

LA METHODE EXPERIMENTALE

Le 19 Janvier 2000

(Maîtrise STAPS. C2.M3. Cours de J. Bertsch)

1. LA METHODE EXPERIMENTALE (19/01/2000)	3
<u>1.2. La notion de variables</u>	<u>3</u>
1.2.1. Les variables dépendantes.....	3
1.2.2. Les variables indépendantes.....	3
1.2.3. Les variables neutralisées.....	4
2. LE PLAN EXPERIMENTALE	4
<u>2.1. L'échantillon expérimentale</u>	<u>4</u>
<u>2.2. Le protocole expérimentale</u>	<u>4</u>
<u>2.3. La procédure expérimentale</u>	<u>5</u>
<u>2.4. La session expérimentale</u>	<u>5</u>
<u>2.5. Les conditions expérimentales</u>	<u>5</u>
3. LES EFFETS EN METHODES EXPERIMENTALES	5
<u>3.1. L'effet simple</u>	<u>5</u>
<u>3.2. L'effet d'interaction</u>	<u>7</u>
<u>3.3. L'effet parasite</u>	<u>8</u>
4. DIFFERENTS TYPES DE METHODE EXPERIMENTALE (02.02.2000)	8
<u>4.1. Les méthodes expérimentales à groupes indépendants</u>	<u>8</u>
4.1.1. Le contrôle de l'équivalence des sujets.....	8
4.1.1.1. Technique par constance.....	8
4.1.1.2. Technique par variation au hasard.....	8
4.1.1.3. Technique par variation systématique avec appariement.....	9
4.1.1.4. Technique par bloc.....	9
4.1.2. Le recours à un groupe de contrôle.....	9

4.1.3. Plan à variable indépendante.....	9
4.1.4. Plan à X variables indépendantes ou plan factoriel.....	9
<u>4.2. Les plans à mesures répétées.....</u>	<u>10</u>
4.2.1. Contrôle de l'équivalence des sujets.....	10
4.2.2. Recours à un groupe de contrôle.....	10
4.2.3. Plan à une variable indépendante.....	10
4.2.4. Le plan factoriel.....	10
4.2.5. Les plans combinés.....	10

L'objet de recherche dicte directement la méthode de recherche à mettre en place. On distingue différentes méthodes :

- la méthode expérimentale ;
- la méthode clinique ;
- la méthode graphique ;
- la méthode quantitative.

1. LA METHODE EXPERIMENTALE (19/01/2000)

La méthode expérimentale est une théorie probabiliste qui permet en référence à une base de données d'émettre des jugements de probabilité. C'est donc un recueil de données qui permet de rendre compte de la probabilité que certains événements, sous certaines conditions peuvent être corrélés. Il en ressort un principe d'économie où à partir d'un micro-échantillon, on tente d'établir une généralisation. La méthode expérimentale pose deux problèmes. D'une part celle-ci est décontextualisée, et d'autre part, elle oblige à la manipulation de variables qui, si elles ne sont pas parfaitement contrôlées, peuvent influencer sur la validité du résultat. En résumé, on peut dire que la démarche expérimentale permet de reconstruire un environnement trop difficilement contrôlable par une réplique artificielle permettant de contrôler les entrées et les sorties en vue d'en extraire une variable dominante. La conséquence oblige en une manipulation de variables et d'exercer ainsi des pressions plus ou moins importantes pour mesurer la sortie. Cela répond à la question : quel effet pour quelle conséquence ? Il apparaît donc que l'on cherche à mesurer ou à estimer un facteur précis dans une situation précise en vue de généraliser les effets constatés et de formuler ainsi une théorie.

1.2. La notion de variables

Une variable est un paramètre susceptible de modifier une donnée. On reconnaît trois grandes variables. Les variables dépendantes, indépendantes et neutres.

1.2.1. Les variables dépendantes

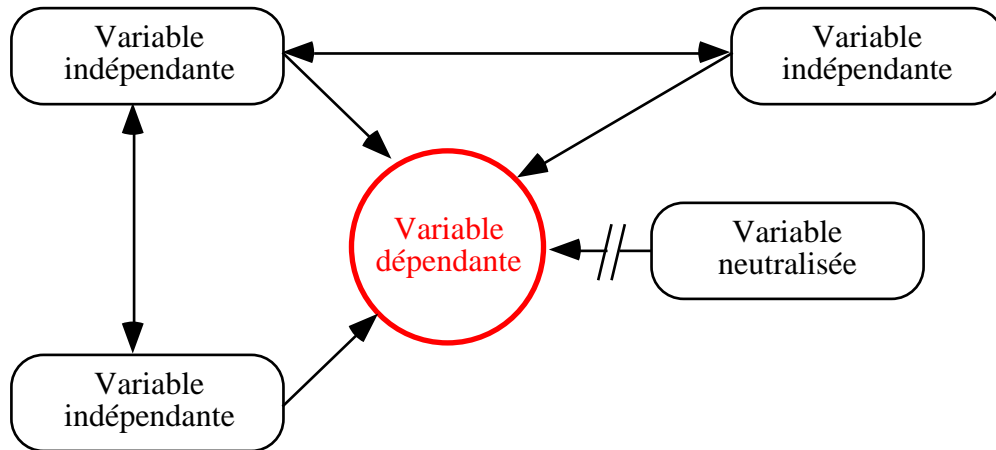
C'est ce que l'on mesure. La variable dépendante doit être directement en relation avec l'objet de recherche.

1.2.2. Les variables indépendantes

Ce sont les facteurs dont les différents niveaux modifient l'état de la variable dépendante. C'est ce qui va avoir un effet sur quelque chose. Les variables indépendantes ont pour fonction d'expliquer la variable dépendante. Le choix des variables indépendantes est donc capital et doit être en relation avec la variable dépendante. Qui plus est, il faut qu'il y ait une relation entre les différentes variables indépendantes afin d'éviter les effets d'interactions des facteurs. Pour une recherche donnée une ou deux variables indépendantes semblent maximum.

1.2.3. Les variables neutralisées

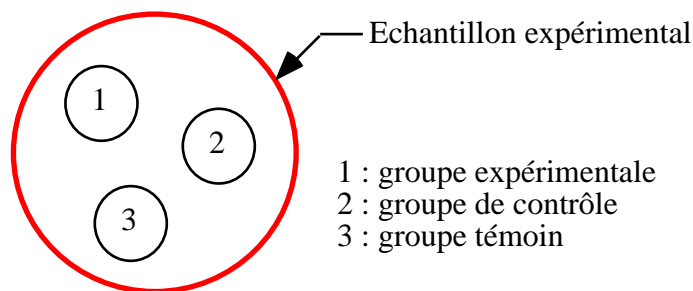
Ce sont des variables indépendantes dont les effets sur la variable dépendante sont neutres ou considérés comme nuls ou encore que les niveaux de variation sont expérimentalement annulés ou contrôlés. Pour que ces variables n'altèrent pas la variable dépendante, on peut soit l'annuler, soit la mettre en scène. Quelque soit l'option adopter, on doit en expliquer la raison.



2. LE PLAN EXPERIMENTALE

2.1. L'échantillon expérimentale

C'est l'ensemble des sujets que l'on va utiliser lorsqu'on définit une démarche expérimentale. Ce sont tous les sujets, quoiqu'on leur fasse faire. Ainsi, l'échantillon expérimental peut se diviser en différents groupes (expérimentale 1, expérimentale 2, groupe témoins, etc). Il ne faut donc pas confondre l'échantillon expérimental du groupe expérimental (sous-partie de l'échantillon) qui eux ont une mission bien précise.



2.2. Le protocole expérimental

C'est la définition des variables : quelles variables ? dépendante, indépendante, neutralisée. Le protocole expérimental tend à opérationnaliser les variables. Exemple :

Variable dépendante : je cherche à mesurer le temps d'un sportif au 100 mètres.

Variabes indépendantes : avec un vent contraire à 50 et à 100 km/h (1^{er} variable) ;
des experts et des novices (2^{ème} variable).

Variabes neutralisée : état de la piste (sèche ou humide).

Si il n'y a qu'une seule variable, c'est une recherche descriptive et non expérimentale.

Le choix de la variable indépendante est fondamentale (non aléatoire) puisque en agissant sur la variable dépendante celles-ci vont affecter le résultat. Les variables indépendantes doivent être justifiées. De même, toutes les variables qui peuvent venir contester les résultats (variables neutralisées) doivent être neutralisées.

2.3. La procédure expérimentale

Correspond à l'outil et à la tâche que l'on utilise pour recueillir les données. Il est impératif de décrire les outils qui affecte les variables indépendantes en vue de reproduire l'expérience. Il faut donc tout relever, l'heure, l'ordre de passage des sujets, le type de machine, etc. L'idéal est de filmer la procédure.

2.4. La session expérimentale

C'est l'organisation de la manipulation dans le temps. Le temps est soit une variable indépendante, soit une variable neutralisée. Il faut décrire quand les sujets sont passés, le temps de la manipulation.

2.5. Les conditions expérimentales

Elles se réfèrent aux différents groupes. Les conditions sont-elles différentes ? Les variables indépendantes conditionnent souvent les conditions expérimentales.

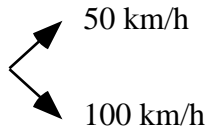
3. LES EFFETS EN METHODES EXPERIMENTALES

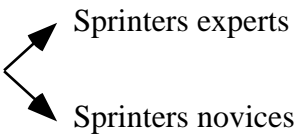
On distingue trois types d'effets : simple, interactions, parasite.

3.1. L'effet simple

C'est l'effet d'une variable indépendante sur la variable dépendante. Exemple :

Variable dépendante = vitesse de course

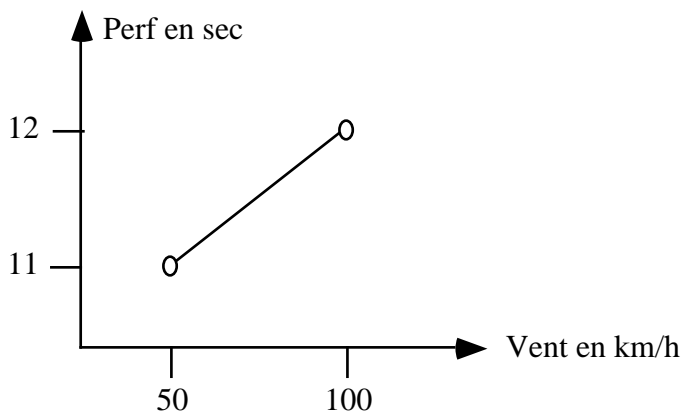
Variable indépendante 1 = vent 

Variable indépendante 2 = niveau 

1^{er} effet simple, on analyse l'effet du vent sur la variable dépendante sans prendre en considération l'effet de niveau. Cela donne :

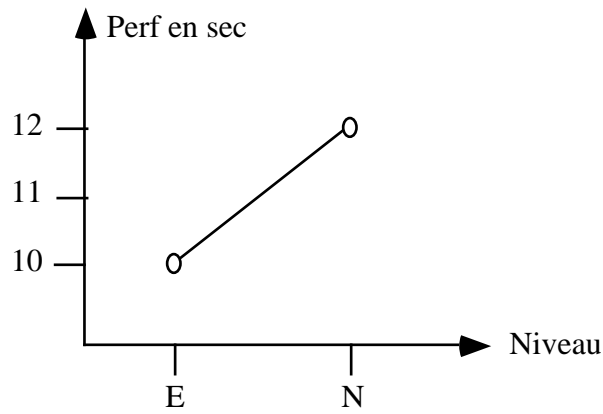
1. moyenne du groupe experts plus moyenne du groupe novices pour un vent à 50 km/h.
2. moyenne du groupe experts plus moyenne du groupe novices pour un vent à 100 km/h.

Finalement, on additionne les deux moyennes pour ne former qu'un seul groupe et voir si le temps de course est affecté en fonction de la vitesse du vent.



2^{ème} effet simple : On cherche à identifier l'effet de l'expertise sur 100 m indépendamment de la vitesse du vent :

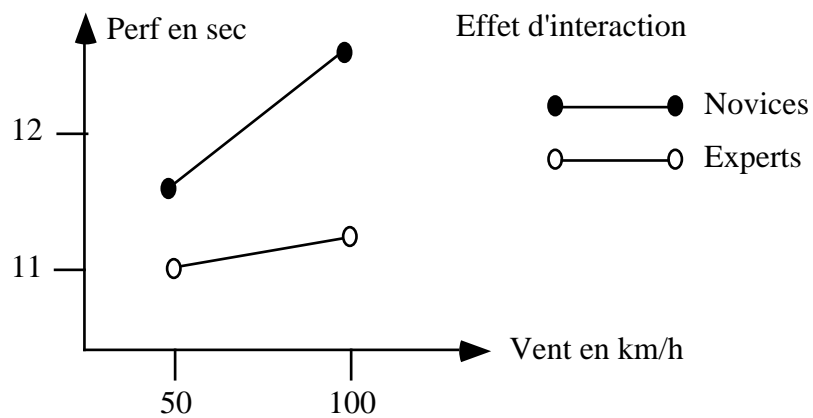
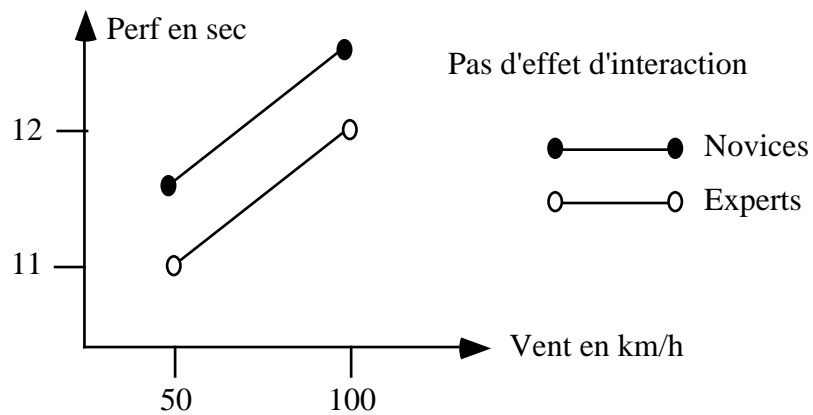
moyenne du groupe expert au 100 m et moyenne du groupe novice au 100 mètres.



En conclusion, lors d'un effet simple on cherche à analyser chaque variable indépendante indépendamment de la sorte à pouvoir justifier leur effet séparément sur la variable dépendante.

3.2. L'effet d'interaction

L'effet d'interaction ou combiné, on cherche à analyser si la réunion des deux variables indépendantes ont un effet sur la variable dépendante.



Dans le second schéma, plus le vent augmente et plus la dégradation entre le niveau experts et novices est prononcé. Un effet d'interaction n'est pas directement visible sans le passage par un calcul statistique.

3.3. L'effet parasite

C'est un simple ou un effet d'interaction qui provient de variables mal neutralisées et qui sont indésirables. L'effet parasite ne devrait donc pas intervenir si la variable neutralisée avait été prise en considération. Au-delà de 5% d'aléas ($p < 0,05$), la valeur du résultat ne peut plus être validée.

4. DIFFERENTS TYPES DE METHODE EXPERIMENTALE (02.02.2000)

4.1. Les méthodes expérimentales à groupes indépendants

4.1.1. Le contrôle de l'équivalence des sujets

C'est un contrôle par constance, c'est à dire qu'il y a autant de groupes que de niveau de la variable indépendante. Il faut donc contrôler impérativement l'équivalence des sujets. Les groupes doivent donc être homogène pour que la comparaison soit possible. Si il y a introduction de groupes non égaux, cela favorise les effets combinés. L'idée pour rendre les groupes identiques est de niveler une variable pour créer une dépendance.

4.1.1.1. Technique par constance

L'idée est de prendre une variable pertinente et de mettre dans le groupe toutes les personnes qui répondent à cette variable de la sorte à homogénéiser les différents groupes. Cela veut donc dire que toutes les personnes répondent aux critères d'une même variable.

4.1.1.2. Technique par variation au hasard

C'est une technique qui consiste à mettre des gens dans un groupe de façon aléatoire. Le problème fait que les groupes ne sont pas équivalents. Pour remédier à cette situation il faut impérativement un grand nombre de sujets. Pour la formation de ce genre de groupe, il est possible d'utiliser une base de donnée randomisée à partir d'une liste nominative des sujets. Cette méthode permet de soustraire toute forme d'interprétation objective ou subjective de la part de l'expérimentateur.

4.1.1.3. Technique par variation systématique avec appariement

Cette technique consiste à prendre les sujets un par un et à les répartir par niveau d'équivalence. Par exemple pour constituer trois groupes, on met un sujet de même valeur dans chaque groupe et ainsi de suite. On peut par exemple, à partir de la variable dépendante, prendre les performances de chacun et ainsi de les classer. Il est toutefois difficile de trouver des sujets ayant entre eux les mêmes niveau de performance. Cela nécessite le plus souvent un grand nombre de sujets.

4.1.1.4. Technique par bloc

Cette technique consiste à créer des tranches ou bloc en comparant par exemple tous les sujets qui pratiquent régulièrement et ceux qui pratiquent de temps à autre. Par ce système, la variable indépendante aura le même effet sur les groupes.

4.1.2. Le recours à un groupe de contrôle

Le groupe de contrôle, dont l'objectif est le même que les autres, est constitué sur les mêmes bases. Un groupe de contrôle sert de témoin de la sorte à assurer la balise à partir de laquelle apparaît une différence dans les performances. Pour ce groupe, il n'y a pas de variation de la variable indépendante.

Ex pour trois groupes qui court contre un vent contraire :

- 1 qui court à 0,5 m/sec
- 1 qui court à 2 m/sec
- 1 qui court à 4 m/sec.
- L'évaluation du groupe de contrôle sera fait 0 m/sec.

En fonction des exigences de la variable (âge, sexe) il est parfois impossible de constituer un groupe de contrôle.

4.1.3. Plan à variable indépendante

Il existe autant de groupe qu'il y a de niveau de la variable indépendante.

4.1.4. Plan à X variables indépendantes ou plan factoriel

Introduction de plusieurs variables indépendantes, ce qui fait qu'il y aura autant de groupes qu'il y a de croisement entre chaque variable indépendante.

	INT 1	INT 2
TEMPS	Groupe 1 : 200 w Groupe 1 : 10 min	Groupe 2 : 250 w Groupe 2 : 10 min
TEMPS	Groupe 3 : 200 w Groupe 3 : 15 min	Groupe 4 : 250 w Groupe 4 : 15 min

TEMPS	Groupe 5 : 200 w Groupe 5 : 20 min	Groupe 6 : 250 w Groupe 6 : 20 min
-------	---------------------------------------	---------------------------------------

Plan factoriel à 2 entrées multiplié par 3 entrées = 6 groupes indépendants.

La formation de groupes par plan factoriel est pratique pour créer des groupes indépendants car il n'y a pas d'effets de contamination. Par contre il faut beaucoup de sujets.

4.2. Les plans à mesures répétées

C'est une méthode différente qui cherche à mesurer plusieurs facteurs chez un même sujet. Cette méthode tend à résoudre le problème de l'équivalence des groupes. L'idée consiste à prendre des sujets pour appliquer la mesure de variables indépendantes, ce qui répond à déterminer l'évolution des sujets dans le temps. Il n'existe qu'un seul et même groupe de sujets confrontés à tous les niveaux d'une variable indépendante.

4.2.1. Contrôle de l'équivalence des sujets

Pour ce contexte, il n'est pas nécessaire de faire de contrôle de l'équivalence des sujets. Il faut quand même conserver une certaine homogénéité.

4.2.2. Recours à un groupe de contrôle

Mettre en place une situation de contrôle qui reflète une situation neutre.

4.2.3. Plan à une variable indépendante

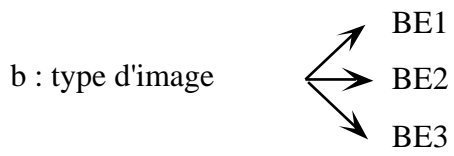
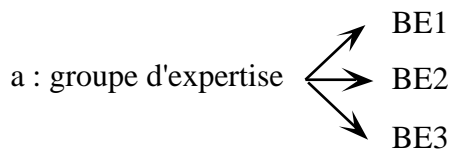
Le groupe passe toutes les situations. Il existe donc autant de situations que de variables indépendantes.

4.2.4. Le plan factoriel

Plan factoriel à mesures répétées.

4.2.5. Les plans combinés

C'est un plan à groupe indépendant et à mesures répétées.



	a1	a2	a3	a4
b1	a1-b1	a2-b1	a3-b1	a4-b1
b2	a1-b2	a2-b2	a3-b2	a4-b2
b3	a1-b3	a2-b3	a3-b3	a4-b3
b4	a1-b4	a2-b4	a3-b4	a4-b4

a4-b4 est une situation de double contrôle et devient une situation inutile.