

## LNG 3560

### horaire de la rencontre et thèmes

Table ronde: «opérationnalisation» des variables

9h20-10h00

- 1. Analyses des données: d'abord les données issues de votre instrument de mesure sont-elles fiables?
- 2. Avez-vous besoin d'un test statistique? Quel type de test?
- 3. Vos données brutes permettent-elles d'appliquer un test statistique?

10h00-10h15

- Pause

10h15-11h30

- 4. Tests paramétriques et non-paramétriques de relation et de différence : comment s'y retrouver?

Démo: les chiffriers et localisation des tests sur SPSS

### Tour de table

- L'opérationnalisation des variables: les instruments de mesures ou de confection de stimuli

### Rappel

#### Structure de la section Méthode

- Sujets
  - nombre; décrits en termes des caractéristiques contrôlées; lorsqu'on a peu de sujets, on fournit une description étendue (voir cours 4)
- Procédure et instrumentation (*peut être dans des sous-sections séparées*)
  - ce que vous avez fait et les outils que vous avez utilisés (modèle, fabricant) pour solliciter les réponses du sujets
- Analyse
  - ce que vous avez fait et les outils que vous avez utilisés pour mesurer et analyser vos variables en fonction de l'hypothèse (incluant les tests statistiques); la fiabilité ou fidélité de vos mesures

### Rappel

#### Votre intro+méthodo = devis **en format APA**

- Le manuel APA
- Imitiez des exemples...

1. Analyses des données: d'abord les données issues de votre instrument de mesure sont-elles fiables?

• **La fidélité**

- Porte sur la possibilité d'obtenir les mêmes valeurs en répétant les mesures. Les problèmes de fidélité se posent surtout lorsqu'il est question d'utiliser des jugements reposant sur la perception ou sur des décisions subjectives pour mesurer un phénomène observé. Cette subjectivité peut également être présente lorsqu'on fait des mesures avec des instruments

• **Comment vérifier la fiabilité (fidélité)**

- D'abord distinguer si vos mesures de la var. dép. impliquent des jugements subjectifs; puis établir si la variable est continue ou discontinue
- Ne pas confondre des questions reliées à la validité du construit aux questions reliées à la fiabilité. Dans certains tests, la question de fidélité ne se pose pas:

*P.ex. dans un test d'identification, vous réduisez la durée du VOT de [pa] pour établir à quelle durée on perçoit [ba]. Ici, la question porte sur la validité du VOT de départ: est-ce que tous identifient à 100% ce VOT comme appartenant à /p/?*

• **Comment vérifier la fiabilité**

– Pour une variable continue

- L'intervalle de confiance
- Méthode de corrélation (mais attention...)

Test	Re-test
2	3
5	4
9	8
8	7
6	5
9	9
4	3

• **Comment vérifier la fiabilité**

– Pour une variable catégorique

- Ex. coefficient de Kappa

$$K = \frac{\text{proportion d'accords} - \text{prop. d'accords par hasard}}{1 - \text{prop. d'accords par hasard}}$$

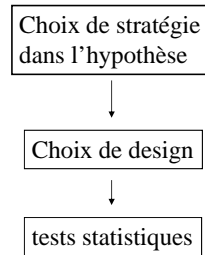
$$= \frac{.7 - .5}{.5}$$

$$= .4 \text{ (normalement un } K \text{ de } .7 \text{ ou plus est jugé « acceptable»...)}$$

Autres détails, méthodes: V. Cramer

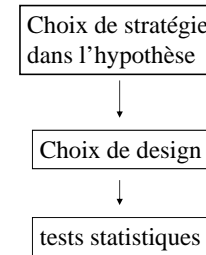
Juge1	Juge2
oui	non
non	non
oui	non
oui	oui
non	non
oui	non
non	non
oui	oui
non	non
oui	oui

2. Avez-vous besoin d'un test statistique?

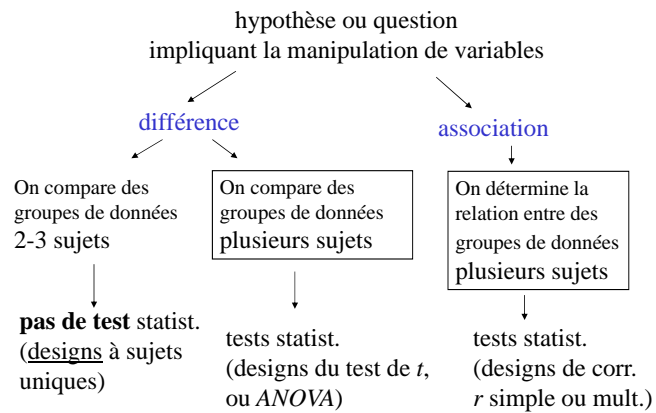


2. Avez-vous besoin d'un test statistique? Quel test?

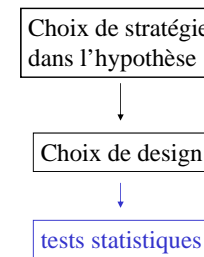
Votre stratégie détermine le choix de design



Avez-vous besoin d'un test statistique? Quel test?



3. Vos données permettent-elles d'appliquer un test? Quel test?



Votre stratégie détermine le choix de design

Vos données déterminent le choix du test

critères de sélection du test:

- Échelles de mesure des var. ind et dép.
- Niveaux et no. de var. ind.
- No. d'observations
- Mesures répétées ou non-répétées sur les sujets
- Distribution des données

Choix de stratégie dans l'hypothèse

Choix de design

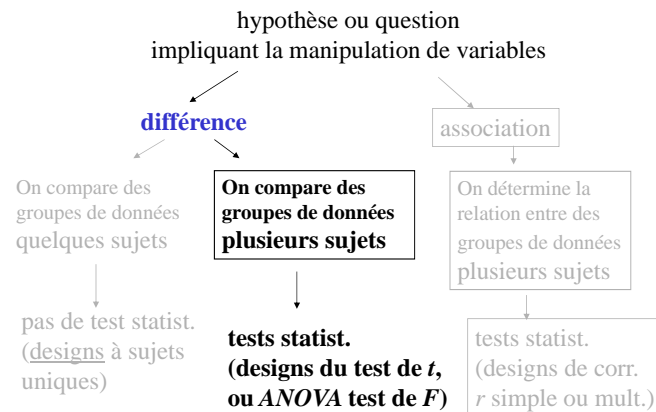
tests statistiques

Vos données déterminent le choix du test: un tableau de référence

Les tests de  $t$ ,  $F$ ,  $r$  exigent...

- Échelles de mesure des var. dép et ind.:  
**continues** ex. «1,05» «30 p.c.» «3ème» = **corrélation  $r$**   
**discontinues** niveaux de la var. ind. ex. «fr./angl.» = test de  $t$ , de  $F$ , ANOVA
- No. et niveaux des var. ind.:  
**1 var. ind. 2 niveaux** ex. «français/anglais» = test de  $t$   
**1 var. ind. (continue) corrélation simple  $r$**   
**1 var. ind. 3 niveaux** ex. «bruit1/bruit2/bruit3» = test de  $F$   
**2 var. ind. 2 niveaux** ex. «fr./ang.» par «biling./uniling.» = ANOVA  
**2 var. ind. (continues) et plus** = corrélation multiple  $R$
- No. d'observations:  
**6 et plus, selon les résultats prévus (petit échantillon: on est sûr d'un résultat)**
- Mesures répétées ou non-répétées:  
**pour les comparaisons, lorsqu'on répète des mesures sur les sujets, on utilise les tests de  $t$ , de  $F$  et des ANOVA pour «mesures dépendantes»**
- Distribution des données:  
**on doit avoir une distribution normale et une variance semblable dans les groupes de données; pour  $r$ , on doit en plus pouvoir assumer la linéarité de la relation (voir exemples suivants)**

Exemple: **Stratégie 1, différence** – plusieurs sujets



On veut savoir s'il y a une différence significative entre les moyennes de ces groupes de données ayant subi la manipulation (var. ind.) «avec»/«sans»

Var ind:			
«sans»		«avec»	
sujets	mesure	sujets	mesure
1	3,45	8	2,49
2	2,66	9	3,01
3	5,09	10	3,33
4	4,55	11	3,25
5	3,67	12	2,39
6	5,33	13	4,40
7	3,89	14	2,78
moy.	<b>4.21</b>		<b>3.11</b>
é.t.	1.13		0.68

Les données déterminent le choix du test de *t* pour *mesures indépendantes*

- a) Échelles de mesure : var. ind. discontinues
- b) Niveaux var. ind. : 2
- c) No. d'observations par niveau: 7
- d) Mesures répétées ou non-répétées: test pour «mesures indépendantes»
- e) Distribution des données: normale (pas de données extrêmes) variance semblable dans les deux gr.

Var ind:			
«sans»		«avec»	
sujets	mesure	sujets	mesure
1	3,45	8	2,49
2	2,66	9	3,01
3	5,09	10	3,33
4	4,55	11	3,25
5	3,67	12	2,39
6	5,33	13	4,40
7	3,89	14	2,78
moy.	4.21		3.11
é.t.	1.13		0.68

Autre exemple

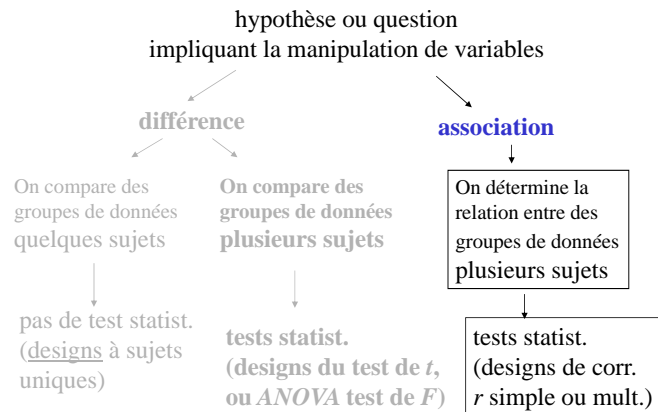
Mêmes sujets ont subi la manipulation (var. ind. «avec»/«sans»)

Les données déterminent le choix du test de *t* pour *mesures dépendantes*

- a) Échelles de mesure : var. dép. et ind. continues
- b) Niveaux var. ind. : 2
- c) No. d'observations par niveau: 7
- d) Mesures répétées ou non-répétées: «mesures dépendantes»
- e) Distribution des données: normale (pas de données extrêmes) variance semblable dans les deux gr.

Var ind:		
	«sans»	«avec»
sujets	mesure	mesure
1	3,45	2,49
2	2,66	3,01
3	5,09	3,33
4	4,55	3,25
5	3,67	2,39
6	5,33	4,40
7	3,89	2,78
moy.	4.21	3.11
é.t.	1.13	0.68

Exemple: **Stratégie 2**, association – plusieurs sujets



On veut savoir s'il y a une relation significative entre la variable dépendante «intensité de la voix» et la variable indépendante «bruit ambiant»

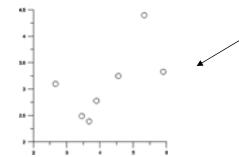
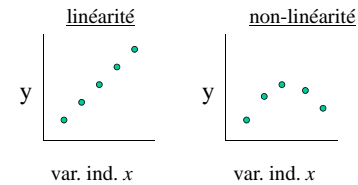
Var. dép «voix»		Var ind: «bruit»
sujets	mesure	mesure
1	3,45	2,49
2	2,66	3,01
3	5,09	3,33
4	4,55	3,25
5	3,67	2,39
6	5,33	4,40
7	3,89	2,78

Les données déterminent le choix d'une corrélation simple  $r$

- a) Échelles de mesure : continues
- b) No et niveaux var. ind. : 1 var ind. (sans niveau)
- c) No. d'observations par niveau: 7
- d) Mesures répétées ou non-répétées: n/a
- e) Distribution des données: normale (pas de données extrêmes) variance semblable dans les deux gr.; on peut assumer une linéarité dans la relation (voir diapo suivante)

	Var. dép «voix»	Var ind: «bruit»
sujets	mesure	mesure
1	3,45	2,49
2	2,66	3,01
3	5,09	3,33
4	4,55	3,25
5	3,67	2,39
6	5,33	4,40
7	3,89	2,78

...on peut assumer une linéarité dans la relation



	Var. dép «voix»	Var ind: «bruit»
sujets	mesure	mesure
1	3,45	2,49
2	2,66	3,01
3	5,09	3,33
4	4,55	3,25
5	3,67	2,39
6	5,33	4,40
7	3,89	2,78

3. Vos données brutes permettent-elles d'appliquer un test statistique?

Que faire lorsque vos données ne répondent pas aux conditions exigées?

- a) **Échelles de mesure : la var. ind. et dép. sont discontinues!!**
- b) No et niveaux var. ind.
- c) **No. d'observations par niveau: < 5!!**
- d) Mesures répétées ou non-répétées: n/a
- e) **Distribution des données: anormale (des données extrêmes)!! variance dissemblable dans le gr.!! Il y a non-linéarité dans la relation!!**

Deux solutions:

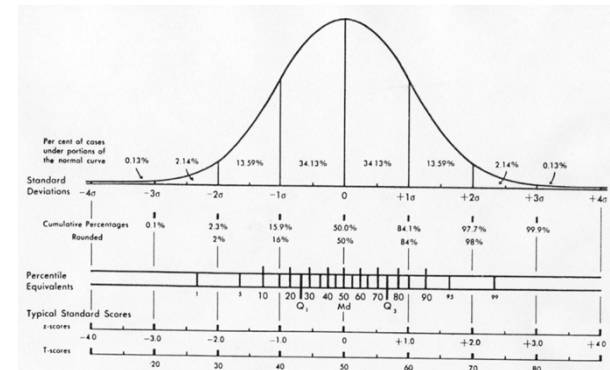
- 1) Transformation des données continues (par exposant, par addition etc. ) pour obtenir une distribution normale
- 2) Utiliser une échelle de mesure par rang ou discontinue (pour les données continues avec une distribution anormale) et appliquer des tests «non-paramétriques\*»

\*les tests de  $t$ ,  $F$ ,  $r$  sont «paramétriques» - on doit pouvoir assumer une distrib. normale, une variance semblable (homogène), une linéarité. Ces paramètres ne sont pas nécessaires pour les tests non-paramétriques

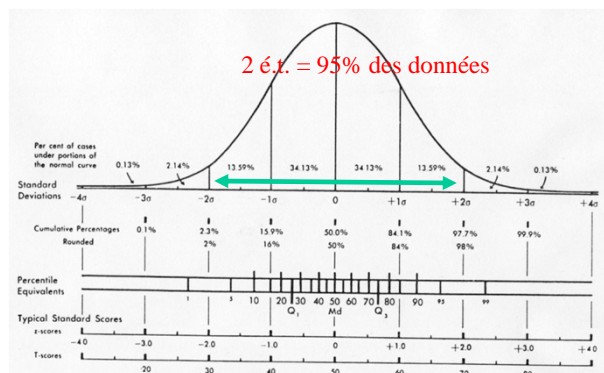
Pour expliquer le pourquoi...

Les tests paramétriques reposent sur la distribution normale

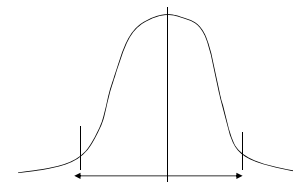
C'est quoi une distribution normale?



C'est quoi une distribution normale?



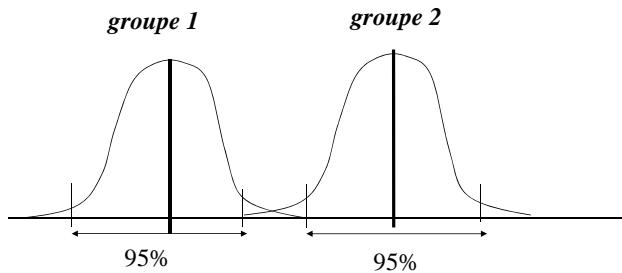
C'est quoi une distribution normale?



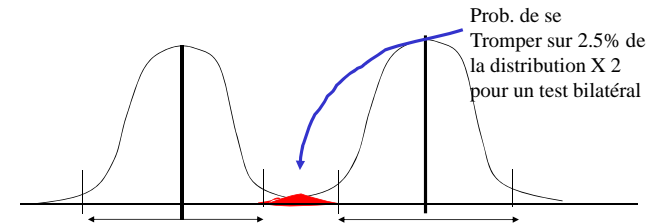
2 é.t. = 95% des données  
mode et moyenne se rapproche  
(un sommet central)

L'application de **tests paramétriques** suppose une telle distribution normale, et l'homogénéité des variances. Voici un exemple qui illustre pourquoi...

Supposons les deux distributions de scores suivants.  
 Quelqu'un vous demande: «est-ce que les scores des deux groupes sont différents?» Qu'allez-vous répondre?

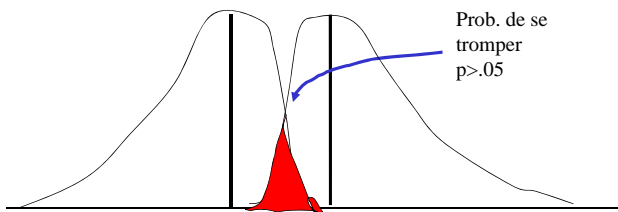


«oui ils sont différents 95% des fois»



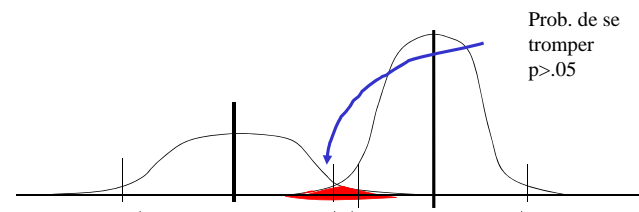
Une comparaison simple (comme dans un *test de t*):  
 on peut affirmer ici qu'il y a une différence **significative** entre les deux groupes avec une probabilité de se tromper de moins de 5% ou  $p < .05$

Lorsque les distributions ne sont pas **normales**



Ici on peut difficilement répondre à la question précédente  
 (Le test «paramétrique» ne fonctionnent plus et, si on l'applique, on peut rejeter l'hypothèse d'une différence alors qu'il y en a une.)

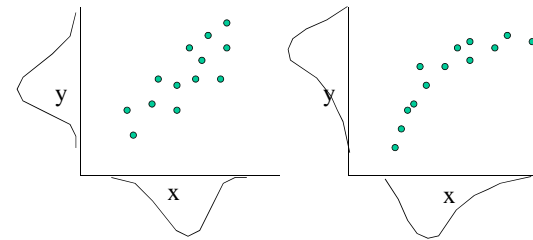
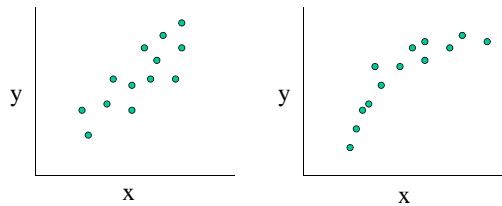
Lorsque les distributions ne varient pas de façon **homogène (la variance n'est pas semblable)**



Les test ne fonctionnent plus ici non plus: on peut rejeter l'hypothèse d'une différence alors qu'il y en a une



Pour les **tests paramétriques d'association**, on doit aussi supposer une **linéarité**. P.ex. une corrélation simple suppose une distribution normale sur deux var.



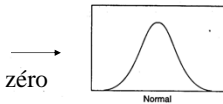
Distribution **normale** sur les deux variables

Distribution **anormale** sur les deux variables

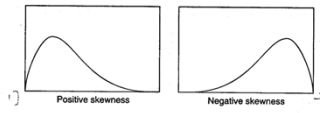
Les distributions anormales et exemples des deux solutions

Normale:

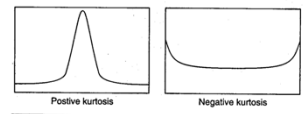
Kurtose et skew s'approchent de zéro



Skew positif, négatif



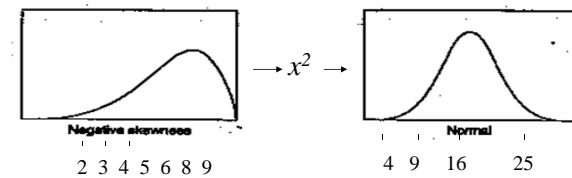
Kurtose positive, negative



Les distributions anormales et exemples des deux solutions

1) Transformation mathématique pour obtenir une distribution normale de données continues afin d'appliquer des tests paramétriques

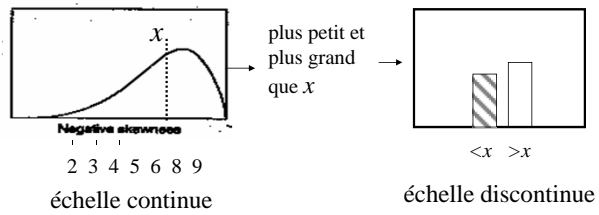
Transformation exponentielle des valeurs observées  $x$



Rapproche les petites valeurs,  
Éloigne les grandes

Les distributions anormales et exemples des deux solutions

2) *Changement d'échelle (de continue à discontinues)*  
*afin d'appliquer des tests non- paramétriques*



Désavantages?

À faire