70
80
90

- 1/ Définir le plan
- 2/ Quel est le nombre d'essais à réaliser
- 3/ Donner la matrice d'expérience et éponses
- 4/ Donner le modèle mathématique et le modèle estimé.
- 5/ Peut- on valider le modèle

Exercice 2

Soit un plan à un seul facteur ayant deux niveaux

- 1/ Donner la matrice d'expérience
- 2/ Ecrire le modèle mathématique linéaire
- 3/ Estimer les paramètres du modèles en utilisant le critère des moindres carrés.
- 4/ Les estimateurs obtenus sont -ils sans biais?

Exercice 3

On s'intéresse à la croissance d'une fleur plantée dans des milieux dépendants de deux facteurs, la température et le taux d'humidité. Le technicien décide d'effectuer un plan d'expérience avec le domaine expérimental suivant :

	Niveau bas : -1	Niveau haut : +1
Température : T	15°C	22°C
Humidité : H	5%	20 %

La réponse Y étudiée, représente la longueur de la tige en cm, est donnée par le tableau suivant :

Exp	T	H	Y
1	-1	-1	25 21 25 26
2	+1	-1	35 25 30 31
3	-1	+1	45 35 40 40
4	+1	+1	55 60 50 50

Sachant que l'on adopte un modèle polynômial linéaire par rapport aux coefficients,

- 1/ Définir le plan
- 2/ Donner le modèle
- 5/ Estimer Le modèle à l'aide des données du tableau.
- 6/ Tester les effets

Exercice 4

Vous travaillez comme responsable qualité au sein d'une usine qui fabrique des pièces destinées à l'industrie pétrolière off-shore.

L'un des processus est de peindre ces pièces avec une peinture contenant un certain pourcentage de zinc, ceci afin d'améliorer la résistance de la peinture aux impacts marins.

les trois facteurs principaux pouvant influencer la qualité de la peinture sont :

- La température ambiante
- Le temps d'application de la peinture
- Le volume de catalyse

Chaque facteur considéré est fixé à deux niveaux

Essais	Température	Temps	Catalyse	% Zinc
				72
				90
				79
				89
				78
				88
				81
				85

- 1/ Compléter le tableau
- 2/ Donner le modèle Mathématiques
- 4/ Estimer les paramètres du modèle en supposant que les interactions d'ordre 3 sont nulles

Exercice 5

Reprendre l'exercice 1, dans le cas de répétition d'essais

y	rendement	%
60	61	6"
59		
70	68	72
70		
80	76	90
81		
90	88	92
100		

Exercice5

Reprendre l'exercice 2, dans le cas de répétition d'essais

% Zinc	
72	75
90	88
79	70
89	90
78	77
88	80
81	60
85	87

Exercice 7

Lors d'une expérience pédagogique, on s'intéresse à l'effet comparé de deux pédagogies des mathématiques chez deux groupes de 10 sujets :

- pédagogie traditionnelle (p1)
- pédagogie moderne (p2)

	(p1)		(p2)
s1	5.0	s11	4.0
s2	4.0	s12	5.5
s3	1.5	s13	4.5
s4	6.0	s14	6.5
s5	3.0	s15	4.5
s6	3.5	s16	5.5
s7	3.0	s17	1.0
s8	2.5	s18	2.0
s9	1.5	s19	4.5
s10	2.5	s20	4.5

1/ Quels sont les facteurs mis en jeu?

2/ Modéliser ce plan.

3/ En supposant que les pédagogies sont normalement distribuées de variance commune, valider le modèle (au seuil $\alpha = 0.01$).

On donne

pédagogie	p1	p2
somme	32.5	42.5
somme des carrés	124.25	204.75