

# Feuille de Travaux Dirigés n° 2

## Mesures répétées

### Exercice II.1. Pression sanguine

Une étude de la relation entre la dose d'un médicament augmentant la pression sanguine et l'augmentation moyenne observée de la pression sanguine diastolique a été menée de la manière suivante : douze lapins ont reçu, dans un ordre aléatoire, les six différentes doses du médicament, l'intervalle entre chacune de ces prises étant suffisamment important pour que le lapin ne soit plus sous l'effet de la dose précédente.

Lapin $i$	Dose ( $j$ )					
	0,1	0,3	0,5	1,0	1,5	3,0
1	21	21	23	35	36	48
2	19	24	27	36	36	46
3	12	25	27	26	33	40
4	9	17	18	27	34	39
5	7	10	19	25	31	38
6	18	26	26	29	39	44
7	9	12	17	22	33	40
8	20	20	30	30	38	41
9	18	18	27	31	42	49
10	8	12	11	24	26	31
11	18	22	25	32	38	38
12	17	23	26	28	34	35

- Expliquer pourquoi le plan expérimental qui a été utilisé est un plan en blocs complets.
- Que conclure ?

### Exercice II.2. Organisation des rayons

Une étude expérimentale a été réalisée afin d'investiguer un éventuel effet d'une différence en matière de présentation sur un rayonnage d'un produit d'entretien ménager. Huit magasins ont été choisis au hasard et répartis, également au hasard, en deux groupes de quatre. Les ventes du produit d'entretien ménager ont été relevées simultanément dans chacun de ces huit magasins à quatre reprises.

Type de présentation	Magasin	Relevé			
		$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$
$j = 1$	$i = 1$	956	953	938	1049
	$i = 2$	1008	1032	1025	1123
	$i = 3$	350	352	338	438
	$i = 4$	412	449	385	532
$j = 2$	$i = 1$	769	766	739	859
	$i = 2$	880	875	860	915
	$i = 3$	176	185	168	280
	$i = 4$	209	223	217	301

- a) Expliquer pourquoi le plan expérimental qui a été utilisé est un plan split plot (en parcelles divisées).
- b) Que conclure ?

### Exercice II.3. Incentive stimulus

On cherche l'effet de deux incentive stimulus sur la capacité d'une personne à résoudre deux problèmes de nature différente. Douze personnes ont été choisies au hasard et affectées en nombre égal à deux groupes. Chacun de ces groupes est associé à l'un des deux incentive stimulus. L'ordre dans lequel nous avons fait résoudre les problèmes aux sujets a été choisi au hasard pour chacun des sujets. Les scores reportés dans le tableau ci-dessous caractérisent la capacité du sujet à résoudre le problème auquel il était confronté ; plus le score est haut, plus le sujet a montré une capacité de résolution du problème élevée.

Incentive stimulus	Sujet	Type de problème	
		Abstrait $k = 1$	Concret $k = 2$
$j = 1$	$i = 1$	10	18
	$i = 2$	14	19
	$i = 3$	17	18
	$i = 4$	8	12
	$i = 5$	12	14
	$i = 6$	15	20
$j = 2$	$i = 1$	16	25
	$i = 2$	19	22
	$i = 3$	22	27
	$i = 4$	20	23
	$i = 5$	24	29
	$i = 6$	21	22

- a) Expliquer pourquoi le plan expérimental qui a été utilisé est un plan split plot (en parcelles divisées).
- b) Que conclure ?

**Exercice II.4. Efficacité d'une calculatrice**

Afin de tester l'efficacité de son nouveau modèle de calculatrice, une entreprise a choisi au hasard six ingénieurs familiers de l'utilisation à la fois de ce nouveau modèle et d'un modèle plus ancien. On leur a demandé à chacun de résoudre deux problèmes, l'un de nature statistique et l'autre d'ingénierie, à l'aide des deux calculatrices. Le temps de résolution, exprimé en minutes, a été reporté dans le tableau ci-dessous.

Sujet $i$	Problème statistique $j = 1$		Problème ingénierie $j = 2$	
	Nouveau modèle $k = 1$	Ancien modèle $k = 2$	Nouveau modèle $k = 1$	Ancien modèle $k = 2$
	1 Jones	3.1	7.5	2.5
2 Williams	3.8	8.1	2.8	5.3
3 Adams	3.0	7.6	2.0	4.9
4 Dixon	3.4	7.8	2.7	5.5
5 Erickson	3.3	6.9	2.5	5.4
6 Maynes	3.6	7.8	2.4	4.8

- Expliquer pourquoi le plan expérimental qui a été utilisé est un plan en blocs complets.
- Que conclure ?

**Exercice II.5. Coquillages**

La réponse expérimentale  $Y$  est la densité de peuplement, exprimée en  $\sqrt{\cdot} \cdot \text{cm}^{-2}$ , de larves *Semibalanus balanoides*, un petit crustacé qui se trouve en abondance sur les plages rocheuses européennes.

Ces crustacés ne peuvent se déplacer qu'au stade larvaire.

La question est de savoir si le nombre de crustacés présents sur un rocher influe sur le nombre de larves venant s'y accrocher.

Il est également vraisemblable que le taux de peuplement des rochers voisins puisse influencer ce nombre.

Plusieurs rochers, ont été nettoyés des crustacés les habitant à l'exception d'un emplacement central où deux, huit ou 32 adultes n'ont pas été touchés. Ce facteur est le facteur **Traitement**.

Pour déterminer la possible influence de la densité de peuplement des rochers voisins, qui est une caractéristique globale de la plage donc commune à tous les rochers de celle-ci, ces emplacements ont été préparés dans des conditions similaires sur

différentes plages pour lesquels cette densité est élevée ou faible (Facteur **Recrutement**). Pour chacune de ces densités deux plages (Facteur **Plage**), ont été utilisées.

Recrutement élevé						
T	Cowes			Seaview		
2	0.386	0.397	0.432	0.279	0.411	0.260
8	0.484	0.482	0.514	0.625	0.531	0.478
32	0.484	0.520	0.569	0.738	0.570	0.620

Recrutement faible						
T	Totland			Ventnor		
2	0.190	0.177	0.300	0.304	0.302	0.278
8	0.268	0.261	0.396	0.402	0.351	0.254
32	0.384	0.319	0.334	0.244	0.401	0.324

- a) Expliquer pourquoi le plan expérimental qui a été utilisé est un plan split plot (en parcelles divisées) avec répétitions.
- b) Que conclure ?