

# Statistiques pour la psychologie — Licence

## Anova : plans répétés

Nicolas Gauvrit  
Université de Metz  
<http://adems.free.fr/stats.htm>

22 décembre 2004

### 1 Choix de méthodes

Pour chacun des cas suivants, choisissez une méthode statistique qui pourrait permettre de traiter les données ou de répondre à la question posée. Précisez bien la méthode à utiliser (*exemple* : régression linéaire double), précisez les variables et les facteurs, et les coefficients qui permettent de conclure (*exemple* :  $R_{x,y,z}$ ).

**Exercice 1** On souhaite comparer les capacités de lecture (données par un score numérique  $X$ ) d'élèves de primaire, de collège, de lycée, ainsi que d'étudiants. ■ On a ici une VD numérique  $X$  et un facteur catégoriel  $S$  (section), dont les modalités sont : primaire, collège, lycée, supérieur. Pour étudier le lien entre le facteur et la variable dépendante, le plus simple et d'utiliser une anova pour plan simple. On étudiera pour conclure la signification de  $F_S$ . □

**Exercice 2** On aimerait connaître l'évolution des capacités de lecture (données par un score numérique  $X$ ) en fonction de l'âge — variant de 8 à 40 ans. ■ On est dans un cas similaire à l'exercice 1, mais le facteur  $A$  (âge) est ici numérique. Il peut être judicieux d'utiliser une régression linéaire, puisqu'on imagine que le lien entre  $A$  et  $X$  sera, sinon linéaire, du moins monotone — croissant ou décroissant. C'est donc à la signification de  $r_{AX}$  que l'on s'intéressera. Remarquons qu'une anova simple est également possible, mais elle impose de regrouper les âges en classes, ce qui ferait perdre de l'information sur  $A$ . On utiliserait ici l'anova seulement si on pensait que le lien entre  $A$  et  $X$  n'est pas monotone (par exemple, si on pensait que  $X$  augmentait d'abord pour baisser ensuite). □

**Exercice 3** On voudrait savoir si les capacités de lectures ( $X$ ) évoluent au cours de l'année scolaire. Pour ce faire, on relève ce score chaque trimestre sur un échantillon de 20 élèves. Les mêmes élèves passent trois fois le test. Pourquoi est-ce préférable ? ■ On est dans un cas similaire à l'exercice 1, mais il s'agit d'un plan à mesures répétées (le facteur trimestre — modalités :1,2 ou 3 — est intra-sujet.) On utilisera donc une anova pour plans à mesures répétées, avec le

facteur intrasujet  $T$  (trimestre) et la VD numérique  $X$ . On s'intéressera à la signification de  $F_T$ . □

### 2 Bégaïement

#### Facteurs intra-sujets

Mesure: MEASURE\_1

SITU	Variable dépendante
1	SILENCE
2	JOURNAL
3	PARLE

Des volontaires souffrants de bégaïement doivent lire un texte composé de trois paragraphes. Il lisent à voix haute face à deux examinateurs. La consigne est de ne pas arrêter la lecture, quoi qu'il arrive. Pendant l'un des paragraphes, les examinateurs sont silencieux et regardent le sujet. Pour un autre paragraphe, ils restent silencieux mais lisent ostensiblement un journal ouvert. Enfin, pour le paragraphe restant, ils discutent entre eux à voix basse. On relève, pour chacune des trois situations, un score  $X$  de lecture. L'ordre des trois situations varie.

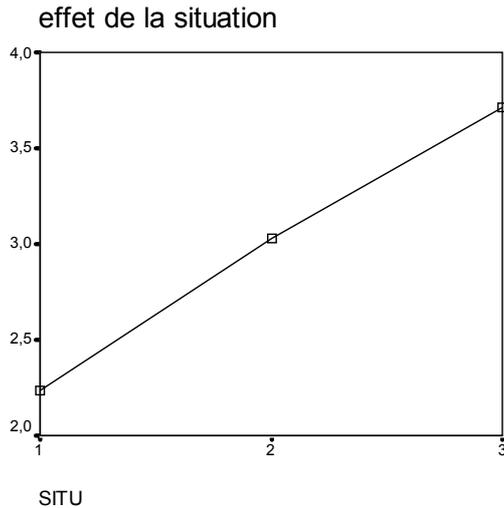
#### Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	N
SILENCE	2,24	1,076	38
JOURNAL	3,03	1,619	38
PARLE	3,71	1,575	38

#### Tests des effets intra-sujets

Mesure: MEASURE\_1

Source	Somme des carrés de type III	F	Signification
SITU	41,333	21,439	,000
Erreur(SIT	71,333		



1. Pourquoi changer l'ordre des trois situations ?
2. Interprétez les résultats.
3. Précisez la taille de l'effet de la situation sur le score de lecture.

■ (1) Nous ne voudrions pas que les différences observées soient dues à un effet d'ordre — au temps par exemple, ou à la difficulté relative des paragraphes. En changeant l'ordre des situations, on évite ce genre de situation et une éventuelle différence ne pourraient être due qu'à d'autres facteurs, et notamment le facteur SITU (situation).

(2) Le tableau des facteurs intra-sujets définit les situations. Les moyennes montrent et le graphique confirme (mais attention : l'axe des ordonnées commence à 2 et non à 0...) que la VD  $X$  augmente en moyenne — sur notre échantillon du moins — lorsque l'intérêt que les examinateurs portent au volontaire diminue. Pour vérifier que cette augmentation peut se généraliser et n'est pas seulement due au hasard, on utilisera une anova pour plans à mesures répétées. Le tableau des statistiques descriptives montre que les écarts types sont relativement homogènes, ce qui justifie l'hypothèse d'égalité (relative) des variances. On supposera également satisfaites les autres conditions d'applications de l'anova répétée.

Le  $F_{\text{SITU}}$  est significatif ( $p < .001$ ), si bien que l'on peut conclure que la situation a un effet sur  $X$ .

(3) Pour préciser l'effet du facteur, on peut calculer

$$\begin{aligned}
 & \frac{SC_{\text{SITU}}}{SC_{\text{total}} - SC_{\text{sujet}}} \\
 = & \frac{SC_{\text{SITU}}}{SC_{\text{SITU}} + SC_{\text{erreur}}} \\
 = & \frac{41.33}{41.33 + 71.33} \\
 = & 37\%
 \end{aligned}$$

qui indique que la situation explique 37% des variations de  $X$  indépendantes du sujet. □