



***“Agissez comme s’il était impossible d’échouer”  
[W. Churchill]***

# UE 4

## Séance de révisions

Le 24/10/2013  
Avec le Pr. BENOLIEL

Tutorat 2013-2014

# Déroulement de la séance

- Réponses aux questions
- Rappels de cours
- Les conseils pour réussir sa biostat

# I-Réponses aux questions



- Questions récurrentes
- Vos questions pour le professeur
- Questions anticipées
- Questions bonus... 😊

# Questions récurrentes

1) Une variable binaire  
peut-elle être ORDINALE ?

# 1) Une variable binaire peut-elle être ORDINALE ?

Quantitatives (mesure de quantités)		Qualitatives (mesure de qualités)	
<b>Discrète</b>  • <i>nombre d'accouchements d'une femme</i>	<b>Continue</b>  • <i>poids, taille...</i>	<b>Nominale</b> (sans ordre) • <i>couleur des yeux</i> <b>Binaire</b> (sans ordre) • <i>sexe</i>	<b>Ordinale</b> (avec ordre)  • <i>degré de satisfaction</i>

# 1) Une variable binaire peut-elle être ORDINALE ?

Quantitatives (mesure de quantités)		Qualitatives (mesure de qualités)	
<b>Discrète</b>  • <i>nombre d'accouchements d'une femme</i>	<b>Continue</b>  • <i>poids, taille...</i>	<b>Nominale</b> (sans ordre) • <i>couleur des yeux</i> <b>Binaire</b> (sans ordre)	<b>Ordinale</b> (avec ordre)  • <i>degré de satisfaction</i>



1) Une variable binaire  
peut-elle être ORDINALE ?

**OUI !**

2) La “longueur en cm” (par exemple) est-elle une variable quantitative DISCRÈTE ou CONTINUE ?

2) La “longueur en cm” (par exemple) est-elle une variable quantitative DISCRÈTE ou CONTINUE ?

- La mesure d'une variable continue est toujours une approximation discrète (poids d'un nouveau-né : 3335g)

2) La “longueur en cm” (par exemple) est-elle une variable quantitative DISCRÈTE ou CONTINUE ?

- La mesure d'une variable continue est toujours une approximation discrète (poids d'un nouveau-né : 3335g)

2) La “longueur en cm” (par exemple) est-elle une variable quantitative DISCRÈTE ou CONTINUE ?

**CONTINUE !**

3) Comment arrondit-on :

$$10,50 + 5,10$$

=> Avec **trois** chiffres  
significatifs ?

=> Avec **quatre** chiffres  
significatifs ?

### 3) Comment arrondit-on :

$$10,50 + 5,10$$

- Il faut arrondir le résultat obtenu par un calcul afin d'exprimer le résultat avec une précision égale à celle de la donnée utilisée la moins précise.
- Pour une addition ou une soustraction, le résultat ne doit pas avoir plus de décimales que la donnée qui en a le moins.

### 3) Comment arrondit-on :

$$10,50 + 5,10$$

- Il faut arrondir le résultat obtenu par un calcul afin d'exprimer le résultat avec une précision égale à celle de la donnée utilisée la moins précise.
- Pour une addition ou une soustraction, le résultat ne doit pas avoir plus de décimales que la donnée qui en a le moins.

CONTRADICTION

3) Comment arrondit-on :

$$10,50 + 5,10$$

### 3) Comment arrondit-on :

# **10,50 + 5,10**

- 10,50 => 4 chiffres significatifs

3) Comment arrondit-on :

$$10,50 + 5,10$$

- 10,50 => 4 chiffres significatifs
- 5,10 => 3 chiffres significatifs

### 3) Comment arrondit-on :

# **10,50 + 5,10**

- 10,50 => 4 chiffres significatifs
- 5,10 => 3 chiffres significatifs

MAIS les deux nombres ont deux décimales...

### 3) Comment arrondit-on :

## **10,50 + 5,10**

- 10,50 => 4 chiffres significatifs
- 5,10 => 3 chiffres significatifs

MAIS les deux nombres ont deux décimales... Donc :

$$**10,50 + 5,10 = 15,60**$$

**(4 chiffres significatifs)**

**QCM : Donnez la(les) vraie(s) :**

a)  $23,7 + 465,60 = 489,3$

b)  $17,543 + 9,3 = 26,843$

c)  $3,2 * 0,5 = 1,6$

d)  $4,5 * 12,4 = 56$

e)  $20,00 * 70,0 = 1400$

**QCM : Donnez la(les) vraie(s) :**

a)  $23,7 + 465,60 = 489,3$

b)  $17,543 + 9,3 = 26,843$

c)  $3,2 * 0,5 = 1,6$

d)  $4,5 * 12,4 = 56$

e)  $20,00 * 70,0 = 1400$

**Réponse : AD**

**QCM : Donnez la(les) vraie(s) :**

a)  $23,7 + 465,60 = 489,3$

b)  $17,543 + 9,3 = 26,843$

c)  $3,2 * 0,5 = 1,6$

d)  $4,5 * 12,4 = 56$

e)  $20,00 * 70,0 = 1400$

a) Vrai : car pour une addition, c'est le nombre de décimales qui importe. Le nombre ayant le plus petit chiffre de décimale est 23,7 (une décimale). Donc la réponse comportera une seule décimale.

En notation scientifique :  $4,983 * 10^2$

b) Faux : pour la même raison que précédemment. Le nombre ayant le plus petit chiffre de décimale est 9,7 (une décimale). Il faut donc que la réponse comporte une seule décimale. La bonne réponse était 26,8.

En notation scientifique :  $2,68 * 10^1$

c) Faux : car pour une multiplication, c'est le nombre de chiffres significatifs qui importe. Le nombre ayant le plus petit chiffre de nombres significatifs est 0,5 (1 seul chiffre significatif). Donc il faut arrondir 1,6 à 2.

En notation scientifique :  $2 * 10^0$

d) Vrai : pour la même raison que précédemment. Le nombre ayant le plus petit chiffre de nombres significatifs est 4,5 (2 chiffres significatifs). Donc il faut arrondir 55,8 à 56.

En notation scientifique :  $5,6 * 10^1$

e) Faux : pour être exact, j'aurais du écrire  $140 * 10^1$

En notation scientifique :  $1,40 * 10^3$

**Vos questions pour  
le Pr Bénoliel ☺**

**Ou plutôt...**  
**VOTRE question ☹️**

4) Dans l'interprétation du risque  $\alpha$ , quelles sont les différences entre la situation bilatérale et la situation unilatérale ? Et à quel moment/dans quelle situation doit-on fixer le degré significatif réel ( $p \leq \alpha$ ) ?

# Questions anticipées

5) Les tests du Chi2 et de Comparaison des pourcentages sont tous deux impliqués dans l'étude de liaisons entre deux caractères qualitatifs. Dans quel cas faut-il utiliser l'un plutôt que l'autre ?

Le test du Chi2 peut être utilisé lorsque l'une des variables étudiées a plus de deux possibilités de réponse. Ce n'est pas le cas du test de Comparaison des pourcentages.

Le test du Chi2 peut être utilisé lorsque l'une des variables étudiées a plus de deux possibilités de réponse. Ce n'est pas le cas du test de Comparaison des pourcentages.

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8

Le test du Chi2 peut être utilisé lorsque l'une des variables étudiées a plus de deux possibilités de réponse. Ce n'est pas le cas du test de Comparaison des pourcentages.

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8



**Chi2**  
OU  
**Comparaison des pourcentages**

Le test du Chi2 peut être utilisé lorsque l'une des variables étudiées a plus de deux possibilités de réponse. Ce n'est pas le cas du test de Comparaison des pourcentages.

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8



Chi2  
OU  
Comparaison des pourcentages

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8
Yeux verts	3	9

Le test du Chi2 peut être utilisé lorsque l'une des variables étudiées a plus de deux possibilités de réponse. Ce n'est pas le cas du test de Comparaison des pourcentages.

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8



**Chi2**  
OU  
**Comparaison des pourcentages**

	Hommes	Femmes
Yeux marrons	10	15
Yeux bleus	4	8
Yeux verts	3	9



**Chi2**  
seulement

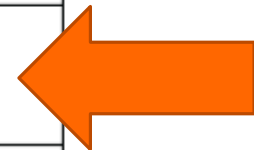
6) Les tests sont-ils restreints  
aux effectifs pour lesquels on  
les utilise dans tous les  
exemples du cours et les QCM  
?

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

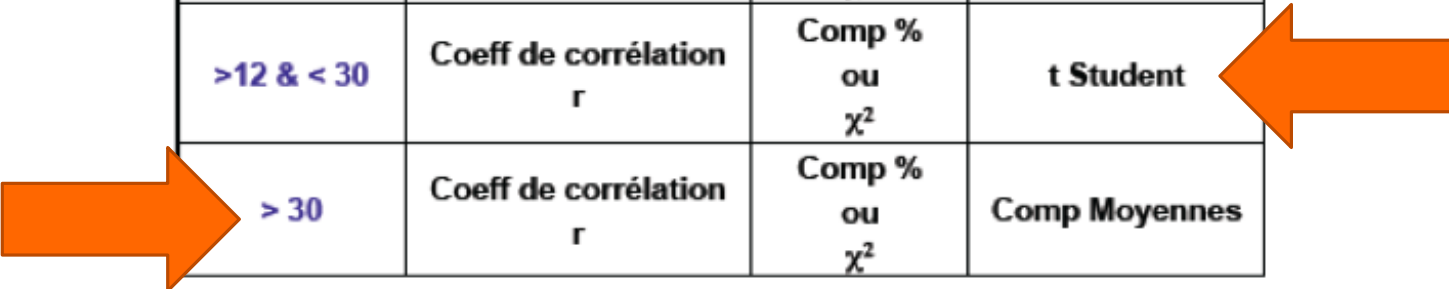
6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes



6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes



6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	???	???	???
>12 & <30	Coeff de corrélation	Comp % ou	t Student
>30	Coeff de corrélation	Comp % ou	Comp Moyennes

6) Les tests sont-ils restreints  
aux effectifs pour lesquels on  
les utilise dans tous les  
exemples du cours et les QCM  
?

**Pas les tests non-paramétriques !**

6) Les tests sont-ils restreints  
aux effectifs pour lesquels on  
les utilise dans tous les  
exemples du cours et les QCM  
?

**Pas les tests non-paramétriques !**

**Mais leur précision baisse  
pour des effectifs  $> 12$  !!!!!**

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

6) Les tests sont-ils restreints aux effectifs pour lesquels on les utilise dans tous les exemples du cours et les QCM ?

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	<b>r' de Spearman</b>	Comp % ou $\chi^2$	<b>U Mann &amp; Withney</b>
>12 & < 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	<b>t Student</b>
> 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

**Questions bonus... 😊**

7) Qu'est ce qu'un petit  
pois et une carotte qui se  
battent ensemble ?

7) Qu'est ce qu'un petit pois et une carotte qui se battent ensemble ?

**Un BON DUEL !!! (Bonduelle)  
=D**



8) Que dit un citron cambrioleur ?

8) Que dit un citron cambrioleur ?

**Plus un ZESTE !**



## II-Rappels de cours



# 1) Risques et hypothèses

	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

# 1) Risques et hypothèses

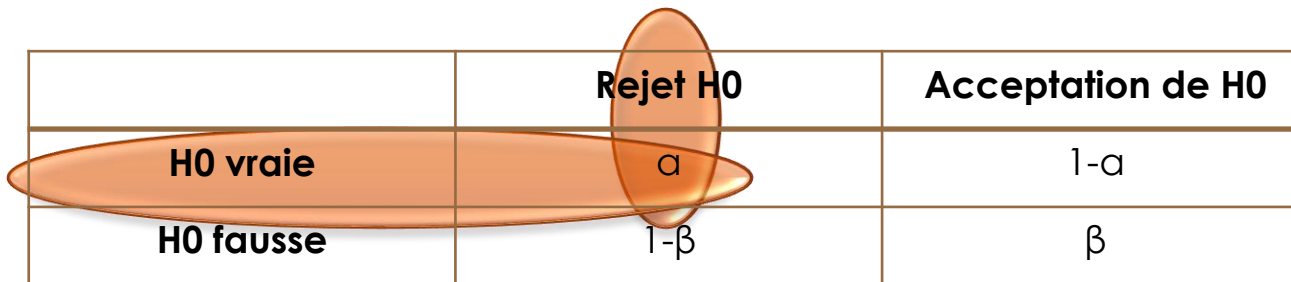
	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce**

# 1) Risques et hypothèses



	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce => Rejeter à tort H0**

# 1) Risques et hypothèses

	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce** => **Rejeter à tort H0**

**$\beta$ : Risque de seconde espèce**

# 1) Risques et hypothèses

	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce** => **Rejeter à tort H0**

**$\beta$ : Risque de seconde espèce** => **Accepter à tort H0**

# 1) Risques et hypothèses

	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

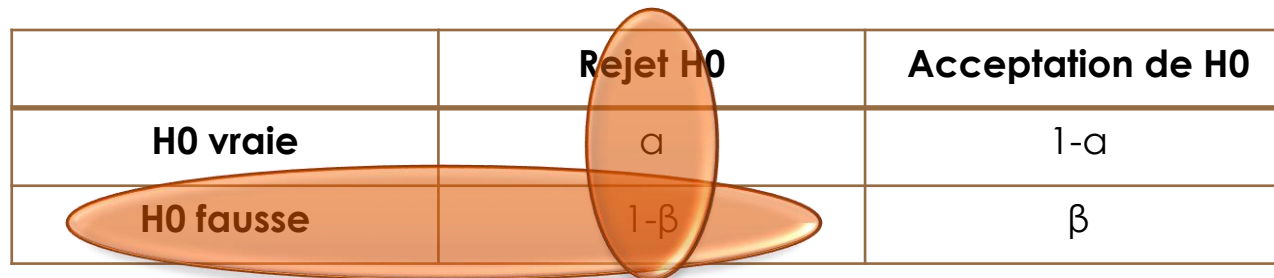
**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce => Rejeter à tort H0**

**$\beta$ : Risque de seconde espèce => Accepter à tort H0**

**$1-\beta$ : Puissance d'un test**

# 1) Risques et hypothèses



The table is a 2x2 matrix. The columns are labeled 'Rejet H0' and 'Acceptation de H0'. The rows are labeled 'H0 vraie' and 'H0 fausse'. The cells contain the values  $\alpha$ ,  $1-\alpha$ ,  $1-\beta$ , and  $\beta$  respectively. An orange oval highlights the 'H0 fausse' row, and another orange oval highlights the 'Rejet H0' column. The intersection of these two ovals, the cell containing  $1-\beta$ , is also highlighted.

	Rejet H0	Acceptation de H0
H0 vraie	$\alpha$	$1-\alpha$
H0 fausse	$1-\beta$	$\beta$

**H0 : hypothèse nulle** => absence de différence significative

**H1 : hypothèse alternative** => différence significative

**$\alpha$ : Risque de première espèce => Rejeter à tort H0**

**$\beta$ : Risque de seconde espèce => Accepter à tort H0**

**$1-\beta$ : Puissance d'un test => Rejeter à raison H0**

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

**Avec 4 choses à retenir !**

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

1 - Pour chacun des tests, on a une valeur calculée et une valeur théorique. Si la **valeur calculée est inférieure** à la valeur théorique, on **garde H0**.

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

1 - Pour chacun des tests, on a une valeur calculée et une valeur théorique. Si la **valeur calculée est inférieure** à la valeur théorique, on **garde H0**.

⇒ **Cette règle ne s'applique pas pour le U de Mann et Whitney !**

*Si  $U_{calculé} < U_{théorique}$  : on REJETTE H0*

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

2 – Coefficient de corrélation  $r$  :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

### 2 – Coefficient de corrélation r :

- penser à prendre la **valeur absolue** du  $r_{\text{calculé}}$  lorsqu'on le **compare** au  $r_{\text{théorique}}$
- on aura toujours :  $r_{\text{calculé}} < 1$
- si  $r_{\text{calculé}} > 0 \Rightarrow$  corrélation positive ; si  $r_{\text{calculé}} < 0 \Rightarrow$  corrélation négative

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

### 2 – Coefficient de corrélation $r$ :

- penser à prendre la **valeur absolue** du  $r_{\text{calculé}}$  lorsqu'on le **compare** au  $r_{\text{théorique}}$
- on aura toujours :  $r_{\text{calculé}} < 1$
- si  $r_{\text{calculé}} > 0 \Rightarrow$  corrélation positive ; si  $r_{\text{calculé}} < 0 \Rightarrow$  corrélation négative

**À CONDITION QU'IL Y AIT BIEN UNE CORRÉLATION ; C'EST À DIRE QUE  $H_0$  SOIT REJETÉE !!!!!**

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

**3** – Deux tests se réfèrent à une même table pour le calcul de la valeur théorique :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

3 – Deux tests se réfèrent à une **même table** pour le calcul de la valeur théorique :

- Comparaison des pourcentages
- Comparaison des moyennes

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

3 – Deux tests se réfèrent à une **même table** pour le calcul de la valeur théorique :

- Comparaison des pourcentages
- Comparaison des moyennes

Cette table est la table de l'**écart-réduit** (et non pas écart-type)

# Table de l'écart réduit

$\alpha$

		0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	$\infty$	2,576	2,326	2,17	2,054	1,96	1,881	1,812	1,751	1,695
0,1	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,44	1,405	1,372	1,341	1,311
0,2	1,282	1,254	1,227	1,2	1,175	1,15	1,126	1,103	1,08	1,058
0,3	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,86
0,4	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,69
0,5	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,6	0,524	0,51	0,496	0,482	0,468	0,454	0,44	0,426	0,412	0,399
0,7	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,8	0,253	0,24	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,9	0,126	0,113	0,1	0,088	0,075	0,063	0,05	0,038	0,025	0,013

- Au risque  $\alpha = 5\%$ , le **paramètre théorique** est  $\epsilon_{\text{théorique}} = 1,96$
- Au risque  $\alpha = 1\%$ , le **paramètre théorique** est  $\epsilon_{\text{théorique}} = 2,6$

ATTENTION : pour les autres tests, les valeurs du paramètre théorique au risque  $\alpha=5\%$  ne valent pas 1,96 !!!

Il faut **se référer à la table** qui correspond au test afin de connaître la valeur théorique...

# Par exemple... la table du Chi2

ddl	$\alpha$								
	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,016	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635	10,827
2	0,211	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,21	13,815
3	0,584	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,345	16,266
4	1,064	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277	18,467
5	1,61	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	13,388	15,086	20,515
6	2,204	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812	22,457
7	2,833	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475	24,322
8	3,49	7,344	9,524	11,03	13,362	15,507	18,168	20,09	26,125
9	4,168	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666	27,877
10	4,865	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209	29,588
11	5,578	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725	31,264
12	6,304	11,34	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217	32,909
13	7,042	12,34	15,119	16,985	19,812	22,362	25,472	27,688	34,528
14	7,79	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	26,873	29,141	36,123
15	8,547	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	28,259	30,578	37,697
16	9,312	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	29,633	32	39,252
17	10,085	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	30,995	33,409	40,79

Ici le paramètre théorique appelé  $X^2_{\text{théorique}}$  (et non plus  $\chi^2_{\text{théorique}}$ ) peut prendre plusieurs valeurs selon le DDL :

- Au risque  $\alpha = 5\%$ , pour  $ddl = 1$  le **paramètre théorique** est  $X^2_{\text{théorique}} = 3,841$

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation  $r$  :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation $r$	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation  $r$  :  $ddl = nL - nC$

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation r :  $ddl = nL - nC$
- Chi2 :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation r :  $ddl = nL - nC$
- Chi2 :  $ddl = (nL - 1) \times (nC - 1)$

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation r :  $ddl = nL - nC$
- Chi2 :  $ddl = (nL - 1) \times (nC - 1)$
- t de Student :

## 2) Les tests

Effectif	Données Quantitatives	Données Qualitatives	Données Qualitatives - Quantitatives
>4 & <12	r' de Spearman	Comp % ou $\chi^2$	U Mann & Withney
>12 & < 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	t Student
> 30	Coeff de corrélation r	Comp % ou $\chi^2$	Comp Moyennes

4 – Formules de calcul des DDL :

- Coeff de corrélation r :  $ddl = nL - nC$
- Chi2 :  $ddl = (nL - 1) \times (nC - 1)$
- t de Student :  $ddl = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$

# Tableau récapitulatif :

	Comparaison de DEUX variables QUANTITATIVES	Comparaison de DEUX variables QUALITATIVES	Comparaison d'une variable QUANTITATIVE et d'une variable QUALITATIVE
<b><math>4 &gt; n &lt; 12</math></b>	<b><math>r'</math> de Spearman</b> (table du $r'$ de Spearman) <i>(NB : test non-paramétrique !!!)*</i>	Comparaison des <u>pourcentages</u> (♥ table de l'écart réduit ♥)	<b>U de Mann et Whitney</b> (table du U de Mann et Whitney) <i>(NB : test non-paramétrique !!!)*</i>
<b><math>12 &lt; n &lt; 30</math></b>	<b>Coefficient de corrélation <math>r</math></b> (table du coefficient de corrélation)  • $ddl = nL - nC$	OU  <b>Test du <math>\chi^2</math></b> (table du $\chi^2$ )  • $ddl = (nL - 1) \times (nC - 1)$	<b>t de Student</b> (table du t de Student)  • $ddl = (n1 - 1) + (n2 - 1)$
<b><math>n &gt; 30</math></b>			<b>Comparaison des moyennes</b> (♥ table de l'écart réduit ♥)

### 3) La précision

**Ne pas confondre :**

-la précision

-l'indice de précision  $i$

### 3) La précision

**Ne pas confondre :**

-la précision

-l'indice de précision  $i$

**Pour une variable quantitative :**

$$i = (\varepsilon.s) / \sqrt{n}$$

**Pour une variable qualitative :**

$$i = \varepsilon.s = \varepsilon. \sqrt{(p_0.q_0/n)}$$

### 3) La précision

**Ne pas confondre :**

-la précision

-l'indice de précision  $i$

Pour une variable quantitative :

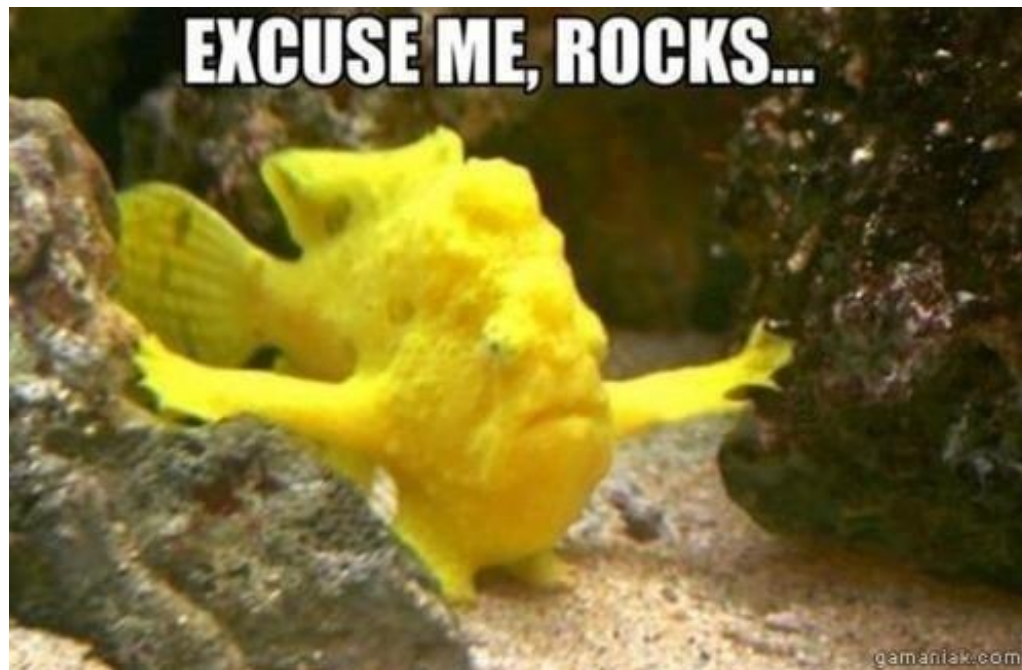
$$i = (\varepsilon.s) / \sqrt{n}$$

Pour une variable qualitative :

$$i = \varepsilon.s = \varepsilon. \sqrt{(p_0.q_0/n)}$$

**La précision AUGMENTE lorsque l'indice de précision  $i$  DIMINUE !**

# III-Les conseils pour réussir sa biostat



Ne pas faire l'impasse (...)





Un mot peut avoir plusieurs significations...

# Faire très attention au **VOCABULAIRE** !!!!



En particulier les notions de **moyenne** ; **combinaison** ; **arrangement**...

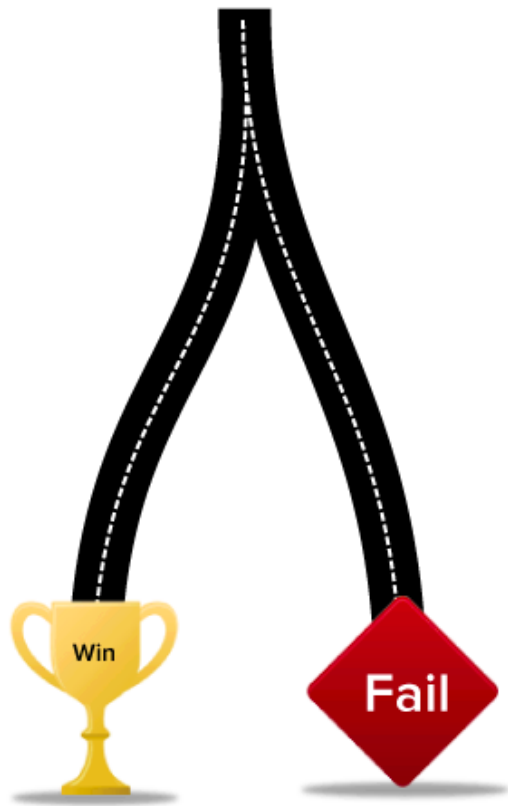
S'ENTRAÎNER ; POTASSER LES  
ANNATHÈMES (ET ANNATUT)  
!!!!!!

[illegible]

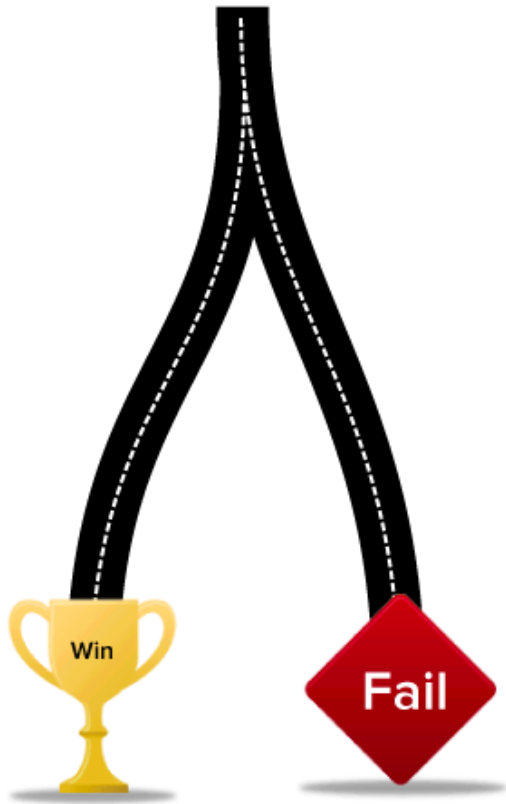
Le mot de la fin...

**La PACES ce n'est pas ça :**

La PACES ce n'est pas ça :

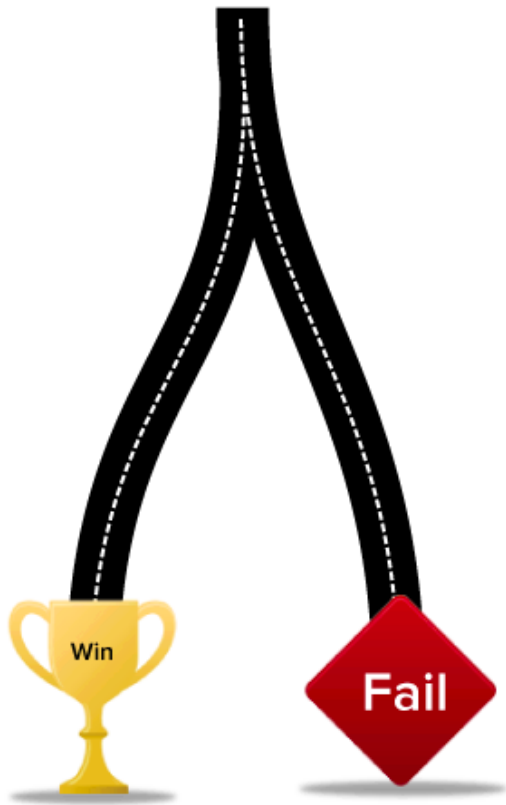


La PACES ce n'est pas ça :

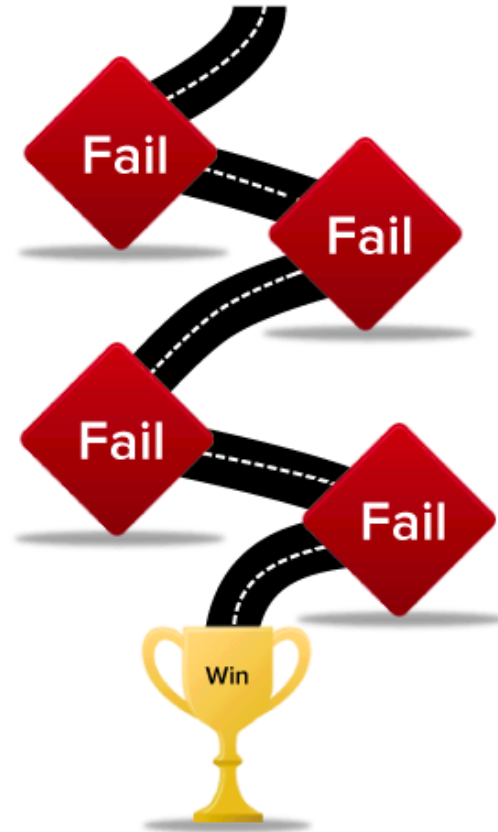


La PACES c'est ça :

La PACES ce n'est pas ça :



La PACES c'est ça :



C'est aussi ça :



*Pétage de plomb*

C'est aussi ça :



*Pétage de plomb*

Et ça :



Et ça :



**ALORS  
ON NE LÂCHE RIEN !**



# Vive la biostat !



**...et la BDR !!!**

...et la BDR !!!



...et la BDR !!!



**BONNE CHANCE À TOUS !!!**

