

Problème pratique de statistique n° pps002  
Différentiateurs sémantiques

D. Chessel

A partir d'une consultation de Pierre Clément : comment des chercheurs en éthologie se représentent-ils les disciplines scientifiques ?  
Un type de variable très original.

### Table des matières

<b>1</b>	<b>Source</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Données</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>A partir des bordereaux</b>	<b>4</b>

## 1 Source

Le problème s'est posé dans le cadre des travaux du Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique des Sciences. La proposition de départ se résume à :

- Nos étudiants ont besoin de connaître des techniques statistiques. Pourriez vous faire une introduction ?
- Dans quel volume ?
- Disons deux heures pour la statistique inférentielle et deux heures pour l'analyse des données.
- Bon ! vous n'auriez pas un problème concret ?

Ce problème est l'objet de la présente fiche. Pour s'en servir, on citera l'article qui a suivi<sup>1</sup>.

On demande à 11 étudiants du DEA de didactique des disciplines scientifiques (tous enseignants scientifiques au lycée ou à l'école normale d'Instituteurs) ce qu'ils pensent de 15 disciplines scientifiques. On utilise, pour ce faire, des paires d'adjectifs antonymes. Chaque personne interrogée, pour chacune des 15 disciplines, doit remplir, avec des croix, un tableau du type :

inutile	-----	utile
excitant	-----	ennuyeux
dur	-----	moû
étroit	-----	large
propre	-----	sale
agité	-----	tranquille
triste	-----	gai
faux	-----	vrai
agréable	-----	désagréable
engagé	-----	neutre
proche	-----	distant
simple	-----	compliqué
fermé	-----	ouvert
progressiste	-----	réactionnaire
sympathique	-----	antipathique
subjectif	-----	objectif
rapide	-----	lent
faible	-----	fort
précis	-----	imprécis
pratique	-----	théorique
lourd	-----	léger
sain	-----	malsain
féminin	-----	masculin
contraignant	-----	libérateur
chaud	-----	froid
fantaisiste	-----	sérieux

Les 15 disciplines sont :

1. Clément, P., V. Ndiaye, and C. Rouby. 1988. Comment des chercheurs en éthologie se représentent-ils et hiérarchisent-ils les disciplines scientifiques ? Pages 265-298 in *Homme-Animal-Société* 1. Presses de l'Institut d'Etudes Politiques, Toulouse.

1	<b>algeb</b>	Algèbre	9	<b>medec</b>	Médecine
2	<b>astro</b>	Astrologie	10	<b>neuro</b>	Neurologie
3	<b>biomo</b>	Biologie moléculaire	11	<b>phynu</b>	Physique nucléaire
4	<b>didac</b>	Didactique	12	<b>psych</b>	Psychologie
5	<b>ecolo</b>	Écologie	13	<b>scien</b>	Sciences
6	<b>ethol</b>	Éthologie	14	<b>socio</b>	Sociologie
7	<b>infor</b>	Informatique	15	<b>techn</b>	Technologie
8	<b>lingu</b>	Linguistique			

Pour chaque discipline et chaque couple d'adjectif on enregistre une note de 1 à 5 qui exprime :

1. une association forte avec le premier terme du différenciateur
2. une préférence pour le premier terme du différenciateur
3. une absence d'opinion (du genre *ni chaud ni froid!*)
4. une préférence pour le second terme du différenciateur
5. une association forte avec le second terme du différenciateur

Ce type de variable est appelé différenciateur sémantique d'Osgood<sup>2</sup>.

Pour le présent problème, on a retenu six paires d'adjectifs. Ce sont :

<b>prec</b>	précis (1)	imprécis (5)
<b>dur</b>	dur (1)	mou (5)
<b>subj</b>	subjectif (1)	objectif (5)
<b>faux</b>	faux (1)	vrai (5)
<b>faib</b>	faible (1)	fort (5)
<b>fant</b>	fantaisiste (1)	sérieux (5)

Pour un étudiant donné, une discipline donnée et une paire d'adjectifs donnée l'opinion exprimée sur la discipline par l'étudiant au moyen du différenciateur est une note qui peut donc prendre 5 valeurs.

2. Osgood C. E., Suci G.J., Tannenbaum P.H. 1957. The Measurement of Meaning. University of Illinois Press, Urbana IL.

## 2 Données

Elles sont disponibles dans le fichier `pps002.rda` :

```
load(url("http://pbil.univ-lyon1.fr/R/donnees/pps002.rda"))
names(pps002)
[1] "DD01" "DD02" "DD03" "DD04" "DD05" "DD06" "DD07" "DD08" "DD09" "DD10" "DD11"
pps002[[1]]
  prec dur subj faux faib fant
algeb  1  1   5   5   5   5
astro  3  5   1   3   3   3
biomo  3  1   4   4   4   4
didac  3  4   4   3   1   5
ecolo  3  3   4   5   3   5
ethol  4  1   5   3   3   3
infor  1  1   5   5   5   5
lingu  3  3   4   4   4   4
medec  3  5   3   2   3   3
neuro  2  1   4   5   4   5
phynu  3  2   3   3   5   3
psych  4  5   3   3   3   3
scien  1  2   4   4   4   5
socio  3  4   4   3   3   3
techn  1  1   5   5   5   5
pps002[[11]]
  prec dur subj faux faib fant
algeb  1  2   4   1   1   5
astro  3  3   2   4   4   2
biomo  3  1   2   3   4   3
didac  5  5   1   3   1   1
ecolo  2  3   5   4   4   5
ethol  3  5   1   3   3   3
infor  1  1   3   3   5   5
lingu  4  4   1   3   2   2
medec  4  1   2   2   4   2
neuro  2  2   2   3   3   4
phynu  3  2   2   2   4   4
psych  3  4   1   3   1   2
scien  2  1   2   3   4   2
socio  2  4   2   3   2   2
techn  2  1   4   3   4   5
```

On a pour chacun des 11 étudiants son tableau de réponses sous forme d'un tableau 15 lignes (disciplines) et 6 colonnes (différenciateurs).

L'objectif est de caractériser l'opinion globale qu'ont des disciplines proposées les étudiants interrogés de cette manière.

## 3 A partir des bordereaux

On peut se poser la même question à partir des questionnaires remplis selon le même protocole par 22 étudiants du DEA "Analyse et Modélisation des Systèmes Biologiques". On a gardé les bordereaux bruts de réponse qui n'ont jamais été dépouillés. Les différenciateurs sont notés ici :

- I** précis (1) - imprécis (5)
- II** dur (1) - mou (5)
- III** subjectif (1) - objectif (5)
- IV** faux (1) - vrai (5)
- V** faible (1) - fort (5)
- VI** fantaisiste (1)- sérieux (5)

1

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	1	5	5	5	5
2	5	4	2	2	1	1
3	1	2	1	5	5	5
4	2	2	4	4	4	4
5	2	2	4	5	5	5
6	2	4	4	4	3	3
7	1	1	5	5	5	5
8	4	3	4	3	4	3
9	1	1	4	5	3	5
10	1	1	4	5	3	5
11	1	1	5	5	5	5
12	5	5	1	3	3	3
13	1	3	5	4	3	5
14	4	3	4	3	3	4
15	4	4	4	4	3	4

1 précis 1 dur 1 subj 1 faux 1 flûte 1 fantaisiste  
5 impécis 5 mau 5 obj 5 vrai 5 bat 5 seigneur

2

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	2	5	1	4	5
2	5	3	1	1	3	1
3	2	3	2	4	3	4
4	1	3	4	3	3	4
5	4	3	3	4	3	4
6	2	2	2	3	2	4
7	1	1	5	3	3	5
8	3	3	3	3	3	3
9	2	4	3	4	2	5
a	2	2	4	4	3	4
b	2	2	3	4	3	2
c	4	4	4	3	3	3
d	1	2	4	4	3	4
e	3	4	2	3	3	3
f	1	2	4	4	4	4

3

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	1	3	3	1	1
2	5	5	1	1	1	5
3	2	1	4	4	2	4
4	4	3	2	2	2	4
5	2	1	3	3	5	5
6	3	1	3	3	5	5
7	1	3	4	2	4	3
8	3	3	2	3	3	5
9	2	1	1	3	4	4
10	4	1	1	2	2	5
11	4	1	3	4	4	4
12	5	2	2	2	1	2
13	2	1	4	4	4	5
14	4	4	2	2	1	5
15	2	3	2	4	4	5

1 précis 5 impécis

4

	I	II	III	IV	V	VI
1	2	2	5	3	4	4
2	5	5	1	1	1	1
3	2	5	4	4	4	4
4	3	4	2	3	4	4
5	3	4	3	4	4	4
6	4	5	2	3	3	3
7	1	2	4	3	4	4
8	3	3	2	5	4	4
9	3	2	2	5	4	4
10	2	1	4	4	4	4
11	2	2	5	5	4	4
12	4	4	2	3	4	4
13	3	3	3	3	3	3
14	4	4	2	4	3	3
15	3	2	4	5	4	4

5

	I	II	III	IV	V	VI
1	2	2	3	3	4	4
2	5	5	1	1	5	1
3	2	1	3	4	4	5
4	5	1	3	3	3	5
5	4	2	4	2	4	5
6	1	1	3	5	5	5
7	2	1	2	4	4	3
8	4	4	1	3	3	5
9	2	1	4	3	5	5
10	1	1	4	3	3	5
11	2	1	3	4	4	4
12	5	4	1	4	3	2
13	1	1	3	4	4	5
14	4	4	1	2	2	2
15	2	2	4	4	4	3

1 précis 1 dur 5 impécis 1 subj 1 faux 1 flûte 1 fantaisiste  
5 mau 5 vrai 5 bat 5 seigneur

6

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	3	4	4	4	5
2	4	5	1	1	2	1
3	3	2	3	4	4	5
4	3	2	2	3	3	4
5	3	2	2	4	3	5
6	3	2	2	4	4	5
7	1	1	3	4	4	5
8	2	4	2	4	4	5
9	3	2	2	4	4	5
a	2	2	2	4	4	5
b	2	2	3	4	4	4
c	4	2	2	3	3	3
d	3	3	3	4	3	4
e	3	2	2	4	3	3
f	1	2	4	4	4	4

1 précis 1 dur 1 subj 1 faux 1 flûte 1 fantaisiste  
5 impécis 5 mau 5 obj 5 vrai 5 bat 5 seigneur

7

1	1	4	3	5	5
2	4	1	3	3	4
3	2	2	3	5	4
4	2	4	3	5	4
5	2	2	4	3	4
6	1	2	1	3	4
7	2	2	5	3	5
8	2	4	2	3	4
9	2	2	4	3	3
10	2	2	4	3	3
11	4	1	5	4	4
12	2	1	4	2	3
13	4	3	4	4	3
14	4	4	2	3	3
15	2	2	4	3	3
	I	II	III	IV	V

8

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	1	5	5	5	5
2	5	5	1	1	1	1
3	3	5	4	5	3	4
4	4	3	1	3	2	3
5	4	4	3	4	3	3
6	4	3	2	4	3	3
7	2	2	5	5	2	4
8	3	3	2	3	3	3
9	2	5	4	5	4	5
10	4	5	4	4	3	4
11	1	1	5	5	4	5
12	5	5	1	2	2	2
13	3	3	3	3	3	3
14	5	5	1	4	3	2
15	1	2	3	3	4	4

9

1	2	3	4	5	6
1	2	1	4	3	4
2	5	1	1	3	4
3	2	3	4	3	4
4	4	4	2	2	1
5	4	4	2	2	2
6	4	1	2	2	2
7	1	5	5	1	4
8	3	4	2	2	2
9	4	3	2	2	4
10	3	1	2	2	2
11	2	3	5	4	4
12	4	3	2	2	2
13	3	4	3	3	2
14	4	4	2	2	4
15	1	1	4	4	5

10

	I	II	III	IV	V	VI
1 Algèbre	1	1	5	4	5	5
2 Anatomie	3	3	1	2	2	1
3 Biologie moléculaire	2	2	4	4	4	4
4 Didactique	3	3	3	3	3	3
5 Ecologie	5	1	4	3	4	4
6 Ethologie	3	2	2	4	3	5
7 Informatique	1	2	5	4	5	4
8 Linguistique	3	3	3	3	3	3
9 Néologie	1	2	5	5	4	5
10 Numéologie	4	1	3	3	4	4
11 Physique Nucléaire	1	1	4	4	4	5
12 Psychologie	5	3	2	3	3	3
13 Science	3	3	3	4	4	3
14 Sociologie	3	3	2	3	3	3
15 Technologie	2	2	5	3	3	3

1 point 1 élève 1 sujet 1 faux 1 fautive 1 fautive  
5 points 5 mots 5 objets 5 vrai 5 faux 5 verbes

11

1	2	3	4	5	6
1	2	5	4	4	5
2	5	4	1	1	1
3	2	2	4	4	4
4	2	3	4	4	4
5	4	3	2	4	3
6	4	4	1	2	2
7	4	1	4	4	5
8	1	2	4	5	4
9	2	2	4	5	5
10	4	3	5	5	4
11	4	2	5	5	5
12	5	5	1	2	2
13	1	2	4	4	5
14	4	4	1	2	4
15	1	3	5	4	5

12

1	4	2	5	4	5	2
2	1	1	5	5	5	5
3	5	3	2	3	2	1
4	5	5	2	2	3	1
5	3	5	3	2	2	4
6	5	5	1	1	1	1
7	4	5	3	2	3	1
8	4	1	3	1	1	1
9	5	5	1	3	3	2
10	3	2	5	3	2	1
11	1	1	1	1	3	1
12	1	5	1	1	1	1
13	3	3	3	3	3	1
14	5	5	1	1	1	1
15	5	4	3	1	1	1

1 point 1 élève 1 sujet 1 faux 1 fautive 2 fautives  
5 points 5 mots 5 objets 5 vrai 5 faux 5 verbes

13

2  $\rightarrow$  STE  $\rightarrow$  chart bin

	I	II	III	IV	V	VI
alg	2	3	4	5	4	3
astro	4	2	3	3	4	2
biomol	2	2	4	4	4	4
diabet	4	3	2	2	2	2
ecol	2	4	4	4	3	3
etho	4	2	2	2	3	1
info	1	1	5	5	5	5
linguist	4	3	2	4	4	2
med	2	3	4	4	4	4
neuro	3	1	3	3	5	3
nucl	1	1	4	4	5	4
psycho	5	4	2	3	3	1
science	4	2	4	4	4	4
sociologie	4	3	2	2	3	2
techno	1	2	4	4	4	4

14

	I	II	III	IV	V	VI
1	1	2	5	5	5	5
2	4	3	3	3	3	2
3	1	1	5	5	5	5
4	2	1	3	4	4	4
5	2	2	4	4	4	4
6	2	4	4	4	4	4
7	1	3	5	5	4	4
8	2	3	3	4	4	4
a	3	2	3	3	3	5
b	1	1	5	5	5	5
c	3	3	2	3	2	5
d	2	2	4	4	4	5
e	3	2	3	4	3	5
f	2	1	5	5	4	5

15

	1	2	3	4	5	6
1	1	2	5	5	5	5
2	4	4	2	3	3	3
3	1	1	5	5	5	5
4	1	2	3	4	3	3
5	2	2	4	4	4	5
6	2	2	2	4	4	5
7	1	1	5	4	5	4
8	2	2	2	3	4	4
9	1	2	5	5	5	5
10	1	1	5	5	5	5
11	1	1	5	5	5	5
12	2	2	3	4	4	4
13	3	3	3	3	4	4
14	4	4	2	3	3	3
15	1	2	5	5	4	5

16

	I	II	III	IV	V	VI
AI	1	2	5	5	5	5
As	4	5	1	2	2	2
BH	3	1	5	5	5	5
Di	3	2	2	3	3	3
Ec	3	2	3	3	3	3
Eth	3	3	4	5	5	5
Inf	1	1	5	5	5	5
Ling	1	2	5	5	5	5
Med	1	1	5	5	5	5
Neuro	1	1	5	5	5	5
Phys	1	1	5	5	5	5
Psycho	1	1	5	5	5	5
Science	1	1	5	5	5	5
Socio	1	1	5	5	5	5
Tech.	1	1	5	5	5	5

17

1	3	4	4	5	5
5	3	1	2	2	2
2	3	5	4	4	5
3	3	1	3	4	4
2	3	3	3	5	5
3	3	3	3	3	5
1	3	5	5	5	5
1	3	4	3	5	5
2	3	4	4	5	5
1	3	4	3	5	5
1	3	5	5	5	5
4	3	2	3	4	4
1	1	5	5	5	5
3	3	3	3	3	3
2	3	5	4	5	5

18

	binom	dur Mon	facil Obj	fonctio	habl int	aut dev
Al	1	1	5	5	5	4
As	3	5	1	1	1	1
BH	1	2	4	4	4	4
Di	2	2	4	4	3	4
Ec	3	4	3	4	3	4
Eth	4	4	2	4	3	2
Inf	1	1	5	5	5	5
Ling	3	4	2	3	2	3
Med	4	4	2	2	2	4
Neuro	3	3	4	4	3	4
Nucl	1	1	5	4	4	5
Phys	5	5	1	2	1	2
Psycho	3	3	3	3	3	3
Science	3	4	2	4	3	4
Socio	3	4	2	4	3	4
Tech.	3	2	5	5	4	5

**19**

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	5	3	5	4
2	5	5	1	1	1	1
3	1	1	5	5	5	5
4	3	3	3	3	3	3
5	2	2	4	4	4	4
6	3	3	2	3	2	4
7	1	1	5	3	5	4
8	2	2	4	4	4	4
9	1	1	5	5	5	5
10	1	1	5	5	5	5
11	1	1	5	5	5	1
12	4	5	1	2	1	2
13	1	1	5	5	5	5
14	4	5	1	2	1	2
15	1	1	5	5	5	5

**20**

	1	2	3	4	5	6
alpha	1	1	5	5	5	5
astro	4	3	3	4	4	4
bio ad	4	3	4	4	5	5
divi	4	3	3	3	4	3
Ecologie	2	2	4	4	4	4
Ecoge	2	2	4	4	4	4
Info	4	5	4	4	4	4
informat	2	4	4	4	4	4
Neuro	1	1	5	4	5	5
Phys	1	1	5	5	4	5
proba	4	4	4	4	4	4
Science	1	2	5	5	4	5
Tico	1	2	4	4	4	4
Math	1	2	4	4	4	4

**21**

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	5	5	5	5
2	5	5	1	1	1	1
3	1	1	4	4	4	3
4	3	2	3	3	3	2
5	2	3	2	5	2	5
6	4	2	3	3	2	4
7	1	1	5	5	5	5
8	5	4	1	1	1	1
9	4	1	2	3	3	3
10	1	1	5	2	5	5
11	1	1	5	5	5	4
12	4	2	2	1	3	1
13	1	3	4	4	5	4
14	1	2	4	3	5	4
15	1	1	5	5	5	5

**22**

	mes - univ	dur - univ	subj - obj	III	IV	V
1-	1	3	1	5	2	5
2-	5	4	1	1	3	1
3-	2	2	2	4	4	5
4-	2	5	1	4	3	4
5-	2	4	4	4	4	4
6-	2	4	4	4	3	4
7-	1	1	5	5	5	5
8-	1	2	2	4	2	4
9-	2	4	4	4	4	5
10-	2	2	4	4	4	5
11-	1	2	4	4	4	5
12-	4	5	2	3	1	3
13-	2	1	5	4	4	5
14-	2	2	4	3	3	4
15-	1	1	5	5	5	5