

Travaux Dirigés N°5
Analyse du plan $S \times A \times B$

El Methni M.

EXERCICE I :

Dans cette expérience chaque sujet cherche à atteindre une certaine cible. Cette cible peut avoir trois grandeurs différentes (petite, moyenne et grande). On considère trois distances distinctes, à chaque distance on place trois cibles de grandeurs différentes. Chaque sujet tire sur les neuf cibles. On obtient les données récapitulées dans le tableau suivant :

sujets	distance 1			distance 2			distance 3		
	cible 1	cible 2	cible 3	cible 1	cible 2	cible 3	cible 1	cible 2	cible 3
1	45	51	60	42	52	57	28	36	46
2	35	39	49	30	36	47	25	31	41
3	60	63	75	58	54	70	40	46	50
4	50	48	60	25	34	50	16	22	34
5	42	45	58	30	37	43	22	26	36
6	56	60	76	40	39	57	31	28	45

- 1) Quels sont les facteurs mis en jeu? Quelles sont leurs modalités? Quelle est la variable dépendante? Donner la formule du plan. Combien a-t-on de sujets en tout ? Combien a-t-on d'observations en tout ?
- 2) Tracer le graphe d'interaction. Quels effets constatez-vous?
- 3) Construire la table d'analyse de la variance et faire les tests d'hypothèses d'existence des différents effets en précisant de façon explicite les hypothèses et les conclusions des différents tests.

EXERCICE II :

Un expérimentateur veut étudier l'effet de différentes conditions sur l'aptitude à résoudre des problèmes. La mesure de la capacité à résoudre des problèmes est le temps moyen mis pour accomplir une série de tâches.

5 sujets sont soumis à 4 conditions C_1 , C_2 , C_3 et C_4 définies par :

- C_1 : le sujet n'est pas averti qu'il sera pénalisé selon le temps utilisé et les problèmes ont trait au langage
- C_2 : le sujet est averti qu'il sera pénalisé selon le temps utilisé et les problèmes ont trait au langage
- C_3 : le sujet n'est pas averti qu'il sera pénalisé selon le temps utilisé et les problèmes sont des manipulations de formes géométriques
- C_4 : le sujet est averti qu'il sera pénalisé selon le temps utilisé et les problèmes sont des manipulations de formes géométriques

C_1	C_2	C_3	C_4
10	14	16	12
9	15	13	12
7	13	13	16
11	13	12	15
13	20	11	15

- 1) Quels sont les facteurs mis en jeu? Quelles sont leurs modalités? Quelle est la variable dépendante? Donner la formule du plan.
- 2) Tracer le graphe d'interaction. Quels effets constatez-vous?
- 3) Construire la table d'analyse de la variance et faire les tests d'hypothèses d'existence des différents effets en précisant de façon explicite les hypothèses et les conclusions des différents tests.

EXERCICE III :

Dans une expérience, on veut savoir si le temps nécessaire pour la traduction d'un texte anglais en une autre langue est différent pour deux traducteurs automatiques.

On peut penser que la langue, dans laquelle on va traduire le texte anglais, peut être un facteur important. De ce fait, chacun des deux programmes traducteurs a réalisé la traduction en trois langues : Espagnol, Français et Allemand.

Le temps de la traduction (en heure) pour deux textes est donné dans le tableau suivant :

Programme	Langue		
	Espagnole	Française	Allemande
Prog. 1	8	10	12
	12	14	16
Prog. 2	6	14	16
	10	16	22

- 1) Quelle est la variable dépendante ? Dans quel niveau d'échelle est elle observée?
- 2) Quels sont les facteurs mis en jeu ? Quelles sont leurs modalités ? Donner la formule du plan d'expérience.
- 3) Effectuer une représentation graphique de l'interaction et en donner une interprétation.
- 4) Tester l'existence de différents effets à un niveau de signification $\alpha = 5\%$. Expliquer vos résultats.

EXERCICE IV :

Un chercheur émet l'hypothèse que la tension musculaire induite chez un sujet lors d'une tâche d'écriture dépend du type de tâche. Pour mettre à l'épreuve cette hypothèse, le chercheur construit l'expérience suivante :

Le sujet tient dans sa main habituelle un crayon, tandis qu'avec l'autre main, il tient une poire en caoutchouc reliée à une jauge qui mesure la pression exercée par la main sur la poire. Le sujet doit effectuer trois tâches différentes suivantes: écrire la solution de problèmes d'arithmétique, écrire un court texte d'imagination, dessiner soigneusement une ligne. Chaque tâche est effectuée deux fois. On relève au cours de chaque épreuve la pression moyenne exercée sur la jauge. Six sujets participent à l'expérience. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

	tâche 1		tâche 2		tâche 3		moyenne
	essai 1	essai 2	essai 1	essai 2	essai 1	essai 2	
sujet 1	7.8	8.7	11.1	12.0	11.6	10.0	10.2
sujet 2	8.0	9.2	11.2	10.6	10.0	12.2	10.2
sujet 3	4.0	6.9	9.8	10.1	11.7	12.7	9.2
sujet 4	10.6	9.4	11.4	10.5	8.2	8.1	9.7
sujet 5	9.3	10.6	13.3	11.7	8.4	7.9	10.2
sujet 6	9.5	9.8	12.2	12.3	8.9	10.3	10.5
moyenne	8,2	9,1	11,5	11,2	9,8	10,2	10

- 1) Quels sont les facteurs mis en jeu ? Quelles sont leurs modalités ? Quelle est la variable dépendante ? Examiner les relations entre les facteurs et en déduire la formule du plan.
- 2) Établir la table d'analyse de la variance et construire un test permettant de tester l'hypothèse du chercheur.

Résultats numériques partiels : SCT = 124,52.

Tableau des moyennes :

Sujets	Tache 1	Tache 2	Tache 3	Sujets	Essai 1	Essai 2
1	8,25	11,55	10,80	1	10,17	10,23
2	8,60	10,90	11,10	2	9,73	10,67
3	5,45	9,95	12,20	3	8,50	9,90

4	10,00	10,95	8,15
5	9,95	12,50	8,15
6	9,65	12,25	9,60

4	10,07	9,33
5	10,33	10,07
6	10,20	10,80

EXERCICE V :

Dans une étude de l'effet de l'amphétamine sur le comportement et l'apprentissage, huit rats ont été choisis comme sujets. Après les essais préliminaires, chaque rat a été observé durant 6 jours et chaque jour sous une condition différente. Les 6 conditions sont choisies pour comparer l'effet de différentes doses de deux types d'amphétamine : dl-amphétamine et d-amphétamine. Chaque drogue est prise (par injection) en trois doses (dose1, dose2 et dose3) différentes. L'apprentissage est mesuré par le nombre de tentatives des rats pour découvrir de la nourriture dans un labyrinthe. Les résultats des observations sont présentés dans le tableau suivant :

Sujets	dl-amphétamine			d-amphétamine			Moyennes des sujets $\bar{y}_s$
	dose 1	dose 2	dose 3	dose 1	dose 2	dose 3	
A	7	17	106	24	48	56	43,0
B	3	25	24	34	41	26	25,5
C	39	82	68	28	64	22	50,5
D	38	5	50	15	98	13	36,5
E	1	9	22	1	18	42	15,5
F	22	54	21	46	17	50	35,0
G	5	2	1	1	3	0	2,0
H	93	72	92	55	57	63	72,0
Moyennes $\bar{y}_i$	26	33,25	48	25,5	43,25	34	$\bar{Y} = 35$

On donne $SCT=39694,00$

1) Quels sont les facteurs mis en jeu? Quelles sont leurs modalités? Le type de leurs effets ? Donner la formule du plan. Comment appelle-t-on ce type de plan ?

2) Tracer et commenter le graphe d'interaction.

3) Construire la table d'analyse de la variance et faire, au seuil de 5%, les tests d'hypothèses d'existence des différents effets en précisant de façon explicite les hypothèses et les conclusions des différents tests.

4) Commenter la validité du modèle choisi sachant que la matrice des variances-covariances est :

	a_1b_1	a_1b_2	a_1b_3	a_2b_1	a_2b_2	a_2b_3
a_1b_1	846,75					
a_1b_2	-109,34	875,44				
a_1b_3	553,38	427,25	1236,75			
a_2b_1	345,13	412,63	283,88	335,25		
a_2b_2	423,88	158,06	589,50	115,38	823,94	
a_2b_3	218,88	255,13	427,50	238,75	-16,38	431,25