



Faculté
de Médecine

Aix-Marseille Université



Sciences Economiques et Sociales de la
Santé & Traitement de l'Information Médicale

Inserm / IRD / Aix-Marseille Université

Tests Non Paramétriques

Plan

1. Paramétriques ou non?
2. Test d'une distribution de probabilité
3. Comparaison de moyennes
4. Comparaison de pourcentages
5. **Corrélation**

V. Corrélation

Test de Spearman

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

Principe

- Coefficient de corrélation de Pearson

- Calculé sur les **valeurs** observées

exemple: pour 1 sujet

Age= 57 ans, TAS= 136 mmHg

- Coefficient de corrélation de Spearman

- Calculé sur les **rangs** observés

exemple:

Age= 57 ans, **25^{ème}**, TAS=136 mmHg, **14^{ème}**

Principe

- Rangement de l'Age

$25 < 33 < 34 < 36 < \dots < 72 < 73$

- Rangement de la TAS

$110 < 112 < 119 < 121 < \dots < 171 < 181$

- Pour chaque sujet attribution des rangs

Num	AGE	Age-rang	TAS	TAS-rang
1	33.23	9	147.1	25
2	65.3	27	130	6
3	50.1	21	163	29
4	33	6	161	28
5	36.2	13	145.1	22
6	73	30	181	32
7	25.5	4	167	30
8	45	14	139	16

- Calcul du coefficient de corrélation pour les rangs

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
- 5. Corrélation**

Principe

- Rangement de l'Age

$25 < 33 < 34 < 36 < \dots < 72 < 73$

- Rangement de la TAS

$110 < 112 < 119 < 121 < \dots < 171 < 181$

- Pour chaque sujet attribution des rangs

Num	AGE	Age-rang	TAS	TAS-rang
1	33.23	9	147.1	25
2	65.3	27	130	6
3	50.1	21	163	29
4	33	6	161	28
5	36.2	13	145.1	22
6	73	30	181	32
7	25.5	4	167	30
8	45	14	139	16

- Calcul du coefficient de corrélation pour les rangs

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
- 5. Corrélation**

Exemple AGE~TAS

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

1. Hypothèses

H0: $\rho=0$, il n'y a pas de lien entre TAS et AGE

H1: $\rho\neq 0$, il y a un lien entre TAS et AGE

2. Prédiction sous H0

sous H0 les rangs sont indépendants

3. Confrontation

Condition :
Individus indépendants
Pas d'ex aequo

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates:

rho

0.03140269

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:

`cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")`

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates:

rho

0.03140269

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:

`cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")`

Test

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates:

rho

0.03140269

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:

`cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")`

Données

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal

sample estimates:

rho

0.03140269

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:

cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")

« petit p »

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates.

rho

0.03140269

H1

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:
`cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")`

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, AGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and AGE

S = 5284.667, p-value = 0.8645

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates:

rho
0.03140269

Coefficient de
corrélacion de
Spearman

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:
`cor.test.default(TAS, AGE, method = "spearman")`

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation
4. Interprétation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
- 5. Corrélation**

- $p > 0,05$
- Test Non Significatif
- Non rejet de H_0 , au risque β
- On ne met pas en évidence de lien entre l'âge et la tension artérielle systolique

Exercice

1. Rappels
2. 2 Moyennes
3. 2 Pourcent
- 4. Corrélation**
5. x Moyennes
6. x Pourcent.

- fichier **TABAC.csv**
- Y a-t-il un lien entre la Tension artérielle systolique (TAS) et le dosage sanguin (DOSAGE)?

Exercice TAS~DOSAGE

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

1. Hypothèses

H0: $\rho=0$, il n'y a pas de lien entre TAS et DOSAGE

H1: $\rho\neq 0$, il y a un lien entre TAS et DOSAGE

2. Prédiction sous H0

sous H0 les rangs sont indépendants

3. Confrontation

Condition :
Individus indépendants
Pas d'ex aequo

cor.test(TAS, DOSAGE, method="spearman")

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. **Corrélation**

cor.test(TAS, DOSAGE, method="spearman")

Spearman's rank correlation rho

data: TAS and DOSAGE

S = 1622.837, p-value = 7.372e-06

alternative hypothesis: true rho is not equal to 0

sample estimates:

rho

0.7025592

Warning message:

Impossible de calculer les p-values exactes avec des ex-aequos in:

`cor.test.default(TAS, DOSAGE, method = "spearman")`

1. Hypothèses
2. Prédiction sous H_0
3. Confrontation
4. Interprétation

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
- 5. Corrélation**

- $p < 0,05$
- Test Significatif
- Rejet de H_0 , au risque α
- Il existe un lien entre la tension artérielle systolique et le dosage sanguin
- Dans le sens, quand la TAS augmente, le DOSAGE augmente

1. Paramétrique?
2. Distribution
3. Moyennes
4. Pourcentages
5. Corrélation

■ Références

- Jean Bouyer: *Méthodes statistiques, Médecine-Biologie*, éditions INSERM
- Coll. (CIMES): *Biostatistiques*, éditions Omnisciences

■ Contact

jean.gaudart@univ-amu.fr

<http://sesstim.univ-amu.fr>

Faculté de Médecine de Marseille