

Modèles d'ANOVA

Statistiques sur JAMOV

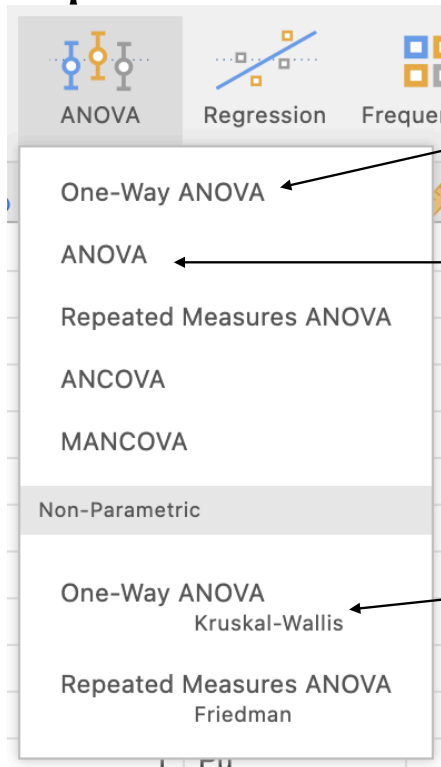
GALHARRET, J-M. Année 2020-21

Anova sur groupes indépendants

Menus ANOVA

Généralités

- Il y a trois menus ANOVA qui permettent de faire de l'ANOVA sur groupes indépendants on n'en utilisera qu'un seul.



Anova à un facteur : on a des options qui permettent de faire de l'ANOVA avec correction de Welch lorsque les variances des groupes ne sont pas homogènes

Anova : cette option permet de faire des ANOVA à plusieurs facteurs sur groupes indépendants

Anova non paramétrique : ce n'est possible qu'avec un seul facteur et ne s'utilise qu'en cas de défaut très prononcé au niveau de la normalité et avec des variances homogènes.

ANOVA à un facteur

- Tous les exemples et exercices par la suite seront réalisés à partir du fichier data.csv (déjà utilisé lors du TD1)
- EXERCICE 1 : Existe-t-il un lien entre la satisfaction de la relation à l'enseignant en début d'année (RelEns1) et le fait d'être scolarisé dans le public, privé ou ZEP ? Si oui précisez les différences.

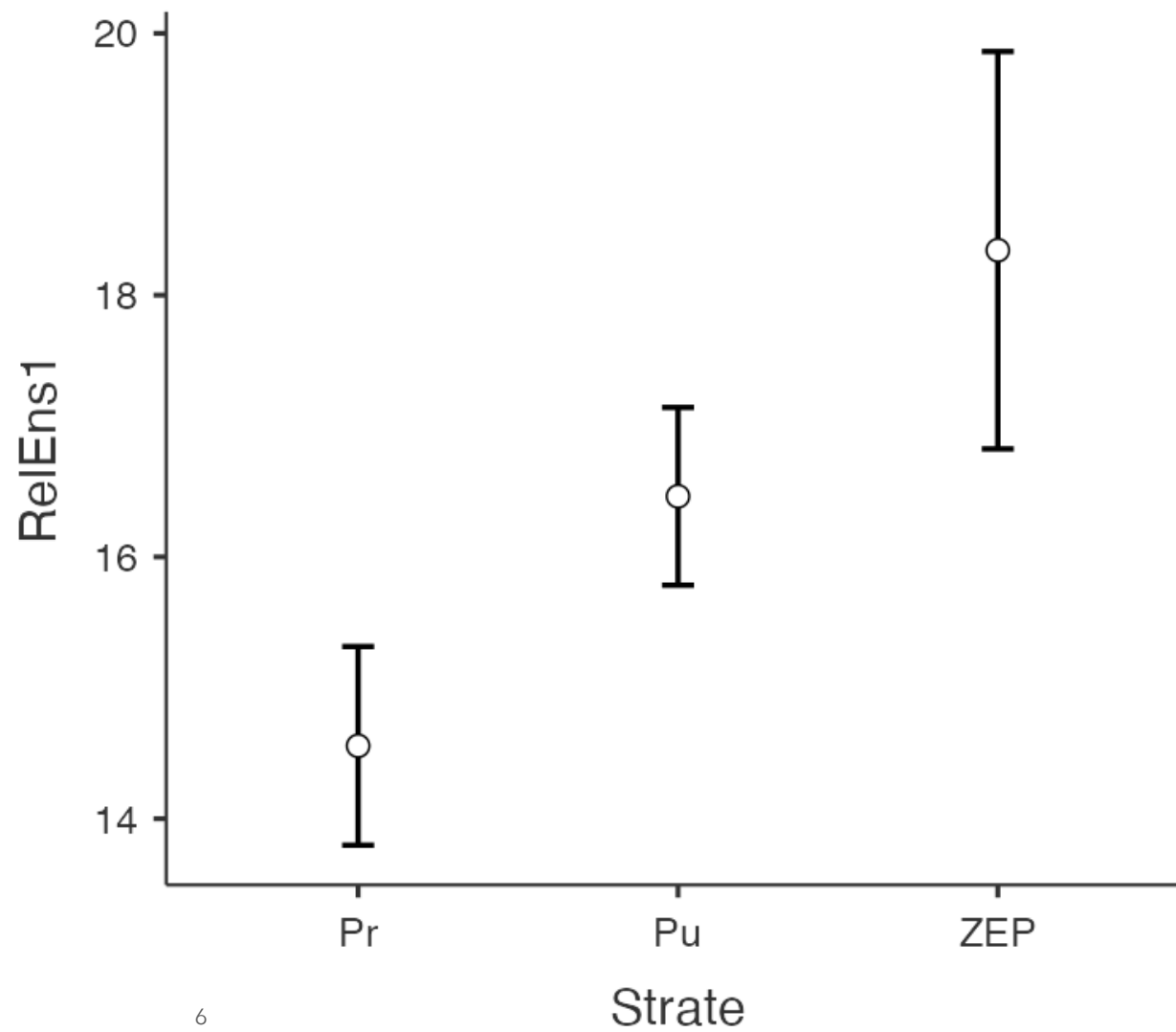
Test de Fisher

ANOVA - RelEns1

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2
Strate	295	2	147.7	12.5	< .001	0.112
Residuals	2334	197	11.8			

Une anova sur groupes indépendants a permis de mettre en évidence une différence significative au niveau de la satisfaction vis à vis de la relation à l'enseignant entre les 3 strates considérées, $F(2,197) = 12.5$, $p < .001$.

Graphe des moyennes



Tests Post Hoc

Post Hoc Comparisons - Strate

Comparison		Mean Difference	SE	df	t	ptukey	Cohen's d
Strate	Strate						
Pr	- Pu	-1.91	0.516	197	-3.69	< .001	-0.554
	- ZEP	-3.79	0.861	197	-4.40	< .001	-1.100
Pu	- ZEP	-1.88	0.843	197	-2.23	0.069	-0.546

Note. Comparisons are based on estimated marginal means

Une analyse Post-Hoc a permis de mettre en évidence que les élèves de ZEP et du Public ont une relation à l'enseignant significativement meilleure que celle des élèves du Privé (respectivement $d = 0.554$, $t = 3.69$, $p < .001$ et $d = 1.1$, $t = 4.4$, $p < .001$), cependant cette analyse n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative au niveau de cette relation entre les élèves du ZEP et du Public ($d = 0.546$, $t =$, $p = .069$).

ANOVA à deux facteurs

- EXERCICE 2 : On veut prouver que la satisfaction par rapport à la relation à l'enseignant entre les garçons et les filles est différente selon le fait qu'ils sont scolarisés dans le public, le privé ou en ZEP.

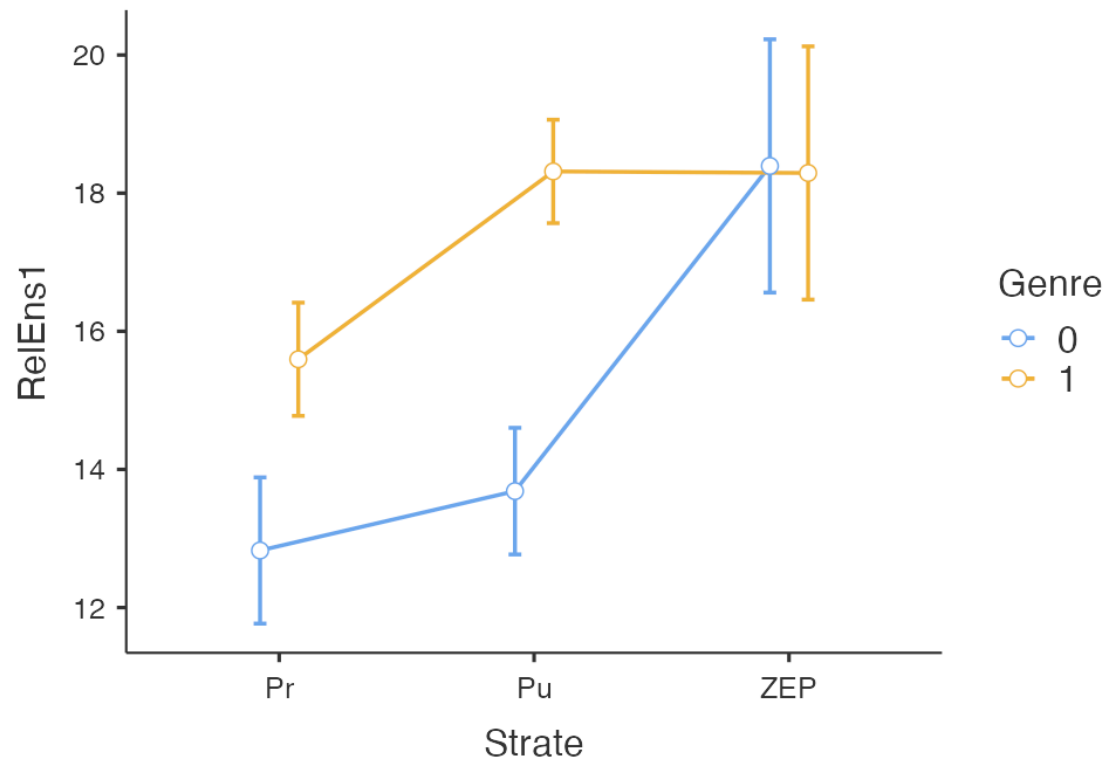
Table d'ANOVA

Interprétation

ANOVA - RelEns1						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	
Genre	180	1	180.43	20.88	< .001	
Strate	310	2	155.01	17.94	< .001	
Genre * Strate	105	2	52.52	6.08	0.003	
Residuals	1676	194	8.64			

L'analyse de l'interaction dans la table d'ANOVA ci-dessus permet de mettre en évidence que la satisfaction par rapport à la relation à l'enseignant entre les garçons et les filles est différente selon le fait qu'ils sont scolarisés dans le public, le privé ou en ZEP, $F(2,194) = 6.08$, $p = .003$.

Graphe des moyennes



Sur le graphique ci-contre, on observe justement l'interaction : La différence de satisfaction vis à vis de la relation à l'enseignant entre les G et les F ne semble pas significative pour les élèves scolarisés en ZEP, alors que les filles du Public et du Privé semblent avoir une meilleure satisfaction de leur relation à l'enseignant que les G.

Tests Post-Hoc

Post Hoc Comparisons - Strate * Genre

Comparison				Mean Difference	SE	df	t	ptukey	Cohen's d
Strate	Genre	Strate	Genre						
Pr	0	- Pr	1	-2.7688	0.679	194	-4.0786	<.001	-0.94190
Pu	0	- Pu	1	-4.6288	0.600	194	-7.7142	<.001	-1.57466
ZEP	0	- ZEP	1	0.1020	1.315	194	0.0776	1.000	0.03470

Note. Comparisons are based on estimated marginal means

Anova à Mesures Répétées

Facteur within / Facteur Between

- Le facteur Within correspond à la mesure répétée et le facteur between est un facteur inter-individuel qui différencie les individus de l'échantillon.
- **Exemple** : Peut on penser que l'évolution de l'anxiété est différente entre les garçons et les filles ?

Tables d'ANOVA

Within Subjects Effects					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Anxiété	37.8	1	37.80	15.3	< .001
Anxiété * Genre	74.7	1	74.69	30.3	< .001
Residual	488.2	198	2.47		

Note. Type 3 Sums of Squares

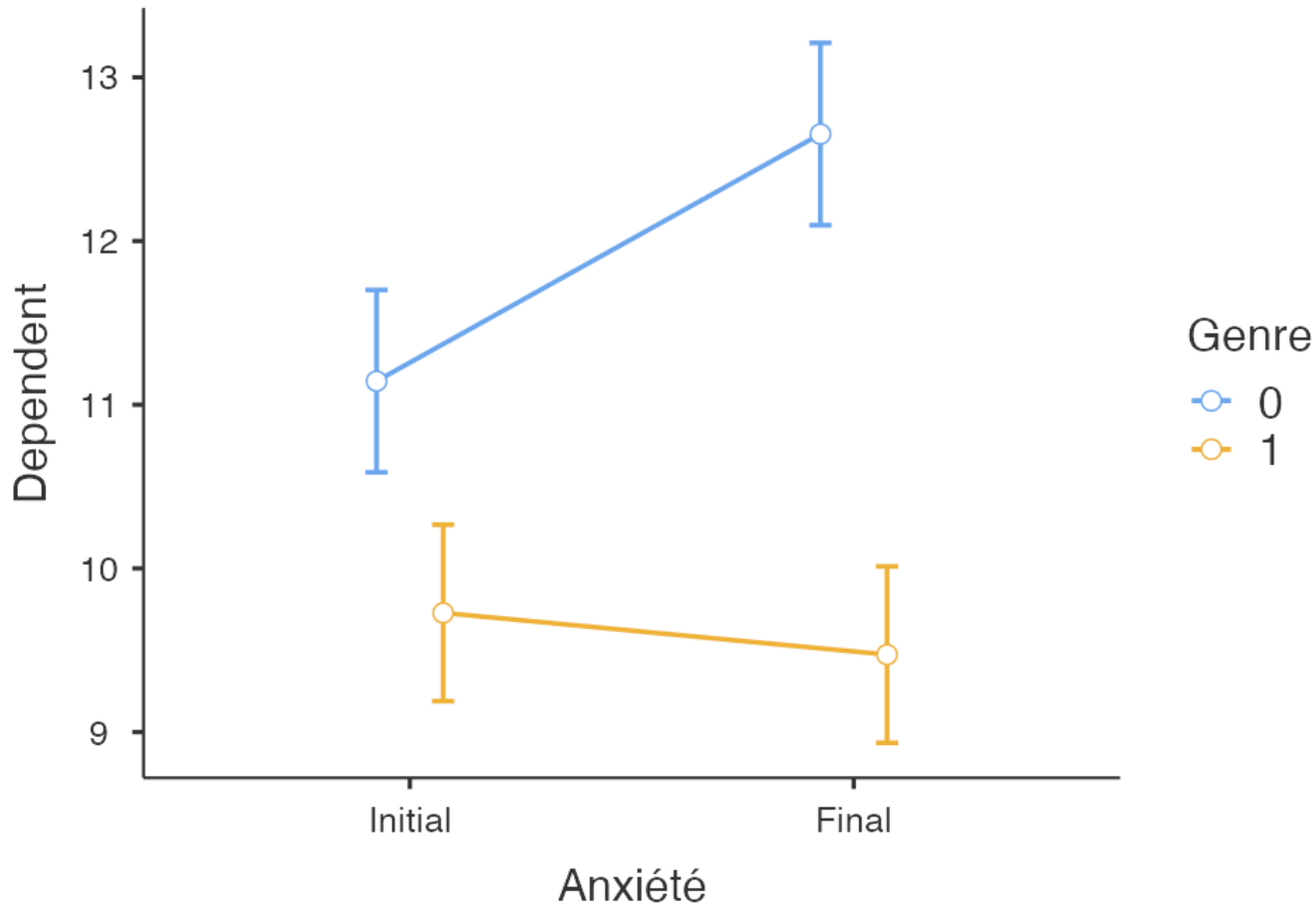
Between Subjects Effects					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Genre	507	1	507.0	40.0	< .001
Residual	2508	198	12.7		

Note. Type 3 Sums of Squares

Une anova à mesures répétées permet de mettre en évidence que l'évolution de l'anxiété n'est pas la même entre les garçons et les filles,

$$F(1,198) = 30.3, p < .001$$

Graphe des moyennes



On constate que l'anxiété pour les filles reste stable entre les deux temps de mesure alors qu'elle augmente chez les garçons.

Tests Post-Hoc

Post Hoc Comparisons - Anxiété * Genre

		Comparison							
Anxiété	Genre	Anxiété	Genre	Mean Diff	SE	df	t	pholm	
Initial		0 - Final	0	-1.510	0.248	198	-6.08	< .001	
		1 - Final	1	0.255	0.203	198	1.26	0.211	

Le tableau ci-dessus permet de corroborer les observations faites sur le graphe des moyennes

Exercices

- Question 1 : Peut on penser que l'évolution de la satisfaction par rapport à la relation à l'enseignant est différente selon la strate considérée ?
- Question 2 : Peut-on penser qu'au début de l'étude il y a un différence entre les résultats des garçons et des filles uniquement dans le privé et dans le public mais pas en ZEP ?
- Question 3 : Peut-on penser que l'évolution des résultats est la même pour les enfants du public, du privé et en ZEP et que celle-ci a tendance à augmenter entre le début et la fin de l'année ?
- Question 4 : Peut-on penser qu'en fin d'année l'anxiété est plus importante chez les élèves de ZEP que chez les élèves du public qui eux mêmes ont une anxiété supérieure à celle des élèves du privé et ce indépendamment du fait que cet élève soit un garçon ou une fille ?