

<https://elearn.univ-tlemcen.dz/>



Chapitre 2: Tests statistiques

1. Position du problème.

1. La double correction d'un examen a donné les résultats suivants :

N° étudiant	Correcteur 1	Correcteur 2
1	10	10
2	14	12
3	8	9
4	15	15
5	7	6
6	5	5
7	17	15
8	14	10
9	11	12
10	8	8

Peut-on conclure, au seuil de confiance de 95%, à une différence de notation entre les 2 correcteurs ?

2. Chez un groupe de 10 malades, on a testé un traitement qui fait diminuer la pression artérielle. Le tableau suivant donne les valeurs de la tension artérielle systolique en cm de Hg :

N° patient	Avant traitement	Après traitement
1	15	12
2	18	16
3	17	17
4	20	18
5	21	17
6	18	15
7	17	18
8	15	14
9	19	16
10	16	18

tewfik.mahdjoub@univ-tlemcen.dz



Section 2: Test d'homogénéité pour les moyennes. Cas des données appariées

Le traitement a-t-il une action significative, au risque $\alpha = 5\%$.

Dans les 2 cas, les séries de mesures sont pris sur le même échantillons : les données sont dites appariées.

Pour répondre à la question, on réalise un test statistique appelé **test d'homogénéité de deux moyennes sur des données appariées**.

2. Test d'homogénéité de deux moyennes.

Les 2 mesures réalisées sur le même individu forment une paire.

L'hypothèse nulle à tester est donc :

H_0 : La moyenne des différences des paires

Chapitre 2: Tests statistiques

Section 2: Test d'homogénéité pour les moyennes

Cas des données appariées

est nulle

La statistique du test est :

$$S = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

où :

\bar{d} : la moyenne des différences,

s_d : écart-type des différences,

n : nombre de paires.

Sous l'hypothèse que l'échantillon soit aléatoire, S suit une loi de Student t (., ddl) avec $ddl = n - 1$

Sous , les commandes sont :

Commandes 1 :

```
> correcteur_1 = c (10, 14, 8, 15, 7, 5,
17, 14, 11, 8)
> correcteur_2 = c (10, 12, 9, 15, 6, 5,
15, 10, 12, 8)
> (paires=correcteur_1-correcteur_2)
[1] 0 2 -1 0 1 0 2 4 -1 0
> (m=mean(paires))
[1] 0.7
> (v=var(paires)*9/10)
[1] 2.21
> (s=m/sqrt(v/10))
[1] 1.489025
```

Donc :

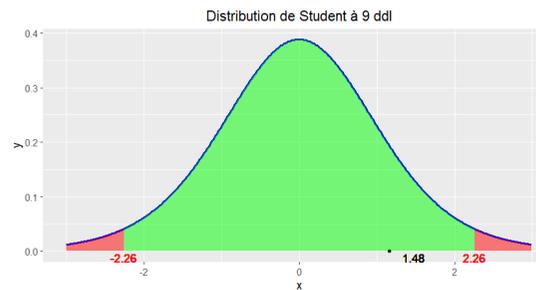
$$S = 1.489025$$

suit une loi de Student à 9 ddl.

D'après H_1 , le test est bilatéral donc le risque α est partagé en 2 et on a :

Commande 2 :

```
> qt (0.025, 9)
[1] -2.262157
```



$S \in [-2.26, 2.26]$, on accepte donc H_0 : avec un risque d'erreurs de 5%, il n'y a pas de différence entre les 2 corrections.

Le test s'écrit sous  :

Commande 3 :

```
> t.test (correcteur_1, correcteur_2,
paired = T, alternative =
"two.sided", conf.level = 0.95)
```

Paired t-test

```
data: correcteur_1 and correcteur_2
t = 1.4126, df = 9, p-value = 0.1914
alternative hypothesis: true mean
difference is not equal to 0
95 percent confidence interval:
-0.4209795 1.8209795
sample estimates:
mean difference
0.7
```

✓ **Paired t-test** indique que c'est un test de Student à 2 échantillons appariés.

Conclusion du test : $p\text{-value} = 0.1914 < \alpha$, on accepte l'hypothèse H_0 . Il n'y a pas de différence entre les 2 correcteurs.

3. Exercice.

Dans l'exemple 2, y a-t-il un effet du traitement ?