

Analyse en composantes principales des moyennes de 34 élèves de Seconde générale

Tableau de données :

	Fr	Maths	Hist	Angl	Phy	SVT	Esp	EPS	SES
i1	11	13	10	7	9	11	15	11	9
i2	12	13	10	13	13	11	12	12	11
i3	15	15	11	15	12	12	19	11	14
i4	6	10	10	6	7	5	11	11	7
i5	11	7	8	13	9	11	5	15	8
i6	12	5	11	14	5	6	11	10	12
i7	13	10	9	9	13	12	12	15	7
i8	13	6	11	10	10	9	6	16	8
i9	10	6	10	9	5	6	12	11	5
i10	11	8	9	9	9	9	6	7	11
i11	11	6	9	4	7	8	7	12	9
i12	5	4	10	7	10	6	7	15	10
i13	9	2	8	8	5	7	8	10	13
i14	10	8	12	11	10	9	16	10	11
i15	16	13	11	6	10	12	15	10	14
i16	10	4	9	9	7	10	13	10	12
i17	14	11	10	10	9	8	8	12	17
i18	11	3	8	2	11	13	5	10	12
i19	11	8	10	13	12	13	7	11	12
i20	13	7	8	8	10	10	10	16	11
i21	10	2	9	6	4	9	8	9	11
i22	10	15	10	9	16	10	14	11	12
i23	13	12	11	9	13	11	13	11	13
i24	14	10	12	10	12	10	11	9	9
i25	14	18	11	12	17	16	16	12	15
i26	11	9	10	14	8	13	17	10	11
i27	11	12	8	8	11	10	15	14	12
i28	11	5	9	10	11	10	9	17	11
i29	13	15	9	5	13	11	10	11	14
i30	5	6	9	4	11	11	9	13	11
i31	6	7	9	7	8	4	7	13	5
i32	10	13	10	7	12	11	11	15	6
i33	12	9	11	12	10	8	12	11	11
i34	11	8	11	2	8	9	14	12	13

Statistiques élémentaires :

maximum :	16	18	12	15	17	16	19	17	17
minimum :	5	2	8	2	4	4	5	7	5
écart type :	2,56	4,00	1,13	3,29	2,94	2,51	3,64	2,29	2,74
moyenne :	11,03	8,82	9,79	8,76	9,91	9,74	10,91	11,85	10,79
taille :	34								
	Fr	Maths	Hist	Angl	Phy	SVT	Esp	EPS	SES

Matrice des données centrées et réduites :

	Fr	Maths	Hist	Angl	Phy	SVT	Esp	EPS	SES
i1	-0,002	0,179	0,031	-0,092	-0,053	0,086	0,193	-0,064	-0,112
i2	0,065	0,179	0,031	0,221	0,180	0,086	0,051	0,011	0,013
i3	0,266	0,265	0,183	0,325	0,122	0,155	0,381	-0,064	0,201
i4	-0,337	0,050	0,031	-0,144	-0,170	-0,323	0,004	-0,064	-0,237
i5	-0,002	-0,078	-0,272	0,221	-0,053	0,086	-0,278	0,236	-0,175
i6	0,065	-0,164	0,183	0,273	-0,286	-0,255	0,004	-0,139	0,075
i7	0,132	0,050	-0,120	0,012	0,180	0,155	0,051	0,236	-0,237
i8	0,132	-0,121	0,183	0,064	0,005	-0,050	-0,231	0,311	-0,175
i9	-0,069	-0,121	0,031	0,012	-0,286	-0,255	0,051	-0,064	-0,362
i10	-0,002	-0,035	-0,120	0,012	-0,053	-0,050	-0,231	-0,363	0,013
i11	-0,002	-0,121	-0,120	-0,248	-0,170	-0,118	-0,184	0,011	-0,112
i12	-0,404	-0,207	0,031	-0,092	0,005	-0,255	-0,184	0,236	-0,050
i13	-0,136	-0,292	-0,272	-0,040	-0,286	-0,187	-0,137	-0,139	0,138
i14	-0,069	-0,035	0,334	0,117	0,005	-0,050	0,240	-0,139	0,013
i15	0,333	0,179	0,183	-0,144	0,005	0,155	0,193	-0,139	0,201
i16	-0,069	-0,207	-0,120	0,012	-0,170	0,018	0,098	-0,139	0,075
i17	0,199	0,093	0,031	0,064	-0,053	-0,118	-0,137	0,011	0,388
i18	-0,002	-0,249	-0,272	-0,353	0,063	0,223	-0,278	-0,139	0,075
i19	-0,002	-0,035	0,031	0,221	0,122	0,223	-0,184	-0,064	0,075
i20	0,132	-0,078	-0,272	-0,040	0,005	0,018	-0,043	0,311	0,013
i21	-0,069	-0,292	-0,120	-0,144	-0,344	-0,050	-0,137	-0,214	0,013
i22	-0,069	0,265	0,031	0,012	0,355	0,018	0,145	-0,064	0,075
i23	0,132	0,136	0,183	0,012	0,180	0,086	0,098	-0,064	0,138
i24	0,199	0,050	0,334	0,064	0,122	0,018	0,004	-0,214	-0,112
i25	0,199	0,393	0,183	0,169	0,413	0,428	0,240	0,011	0,263
i26	-0,002	0,008	0,031	0,273	-0,111	0,223	0,287	-0,139	0,013
i27	-0,002	0,136	-0,272	-0,040	0,063	0,018	0,193	0,161	0,075
i28	-0,002	-0,164	-0,120	0,064	0,063	0,018	-0,090	0,386	0,013
i29	0,132	0,265	-0,120	-0,196	0,180	0,086	-0,043	-0,064	0,201
i30	-0,404	-0,121	-0,120	-0,248	0,063	0,086	-0,090	0,086	0,013
i31	-0,337	-0,078	-0,120	-0,092	-0,111	-0,391	-0,184	0,086	-0,362
i32	-0,069	0,179	0,031	-0,092	0,122	0,086	0,004	0,236	-0,300
i33	0,065	0,008	0,183	0,169	0,005	-0,118	0,051	-0,064	0,013
i34	-0,002	-0,035	0,183	-0,353	-0,111	-0,050	0,145	0,011	0,138

Matrice de corrélation :

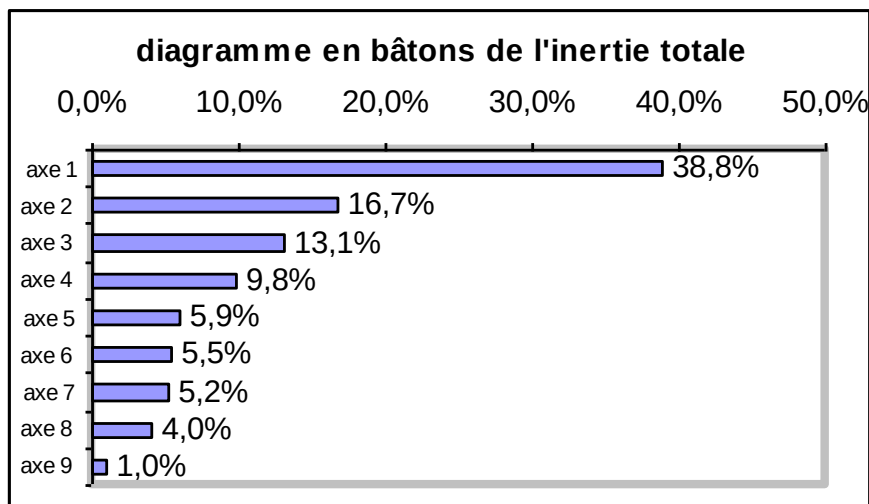
	Fr	Maths	Hist	Angl	Phy	SVT	Esp	EPS	SES
Fr	1,000	0,468	0,317	0,350	0,324	0,527	0,335	-0,110	0,457
Maths	0,468	1,000	0,381	0,234	0,715	0,469	0,610	-0,022	0,257
Hist	0,317	0,381	1,000	0,334	0,206	0,033	0,495	-0,261	0,119
Angl	0,350	0,234	0,334	1,000	0,162	0,177	0,293	-0,020	0,102
Phy	0,324	0,715	0,206	0,162	1,000	0,649	0,268	0,242	0,253
SVT	0,527	0,469	0,033	0,177	0,649	1,000	0,332	0,003	0,402
Esp	0,335	0,610	0,495	0,293	0,268	0,332	1,000	-0,196	0,260
EPS	-0,110	-0,022	-0,261	-0,020	0,242	0,003	-0,196	1,000	-0,300
SES	0,457	0,257	0,119	0,102	0,253	0,402	0,260	-0,300	1,000

Valeurs propres ordonnées par ordre décroissant :

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8	λ_9
3,490	1,502	1,182	0,884	0,533	0,492	0,472	0,356	0,089

Résumé du calcul des valeurs propres :

Axes	Valeurs propres	% de l'inertie totale	% cumulé
axe 1	3,490	38,8%	38,8%
axe 2	1,502	16,7%	55,5%
axe 3	1,182	13,1%	68,6%
axe 4	0,884	9,8%	78,4%
axe 5	0,533	5,9%	84,3%
axe 6	0,492	5,5%	89,8%
axe 7	0,472	5,2%	95,1%
axe 8	0,356	4,0%	99,0%
axe 9	0,089	1,0%	100,0%



Vecteurs propres unitaires associés aux valeurs propres :

axe 1	axe 2	axe 3	axe 4	axe 5	axe 6	axe 7	axe 8	axe 9
l1	l2	l3	l4	l5	l6	l7	l8	l9
u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9
3,490	0,089	0,356	0,472	1,502	0,884	0,492	0,533	1,182
0,389	-0,257	-0,217	-0,563	-0,041	0,383	0,250	0,410	0,199
0,441	0,511	-0,620	-0,018	0,127	-0,325	-0,013	-0,033	-0,190
0,282	0,193	0,430	0,089	-0,428	-0,130	-0,150	0,562	-0,390
0,242	0,024	-0,113	0,253	-0,181	0,742	-0,206	-0,345	-0,345
0,377	-0,602	-0,017	0,263	0,455	-0,182	-0,403	0,123	-0,091
0,381	0,370	0,547	-0,300	0,326	0,067	-0,229	-0,285	0,290
0,373	-0,313	0,197	-0,050	-0,241	-0,299	0,542	-0,483	-0,218
-0,079	0,163	0,180	0,167	0,618	0,216	0,536	0,219	-0,379
0,289	0,104	0,009	0,649	-0,114	0,079	0,279	0,138	0,607

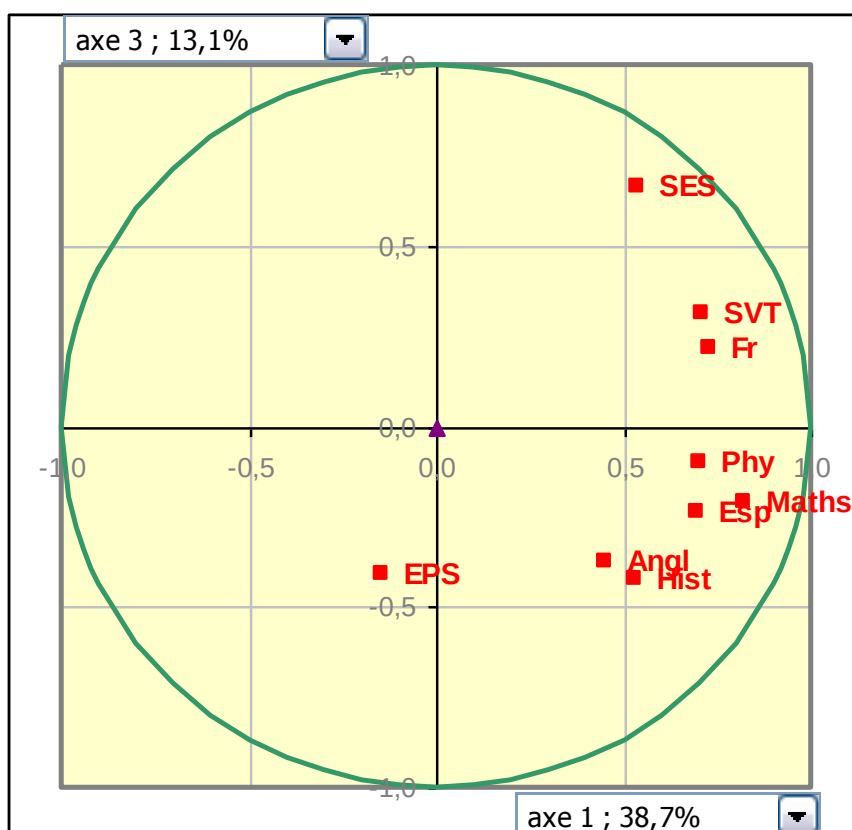
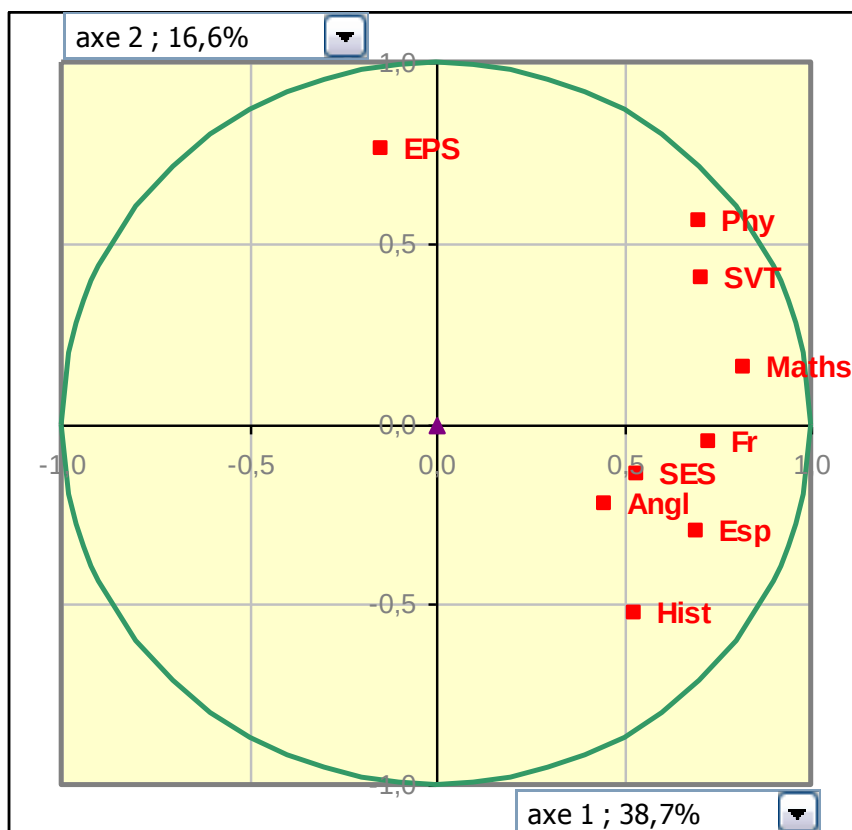
Matrice des saturations :

	axe 1	axe 2	axe 3	axe 4	axe 5	axe 6	axe 7	axe 8	axe 9
Fr	0,727	-0,050	0,216	0,360	0,299	0,175	-0,387	-0,129	-0,077
Maths	0,824	0,156	-0,207	-0,306	-0,024	-0,009	-0,012	-0,370	0,153
Hist	0,527	-0,524	-0,425	-0,122	0,410	-0,105	0,061	0,257	0,058
Angl	0,452	-0,222	-0,375	0,697	-0,252	-0,145	0,174	-0,067	0,007
Phy	0,705	0,558	-0,099	-0,171	0,089	-0,283	0,181	-0,010	-0,180
SVT	0,712	0,400	0,315	0,063	-0,208	-0,161	-0,206	0,327	0,111
Esp	0,696	-0,296	-0,238	-0,281	-0,352	0,380	-0,034	0,118	-0,094
EPS	-0,148	0,757	-0,412	0,203	0,160	0,376	0,115	0,107	0,049
SES	0,539	-0,140	0,660	0,074	0,101	0,196	0,446	0,005	0,031

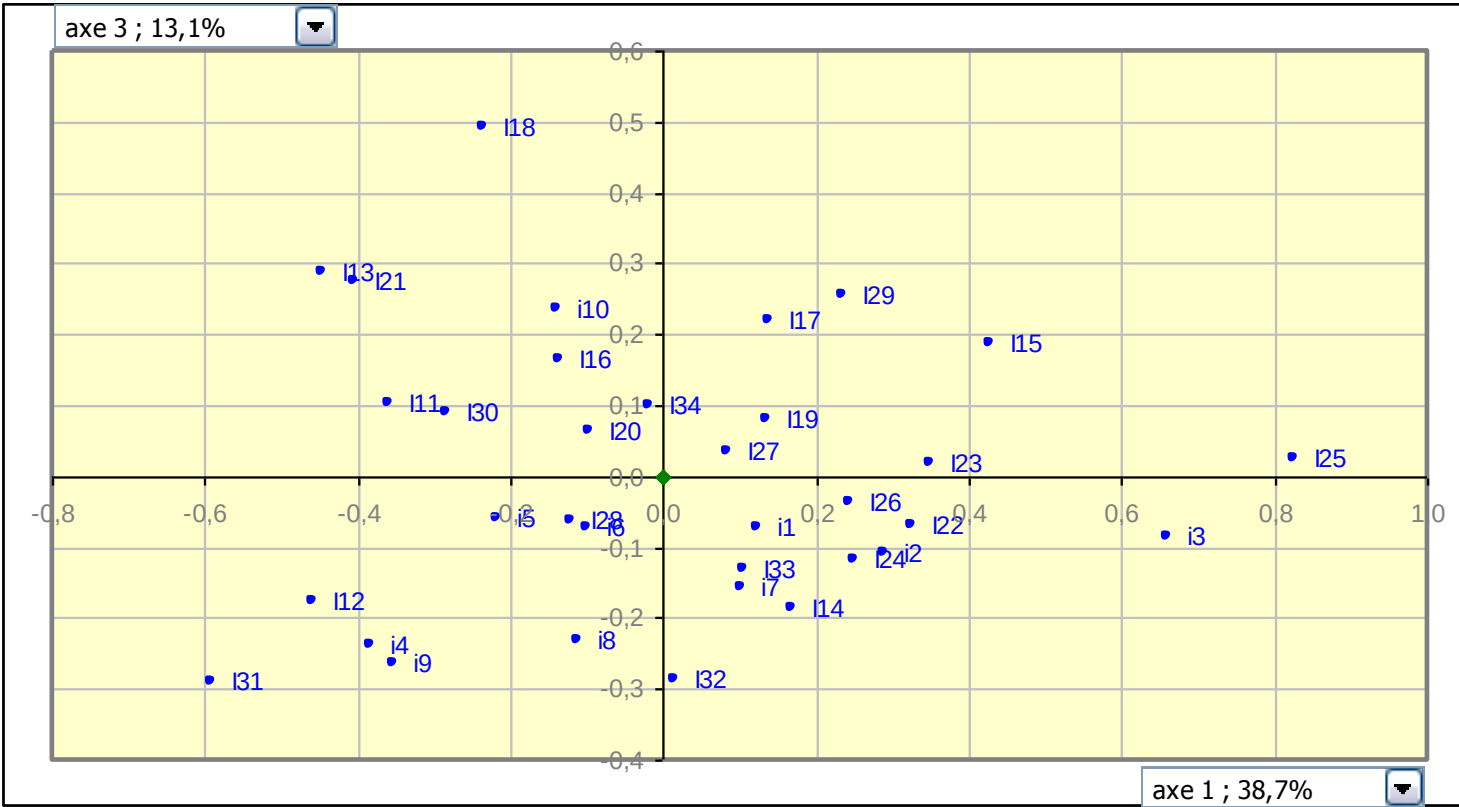
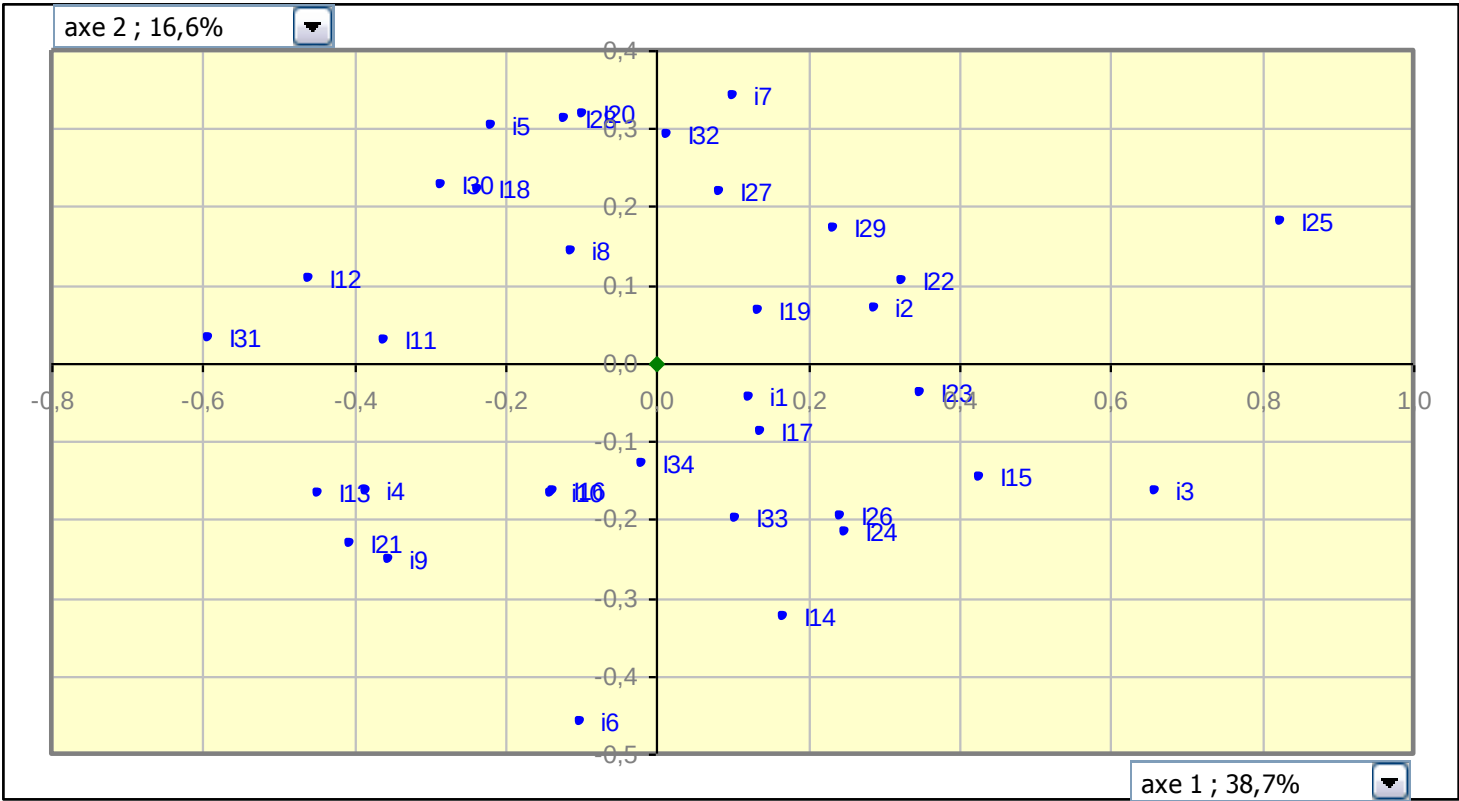
Composantes principales :

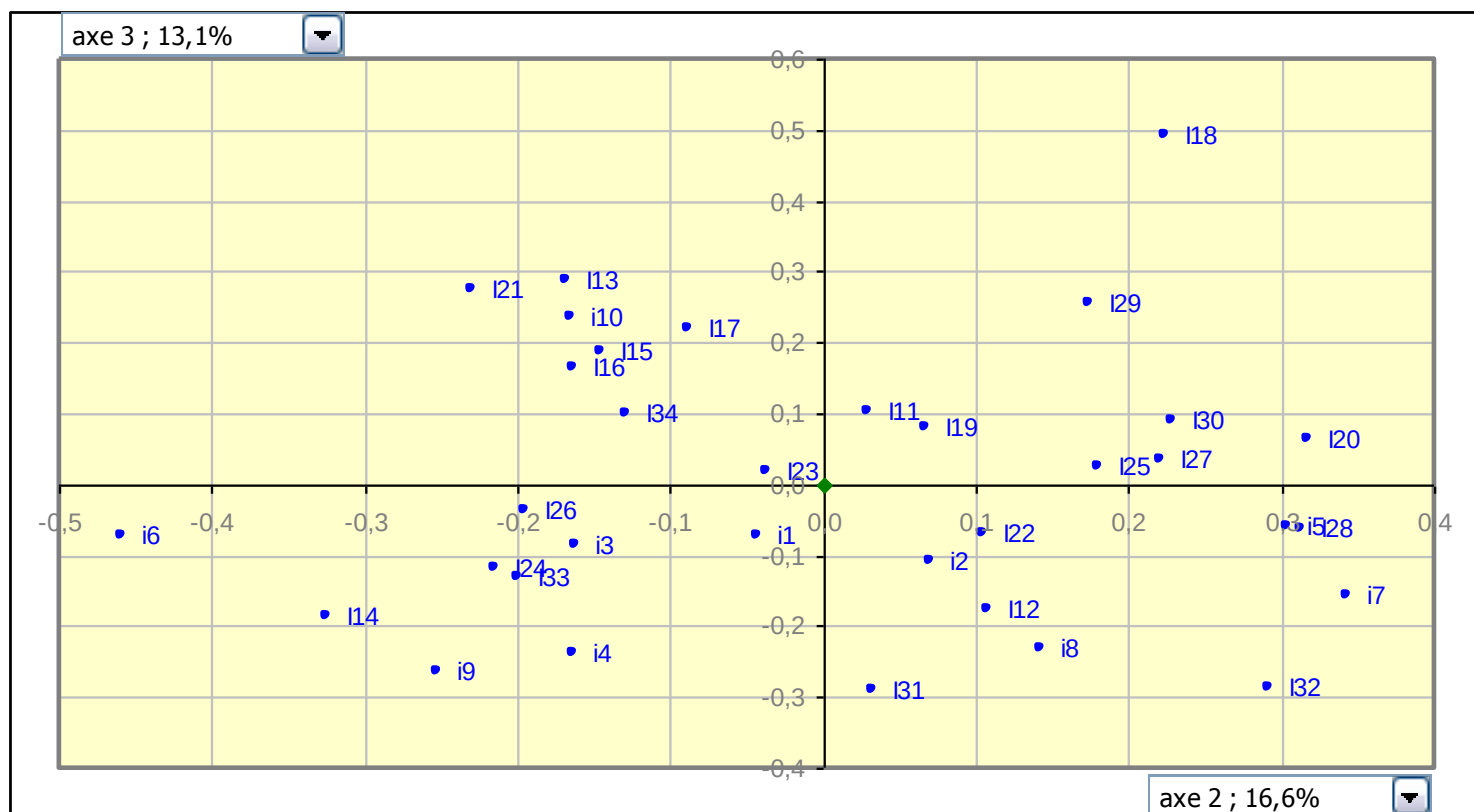
	Axe 1		1	Axe 2		1&2	Axe 3		1&2&3
	coord.	qlt	cum.	coord.	qlt	cum.	coord.	qlt	cum.
i1	0,122	0,141	0,141	-0,043	0,017	0,159	-0,071	0,048	0,206
i2	0,289	0,650	0,650	0,070	0,038	0,687	-0,108	0,091	0,779
i3	0,660	0,858	0,858	-0,163	0,052	0,910	-0,084	0,014	0,924
i4	-0,384	0,445	0,445	-0,163	0,080	0,525	-0,238	0,171	0,696
i5	-0,219	0,158	0,158	0,303	0,304	0,462	-0,060	0,012	0,474
i6	-0,100	0,032	0,032	-0,460	0,680	0,713	-0,072	0,017	0,729
i7	0,101	0,050	0,050	0,343	0,573	0,623	-0,157	0,120	0,742
i8	-0,113	0,051	0,051	0,143	0,081	0,132	-0,233	0,214	0,346
i9	-0,354	0,410	0,410	-0,252	0,208	0,618	-0,262	0,225	0,843
i10	-0,140	0,095	0,095	-0,166	0,133	0,228	0,235	0,268	0,496
i11	-0,359	0,716	0,716	0,029	0,005	0,721	0,104	0,060	0,781
i12	-0,459	0,565	0,565	0,108	0,031	0,597	-0,175	0,082	0,679
i13	-0,447	0,567	0,567	-0,168	0,080	0,646	0,287	0,233	0,879
i14	0,167	0,132	0,132	-0,325	0,501	0,633	-0,185	0,162	0,795
i15	0,427	0,573	0,573	-0,145	0,066	0,640	0,187	0,110	0,750
i16	-0,137	0,148	0,148	-0,164	0,213	0,361	0,166	0,219	0,580
i17	0,138	0,079	0,079	-0,088	0,033	0,112	0,219	0,201	0,313
i18	-0,235	0,132	0,132	0,223	0,119	0,252	0,493	0,583	0,835
i19	0,135	0,114	0,114	0,067	0,028	0,142	0,082	0,042	0,184
i20	-0,098	0,048	0,048	0,317	0,509	0,557	0,065	0,021	0,578
i21	-0,404	0,525	0,525	-0,230	0,170	0,695	0,274	0,242	0,936
i22	0,323	0,449	0,449	0,105	0,047	0,496	-0,069	0,021	0,517
i23	0,348	0,853	0,853	-0,037	0,010	0,863	0,020	0,003	0,866
i24	0,248	0,267	0,267	-0,215	0,200	0,467	-0,117	0,059	0,526
i25	0,826	0,927	0,927	0,180	0,044	0,971	0,025	0,001	0,972
i26	0,242	0,245	0,245	-0,196	0,161	0,405	-0,036	0,005	0,410
i27	0,085	0,043	0,043	0,220	0,290	0,333	0,036	0,008	0,340
i28	-0,121	0,071	0,071	0,312	0,472	0,542	-0,064	0,020	0,562
i29	0,234	0,243	0,243	0,173	0,133	0,375	0,255	0,287	0,662
i30	-0,284	0,288	0,288	0,228	0,185	0,472	0,090	0,029	0,501
i31	-0,593	0,731	0,731	0,032	0,002	0,733	-0,289	0,174	0,907
i32	0,014	0,001	0,001	0,291	0,396	0,397	-0,287	0,384	0,781
i33	0,106	0,128	0,128	-0,200	0,460	0,588	-0,132	0,200	0,788
i34	-0,018	0,002	0,002	-0,130	0,079	0,080	0,100	0,047	0,127

Cercles des corrélations :



Représentation des individus





TAI – ANALYSE DE DONNÉES

Objectif : Effectuer, en situation réelle, une analyse de données (Analyse en Composantes Principales ou Analyse Factorielle des Correspondances) complète et en donner une interprétation.

Chaque groupe doit produire à l'issue de son travail un dossier papier dans lequel doit figurer chaque étape du travail et, de manière explicite, l'apport personnel de chaque membre du groupe.

L'évaluation portera sur ce dossier (intérêt, forme, contenu, pertinence...) et sur la présentation orale accompagnée de questions.

Consignes :

- Vous choisissez un tableau de données issu de n'importe quel domaine (au moins 10 variables).
- Ces données doivent être actuelles (datant au pire de 2009)
- Vous expliquez les raisons de votre choix et vous posez la problématique étudiée.
- Vous effectuez l'analyse de données, suivant le modèle choisi, en expliquant le choix de votre modèle (ACP centrée, ACP centrée réduite, AFC...). Dans le dossier doivent apparaître les résultats en précisant les outils utilisés pour les obtenir (calculatrice, logiciel ...). En particulier, vous faites apparaître les représentations sur les plans factoriels choisis, en expliquant les raisons de votre choix.
- Vous faites une interprétation de votre analyse en la validant éventuellement par l'apport de points supplémentaires.
- Vous faites une conclusion générale, puis une synthèse individuelle concernant les difficultés éventuelles rencontrées, les questions posées ...

Calendrier :

- Pour le vendredi 16 mars 2012 au plus tard, vous constituerez les équipes de TAI : 4 étudiants (ou 5) d'un même groupe de TD.
- Chaque groupe devra remettre au professeur assurant les TD la fiche suivante complétée

NOMS DES ETUDIANTS DU GROUPE :

GROUPE DE TD

-
-
-
-
-

SUJET ENVISAGE :

DONNEES ENVISAGEES :

- **Nombre de variables**
- **Nombre d'individus**
- **Liste des variables**

- **Année des données**

A remettre au professeur (M Lamaud ou M Bertrand avant le 16 Mars 2012.)

Travail préparatoire au TD 3

Exercice 1 :

On a recueilli le poids, la taille, l'âge et la note moyenne annuelle de 10 élèves de 4^{ème}. Ces données figurent dans le tableau suivant :

individu	poids	taille	âge	note
1	45	1.50	13	14
2	50	1.60	13	16
3	50	1.65	13	15
4	60	1.75	15	9
5	60	1.70	14	10
6	60	1.70	14	7
7	70	1.60	14	8
8	65	1.60	13	13
9	60	1.55	15	17
10	65	1.70	14	11

Notons X la matrice des données.

1. Après avoir centré et réduit la matrice X , déterminer la matrice de corrélation R .
2. Déterminer les valeurs propres de R ainsi que les vecteurs propres associés.

On utilisera des valeurs approchées des nombres à 0,001 près et on utilisera la calculatrice ou tout autre outil numérique pour obtenir les valeurs propres