



**Sujet d'examen de 1<sup>ère</sup> session  
Semestres 1-3-5  
Année universitaire 2012-2013**

**Intitulé de l'épreuve :** Analyse de données

**Nom de l'enseignant :** Nils Berglund

Mention / Spécialité / Parcours : M1 ESA

Année : 1

Durée de l'épreuve : 2 heures

Documents autorisés : Résumé manuscrit de 4 pages A4

Matériels autorisés : Calculatrice non programmable

**Cadre réservé à l'administration**

Date de l'examen : 8 janvier 2013

Lieu(x) : amphi. REVIGNY

P1/7

**SUJET**

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction.

Les points sont donnés à titre indicatif.

### Questions de cours [4 points]

1. Dans une AFC, quelle relation y a-t-il entre les valeurs propres de la matrice  $S$  et la forme du nuage de points?
2. Que signifie la propriété d'équivalence distributionnelle?
3. Expliquer la différence entre contributions absolues et relatives dans une AFC.
4. Pourquoi est-il préférable d'éviter les modalités à très faible effectif dans une ACM?

### Exercice 1 [6 points]

Le tableau suivant représente les effectifs de différentes catégories de personnel dans un laboratoire de l'INRA.

	Administratif	Ingenieur	Scientifique	Technicien
Femme	15	9	2	24
Homme	0	5	15	30

1. Déterminer le tableau des effectifs théoriques en cas d'indépendance
2. Effectuer le test d'indépendance du  $\chi^2$ . Peut-on rejeter l'hypothèse d'indépendance des variables?
3. Représenter les données sous forme de tableau de Burt.

On donne une table de la loi du  $\chi^2$  pour différents seuils.

Degrés de liberté	5%	1%	0.1%
1	3.84	6.64	10.83
2	5.99	9.21	13.82
3	7.82	11.35	16.27
4	9.49	13.28	18.47
5	11.07	15.09	20.52
6	12.59	16.81	22.46
7	14.07	18.48	24.32
8	15.51	20.09	26.13
9	16.92	21.67	27.88
10	18.31	23.21	29.59

**Exercice 2 [10 points]**

Enquête sur les produits biologiques. Source: Gilles Hunault,  
<http://www.info.univ-angers.fr/pub/gh/Datasets/pbio.htm>

Les données suivantes proviennent d'une enquête réalisée dans des supermarchés angevins et parisiens entre 1996 et 1998 dans le but de connaître l'avis de consommateurs quant aux produits biologiques et aux produits diététiques.

L'enquête, effectuée auprès de 219 consommateurs, consistait en un questionnaire avec les 11 questions suivantes:

Q1 - Connaissez-vous les produits biologiques ?

- 0 non reponse
- 1 oui
- 2 non

Q2 - Y a-t-il une difference entre produit biologique et produit dietetique?

- 0 non reponse
- 1 oui
- 2 non

Q3 - Avez-vous déjà consommé des produits biologiques ?

- 1 non jamais
- 2 oui une seule fois
- 3 oui rarement
- 4 oui de temps en temps
- 5 oui plusieurs fois par mois
- 6 oui plusieurs fois par semaine
- 7 ne se prononce pas

Q4 - Parmi les marques suivantes lesquelles connaissez-vous ?

- 0 non reponse
- 1 bio vivre
- 2 bjorg
- 3 carrefour bio
- 4 la vie
- 5 vrai
- 6 prosain
- 7 favrichon

Q5 - Avez-vous déjà consommé des produits " La Vie " ?

- 0 non reponse
- 1 oui une fois
- 2 oui occasionnellement
- 3 oui régulièrement
- 4 non jamais

Q6 - Sexe de la personne

- 1 homme
- 2 femme

## Q7 - Classe d'age

- 1 moins de 25 ans
- 2 entre 25 et 35 ans
- 3 entre 35 et 45 ans
- 4 entre 45 et 55 ans
- 5 entre 55 et 65 ans
- 6 plus de 65 ans

## Q8 - Etat-civil

- 0 autre
- 1 marie
- 2 celibataire
- 3 divorce
- 4 en concubinage
- 5 veuf

## Q9 - Nombre d'enfants

- 1 0 enfant
- 2 1 enfant
- 3 2 enfants
- 4 3 enfants
- 5 plus de 3 enfants

## Q10 - Situation professionnelle

- 1 agriculteur
- 2 artisan
- 3 cadre superieur
- 4 cadre moyen
- 5 employe
- 6 ouvrier
- 7 retraite
- 8 autre
- 0 non-reponse

## Q11 - Classe de revenus mensuels

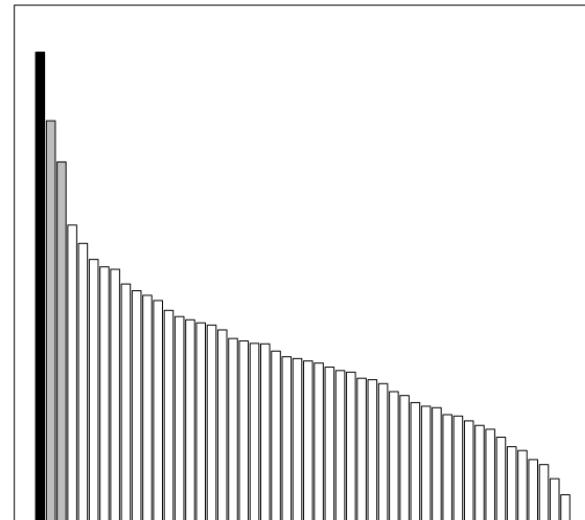
- 0 non reponse
- 1 moins de 5 kF
- 2 entre 5 et 10 kF
- 3 entre 10 et 15 kF
- 4 entre 15 et 20 kF
- 5 plus de 20 kF
- 6 ne se prononce pas

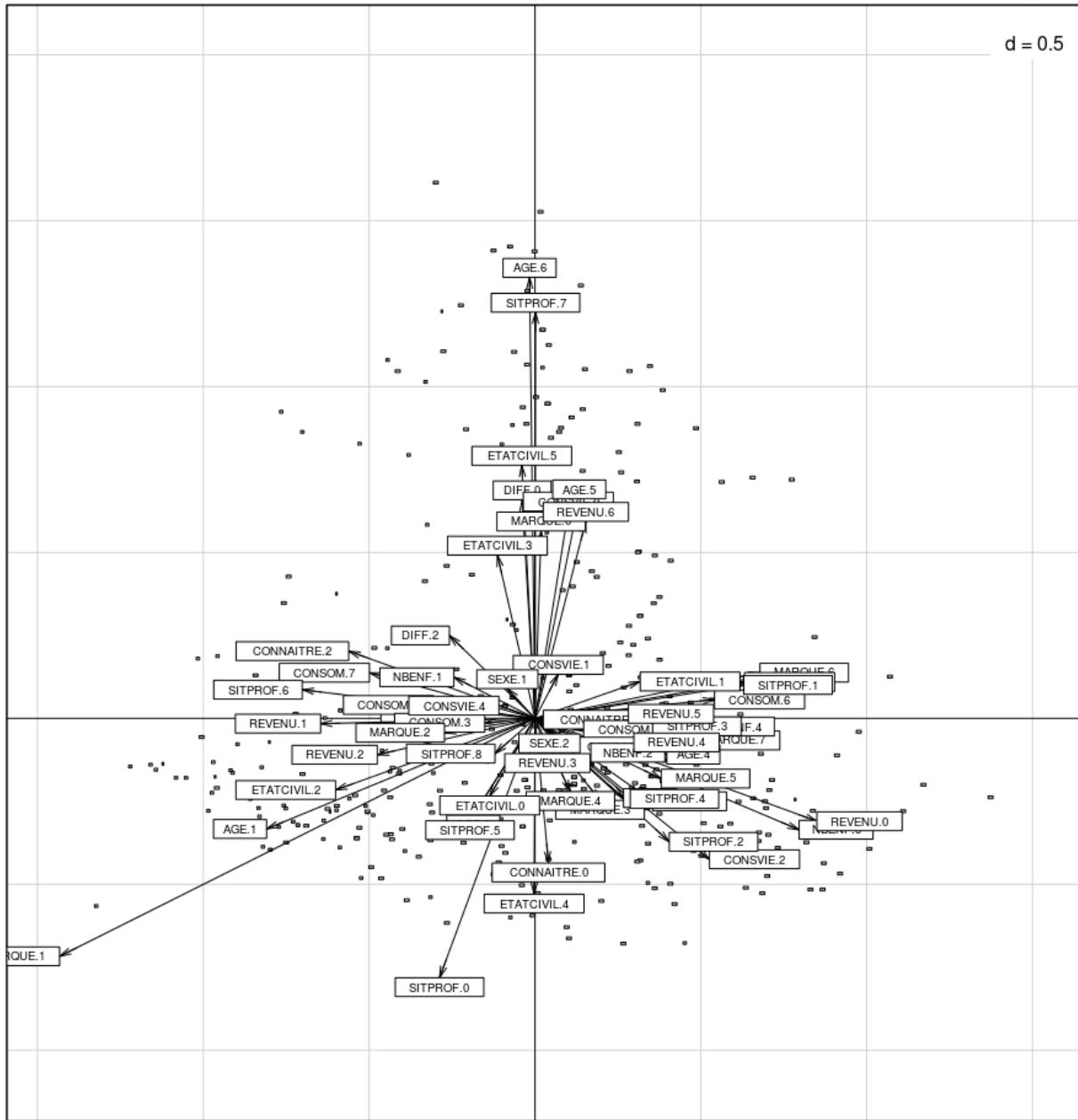
On demande d'interpréter les résultats d'une analyse des correspondances multiples effectuée sur ces donnés, en répondant en particulier aux questions suivantes:

1. Discuter les inerties.
2. Interpréter les deux premiers axes factoriels.
3. Observez-vous des corrélations naturelles entre certaines classes d'âge et situations professionnelles?
4. Parmi les réponses possibles de la question Q3 (CONSUM), lesquelles sont bien représentées sur le plan des deux premiers axes factoriels?
5. Quelles parties de la population (classes d'âge, état civil, situation professionnelle) sont plus susceptibles de ne pas connaître les produits biologiques?
6. Quelles parties de la population sont plus susceptibles de connaître la différence entre produits biologiques et diététiques?
7. Quels sont les consommateurs qui n'ont jamais consommé de produits "La Vie"?
8. Est-ce que l'on observe une corrélation entre revenus et consommation de produits diététiques?
9. Y a-t-il une différence significative entre le comportement des hommes et des femmes envers les produits biologiques?
10. La modalité MARQUE.1 est éloignée du centre de gravité alors que ses contributions absolues ne sont pas particulièrement grandes. Avez-vous une idée pourquoi?

Liste partielle des valeurs propres:

	inertia	cum	ratio
1	0.24618676	0.2461868	0.05416109
2	0.21032193	0.4565087	0.10043191
3	0.18875373	0.6452624	0.14195773
4	0.15572550	0.8009879	0.17621734
5	0.14610764	0.9470956	0.20836102
6	0.13773177	1.0848273	0.23866201
7	0.13385425	1.2186816	0.26810995
8	0.13259291	1.3512745	0.29728038
9	0.12485635	1.4761308	0.32474878
10	0.12137696	1.5975078	0.35145171
20	0.09507628	2.6578871	0.58473516
30	0.07872050	3.5153533	0.77337772
40	0.05574352	4.1695248	0.91729546
50	0.01457180	4.5454545	1.00000000





Contributions absolues et relatives. Les modalités sont représentées dans le même ordre que les questions (CONNAITRE = Q1, etc).

> acmin\$col.abs				> acmin\$col.rel				
	Comp1	Comp2	Comp3		Comp1	Comp2	Comp3	con.tra
CONNAITRE.0	0	29	1	CONNAITRE.0	1	-68	2	198
CONNAITRE.1	8	0	13	CONNAITRE.1	373	-7	-475	11
CONNAITRE.2	173	23	261	CONNAITRE.2	-490	55	566	191
DIFF.0	0	40	4	DIFF.0	0	93	8	199
DIFF.1	48	53	6	DIFF.1	604	-570	-53	43
DIFF.2	179	168	18	DIFF.2	-613	491	46	158
CONSOM.1	126	1	686	CONSOM.1	-464	3	1936	147
CONSOM.2	43	1	0	CONSOM.2	-120	2	-1	193
CONSOM.3	62	0	26	CONSOM.3	-214	-1	69	158
CONSOM.4	77	4	41	CONSOM.4	289	-14	-119	144
CONSOM.5	10	5	45	CONSOM.5	28	-13	-99	189

CONSOM.6	438	5	1280	CONSOM.6	1342	13	-3009	177
CONSOM.7	106	8	69	CONSOM.7	-298	19	149	193
MARQUE.0	1	750	284	MARQUE.0	3	2127	722	163
MARQUE.1	63	16	30	MARQUE.1	-170	-36	-63	200
MARQUE.2	352	9	304	MARQUE.2	-1513	-32	1002	126
MARQUE.3	29	47	20	MARQUE.3	85	-115	-43	188
MARQUE.4	34	144	116	MARQUE.4	119	-433	-314	154
MARQUE.5	203	46	497	MARQUE.5	619	-120	-1160	178
MARQUE.6	70	3	8	MARQUE.6	192	7	17	198
MARQUE.7	88	2	573	MARQUE.7	246	-4	-1228	194
CONSVIE.0	2	83	1	CONSVIE.0	6	196	3	197
CONSVIE.1	1	5	50	CONSVIE.1	4	13	-106	195
CONSVIE.2	405	264	763	CONSVIE.2	1238	-690	-1790	177
CONSVIE.3	195	6	486	CONSVIE.3	548	14	-1050	192
CONSVIE.4	122	15	265	CONSVIE.4	-1708	181	2841	39
SEXE.1	30	35	51	SEXE.1	-126	125	162	131
SEXE.2	16	19	27	SEXE.2	126	-125	-162	69
AGE.1	1038	176	90	AGE.1	-3210	-465	-214	175
AGE.2	122	301	15	AGE.2	-458	-963	43	145
AGE.3	152	123	27	AGE.3	494	-341	67	167
AGE.4	486	37	97	AGE.4	1735	-112	266	152
AGE.5	22	548	49	AGE.5	67	1405	-112	180
AGE.6	0	2102	130	AGE.6	-1	5363	-297	181
ETATCIVIL.0	3	10	244	ETATCIVIL.0	-9	-24	514	197
ETATCIVIL.1	700	86	166	ETATCIVIL.1	4157	437	755	91
ETATCIVIL.2	1256	162	203	ETATCIVIL.2	-4672	-515	-580	146
ETATCIVIL.3	8	155	27	ETATCIVIL.3	-23	378	-58	190
ETATCIVIL.4	0	317	11	ETATCIVIL.4	0	-804	-25	182
ETATCIVIL.5	1	231	103	ETATCIVIL.5	-2	551	-221	194
NBENF.1	436	112	330	NBENF.1	-2748	605	-1596	86
NBENF.2	62	24	133	NBENF.2	204	-66	333	166
NBENF.3	280	139	231	NBENF.3	918	-389	581	165
NBENF.4	190	0	102	NBENF.4	546	-1	225	188
NBENF.5	193	34	1	NBENF.5	536	-81	2	195
SITPROF.0	3	19	0	SITPROF.0	-7	-43	1	200
SITPROF.1	12	0	94	SITPROF.1	33	1	195	200
SITPROF.2	45	38	223	SITPROF.2	125	-90	-473	196
SITPROF.3	130	1	127	SITPROF.3	384	-1	286	184
SITPROF.4	214	153	96	SITPROF.4	726	-443	251	159
SITPROF.5	123	305	115	SITPROF.5	-444	-941	-317	150
SITPROF.6	120	2	30	SITPROF.6	-332	4	64	196
SITPROF.7	0	2606	148	SITPROF.7	0	6979	-357	173
SITPROF.8	53	41	35	SITPROF.8	-200	-132	101	143
REVENU.0	22	3	14	REVENU.0	60	-7	29	200
REVENU.1	280	0	34	REVENU.1	-801	0	-75	189
REVENU.2	682	36	340	REVENU.2	-2418	-110	-924	153
REVENU.3	3	27	133	REVENU.3	11	-78	-342	162
REVENU.4	179	11	21	REVENU.4	575	-29	52	168
REVENU.5	273	1	704	REVENU.5	1013	2	2002	146
REVENU.6	28	420	2	REVENU.6	83	1071	-5	181