

# **3- La mesure**

## **problème central dans la recherche en Psychologie**

- Notions de validité et de fidélité de la mesure choisie
- Distinction VD brutes, transformées, compressées
- Notion d'échelles de mesure (nominale, ordinale, d'intervalles)

### **II. La conceptualisation d'une étude**

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. **La mesure**

# 4- La procédure

## 4.1 : les variables parasites

### Contrôle des Variables parasites:

- maintien à un niveau constant
- variation systématique
- « aléatorisation », randomisation ou contrôle par variation au hasard
- contrebalancement [complet, partiel (aléatoire, pseudo-aléatoire, en carré-latin)]

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

# Variables techniques

- Facteurs secondaires, qui ne supportent pas d'hypothèses particulières, mais qui permettent de contrôler la situation expérimentale

## III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4-2 Le facteur « **Sujet** »

- **Facteur aléatoire** que l'on trouve dans toutes les expériences

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## **4-2 :le facteur « sujet »**

### ***le problème de l'échantillonnage***

- Comment construire un échantillon de sujets **représentatif** d'une population définie ?
  - **tirer au sort l'échantillon de sujets parmi la population parente**
  - **méthode d'échantillonnage par quotas (ou méthode de stratification).**

### **III. La conceptualisation d'une étude**

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4.2 Les groupes de sujets

- Les mesures effectuées sur les groupes expérimentaux ou groupes de mesure peuvent être **appariées ou indépendantes** :
  - **appariées** quand les sujets sont soumis à **toutes les modalités d'une variable indépendante** particulière (rappel d'un apprentissage à différents délais de rétention)
  - **indépendantes** quand **des groupes de sujets différents sont affectés aux différentes modalités de la VI** (sexe)

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4.2 Equivalence des groupes de sujets

- S'assurer que les variations de la mesure (de la VD) pas imputables à des variations existant entre les groupes de sujets, avant même l'intervention expérimentale
  - Avant la recherche, effectuer un contrôle quant à **l'équivalence des groupes de sujets**
    - Comme technique **d'appariement** on peut utiliser l'échantillonnage par quotas
    - On peut également utiliser une **procédure d'appariement** plus stricte : **la méthode du yoked control**

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4.2 Groupes contrôles

- **Groupe contrôle** : groupe de sujets affectés à une condition expérimentale dans laquelle la (les) VI n'intervient pas
- **Situation contrôle** : condition expérimentale correspondant au niveau zéro de la VI et ce, quand tous les sujets passent par toutes les conditions de la variable, c'est à dire quand les GM sont des groupes appariés

### **III. La conceptualisation d'une étude**

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**



## 4.2 Groupes contrastés

- Groupes différents de sujets contrastés sur une caractéristique (experts/novices, par exemple)
  - risque de **régression vers la moyenne...** d'autant plus que l'on répète les mesures
    - les performances tendent à être moins extrêmes au fur et à mesure des répétitions... tendent à se rapprocher des performances moyennes ou plus fréquentes de la distribution dont les sujets sont issus. Le danger est alors de prendre ces modifications pour un effet des facteurs indépendants, alors qu'elles sont indépendantes des variations expérimentales.

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4.2 Groupes contrastés

- Le seul moyen d'évaluation de l'existence d'une régression vers la moyenne est de construire des **groupes contrôles** qui ont exactement les caractéristiques des groupes expérimentaux...
  - Les sujets de ces groupes sont soumis aux mêmes conditions de répétition de la mesure que les sujets expérimentaux, mais ne sont soumis à aucun traitement expérimental.
    - *Le phénomène de régression apparaît lorsque l'un (ou les) groupe(s) contrôle(s) montre(nt) une évolution de ses performances*

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. **La procédure**

## 4.2 Groupes contrastés

**Comparaisons A/B ; C/D :  
évolutions et différences  
d'évolution**

**Comparaison A/C/ :  
si évolution, régression...**

	Sujets experts		Sujets novices	
	Groupe Contrôle	Groupe Expérimental	Groupe Contrôle	Groupe Expérimental
Séance 1				
Séance 2				
Séance 3				
Séance 4				
Séance 5				

# 5- L'analyse des données

- **Les outils statistiques** ont un double but:
  - quantifier les événements et/ou les relations existant entre ces événements
  - déterminer si les mesures obtenues constituent une évolution notable des phénomènes ou si elles sont seulement fortuites ou accidentelles, c'est à dire dues au hasard

## III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. La procédure
5. **L'analyse des données**

## 5- L'analyse des données

- On se demande si :
  - les variations observées entre les indices de performance sont dues au hasard:  
**hypothèse statistique dite hypothèse nulle ou hypothèse de non différence (H0)**
  - les variations des indices témoignent de l'influence des variations mises en jeu dans le cadre de l'étude: **hypothèse statistique alternative ou hypothèse de différence (H1)**

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. La procédure
5. **L'analyse des données**

## 5- L'analyse des données

- Si la relation trouvée se situe dans les limites des valeurs attribuables au hasard, **on ne peut réfuter l'hypothèse de non différence (non rejet de H0)**
- Si la relation trouvée se trouve hors de ces limites, on peut rejeter cette hypothèse de non différence et on peut conclure qu'il est fort probable que les variations observées ne sont pas le fait du hasard, mais bien la conséquence des variations contrôlées dans l'expérience **(rejet de H0)**

### III. La conceptualisation d'une étude

1. Le plan d'expérience
2. La notion de validité
3. La mesure
4. La procédure
5. **L'analyse des données**

# **IV. LES INTERACTIONS**

## **1-Généralités**

Il y a interaction entre deux variables indépendantes lorsque tout changement de modalité de l'une des variables modifie l'influence de l'autre sur la variable dépendante

**IV. Les interactions**

**1. Généralités**

# 1-Généralités

- Le terme de **facteur composé** est donné au produit cartésien des facteurs expérimentaux (variables indépendantes) qui pris isolément sont appelés **facteurs élémentaires**
- La **décomposition canonique** permet l'évaluation du nombre et du statut des effets systématiques que l'on peut étudier à partir d'un plan à plusieurs variables indépendantes

## IV. Les interactions

### 1. Généralités



# 1-Généralités

- Le nombre de combinaisons des différents facteurs est accessible par la formule suivante :

$$N = \sum_{p=1}^n C_n^p \quad \text{où} \quad C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!}$$

Avec

p= nombre de facteurs à prendre en considération  
variant de 1 à n

n= nombre total de facteurs que comprend l'étude

## IV. Les interactions

### 1. Généralités

# 1-Généralités

*Ex : soit une étude avec 4 facteurs A, B, C, et D.  
En appliquant la formule précédente, on arrive à*

$$N = C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4 \qquad N = 4 + 6 + 4 + 1 = 15$$

*15 sources de variation ou effets possibles :*

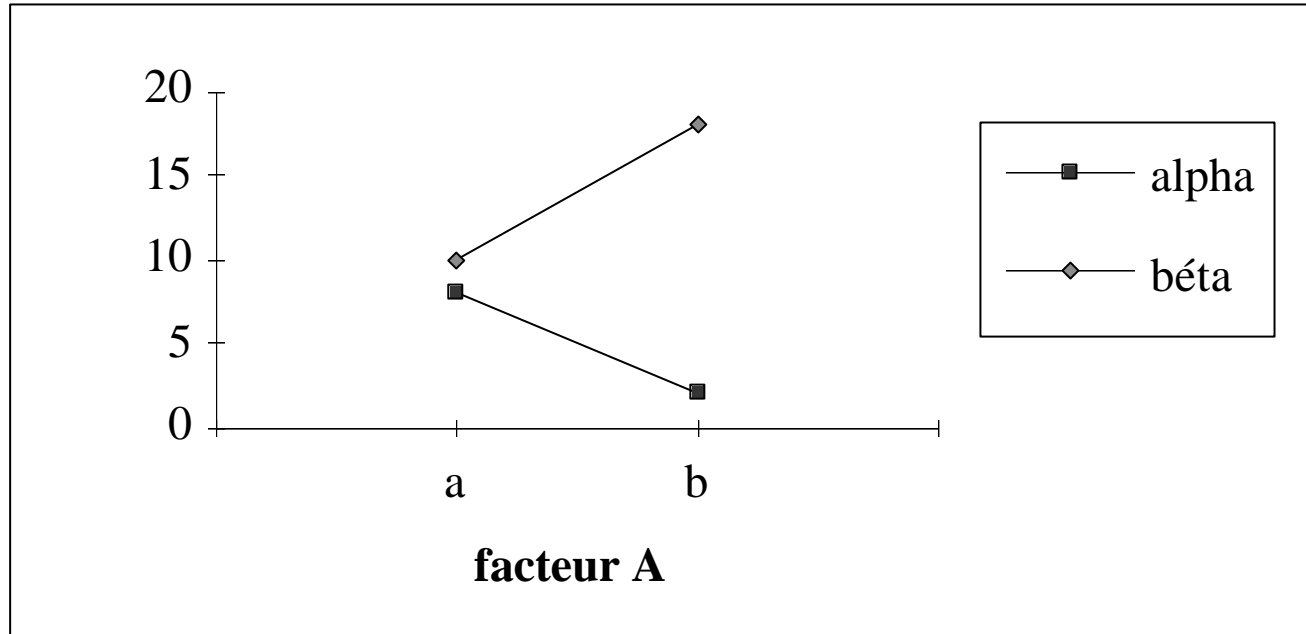
*4 effets principaux (A, B, C, D) ;*

*6 interactions de 1° ordre (A\*B, A\*C, A\*D, B\*C, B\*D, C\*D) ;*

*4 interactions de 2° ordre (A\*B\*C, A\*B\*D, A\*C\*D, B\*C\*D)*

*1 interaction de 3° ordre (A\*B\*C\*D).*

## 2- interactions de 1er ordre



*Graphique d'interaction de 1<sup>o</sup> ordre entre deux facteurs  
A : {a,b} et B : {a,b}*

**Attention : il existe une différence entre effet principal et effet simple.**

### IV. Les interactions

#### 1. Généralités

#### 2- interactions de 1er ordre

## 2- interactions de 1er ordre

- On s'intéresse à deux facteurs élémentaires  $A_2=\{a,b\}$  et  $B=\{\alpha,\beta\}$ .
  - Le facteur composé qui permet d'étudier l'interaction est  $A*B=\{a\alpha, a\beta, b\alpha, b\beta\}$

- Prédiction expérimentale :

$$(m_a - m_b)\alpha \neq (m_a - m_b)\beta$$

ou

$$(m_\alpha - m_\beta)a \neq (m_\alpha - m_\beta)b$$

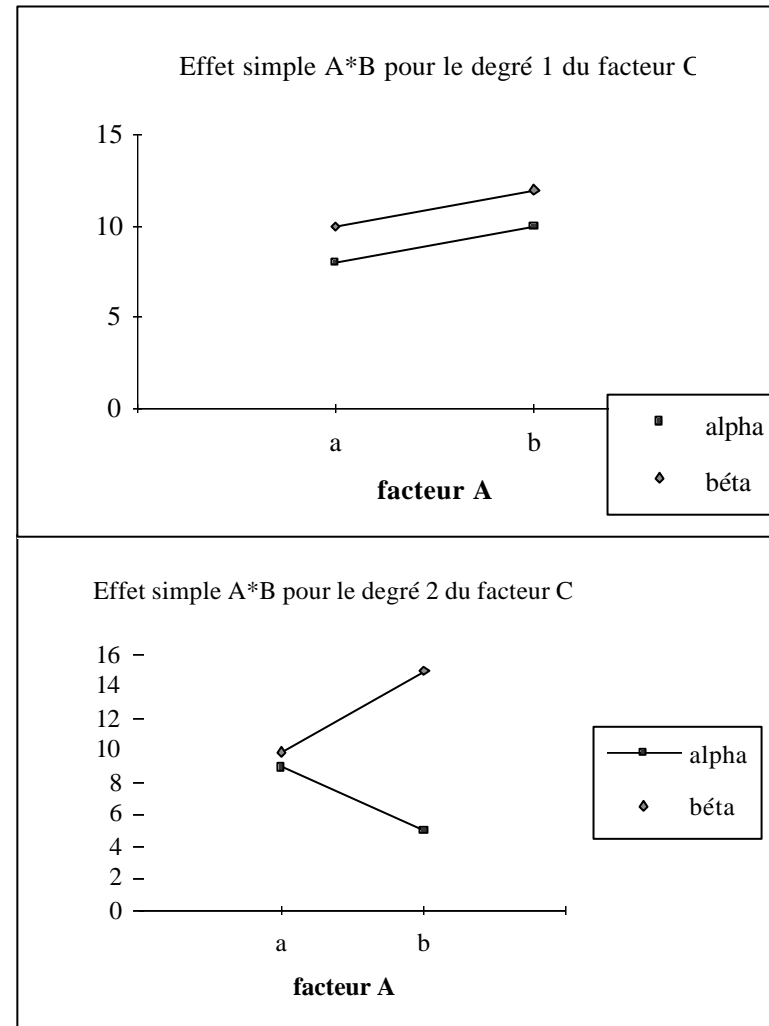
### IV. Les interactions

#### 1. Généralités

#### 2- interactions de 1er ordre

# 3- interactions de 2ème ordre

**$A : \{a, b\}$ ,  $B : \{a, b\}$  et  $C : \{1, 2\}$**



**Graphiques d'interaction de second ordre entre trois facteurs**

### 3- interactions de 2ème ordre :

- On s'intéresse à trois facteurs élémentaires A, B et C
  - avec  $A=\{a,b\}$ ,  $B=\{a,b\}$ ,  $C=\{1,2\}$ .
  - Le facteur composé permettant d'étudier l'interaction de 2eme ordre est  $A*B*C=\{a\alpha_1, a\alpha_2, a\beta_1, a\beta_2, b\alpha_1, b\alpha_2, b\beta_1, b\beta_2\}$ .

#### IV. Les interactions

1. Généralités
- 2- interactions de 1er ordre
3. interactions de 2ème ordre

## 3- interactions de 2ème ordre

- Il existe une interaction de 2ème ordre (par exemple) si les effets de A\*B sont différents selon les degrés de la 3eme variable C.
  - (autrement dit, l'effet simple A\*B pour le degré 1 de C n'est pas de même ampleur que l'effet simple A\*B pour le degré 2 de C).
- Exemple de Prédiction expérimentale :
  - $[(ma-mb)\alpha - (ma-mb)\beta]_1 \neq [(ma-mb)\alpha - (ma-mb)\beta]_2$

### IV. Les interactions

1. Généralités

2- interactions de 1er ordre

3. interactions de 2ème ordre