

Note de
Cours de Psychologie

Licence 2

Semestre 3

Année 2006/2007

**Méthodologie
Expérimentale
T.D.**

U.E : PSY33B

Pr. : Laurence GOURIOU.

logouriou@yahoo.fr

Rappel :

I) La psychologie expérimentale :

La psychologie expérimentale utilise la méthode expérimentale pour décrire et expliquer des comportements.

A) Buts :

→ Etablir des lois générales et univoques du fonctionnement humain.

B) La méthode expérimentale :

1) Principes de la méthode expérimentale :

Pour qu'une méthode soit expérimentale il faut :

- que toute source de variation soit sous contrôle
- que les techniques utilisées soient explicites
- que la recherche soit répétable
- que les résultats soient vérifiables

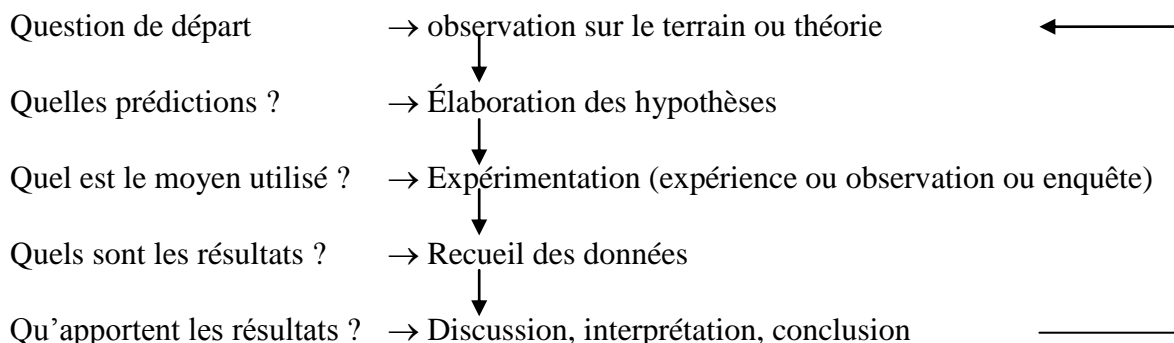
2) Déroulement de la méthode expérimentale :

Pour démarrer une expérience, les chercheurs doivent partir soit de :

- théorie ou de modèle
- d'observations : est que ce qu'on observe peut être généralisé à une population plus importante ?

A partir de là, ils émettent un certain nombre d'hypothèses qu'ils vont essayer de valider au travers de l'interprétation statistique des résultats de l'expérimentation.

Principe de la démarche expérimentale



Définition : une hypothèse est une explication anticipée, une affirmation provisoire qui décrit ou explique un phénomène.

3 types d'hypothèses :

1/ Hypothèse générale/théorique/conceptuelle

Elle consiste à spécifier une idée sous forme de prédiction

2/ Hypothèse opérationnelle

Plusieurs étapes pour passer de l'hypothèse théorique à l'hypothèse opérationnelle

- choisir la variable à étudier : VI
- choisir le comportement à mesurer : VD
- contrôler les influences étrangères : variables externes

3/ Hypothèse statistique

Elle teste l'hypothèse nulle, c'est-à-dire qui part du principe que la cause et l'effet ne sont pas liés.

Exemple :

Le vieillissement a un effet sur la mémorisation (hypothèse générale)

(VI)

(VD)

Liste de mot pour mesurer la mémorisation

VD = nombre de mots rappelés

VI = âge : - 20 ans

- 50 ans

- 80 ans

Hypothèse opérationnelle : VD doit apparaître ainsi que la VI avec toutes ses modalités.

Le nombre de mots rappelés sera différent de l'âge des sujets (20, 50 et 80 ans).

Si hypothèse générale non orientée, hypothèse opérationnelle ne doit pas être orientée !!!

Groupe apparié passent toutes les modalités

Groupe indépendant chaque groupe ne passe qu'une des modalités

II) Les variables :

A) Les VD :

Définition: la VD doit être un indicateur du comportement étudié

- réponse du sujet
- la VD exprime l'effet de la VI sur le comportement du sujet
- c'est le comportement qui sera modifié sous l'effet des différentes VI
- elle est dépendante du sujet, l'expérimentateur n'a donc aucun pouvoir de manipulation sur cette variable

2 types de VD : le type va déterminer l'utilisation des tests statistiques

- VD qualitatives : -> il n'y a pas de chronologie entre les différentes modalités de réponse
Echelle nominale ex : vrai ou faux

Elles caractérisent les variables dont les modalités n'ont qu'une visée descriptive des phénomènes sur lesquelles elles portent.

Donner un nom et non une valeur numérique aux phénomènes observés.

- VD quantitatives : -> chronologie entre les modalités

Echelles ordinales	ou	échelles d'intervalles
Pas de continuum entre les données		Continuum
Ex : TB/B/AB/P/M		Ex : âges
Ordre de grandeur		
Echelle d'opinion ou d'attitude		peuvent être représenté par des nombres
		deux intervalles prélevé renvoie toujours à la même quantité

Une VD doit être :

- observable
- pertinente
- mesurable (indiquer l'unité de mesure)
- sensible : avoir une mesure assez fine
- fiable

B) Les VI :

Définition : la VI est une caractéristique du sujet, de son environnement ou de la tâche.

→ variables contrôlées et manipulées par le chercheur

But : contrôler l'impact de la VI sur le comportement étudié donc sur la VD.

→ une VI a plusieurs modalités

Convention :

VI : lettre majuscule

→ ordre alphabétique (A.B.C)

→ initiale de la variable (T : texte / A : apprentissage) + à droite le nombre de modalités

E : erreur et S : sujet ne doivent être utilisés

Modalités : lettres minuscules correspondant à la lettre de la VI + chiffre

Ex : la mémorisation de la liste de mot selon la longueur de la liste

La longueur de la liste a-t-elle un effet sur le rappel ?

Liste de 10 et 20 mots

VD = nombre de mots rappelés

VI = longueur de la liste avec deux modalités -> L₂

l₁ : liste de 10 mots

l₂ : liste de 20 mots

C) Les variables externes :

1) Les variables étiquettes ou invoquées :

Variable relative au sujet.

L'expérimentateur ne peut pas les manipuler directement.

Il ne peut que les répartir en différent groupe.

Age, sexe, personnalité, niveau socioculturel

->groupes équivalents

2) Les variables provoquées ou manipulées :

Elles sont liées à la situation expérimentale.

L'expérimentateur peut agir dessus.

Facteurs principaux : VI que l'expérimentateur veut contrôler les effets.

Facteurs secondaires : effets nous importent peu mais on doit les contrôler pour qu'ils ne parasitent pas les résultats. Ex : taille des lettres, longueurs des mots...

Trois procédures pour neutraliser les variables externes.

1/ Maintien constant

Tous les sujets doivent être soumis aux mêmes modalités de facteur secondaire.

2/ Contre-balancement et rotation

Cette technique consiste à neutraliser les effets d'un facteur en combinant par rotation toutes les modalités d'une VI.

Utilisée pour neutraliser les effets de rangs

Ex : une VI à 3 modalités f1, f2, f3

Si tous les sujets passent f1, f2, f3

Effet de fatigue ou d'apprentissage (effet de rang)

Pour neutraliser l'effet de rang il faut construire un plan d'expérience tant que f1, f2, f3 passe chacun au même rang

A cet effet de rang peut s'ajouter un effet d'ordre.

Ce sont des effets de dépendance séquentielle : le fait de voir f2 après f1 peut modifier la réponse de f2.

Pour neutraliser cet effet : nouveau contre-balancement (système de rotation)

On obtient alors 6 groupes de sujets à produire nos trois modalités de la V1 : f1, f2, f3

Ordre de présentation	F1	F2	F3
Groupe 1	1	2	3
Groupe 2	1	3	2
Groupe 3	3	1	2
Groupe 4	2	1	3
Groupe 5	2	3	1
Groupe 6	3	2	1

Avec ce plan, les effets de rang et d'ordre effectuent de façon identique toutes les modalités du facteur.

On a réalisé un contre-balancement complet en créant 6 ordres de présentation possibles soit 3! (factorielle 3).

Le nombre de combinaisons correspondant à un contre-balancement complet est égal au factoriel de nombre de modalité.

- technique particulièrement utile pour neutraliser les effets de rang.
- Pour effectuer un contre-balancement on construit factorielle N
N= nombre de modalité du facteur.

Attention : dans certains cas quand le nombre de modalité est trop élevé, on ne peut pas effectuer de contre-balancement.

On procède par randomisation.

Ex : VI à 5 modalités

5! → 120 ordres possibles.

3) Randomisation/aléatorisation :

Quand le nombre de modalités est élevé, les situations retenues sont tirées au sort dans l'ensemble des combinaisons possibles.

Ainsi dans une recherche où la VI a 5 modalités de contrôle des effets des ? d'ordre nécessite la construction des 120 ordres différents.

Il s'agira de tirer au sort dans l'ensemble des ordres possibles ceux qui seront près aux sujets.

Tirage effectué sans remise

Ce tirage au sort est un phénomène de compensation similaire à celui d'un contre-balancement.

En résumé :

Les facteurs secondaires doivent être neutralisés pour purifier au maximum la relation entre la VI et la VD.

Si le maintien constant n'est pas possible, on utilise le contre-balancement sinon la randomisation.

Conclusion :

Le contrôle de la situation expérimentale est très important mais a ses limites.

On ne peut pas tout contrôler.

Le but est de contrôler les variables susceptibles de jouer en même temps et/ou contre les variables manipulées.

EXERCICES

Exercice 1 :

Hypothèse générale :

La familiarité des mots facilite leur identification.

VI

VD

VD= temps de lecture (ms)

VI= F_2 : familiarité des mots

f1= mots familier

f2= mots non familier

Hypothèse opérationnelle : Le temps de lecture (ms) devrait être plus rapide pour les mots familiers que pour les mots non familiers.

Hypothèse générale :

Le travail en ambiance thermique excessive est facteur de stress.

VI

VD

VD : rythme cardiaque (nb batt/mn)

VI : T_3 : température

t1 : température normale (17-20°)

t2 : température excessivement haute (35°)

t3 : température excessivement basse (0°)

Hypothèse opérationnelle : le rythme cardiaque (nb batt/mn) sera plus important dans un atelier à 35° et à 0° que dans un atelier où il fait entre 17-20°.

Exercice 2 :

Pour chaque série, précisez les VI et les VD en précisant leur nature plus l'échelle de mesure de la VI.

Formulez les hypothèses générales et opérationnelles.

1) Temps écoulé depuis l'apprentissage/quantité de souvenir retenu

Hypothèse générale : Les souvenirs de l'apprentissage se dégradent avec le temps.

VD

VI

VD : nombre de mots correctement rappelés (échelle d'intervalle)

VI : T_2 : temps écoulé entre l'encodage et le rappel

t1 : rappel immédiat (0s)

t2 : rappel différé (10mn)

Hypothèse opérationnelle : plus le temps passe entre la phase d'apprentissage et la phase de rappel (0s, 10mn) moins le nombre de mots correctement rappelés est important.

2) Age/niveau de lecture/familiarité des mots

Hypothèse générale : le niveau de lecture dépend de l'âge et de la familiarité des mots.

VD

VD

VD : Vitesse de lecture (ms)

VI : A2 : AGE

v1 : 7ans

v2 : 10 ans

F2 : Familiarité

f1 : mots fréquents

f2 : mots non fréquents

Hypothèse opérationnelle : la vitesse de lecture devrait être fonction de l'âge (7 ou 10 ans) et de la familiarité des mots (familiers et non familiers)

3) Quantité de tir sur cible/fatigue/nombre d'années d'entraînement

Hypothèse générale : la quantité de cible atteinte diminue avec la fatigue mais augmente avec l'expérience.

VD : nombre de tirs réussis

VI : N₂ nombre d'années d'entraînement

n₁ 2 ans

n₂ 10 ans

N₃

n₁ débutant

n₂ confirmé

n₃ expert

F₂ niveau de fatigue

f₁ course de 7km

f₂ tir direct

Hypothèse opérationnelle : le nombre de tirs réussis est moins important si le sujet à couru 7 km que s'il a tiré directement et plus important s'il a 10 ans d'expérience que s'il n'a que 2 ans d'expérience.

Constitution des groupes de sujets

Réalisation de l'expérience = répartition des sujets en un ou plusieurs groupes de mesures.

→ Elaborer « un plan d'expérience »

I) Groupes appareillés :

Tous les sujets passent toutes les modalités, c'est-à-dire toutes les conditions expérimentales. Ce sont les mêmes sujets qui sont interrogés et qui fournissent tous les groupes de mesure.

Ex : effet de la familiarité des mots sur le seuil d'identification

	Fréquents	Fréquence moyenne	Rares
S1	X	X	X
S2	X	X	X
S3	X	X	X
S4	X	X	X
S5	X	X	X
S6	X	X	X
S7	X	X	X
S8	X	X	X

Plan expérimentale S(sujet) *(croix) A(modalité)

Difficultés de ce plan :

Contrôle des effets d'ordre et de rang

Contre-balancement/Randomisation

Longueur des séquences d'expérimentation

Avantage :

Equivalence des groupes n'est pas à reporter comme l'expérimentateur fait travailler tous les sujets.

II) Groupes indépendants :

Une partie des sujets ne voit qu'une partie des conditions expérimentales

Deux ou plusieurs groupes de sujets (fonction du nombre de modalités) qu'on suppose équivalents.

	Fréquents	Fréquence moyenne	Rares
S1 – S4	X		
S5 – S8		X	
S9 – S12			X

Trois groupes de sujets
G1 : mots fréquents
G2 : mots moyennement fréquents
G3 : mots rares

Plan expérimental : S<A> s'emboîte dans A
Avantage :
Durée de passation pour chaque sujet est diminuée

Limites/inconvénients :
Augmentation du nombre de sujets
Equivalence des groupes

III) Groupe contrôle :

Ensemble de sujet affecté à une condition expérimentale dans laquelle le facteur principal n'intervient pas.
Constitution d'un groupe où la VI n'intervient pas.
Performance obtenue par ce groupe sert de référence.

Ex : effet d'un somnifère sur l'attention
G1 : dose forte
G2 : dose faible
G3 : placebo

Constitution d'un groupe contrôle s'impose car le comportement des sujets peut évoluer sous l'effet d'autres variables que le traitement lui-même.

Les plans d'expérience

I) Généralités sur les plans d'expérience :

Méthode expérimentale : lien de causalité entre les événements internes ou externes à l'individu et ses comportements.

Construction d'un plan d'expérience : mise au point et organisation d'un système de mesure afin de répondre aux questions posées avec certitude et sans ambiguïté.

Mise au point des systèmes de contrôle des conditions de passation des sujets afin de limiter l'influence des variables non prévues.

On envisagera l'ensemble des dispositions nécessaires permettant de :
Maximiser la probabilité de détecter des effets réels des VI sur les VD.
Minimiser la probabilité d'obtenir des effets dus à des variables non contrôlées.

Choisir un plan d'expérience : construire une représentation codifiée de l'organisation logique de l'expérience qui permet la mise en valeur des variations que l'on impose aux VI.

Plan d'expérience : ossature même de toute recherche.

Le plan d'expérience organise les différentes modalités de la VI et la confrontation des sujets avec ces modalités de manière à évaluer au mieux mesurer sans ambiguïté leur influence sur la performance.

Il existe plusieurs classifications des plans d'expérience

En fonction du nombre de VI

Plan simple : 1 VI

Plan complexe : plusieurs VI

Statut des groupes de mesures

VI intragroupe : groupe appariés → plan à mesure répétée

VI intergroupe : groupe indépendant → plan à mesure indépendante

II) Les plans à plusieurs VI : plans complexes

Plans les plus courants en psychologie : le comportement est rarement influencé par une seule variable

L'étude des interactions doit systématiquement être envisagée.

La difficulté rencontrée quand on utilise plusieurs variables est de déterminer à l'art de chacune dans les variations observées sur la VD.

Analyser tous les effets potentiels des différentes variables.

Distinction faite entre :

Plans factoriels : tester la totalité des effets entre les VI (principaux/interactionnels)

Plans non factoriels : ne teste pas la totalité des effets.

A) Les plans factoriels :

Ces plans permettent d'étudier dans une recherche tous les effets principaux et interactionnels.

Nombre de variable en théorie est illimité mais dans la pratique on ne dépasse que rarement 5 variables, l'interprétation devient trop difficile au-delà.

Plan factoriel : plan dans lequel chaque modalité d'une VI est combinée avec chaque modalité des autres VI pour constituer une condition expérimentale ou un groupe expérimentale.

Le nombre des conditions expérimentales (ou de groupes) est égal au produit du nombre de modalités des VI.

Exemple : nombre de mots rappelés en fonction

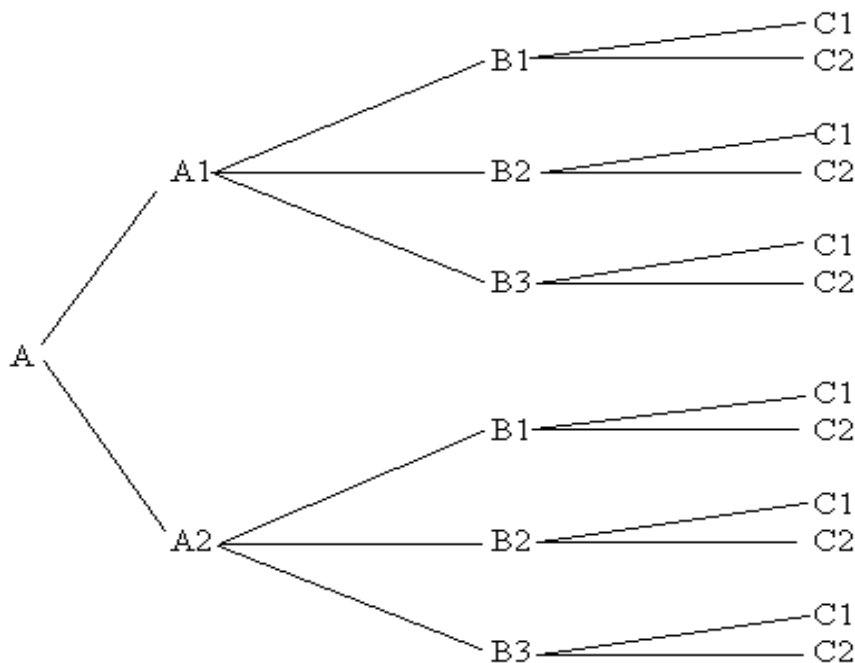
- 1) familiarité des mots F3 (f1, f2, f3)
- 2) type des lettres T2 (t1, t2)

La combinaison des deux VI F3 et T2 → 6 conditions (3*2) ou groupe expérimentaux.

Deux façons de représenter un plan factoriel

- **Sous forme d'un arbre**

A2, B3, C2 → 12 conditions expérimentales



- **Sous forme d'un tableau**

	A					
	A1			A2		
C	B1	B2	B3	B1	B2	B3
C1						
C2						

Pour convention on met toujours la VI avec le plus de modalités le plus bas dans le tableau.

1) Relation de croisement :

Deux ou x variables sont croisées si chaque modalité des variables est combinée avec chaque modalité des autres variables.

Le croisement des facteurs donne un plan factoriel.

Nombre de condition expérimentale : produit du nombre de modalités de chacune des VI

Relation de croisement : signe * placé entre les initiales des facteurs.

Ex : F3*T2

Autre exemple : VD : nombre de mots rappelés

VI : familiarité F3 (f1, f2, f3) 10 sujets

	F1	F2	F3
S1	X	X	X
S2	X	X	X
S3	X	X	X

S10*F3 → VI intragroupe

→ Groupes appareillés

Tous les sujets passent toutes les conditions expérimentales.

→ Difficultés et avantages de ces groupes

2) Relation d'emboîtement

Une VI « A » est emboîtée dans une autre VI « B » si chacun des niveaux (modalités) de A est combiné avec une seule modalité de B.

Sur un ensemble de sujet, une partie d'entre eux réalisera une condition expérimentale et l'autre partie réalisera une deuxième condition expérimentale.

→ S<A> (S emboîtée dans A)

Constitution de deux ou plusieurs groupes de sujets qu'on suppose équivalent

Exemple : 12 sujets VI = F3

	F1	F2	F3
S1 – S4	X		
S5 – S8		X	
S9 – S12			X

S4<F3> ou S4[F3]

VI intergroupes : comparaisons entre les différents groupes.

Groupes indépendants : tous les groupes de sujets ne voit qu'une partie des conditions expérimentales.

Avantages et inconvénients.

Autre exemple :

VD : nombre d'items rappelés

VI : catégories d'items C2

C1 : visages

C2 : noms

Sujets = 10

Formule du plan d'expérience : $S_5<C_2>$

Tableau des résultats :

→ VI intra

VI inter ↓		

Si on prend l'expérience en entier.

F3 : familiarité des items (f1, f2, f3)

C2 : catégories d'items (c1, c2)

VD : nombre d'item rappelés

10 sujets

F3

C2

→VI intra

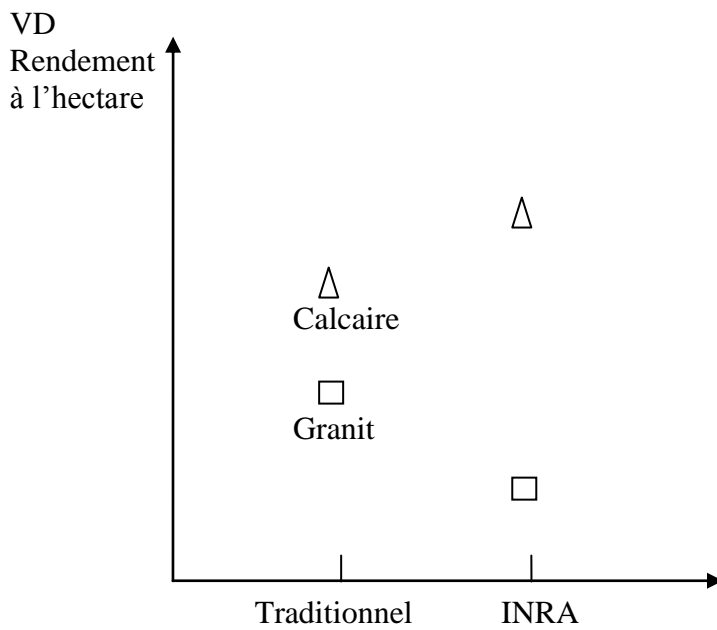
→VI inter

$S_5<C_2>*F_3$

Tableau des résultats :

→ VI intra

VI inter			
↓			



B) Les plans non factoriels :

Certains plans expérimentaux ne permettent pas de tester la totalité de la décomposition canonique, c'est-à-dire l'ensemble des effets principaux et interactionnels

1) Plan en carré latin :

Il s'utilise uniquement dans les expériences à 3 VI avec le même nombre de modalités chacune.

Dans ce plan, 2 des VI sont parfaitement croisées : un carré est formé.

La troisième VI est croisée avec les deux autres de façon imparfaite.

	A1	A2	A3
B1	C1	C2	C3
B2	C2	C3	C1
B3	C3	C1	C2

Le nombre de conditions expérimentales est égal au nombre de modalités de l'une des variables élevé au carré.

Avantage : réduction du nombre de conditions expérimentales et donc le nombre de sujets.

Limite : ce plan ne permet pas une étude précise des effets de chaque variable.

Un plan en carrée latin ne permet de tester que les effets principaux. Il ne permet pas d'étudier les interactions car toutes les modalités de toutes les VI n'étant pas représenté, on ne peut pas dissocier les effets interactionnels des effets principaux.

2) Plan en carré gréco-latin :

Il repose sur les mêmes principes que le carré latin et obéit aux mêmes règles.

Les avantages et les limites sont donc identique également.

Ce plan concerne les expériences à 4 VI avec le même nombre de modalités chacune.

On construit d'abord le plan en carrée latin avec les trois premières VI.

Puis la 4^{ème} VI est introduite de sorte qu'à l'intérieur de chaque colonne et chaque ligne on retrouve l'inventaire complet des modalités de cette VI.

	A1	A2	A3
B1	C1D2	C2D3	C3D1
B2	C2D3	C3D1	C1D2
B3	C3D1	C1D2	C2D3

Plans à cas unique

En situation clinique ou lors de recherches en entreprise, il est difficile de réunir un nombre suffisant de sujets avec des caractéristiques équivalentes.

On ne peut donc appliquer strictement un plan d'expérience.

On a donc recours à l'utilisation d'un plan pré-post/test-retest avec un groupe contrôle.

L'étude de cas :

C'est une méthode très riche requérant un développement de techniques nouvelles, permettant l'étude de phénomènes rares dont les données sont subjectives et essentiellement descriptives. La VI et la VD sont rarement clairement décrites et les variables externes rarement contrôlées.

Pour tenter de pallier ces différents problèmes, des outils méthodologiques particuliers ont été créés : le plan à cas unique.

Définition : ils cherchent à établir la relation causale existant entre une VI et des VD et ce à partir de l'étude d'un seul sujet.

Dans certains cas, quand il y a une parfaite ressemblance, il arrive d'utiliser un groupe de quelques sujets. Ce groupe est considéré comme un sujet unique.

Dans ces plans à cas unique il n'existe pas de groupe contrôle.

La démonstration de l'efficacité du traitement s'effectue à partir de la comparaison des réponses du sujet émises avant et après l'introduction de la VI.

Règle de base : introduction d'une seule VI à la fois.

Etape importante : l'établissement du niveau de base.

C'est à partir du niveau de base, c'est-à-dire de la mesure du comportement du sujet tel qu'il se présente sans aucune intervention que l'efficacité du traitement sera évaluée.

Le niveau de base doit être déterminé de manière adéquate, les mesures se font à partir d'indices comportementaux, d'indices physiologiques ou d'indices subjectifs.

Dans les plans à cas unique l'évaluation du traitement s'effectue par le biais de la comparaison des indices du niveau de base avec ceux obtenus après le traitement ou l'intervention.

Les données collectées ne donnent pas toujours lieu à un traitement statistique mais plutôt à une simple représentation graphique.

I) Plan de base : Plan A-B

Ce plan sert de base pour la construction des autres plans à cas unique. On mesure le comportement des sujets au niveau de base (A) puis on refait cette mesure pendant ou en fin de traitement susceptible d'avoir modifier le comportement (B).

NIVEAU DE BASE	TRAITEMENT
A	B

Il est intéressant d'effectuer plusieurs niveaux de base A, A', A'' pour éviter l'influence de facteur extérieur.

II) Plan avec retrait de traitement :

Etablir une relation causale entre le traitement et les modifications des réponses du sujet.

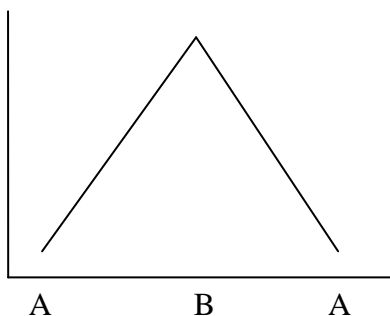
A) Plan A-B-A :

Cette troisième étape est mise en place afin d'étudier l'effet spécifique du traitement, on effectue donc une deuxième mesure de A après suppression du traitement. On mesure ainsi ce qui est spécifique au traitement.

Niveau de base	Traitement	Niveau de base
A	B	A

On attend un recul des performances lors de la deuxième mesure de A par rapport à B.

Indice de performance



Représentation de la variation idéale d'un indice de performance selon le plan A-B-A

Certaines interventions expérimentales conduisent à des modifications irréversibles (thérapies, intervention chirurgicales).

Dans ce cas, un tel plan ne permettra pas de retrouver un niveau de base identique après retrait du traitement, on va donc devoir recourir à d'autre plan.

Dans certains cas, il est difficile d'admettre de suspendre une action thérapeutique censée améliorer l'état du patient, on opte donc pour un plan du type : A-B-A-B.

Le plan A-B-A-B permet de rétablir le bénéfice de l'intervention après le retrait du traitement.

Avantage : on mesure à deux reprises l'efficacité du traitement.

Quel que soit le plan avec retrait de traitement utilisé, pour des raisons déontologiques, on doit toujours terminer l'étude avec une phase d'application du traitement (B).

B) Variantes du plan A-B-A-B :

On peut construire toute une variété de plans à partir de la répétition des mesures A-B.

Le plan A-B-A-B permettrait :

- Mesurer l'évolution des performances
- Mesurer la stabilité de ces évolutions

Ce plan est utilisé pour étudier l'efficacité des interventions de type comportemental sur différentes addictions.

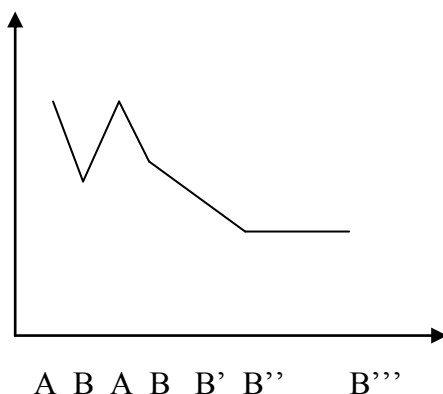
Plan A-B-A-B-B'-B'' : juger l'efficacité d'un produit ou d'une intervention B avec différent dosage B' ; B''

A-B-A-B-B'-B''

NB	T	NB	T	T	T	T
A	B	A	B	B'	B''	B'''

Réactivité d'un patient maniaco-dépressif avec sel de lithium

Détection de la dose médicale optimale afin de stabiliser l'affection (évaluation du degré d'agitation)



Plan A-B-C-B-C

Envisagé quand un premier traitement (B) jugé totalement inefficace est remplacé par un second traitement (C).

NB	T1	T2	T1	T2
A	B	C	B	C

L'efficacité de (C) n'est plus testée par comparaison au niveau de base (A) mais par comparaison au traitement (B).

Entorse à la règle selon laquelle une seule VI est introduite à la fois mais cela est toléré car B produit des effets considérés comme nuls et on doit en tenir compte dans l'interprétation des résultats.

Conclusion :

Même lorsque l'on ne dispose que de peu de sujets, voire d'un seul, il est tout de même possible d'apprécier l'impact d'une VI ou d'un traitement et de mettre en évidence d'éventuels liens causaux entre une ou plusieurs VI et VD.

Problème de généralisation :

- Que donnerait la réplication de la même expérience chez d'autres sujets ou dans un contexte différent ?
- Un autre expérimentateur pourrait-il obtenir les mêmes résultats ?