

Psy1004 – Section 10:

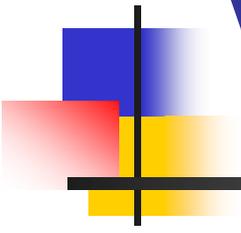
Plans à mesures répétées

Plan du cours:

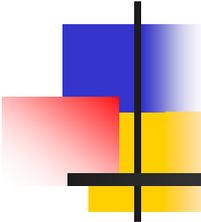
- Varia
- 10.0: Idée des plans à mesures répétées
- 10.1: Trois difficultés dans tous ces plans
- 10.5: Tableaux importants
- 10.6: Dernière chose...
- 10.2: Exemple 1: Effets de l'alcool (3) à mesures répétées
- 10.3: Exemple 2: Effets de l'alcool et du sexe (3) x 2 à deux groupes indépendants
- 10.4: Exemple 2: Effets de l'alcool et du type de véhicule (3 x 2) à mesures répétées

Disponible sur: <http://mapageweb.umontreal.ca/cousined/home/course/PSY1004>

Varia



?



10.0: Idée des plans à mesures répétées (1/2)

- Dans certaines situations, il faut parfois utiliser les mêmes personnes dans différentes conditions expérimentales
 - Tester des dosages d'un médicament sur des patients difficiles à trouver (par exemples, 5 dosages différents)
 - Tester la vitesse pour identifier des objets (chaque test prend 5 secondes, on ne va pas prendre une personne par objet!)
- Désavantages:
 - Les sujets étant mesurés plusieurs fois, il peut y avoir des effets de pratiques (ou d'immunité, d'accoutumance, etc.);
 - L'ordre d'administration des niveaux doit être aléatoire et différent d'un sujet à l'autre (plus de contrôle).
- Avantages:
 - On a un meilleur estimé de l'erreur expérimentale (voir page suivante).

10.0: Idée des plans à mesures répétées (2/2)

Exemple:

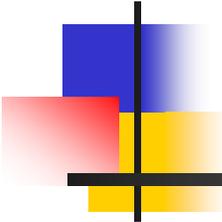
Effet de l'alcool sur les erreurs de conduite lors d'un essai de 15 minutes dans un simulateur.

sujet	Quaté d'alcool dans le sang en mg/l (A)			moyenne
	0.04	0.06	0.08	
1	14	17	25	18.7
2	16	19	29	21.3
3	19	21	24	21.3
4	13	23	21	19.0
5	11	21	22	18.0
<i>moyenne</i>	14.6	20.2	24.2	

Variance inter-traitement, notée V_A .
Cette variance permet de tester si l'effet est significatif.

Il y a de la variance intra-sujet, et notée $V_{S|A}$, qui nous indique l'erreur expérimentale (la fluctuation normale).

Variance entre les moyennes des sujets:
Variance inter sujet, noté V_{inter} .
Cette variance ne sert pas directement dans les calculs des ratios F. Cependant, elle indique quels sujets ont en général des scores plus élevés. On peut donc éliminer une source de variance dans l'estimé de "l'erreur expérimental".



10.1: Trois difficultés dans tous ces plans

1. Bien identifier les termes d'erreur $CM_{S|??}$; ils sont utilisés pour le calcul du ratio F
2. Bien organiser les données pour l'analyse sur ordinateur; rappel: un sujet par ligne.
3. Organiser le tableau récapitulatif de l'ANOVA correctement.

10.2: Exemple 1: Effets de l'alcool (3) à mesures répétées (1/2)

Les effets de l'alcool sur la conduite dans un simulateur.

[→ Détails](#)

Les participants reçoivent trois doses, et doivent passer 15 minutes dans le simulateur entre chacune.

Les résultats sont →

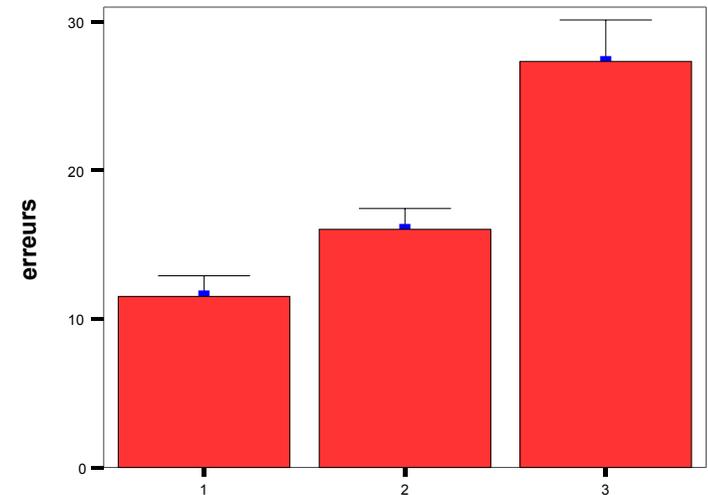
La syntaxe est (voir fichier)

Le tableau devient:

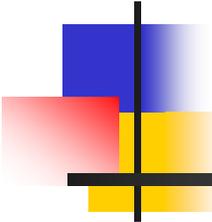
	<u>SC</u>	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Intra groupe	877.34	12		
Dosage (A)	798.78	2	399.39	50.84
Erreur (S A)	78.56	10	7.86	
Intersujet	260.28	5		
Total	<u>1137.62</u>	<u>17</u>		

Erreurs de conduite selon la dose d'alcool

Dosage .04=1, .06=2, .08=3.



Interprétation: "L'alcool affecte significativement la qualité de la conduite automobile ($F(2,10)=50.84, p < .05$). La conduite est moins bonne au taux de .08 qu'elle ne l'est au taux de .04 mg/l."



10.2: Exemple 1: Effets de l'alcool (3) à mesures répétées (2/2)

- Dans les plans à mesures répétées, il faut faire attention à "l'homogénéité des variances" (on en parlera plus en détail au prochain cours). Pour ce faire, le test F corrigé par la méthode de Greenhouse-Geiser devrait donner la même réponse que le test standard. En cas de divergence, il faut interpréter avec nuances.

10.3: Exemple 2: Effets de l'alcool et du sexe (3) x 2 à 2 groupes indépendants (1/2)

Les résultats sont →

→ Détails

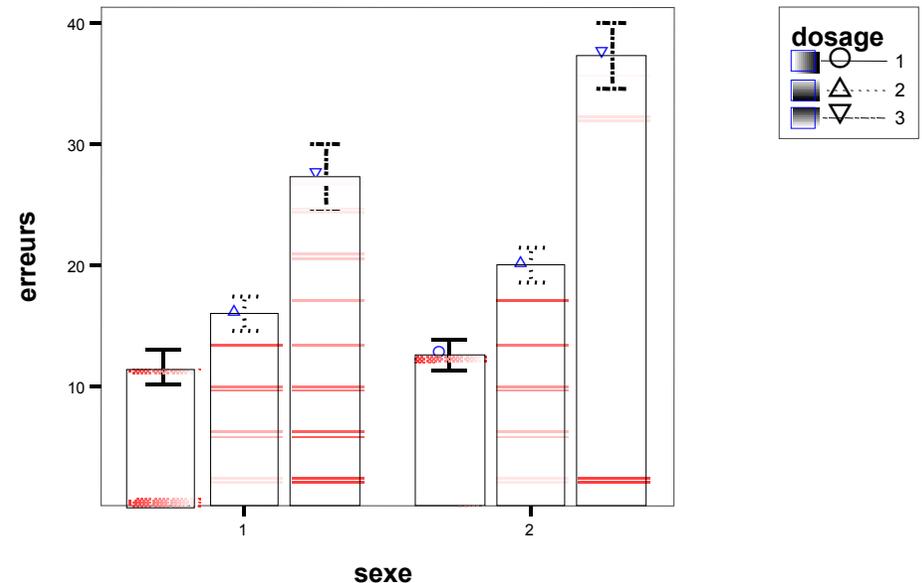
La syntaxe est (voir fichier)

Le tableau devient (voir ci-bas)

Interprétation temporaire: Il y a une interaction significative. Il faut donc procéder à une décomposition pour obtenir les effets simples. On choisi de décomposer suivant le sexe.

Erreurs de conduite selon le sexe et la dose d'alcool

Sexe: homme=1, femme=2, dosage .04=1, .06=2, .08=3.



	SC	dl	CM	F
Intra groupe	2902.67	24		
Dosage (A)	2619.56	2	1309.78	166.73
Sexe x Dosage (AB)	126.00	2	63.00	8.02
Erreur (S AB)	157.11	20	7.86	
Inter sujet	735.56	11		
Sexe (B)	225.00	1	225.00	4.41
Erreur (S A)	510.56	10	51.06	
Total	3638.23	35		

10.3: Exemple 2: Effets de l'alcool et du sexe (3) x 2 à 2 groupes indépendants (2/2)

la syntaxe est (voir fichier)

Les effets simples sont:

	SC	dl	CM	F
Dose pour homme A B1	798.78	2	399.39	50.84
Dose pour femme A B2	1946.78	2	973.39	123.91
Erreur (S AB)	157.11	20	7.86	

Interprétation complète:

"Il existe une interaction significative entre le sexe du participant et le dosage ($F(2,20) = 8.02, p < .05$). Nous choisissons de décomposer suivant le sexe des participants.

Pour les hommes, une dose plus élevée d'alcool augmente significativement les erreurs de conduite ($F(2,20) = 50.84, p < .05$). Les performances sont pires à .08 qu'à .04 (27.3 erreurs contre 11.5 en moyenne).

On obtient un résultat similaire pour les femmes puisque l'effet du dosage est significatif ($F(2,20) = 123.91, p < .05$). Les erreurs de conduites passent en moyenne de 12.5 à 37.3 lorsque la dose atteint .08.

Cependant, l'ampleur des erreurs est significativement plus grande chez les femmes que chez les hommes."

10.4: Exemple 3: Effets de l'alcool et du véhicule (3 x 2) à mesures répétées (1/2)

Les effets de l'alcool sur la conduite dans un simulateur.

➔ Détails

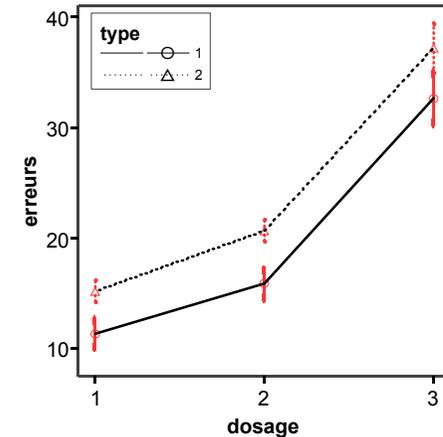
Le type de véhicule conduit (auto, moto) est testé.

Les résultats sont ➔

La syntaxe est (voir fichier)

Erreurs de conduite selon véhicule et la dose d'alcool

Véhicule: auto=1, moto=2, dosage .04=1, .06=2, .08=3.



Le tableau devient:

	<u>SC</u>	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Intra groupe	3423.84	30		
Dosage (A)	3088.89	2	1544.45	101.31
Type (B)	173.36	1	173.36	478.90
Dosage x Type (AB)	1.56	2	0.78	1.35
Erreur (S A)	152.44	10	15.24	
Erreur (S B)	1.81	5	0.36	
Erreur (S AB)	5.78	10	0.58	
Inter sujet	620.28	5		
Total	4044.12	35		

combien y a-t-il de sujet au total?

10.4: Exemple 3: Effets de l'alcool et du véhicule (3 x 2) à mesures répétées (2/2)

Interprétation temporaire: il n'y a pas d'interaction significative. Cependant, le dosage 2 n'est pas intermédiaire entre le dosage 1 et 3. Diffère-t-il significativement du dosage 1? → Comparaisons de moyennes.

Les moyennes de chaque groupe sont:

Véhicule	Dosage			moyenne
	1	2	3	
1	11.3	15.8	32.7	19.9
2	15.2	20.7	37.2	24.3
moyenne	13.3	18.3	34.9	

Puisqu'il n'y a pas d'interaction, les marges sont représentatives, donc on ne compare les moyennes que d'une marge (bas ou droite):

Ici, on obtient $CM_e = 15.2$, $N = 12$, et $dl = (3, 10)$ d'où $s(\alpha) = 3.88$; le

terme de droite devient donc $s(\alpha) \sqrt{\frac{CM_e}{N}} = 3.88 \sqrt{\frac{15.2}{12}} = 3.88 \times 1.23 = 4.78$

niveaux	niveaux	
	2	3
1	5.0 *	21.6 *
2		16.6 *

10.5: Tableaux importants

a) tableau de la répartition de la SC

- En principe, SPSS fait tout le travail, et ne se trompe pas.
- La difficulté est de lire le listing
 - il y a des zillions de lignes
 - et parfois plusieurs termes d'erreurs différents:

$$F_{?} = \frac{CM_{?}}{CM_e}$$

Terme d'erreur

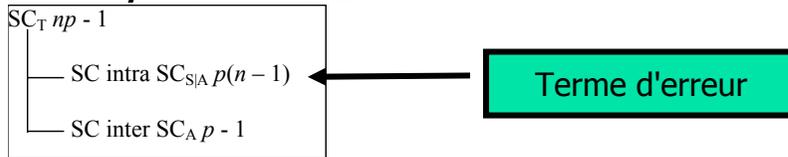
$$CM_e = CM_{S|??} \quad \text{"within cells" dans SPSS}$$

Une façon d'identifier de quel terme il s'agit est de se fier aux tableaux de la page suivante, et de vérifier avec les degrés de liberté (qui sont facile à calculer).

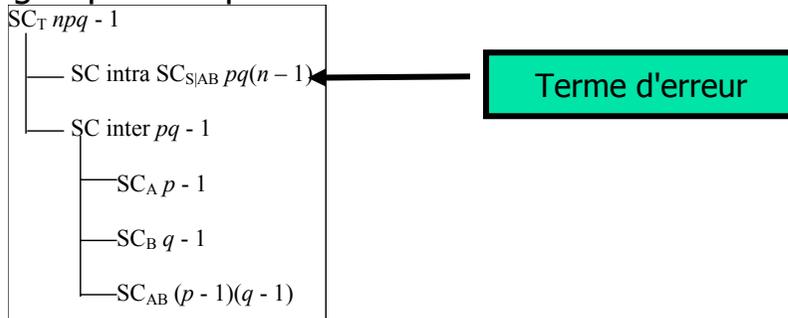
10.5: Tableaux importants

a) tableau de la répartition de la SC

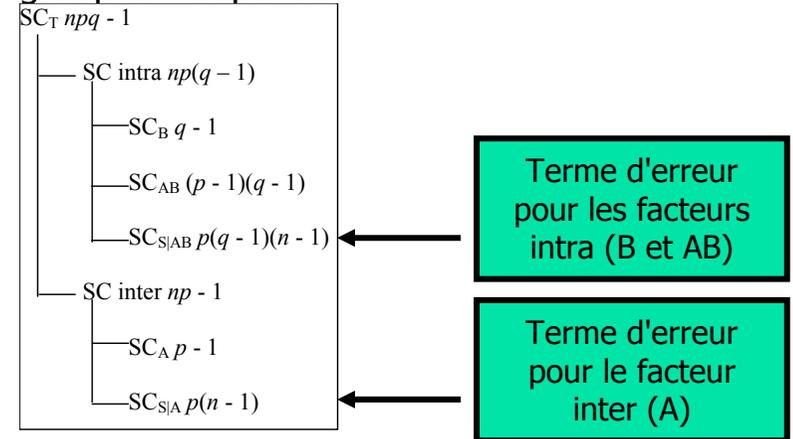
- Plan p : plan à p groupes indépendants



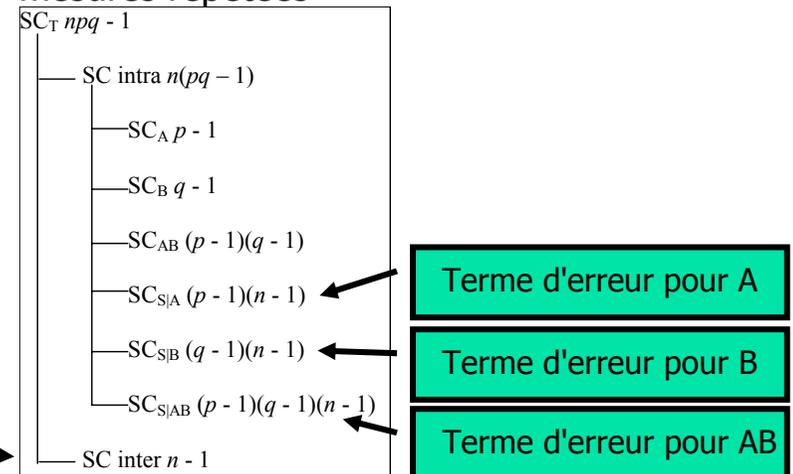
- Plan $p \times q$: plan factoriel à $p \times q$ groupes indépendants



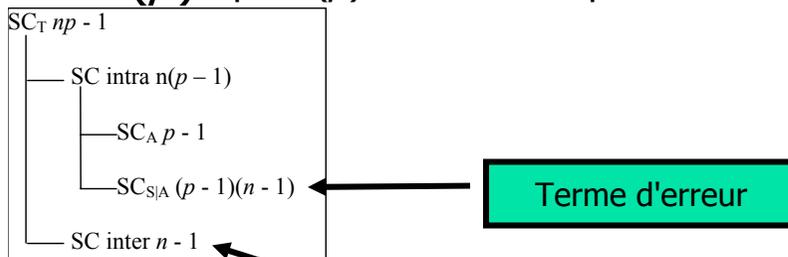
- Plan $p \times (q)$: plan factoriel à p groupes indépendants



- Plan $(p \times q)$: plan factoriel à mesures répétées



- Plan (p) : plan (p) à mesures répétées



ne servent à rien...

10.5: Tableaux importants

b) Comparaisons de moyennes

Avec la méthode de Tukey, il faut :

- Pour le calcul:

- CM_e
- Nbre de sujet

- Pour trouver la valeur critique $s(\alpha)$ dans la table

Studentized Range:

- dl_e , qui se trouve dans le tableau d'ANOVA,
- V , soit le nombre de moyennes à comparer.

plan	interaction	sur les niveaux	N	V	dl_e	CM_e
$p / (p)$	n/a	A	n	p	$p(n-1) / (p-1)(n-1)$	$CM_{S A}$
$p \times q$	n.s.	A	$n q$	p	$pq(n-1)$	$CM_{S AB}$
	n.s.	B	$n p$	q	$pq(n-1)$	$CM_{S AB}$
	significative	A b_j	n	p	$pq(n-1)$	$CM_{S AB}$
	significative	B a_i	n	q	$pq(n-1)$	$CM_{S AB}$
$p \times (q)$	n.s.	A	$n q$	p	$p(n-1)$	$CM_{S A}$
	n.s.	B	$n p$	q	$p(q-1)(n-1)$	$CM_{S AB}$
	significative	A b_j	n	p	$p(q-1)(n-1)$	$CM_{SA bj}$
	significative	B a_i	n	q	$p(q-1)(n-1)$	$CM_{SB ai}$
$(p \times q)$	n.s.	A	$n q$	p	$(p-1)(n-1)$	$CM_{S A}$
	n.s.	B	$n p$	q	$(q-1)(n-1)$	$CM_{S B}$
	significative	A b_j	n	p	$(p-1)(q-1)(n-1)$	$CM_{SA bj}$
	significative	B a_i	n	q	$(p-1)(q-1)(n-1)$	$CM_{SB ai}$

Note : n représente le nombre de sujets par groupe ou la moyenne harmonique du nombre de sujets dans le cas de groupes inégaux.

10.6: Dernière chose...

- Le test F est basé sur le test des variances (test du χ^2 , vu à la section 6).
 - Il possède donc les mêmes postulats que ce test, soit:
 - La population est normale.
- Autant dans le cas du test de χ^2 sur les variances que dans le test F, il s'agit d'un postulat très fort, et qui est sans doute très souvent invalidé par les échantillons eux-même.
- Il n'existe pas d'équivalent du théorème central limite pour rendre le test F plus souple, applicable dans tous les cas (contrairement au test t).
- Des mathématiciens ont donc testés si une légère asymétrie ou des données extrêmes un peu plus fréquentes augmentaient le risque de faire l'erreur alpha. Résultat:
 - Le test F est "robuste", i.e. l'erreur alpha n'est pas plus fréquente que souhaité par notre α et ce, surtout si tous les groupes sont de taille égale.