(La suite du cours 01)

Cours de statistique déductive (S02)

1.2. Test Student pour échantillons appariés

Echantillons appariées : le même groupe avec un pré-test et post-test

En STAPS, plusieurs études proposent des programmes et des contenus pour impacter une variable donnée. Pour cela, l'étude suit les étapes suivantes :

- 1. le chercheur réalise un test (pré-test)
- 2. intervention : application du programme (contenu, exercice, méthodes etc.)
- 3. le chercheur refait le même test (post-test)

En comparant le pré-test avec le post-test, le chercheur étudie l'évolution de la variable en question. Par conséquence, il peut conclure si cette variable à progresser ou régresser.

Pour vérifier cette évolution, il faut tout d'abord calculer la valeur de t_{cal} , pour la comparer avec celle de t_{tab} .

$$t_{cal} = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

Où :

D= la différence entre la valeur du pré-test et du post-test (**post-test** – **pré-test**) T_{tab} : la valeur qui correspond au DDL : n-1 et α =0.05 dans la table de Student (voir la table) Si valeur absolue de t_{cal} est supérieure à la valeur $T_{tab} \rightarrow$ il existe une évolution dans le sens de la différence ($T_{cal} > 0$ = progression ; $T_{cal} < 0$ = régression)

Exemple01

Dans l'objectif d'évaluer l'efficacité de la méthode d'entrainement en « Intermittent » pour le développement de puissance aérobie, le chercheur à suivi les étapes suivantes :

- 1. Réalisé un premier test de VMA au début de la saison (pré-test);
- 2. Appliquer un programme d'entrainement basé sur la méthode d'entrainement en « intermittent » pendant 2 mois ;
- 3. Refaire le même test (post-test)

Problématique de la recherche : est-ce que la méthode d'entrainement en « intermittent » améliore la qualité d'endurance chez les footballeurs.

Hypothèse : nous supposons que l'application de la méthode d'entrainement en intermittent améliore la qualité d'endurance .

Les résultat de l'expérimentation sont présentés dans le tableau suivant.

individus	pré-test	post-test
1	11	14
2	13	14
3	11	12
4	14	13
5	15	11
6	13	14
7	15	15
8	12	17
9	13	13
10	12	14
11	11	14
12	13	13
13	11	15
14	12	15
15	10	14
16	15	16

Solution :

individus	pré-test	post-test	D	D ²
1	11	14	14-11=3	3 ² =9
2	13	14	1	1
3	11	12	1	1
4	14	13	-1	1
5	15	11	-4	16
6	13	14	1	1
7	15	15	0	0
8	12	17	5	25
9	13	13	0	0
10	12	14	2	4
11	11	14	3	9
12	13	13	0	0
13	11	15	4	16
14	12	15	3	9
15	10	14	4	16
16	15	16	1	1
N=16			ΣD=23 (ΣD) ² =529	ΣD ² =109

$$t_{cal} = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad t_{cal} = \frac{23}{\sqrt{\frac{16*190 - 229}{16-1}}} = +2.56$$

DDL = 16-1=15; $\alpha = 0.05 \rightarrow T_{tab} = 2.13$

 T_{cal} (2.56) > T_{tab} (2.13) \rightarrow il existe une évolution significative au seuil α <0.05.

Puisque la valeur de T_{cal} >0, nous concluons qu'il a eu une progression

Conclusion :



L'application de la méthode d'entrainement en intermittent pendant 2 mois améliore la qualité d'endurance chez les footballeurs.

1.2.1. Test de Student pour échantillons appariés sous Microsoft Excel

Il faut tout d'abord activer l' **Utilitaire d'analyse**. Selon la version de Microsoft Office que vous disposez, cherchez sur Google comment l'activé (un lien sur YouTube : <u>https://www.youtube.com/watch?v=hy-ITUZ4whk).</u>

1. Après l'activation, allez dans l'onglet « Données » pour trouver l' Utilitaire d'analyse.

	Classeur1 - Excel Connexion	- o ×
Fichier Accueil Insertion Mise en page For ales Données Re	ision Affichage Développeur Compléments Aide JMP PDFelement Power Pivot DoneEx 🔉 Rechercher des outils adaptés	A. Partager
Connexions existantes	Requétes et connexions 2↓ Image: Second se	
Récupérer et transformer des données	Requêtes et connexions Trier et filtrer Oublis de données Prévision Plan 🕫 Analyse	^

2. Lorsque vous cliquez sur Utilitaire d'analyse, une boite de dialogue s'ouvre

Université Abderrahmane Mira de Bejaia	Département des STAPS	Faculté des SHS
Cours de statistique déductive (S02)	cours n °02	Licence 02

Н	I	J	K	L	M	N	0	Р	Q
	Utilitaire d'analyse	×							
	Outils d'analyse Analyse de variance Analyse de variance Analyse de variance Analyse de corrêtait Analyse de correitait Analyse de covariar Statistiques descrip Lissage exponentiel Test d'égalité des y	: un facteur : deux facteurs ave : deux facteurs ar ion ice tives ariances (F-Test)	c répétition d'expé is répétition d'expé		DK nuler jide				
	Transformation de l Histogramme	Fourier Rapide (FF	Ŋ	~					

3. Dans cette boite de dialogue, allez tout en bas et choisissez :

Test d'égalité des espérances : observations pairées

Utilitaire d'analyse					? ×
Outils d'analyse Histogramme Moyenne mobile Génération de nombres Analyse de position Bénression linéaire	aléatoires			^	OK Annuler <u>A</u> ide
Échantillonnage Test d'égalité des espér Test d'égalité des espér Test d'égalité des espér	ances: observations ances: deux observa ances: deux observa	pairées ations de variances é ations de variances o	igales Jifférentes		

4. En cliquant sur « OK », une autre boite de dialogue s'ouvre



Université Abderrahmane Mira de Bejaia	Département des STAPS	Faculté des SHS
Cours de statistique déductive (S02)	cours n °02	Licence 02

5. En cliquant sur la petite flèche du post-test, choisissez la plage du deuxième test, ensuit cliquez sur le clavier « Entrée »

individus	pré-test	post-test	Test d'égalité des espéran	ces: observations pairées	?	\times
1	11	14	\$G\$5:\$G\$21			۲
2	13	14				
3	11	12				
4	14	13				
5	15	11				
6	13	14				
7	15	15				
8	12	17				
9	13	13				
10	12	14				
11	11	14				
12	13	13				
13	11	15				
14	12	15				
15	10	14				
16	15	16				

Remarque : l'entête (post-test) doit être introduite avec les valeurs

- 6. Faire la même chose pour le pré-test et cliquez « OK »
- 7. Une nouvelle « Feuil » est ajoutée

22	
23	
24	
← Feuil2 Feuil1 ⊕	
Prêt 🛗	

8. Lecture des résultats :

	A	В	С	D	
1	Test d'égalité des espérances: observations pairées				
2					
3		post-test	pré-test		
4	Moyenne	14	12.5625		
5	Variance	2.133333333	2.52916667		
6	Observations	16	16		$T_{cal=2.56}$
7	Coefficient de corrélation de Pearson	-0.086101737			
8	Différence hypothétique des moyennes	0			
9	Degré de liberté	15			I tab=2.13
10	Statistique t	2.555555556			
11	P(T<=t) unilatéral	0.010977384			
12	Valeur critique de t (unilatéral)	1.753050356			p-value
1.	P(T<=t) bilatéral	0.021954768			
1.	Valeur critique de t (bilatéral)	2.131449546	1		
15					
16					

Université Abderrahmane Mira de Bejaia	Département des STAPS	Faculté des SHS
Cours de statistique déductive (S02)	cours n °02	Licence 02

Comme vous pouvez le remarquer, les résultats sont identiques à ceux trouvez avec le calcul manuel. L'interprétation du P-value est la même que le test de Student indépendant (voir cours 01).