

Space Fortress - Statistiques

Contenu

1	Introduction	2
2	Description des données	2
2.1	Valeurs Aberrantes	2
2.2	Données Démographiques	3
2.3	Distribution des Scores	3
3	Scores Transformation et ZScores	4
3.1	Transformation	4
3.2	ZScores	4
3.3	ZMean	5
4	Regression ln sur les ZScores	6
4.1	D1-D14	6
4.2	D1-D5	6
5	Regression ln sur les ZMean	7
5.1	D1-D14	7
5.2	D1-D5	7
6	Statistiques	8
6.1	Effet du niveau de Jeu sur chaque Session	8
6.2	Effet du niveau de Jeu sur le Coefficient d'apprentissage	9
6.3	Effet du groupe de Stimulation sur le Coefficient d'apprentissage(ZScore)	10
6.4	Effet du groupe de Stimulation sur le Coefficient d'apprentissage (ZMean)	11
6.5	Effet du groupe de Stimulation sur les Scores Totaux	12
6.5.1	D1-D14	12
6.5.2	D1-D5	13
6.6	Effet sur le long terme (D5-D14)	14
6.7	Niveau de Jeu en covariable	15
6.8	Genre en covariable	15

1 Introduction

Les scores extraits des fichiers bruts du jeu Space Fortress représentent la performance au jeu du participant sur la durée de la session (10min ici). Ces scores sont calculés selon les règles énoncées à chaque participant (rappel de la distribution des points Tableau 1). À partir des Scores, quatre Sous-Scores peuvent être distingués. La somme des Sous-Scores est égale au Score total. Les quatre Sous-Scores sont les suivants:

- Score de Vol (Flight)
- Score de Bonus (Bonus)
- Score de Mine (Mine)
- Score de Fortress (Fortress)

Event	Loss or Gain	Sub-Score Type
Ship Damage	-50	Flight
Ship Destruction	-100	Flight
Border Crossing	-35	Flight
Fortress Collision	-35	Flight
Point Bonus Capture	+100	Bonus
Shots Bonus Capture	+50	Bonus
Bonus Failure	-50	Bonus
Friend Mine Destruction	+60	Mine
Foes Mine Destruction	+50	Mine
Mine Extinction	-50	Mine
Fortress Destruction	+250	Fortress

Table 1: Tableau Récapitulatif des Gains et Pertes de Points pendant le jeu Space Fortress

2 Description des données

2.1 Valeurs Aberrantes

Sont considérés comme outliers les trois participants suivants : LM2411 (âge en dehors des pré-requis), EC1603 et TB0301. Ils ne sont pris en compte pour aucune des analyses et transformations suivantes.

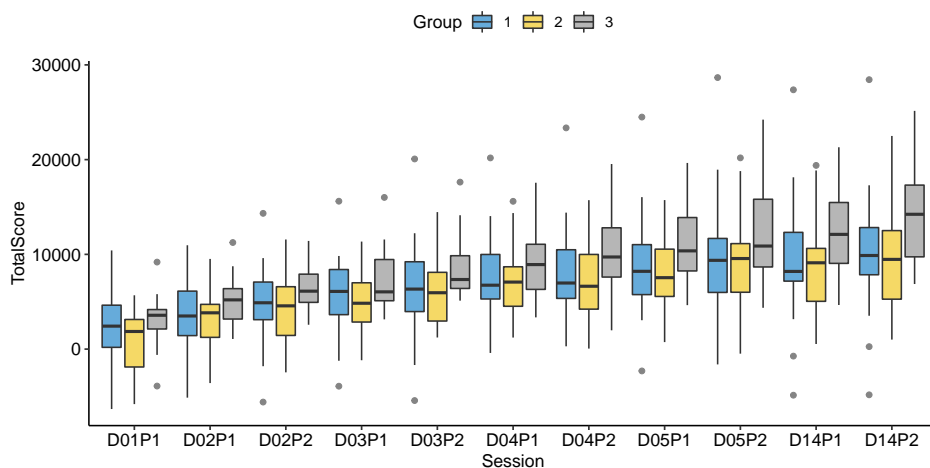


Figure 1: Scores Totaux des Sessions de D1 à D14 avec les valeurs aberrantes

2.2 Données Démographiques

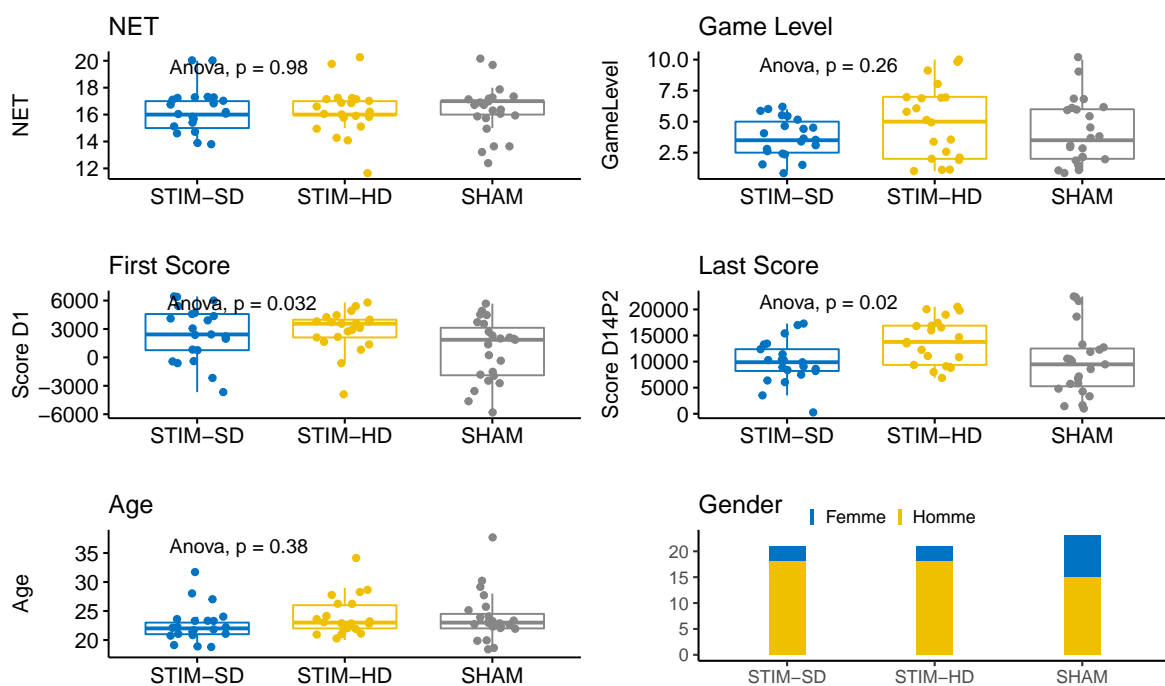


Figure 2: **Données démographiques des participants** NET: niveau d'étude. Game Level: niveau de jeu estimé. First Score: Score à la première partie (D01). Last Score: Score à la dernière partie (D14P2).

2.3 Distribution des Scores

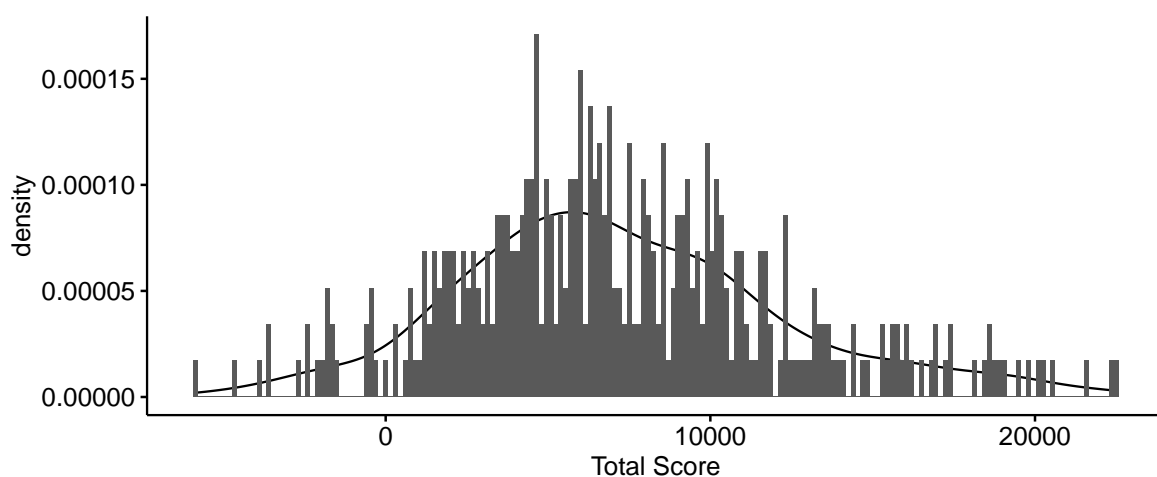


Figure 3: **Densités des Scores Totaux.** Seules les deuxièmes parties de chaque session sont prises en compte.

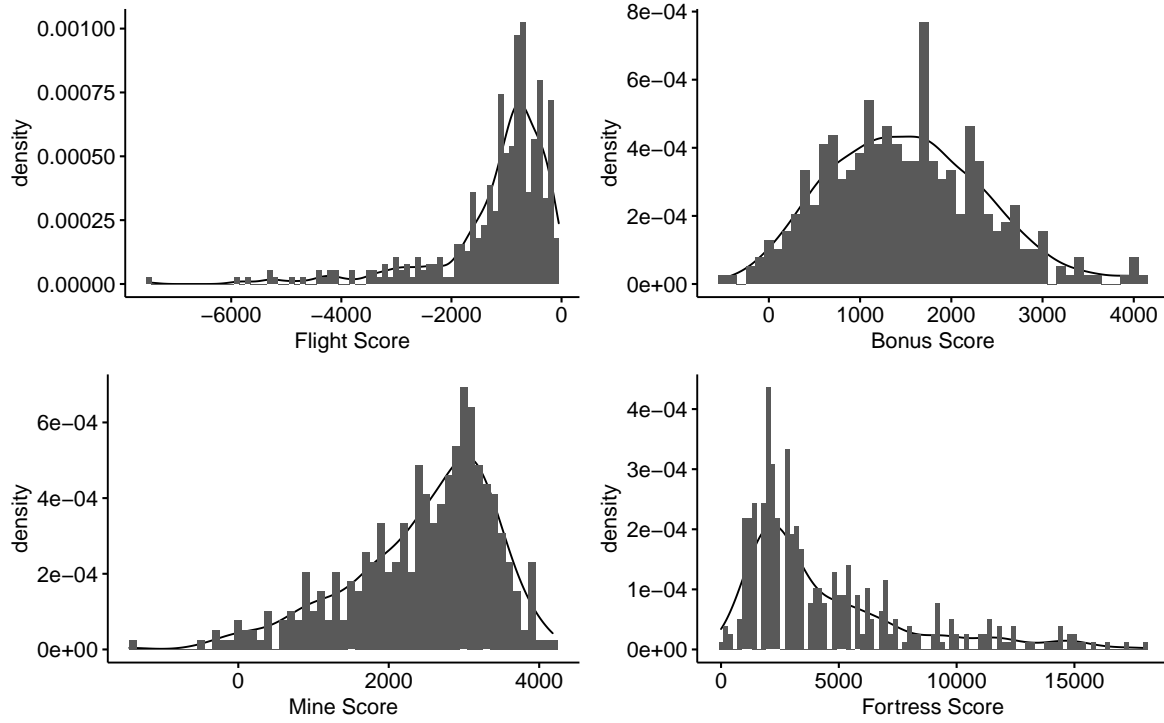


Figure 4: **Densités des Sous-Scores.** Seules les deuxièmes parties de chaque session sont prises en compte.

3 Scores Transformation et ZScores

3.1 Transformation

Les Sous-Scores Flight, Fortress et Mine ne suivent pas une loi Normale (voir Figure 4). Les scores sont ré-échelonnés en ZScores. Afin de les normaliser une transformation est faite. Ici, une transformation de Yeo-Johnson est proposée pour pouvoir inclure les valeurs nulles et négatives. Cependant, cette transformation doit être ré-évaluée et validée. Les résultats statistiques (voir Section 6) seront donc proposés pour les scores avec et sans transformation. Le score total est échelonné sans transformation préalable.

3.2 ZScores

Chaque Z-Sous-Score est calculé sur les Sous Scores transformés. Le ZScore total quant-à-lui est calculé sur le score total non transformé.

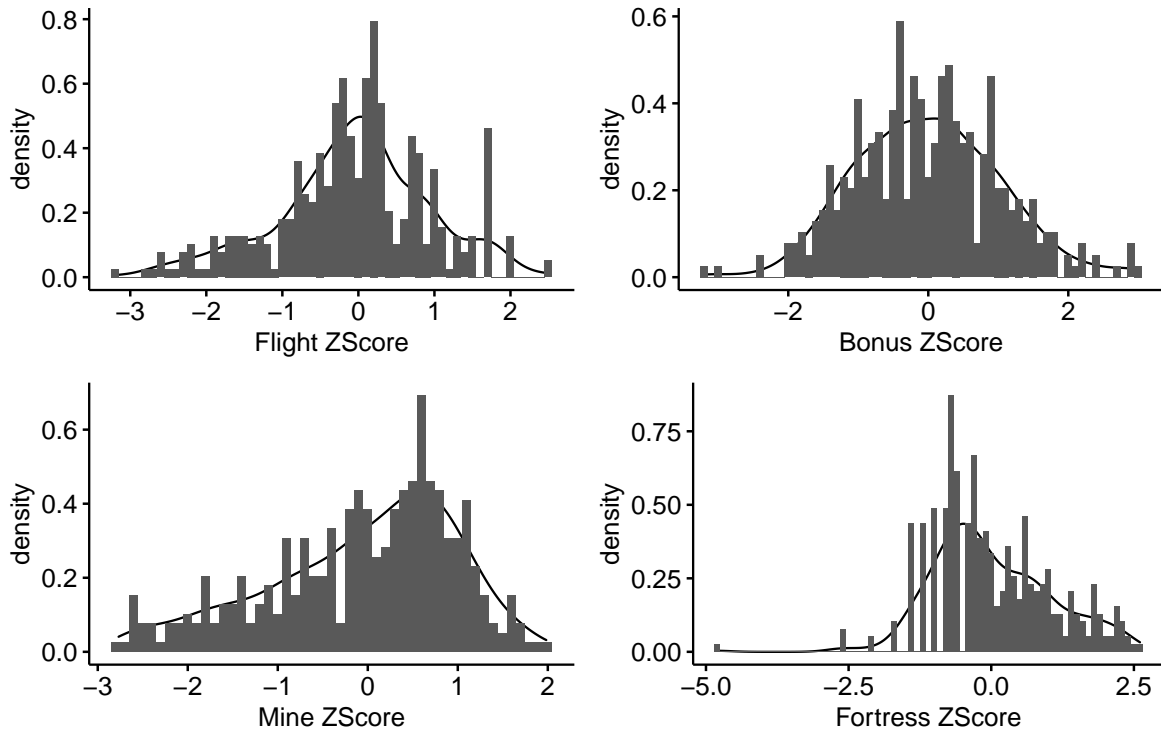


Figure 5: **Densités des Sous ZScores.** Seules les deuxièmes parties de chaque session sont prises en compte. ZScores après transformation de Yeo-Johnson

3.3 ZMean

Le ZMean est la moyenne de chacun des sous ZScores.

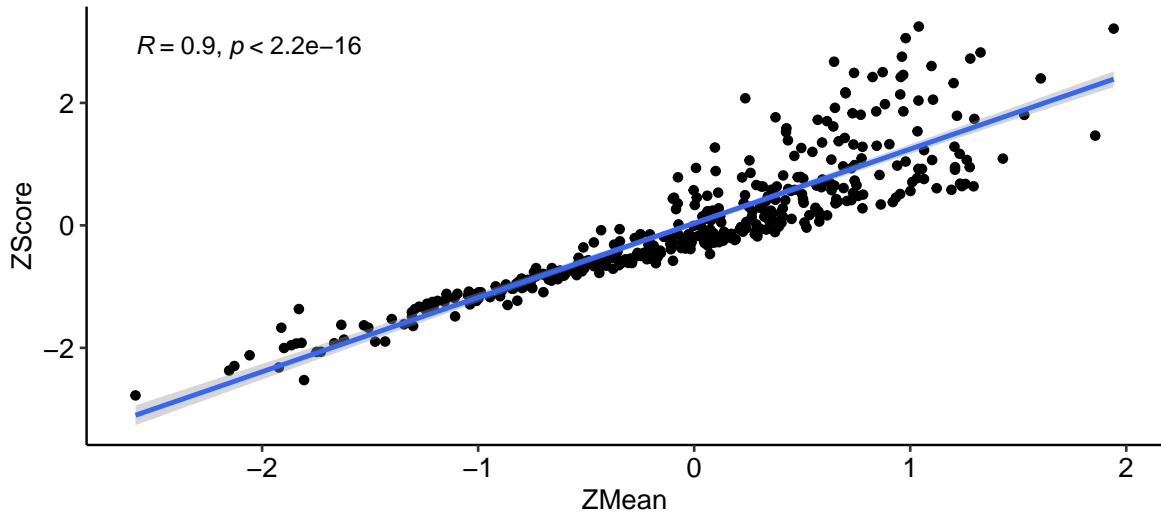


Figure 6: **Corrélation du ZMean et du ZScore** ZScore: scores totaux. ZMean: moyenne des sous ZScores.

4 Régression ln sur les ZScores

4.1 D1-D14

En utilisant les ZScores de chaque participant sur toutes les sessions, le modèle suivant est proposé:
 $Y = -1.233 + 0.759 * \ln(D)$

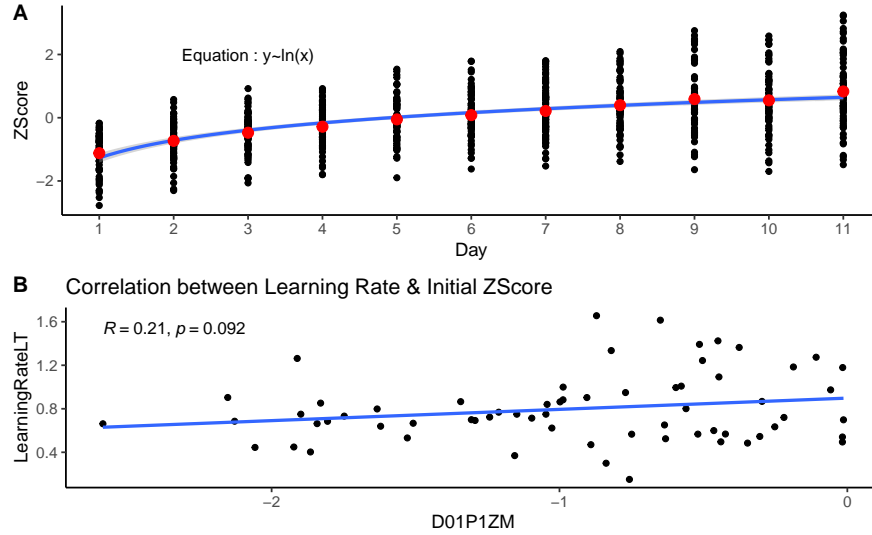


Figure 7: **Régressions des ZScores.** A. En rouge, les moyennes de chaque session. B. Corrélation entre le coefficient d'apprentissage et le niveau de jeu.

4.2 D1-D5

En utilisant les ZScores de chaque participant sur les sessions de la première semaine (D1 à D5), le modèle suivant est proposé:

$$Y = -1.233 + 0.759 * \ln(D)$$

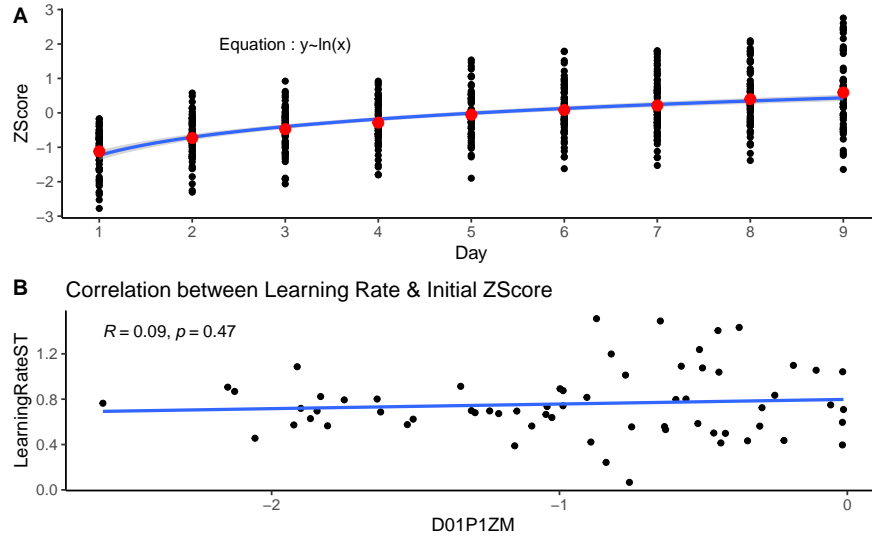


Figure 8: **Régressions des ZScores.** A. En rouge, les moyennes de chaque session. B. Corrélation entre le coefficient d'apprentissage et le niveau de jeu.

5 Régression ln sur les ZMean

5.1 D1-D14

En utilisant les ZMean de chaque participant sur toutes les sessions, le modèle suivant est proposé:
 $Y = -0.9506 + 0.5975 * \ln(D)$

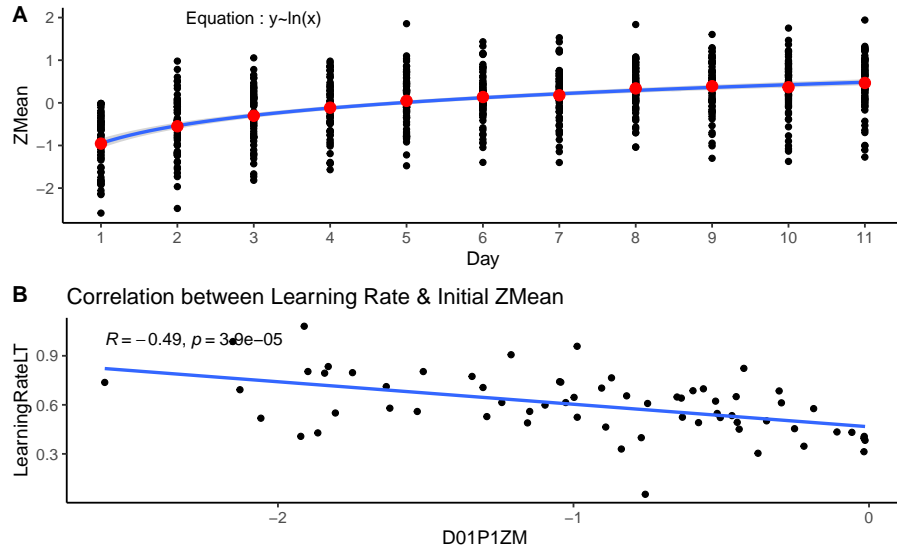


Figure 9: **Régressions des ZMean.** A. En rouge, les moyennes de chaque session. B. Corrélation entre le coefficient d'apprentissage et le niveau de jeu.

5.2 D1-D5

En utilisant les ZMean de chaque participant sur les sessions de la première semaine (D1 à D5), le modèle suivant est proposé:

$$Y = -0.9653 + 0.9653 * \ln(D)$$

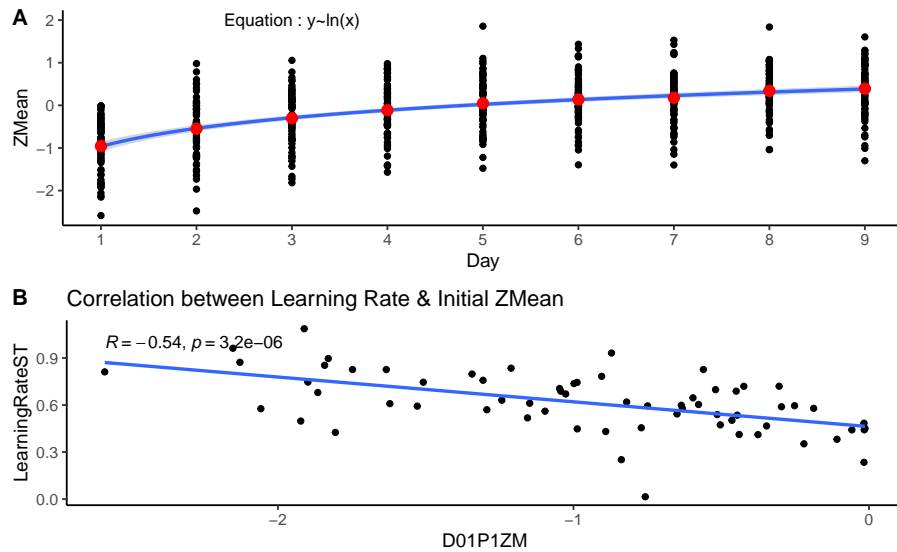


Figure 10: **Régressions des ZMean.** A. En rouge, les moyennes de chaque session. B. Corrélation entre le coefficient d'apprentissage et le niveau de jeu.

6 Statistiques

Pour la suite des statistiques, les ZScores sont utilisés et une version est proposée avec les ZMeans.

6.1 Effet du niveau de Jeu sur chaque Session

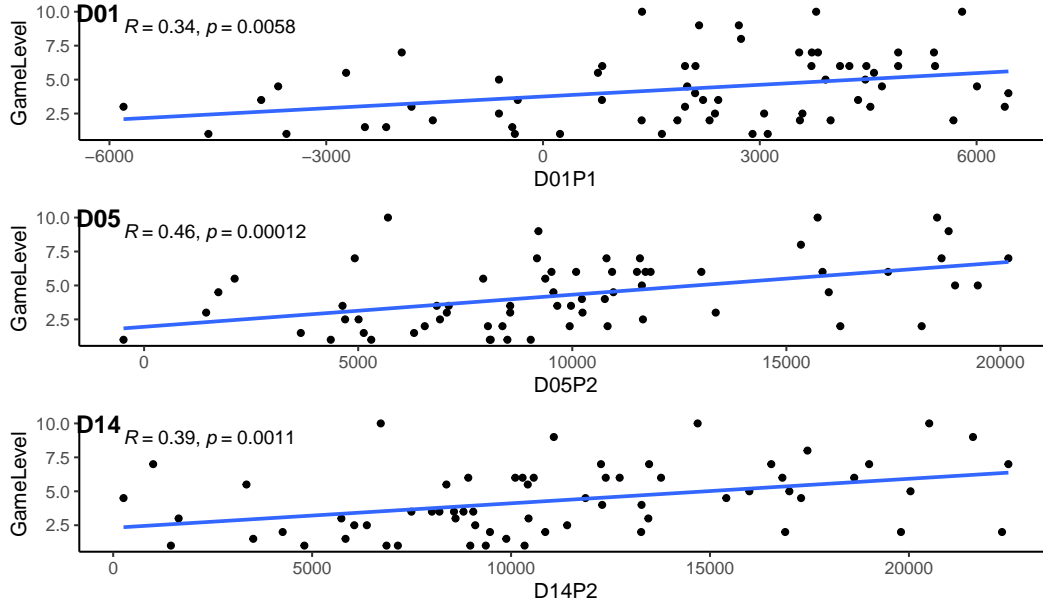


Figure 11: **Corrélations entre le niveau de Jeu et les ZScores** D01: première session. D05: deuxième partie de D5. D14: deuxième partie de D14.

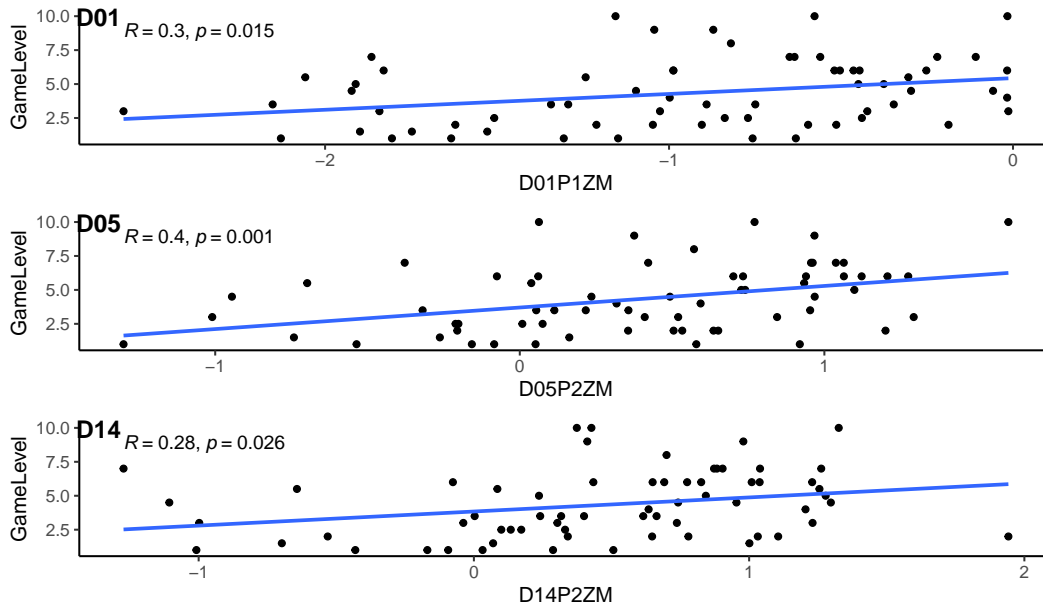


Figure 12: **Corrélations entre le niveau de Jeu et les ZMean** D01: première session. D05: deuxième partie de D5. D14: deuxième partie de D14.

6.2 Effet du niveau de Jeu sur le Coefficient d'apprentissage

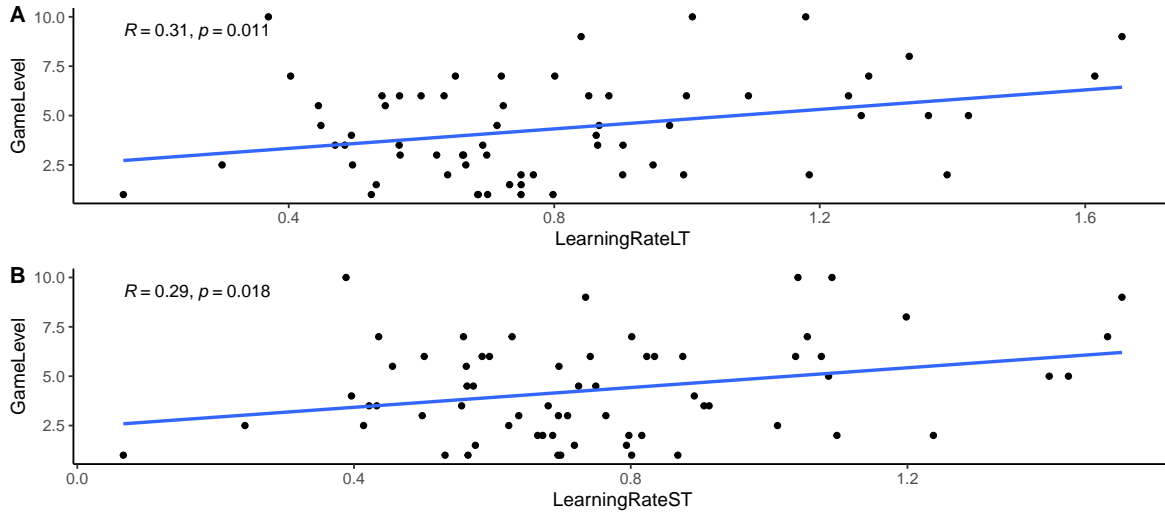


Figure 13: **Corrélations entre le niveau de Jeu et le coefficient d'apprentissage** A: Coefficient calculé sur les ZScores avec D14. B: Coefficient calculé sur les ZScores sans D14

ANOVA entre le Niveau de Jeu et le coefficient d'apprentissage (calculé sur les session D1 à D5 des Zscores)

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	GameLevel	14.00	48.00	1.96	0.04	*	0.36
2	Group	2.00	48.00	0.65	0.53		0.03

Table 2: LearningRateST~GameLevel+Group

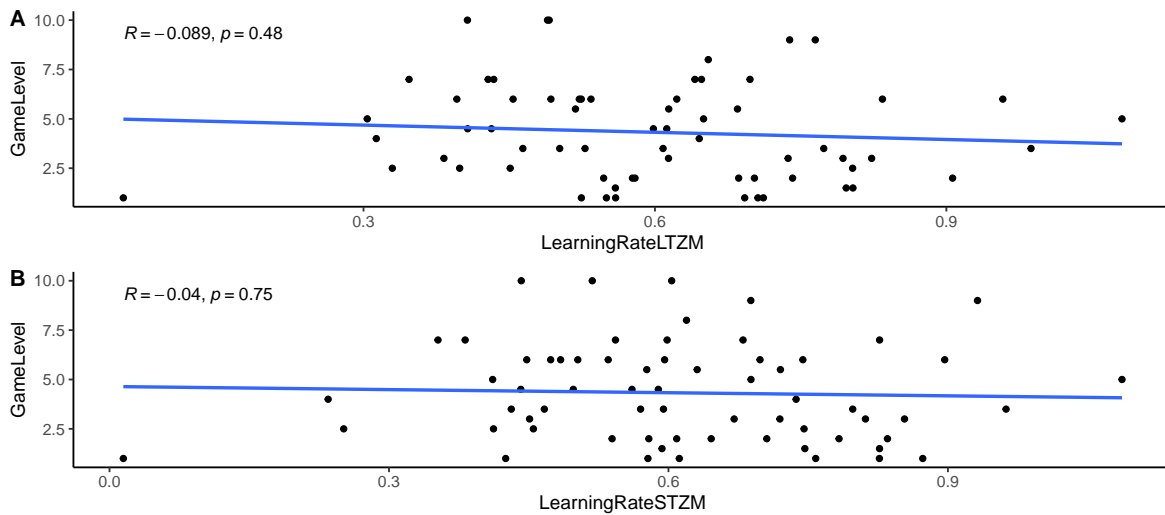


Figure 14: **Corrélations entre le niveau de Jeu et le coefficient d'apprentissage** A: Coefficient calculé sur les ZMean avec D14. B: Coefficient calculé sur les ZMeans sans D14

6.3 Effet du groupe de Stimulation sur le Coefficient d'apprentissage(ZScore)

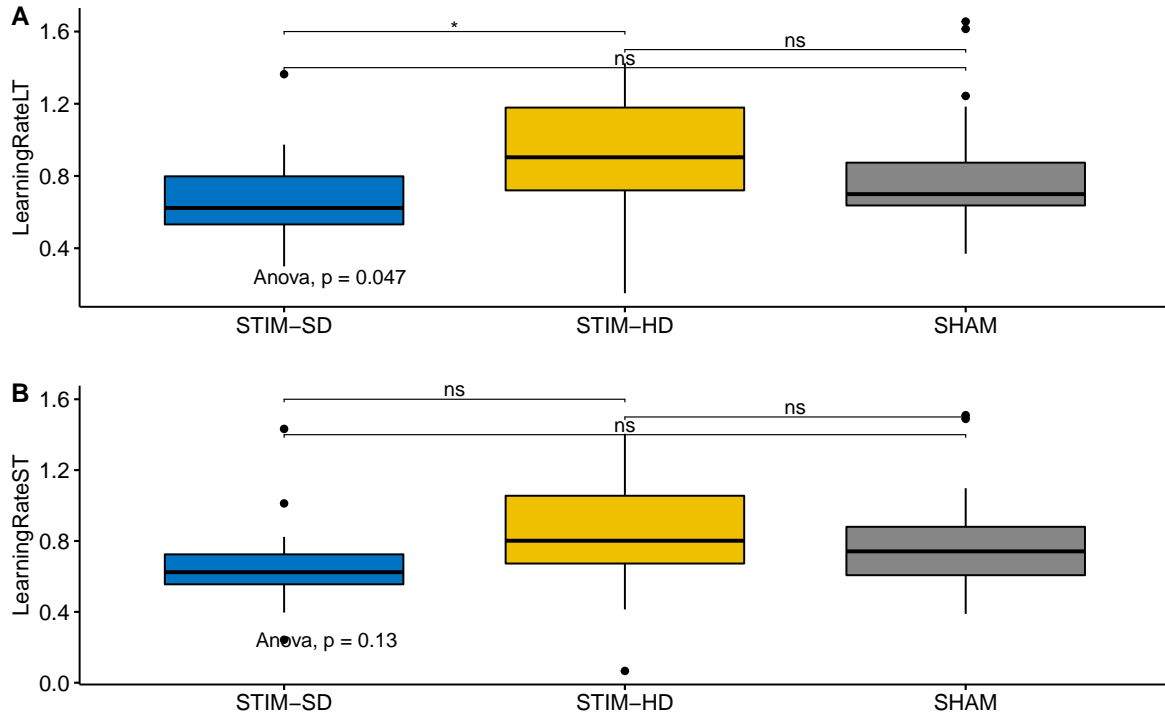


Figure 15: **Effet de la Stimulation sur le coefficient d'apprentissage** A: Coefficient calculé avec D14. B: Coefficient calculé sans D14. Test Post-hoc: Tukey.

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Group	2.00	62.00	2.07	0.14		0.06

Table 3: ANOVA pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D5. Coefficient calculé sur les ZScores.

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Group	2.00	62.00	3.22	0.05	*	0.09

Table 4: ANOVA pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D14. Coefficient calculé sur les ZScores.

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Group	STIM-SD	STIM-HD	0.00	0.24	0.01	0.46	0.04	*
2	Group	STIM-SD	SHAM	0.00	0.12	-0.10	0.34	0.38	ns
3	Group	STIM-HD	SHAM	0.00	-0.12	-0.34	0.11	0.42	ns

Table 5: Tableau du test Post-hoc de Tukey pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D14. Coefficient calculé sur les ZScores.

6.4 Effet du groupe de Stimulation sur le Coefficient d'apprentissage (ZMean)

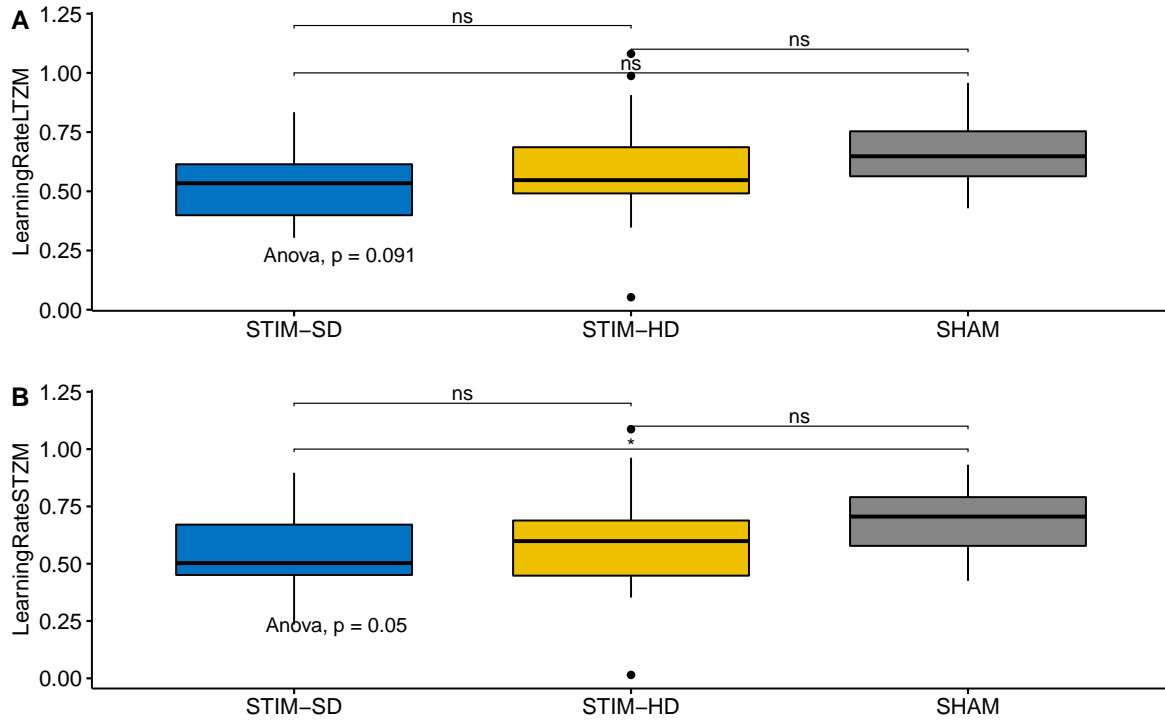


Figure 16: **Effet de la Stimulation sur le coefficient d'apprentissage** A: Coefficient calculé avec D14. B: Coefficient calculé sans D14. Test Post-hoc: Tukey.

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Group	2.00	62.00	3.15	0.05	*	0.09

Table 6: ANOVA pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D5. Coefficient calculé sur les ZMean.

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Group	2.00	62.00	2.49	0.09		0.07

Table 7: ANOVA pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D14. Coefficient calculé sur les ZMean.

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Group	STIM-SD	STIM-HD	0.00	0.04	-0.10	0.17	0.78	ns
2	Group	STIM-SD	SHAM	0.00	0.13	0.00	0.26	0.05	*
3	Group	STIM-HD	SHAM	0.00	0.09	-0.04	0.23	0.20	ns

Table 8: Tableau du test Post-hoc de Tukey pour le coefficient d'apprentissage calculé de D1 à D5. Coefficient calculé sur les ZMeans.

6.5 Effet du groupe de Stimulation sur les Scores Totaux

6.5.1 D1-D14

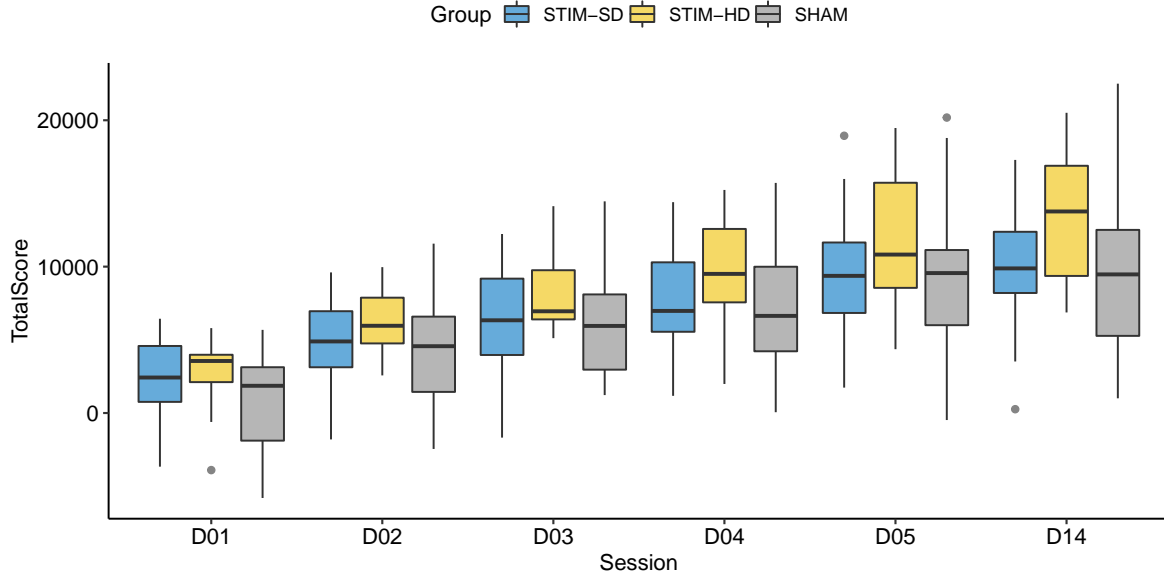


Figure 17: **Scores Totaux des deuxièmes parties des Sessions de D1 à D14**

Manova avec mesures répétées sur les Zscores des deuxièmes parties de D1 à D14:
 $ZScore \sim Group * Session$

	Test statistic	df	p-value
Treatment	6.83	2.00	0.03
Session	507.75	5.00	0.00
Treatment:Session	22.89	10.00	0.01

Table 9: Wald-Type Statistic (WTS)

	Test statistic	df1	df2	p-value
Treatment	3.02	1.90	70.86	0.06
Session	256.32	2.37	Inf	0.00
Treatment:Session	3.04	4.46	Inf	0.01

Table 10: ANOVA-Type Statistic (ATS)

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Treatment	2.00	372.00	14.71	0.00	*	0.07
2	Session	5.00	372.00	48.55	0.00	*	0.40
3	Treatment:Session	10.00	372.00	0.56	0.84		0.01

Table 11: ANOVA Table

6.5.2 D1-D5

Effet du groupe de Stimulation sur les Zscores de deuxièmes parties de chaque session (de D1 à D5)

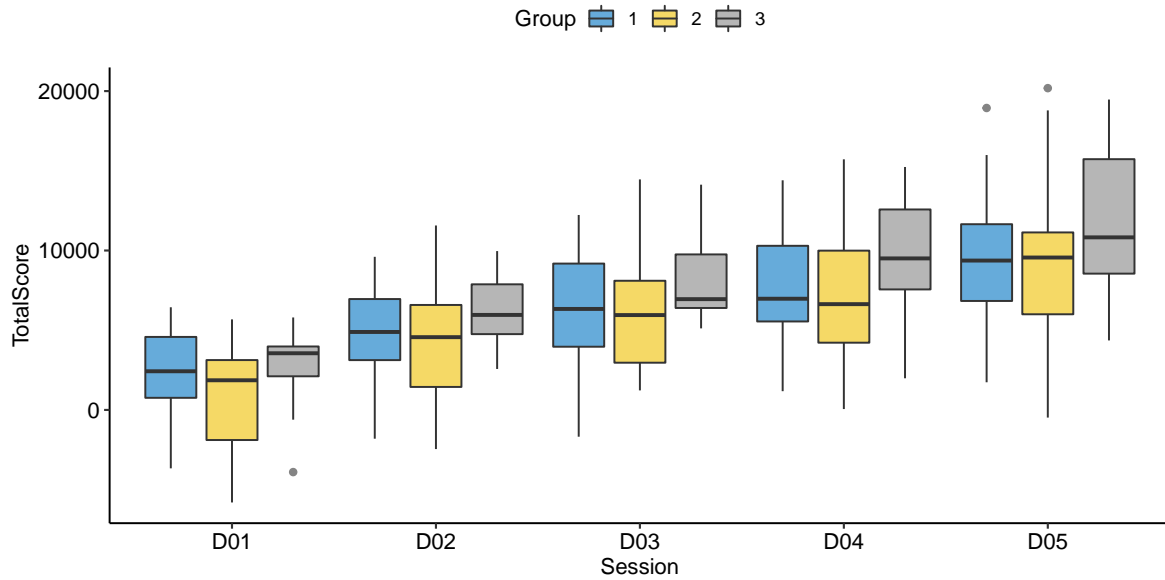


Figure 18: Scores Totaux des deuxièmes parties des Sessions de D1 à D5

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Treatment	2.00	310.00	10.75	0.00	*	0.06
2	Session	4.00	310.00	48.32	0.00	*	0.38
3	Treatment:Session	8.00	310.00	0.32	0.96		0.01

Table 12: ANOVA Talbe: ZScore~Group*Session

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Treatment	1	2	0.00	-0.13	-0.37	0.12	0.43	ns
2	Treatment	1	3	0.00	0.34	0.09	0.59	0.00	**
3	Treatment	2	3	0.00	0.47	0.22	0.71	0.00	****
4	Session	D01	D02	0.00	0.65	0.28	1.01	0.00	****
5	Session	D01	D03	0.00	1.07	0.70	1.44	0.00	****
6	Session	D01	D04	0.00	1.33	0.97	1.70	0.00	****
7	Session	D01	D05	0.00	1.71	1.34	2.08	0.00	****
8	Session	D02	D03	0.00	0.42	0.05	0.79	0.02	*
9	Session	D02	D04	0.00	0.69	0.32	1.06	0.00	****
10	Session	D02	D05	0.00	1.06	0.70	1.43	0.00	****
11	Session	D03	D04	0.00	0.27	-0.10	0.63	0.28	ns
12	Session	D03	D05	0.00	0.64	0.27	1.01	0.00	****
13	Session	D04	D05	0.00	0.38	0.01	0.74	0.04	*

Table 13: Test Post Hoc de Tukey (partiel)

6.6 Effet sur le long terme (D5-D14)

Effet du groupe de stimulation sur les deuxièmes parties des jours D5 et D14.

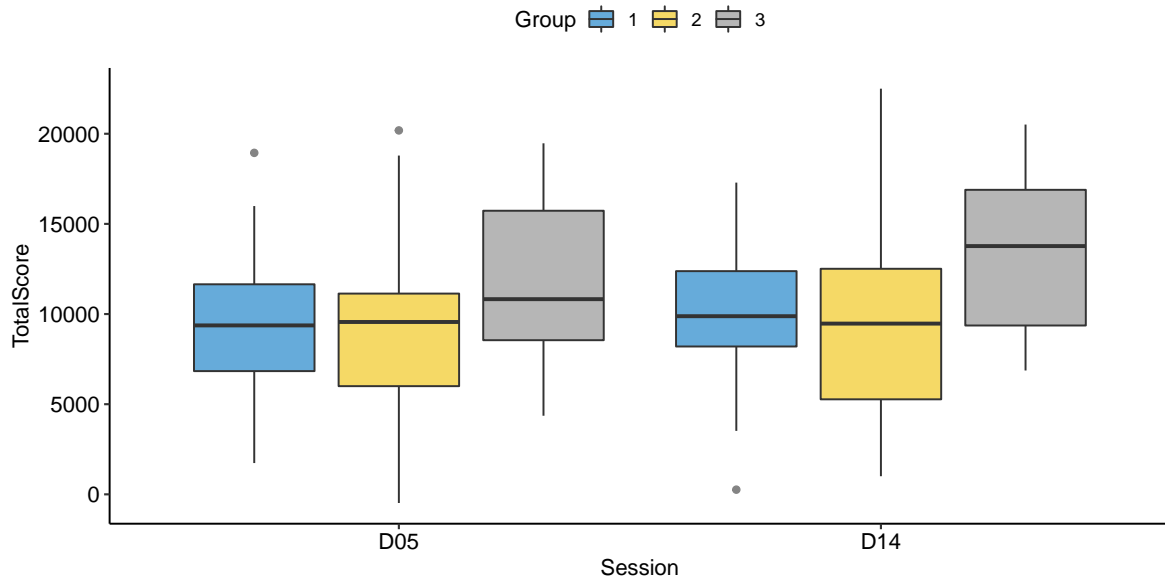


Figure 19: Scores Totaux des deuxièmes parties des Sessions de D1 à D5

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Treatment	2.00	124.00	5.77	0.00	*	0.08
2	Session	1.00	124.00	1.70	0.19		0.01
3	Treatment:Session	2.00	124.00	0.37	0.69		0.01

Table 14: ANOVA : ZScore~Group*Session entre D5 et D14

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Treatment	1	2	0.00	0.02	-0.52	0.55	1.00	ns
2	Treatment	1	3	0.00	0.68	0.13	1.23	0.01	*
3	Treatment	2	3	0.00	0.67	0.13	1.20	0.01	*
4	Session	D05	D14	0.00	0.24	-0.12	0.61	0.19	ns

Table 15: Test Post Hoc Tukey (partiel)

6.7 Niveau de Jeu en covariable

Sur les ZScores des deuxièmes Parties des Sessions de D1 à D14

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Treatment	2.00	110.00	2.19	0.12		0.04
2	Session	1.00	110.00	2.41	0.12		0.02
3	GameLevel	14.00	110.00	4.66	0.00	*	0.37
4	Treatment:Session	2.00	110.00	0.52	0.59		0.01

Table 16: Anova test : ZScore~Group*Session+GameLevel

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Treatment	1	2	0.00	0.02	-0.43	0.47	1.00	ns
2	Treatment	1	3	0.00	0.68	0.22	1.14	0.00	**
3	Treatment	2	3	0.00	0.67	0.21	1.12	0.00	**
4	Session	D05	D14	0.00	0.24	-0.07	0.55	0.12	ns

Table 17: Tukey Post Hoc (partiel)

6.8 Genre en covariable

	Effect	DFn	DFd	F	p	p<.05	ges
1	Treatment	2.00	123.00	5.16	0.01	*	0.08
2	Session	1.00	123.00	1.88	0.17		0.01
3	Genre	1.00	123.00	13.99	0.00	*	0.10
4	Treatment:Session	2.00	123.00	0.41	0.66		0.01

Table 18: Anova test : ZScore~Group*Session+Genre

	term	group1	group2	null.value	estimate	conf.low	conf.high	p.adj	p.adj.signif
1	Treatment	1	2	0.00	0.02	-0.49	0.52	1.00	ns
2	Treatment	1	3	0.00	0.68	0.16	1.20	0.01	**
3	Treatment	2	3	0.00	0.67	0.16	1.17	0.01	**
4	Session	D05	D14	0.00	0.24	-0.11	0.59	0.17	ns
5	Genre	Femme	Homme	0.00	0.78	0.35	1.20	0.00	***

Table 19: Tukey Post Hoc (partiel)