

Contrôle d'analyse des données

STID2 - IUT VANNES

5 Novembre 2018

Guillaume Copros

Durée : 1h30 - Calculatrice autorisée.

Feuille de notes A4 recto-verso manuscrite autorisée.

Remarques :

- La qualité de la rédaction et des graphiques, les explications fournies et la précision du vocabulaire utilisé sont importantes.
- Si vous introduisez des notations différentes de celle du cours, vous devez les définir.
- Le barème est donné à titre indicatif et susceptible d'être modifié.

L'examen comporte une partie questions de cours, et une AFC à choisir parmi deux sujets. Le premier sujet porte sur les statistiques individuelles des 10 joueurs de champ de la "fan dream team" de la coupe du monde masculine de football 2018, le deuxième sur les nominations aux Oscars du cinéma de 8 réalisateurs.

Questions de cours (5 points)

1. Dans le cadre d'une AFC, pourquoi parle-t-on d'une "correspondance" entre les variables plutôt que d'une "corrélation" ? (1 point)
2. En AFC, quelle est la valeur minimale de l'inertie ? Que traduit une inertie proche de cette valeur minimale ? Que traduit une inertie exactement égale à cette valeur minimale ? (3 points)
3. En AFC, quelle est la valeur maximale de l'inertie ? (1 point)

AFC (15 points)

On ne traitera qu'un seul des deux sujets suivants (au choix).

Sujet n°1 : Fan Dream Team 2018. À l'issue de la coupe du monde de la FIFA 2018, les internautes ont été appelés à voter pour élire leur "équipe de rêve". On ne s'intéresse ici qu'aux dix joueurs de champ de cette équipe : quatre défenseurs (Godin, Varane, Marcelo et Thiago Silva), trois milieux de terrain (Coutinho, Modric et De Bruyne) et trois attaquants (Ronaldo, Mbappé, Kane). On a recensé les actions individuelles de ces 10 joueurs au cours de la compétition, et on les a classées dans le tableau de contingence suivant en fonction du joueur et du type d'action réalisée (nous n'avons gardé ici que six types d'actions particulières).

	Tirs	Passes	Ballons perdus	Ballons récupérés	Fautes commises	Fautes subies	Total
Godin	3	233	26	29	5	5	301
Varane	4	330	29	47	2	1	413
Marcelo	4	271	36	20	1	3	335
Thiago Silva	6	303	18	35	2	3	367
Coutinho	22	322	41	16	2	7	410
Modric	10	523	53	31	12	12	641
De Bruyne	13	344	55	13	5	3	433
Ronaldo	8	112	34	2	3	14	173
Kane	14	136	45	8	4	22	229
Mbappé	8	160	60	6	1	14	249
Total	92	2734	397	207	37	84	3551

On réalise une AFC sur ces données. Les résultats obtenus sont présentés en annexe, ainsi que les tableaux des profils ligne et colonne. On donne également les différentes distances entre profils dans deux autres tableaux.

1. Identifier les variables et leurs modalités ainsi que les individus. (0,5 points)
2. Calculer les 14 valeurs manquantes. Pour les coordonnées et les distances, détailler séparément les calculs effectués en utilisant les notations du cours avec les numérotations "naturelles" (1 pour la première ligne/colonne, 2 pour la deuxième etc.). (2,5 points)
3. Placer les projections des profils colonnes sur le premier plan factoriel. (0,5 points)
4. Interpréter le nombre de valeurs propres non nulles. (1 point)
5. Quelle structure globale semble apparaître dans le tableau des distances entre joueurs (on ne s'intéresse pas dans cette question aux distances au profil moyen) ? Commenter les cas de **Marcelo** et **Modric**. (1,5 points)
6. Commenter les distances entre les profils colonne et le profil moyen. On s'intéressera en particulier aux modalités **Passes** et **Fautes subies**. (1 point)
7. On réalise un test du χ^2 . Poser les hypothèses. Calculer la valeur du χ^2 et le nombre de degrés de liberté. La probabilité critique est donnée en annexe, que concluez-vous si l'on suppose que les conditions d'application du test sont satisfaites ? (1,5 points) Bonus : en discutant les conditions d'application du test, donnez votre avis sur l'hypothèse d'indépendance. (0,5 points)
8. Combien d'axes reprenez-vous pour l'analyse ? Justifier. (1 point)

9. Variable par variable, interpréter le premier axe factoriel. Croiser les deux interprétations. (3 points)
10. Quelle modalité colonne a la plus forte contribution au deuxième axe? Que pouvez-vous dire de la position des trois attaquants sur celui-ci? En fonction de quelle(s) modalité(s) est-il préférable d'interpréter cet axe (justifier)? (2,5 points)

Sujet n°2 : Nominations aux Oscars du cinéma. Le tableau de contingence suivant recense les nominations obtenues par les films de huit grands réalisateurs aux Oscars du cinéma (il s'agit uniquement des nominations et non pas des victoires). Ces nominations ont été regroupées en six catégories : "Acteur" (Oscars du meilleur acteur et de la meilleure actrice, dans un rôle principal ou dans un second rôle), "Film" (Oscars du meilleur film et du meilleur réalisateur), "Scénario" (Oscars du meilleur scénario original/adapté), "Esthétisme" (Oscars des meilleurs costumes, des meilleurs décors et des meilleurs maquillages), "Vidéo" (Oscars du meilleur montage vidéo, de la meilleure photographie et des meilleurs effets spéciaux), et "Son" (Oscars du meilleur montage/mixage de son, de la meilleure chanson originale et de la meilleure musique de film).

	Acteur	Film	Esthétisme	Scénario	Vidéo	Son	Total
Steven Spielberg	14	18	11	7	30	40	120
Woody Allen	18	10	7	16	1	0	52
James Cameron	3	4	7	0	14	13	41
Martin Scorsese	22	16	11	9	13	10	81
Clint Eastwood	13	9	2	5	6	11	46
Alfred Hitchcock	9	9	7	7	14	6	52
Francis Ford Coppola	13	9	12	4	7	10	55
Peter Jackson	2	5	10	3	10	13	43
Total	94	80	67	51	95	103	490

On réalise une AFC sur ces données. Les résultats obtenus sont présentés en annexe, ainsi que les tableaux des profils ligne et colonne. On donne également les différentes distances entre profils dans deux autres tableaux.

1. Identifier les variables et leurs modalités ainsi que les individus. (0,5 points)
2. Calculer les 14 valeurs manquantes. Pour les coordonnées et les distances, détailler séparément les calculs effectués en utilisant les notations du cours avec les numérotations "naturelles" (1 pour la première ligne/colonne, 2 pour la deuxième etc.). (2,5 points)
3. Placer les projections des profils colonnes sur le premier plan factoriel. (0,5 points)
4. Interpréter le nombre de valeurs propres non nulles. (1 point)
5. Sans calcul, expliquer quelle serait la première valeur propre si on ajoutait à cette étude le réalisateur Hayao Miyazaki, avec trois uniques nominations dans une nouvelle catégorie **Meilleur film d'animation**. (1 point)
6. Comparer et commenter les distances à l'origine des modalités **Woody Allen** et **Martin Scorsese**. (1 point)
7. On réalise un test du χ^2 . Poser les hypothèses. Calculer la valeur du χ^2 et le nombre de degrés de liberté. La probabilité critique est donnée en annexe, que

concluez-vous si l'on suppose que les conditions d'application du test sont satisfaites ? (1,5 points) Bonus : en discutant les conditions d'application du test, donnez votre avis sur l'hypothèse d'indépendance. (0,5 points)

8. Combien d'axes retenez-vous pour l'analyse ? Justifier. (1 point)
9. Variable par variable, interpréter le premier axe factoriel. Croiser les deux interprétations. (3 points)
10. Même question pour le deuxième axe factoriel. (3 points)

Annexe Sujet n°1

Profils lignes	Tirs	Passes	B. perdus	B. récup.	F. commises	F. subies	Total
Godin	0,0100	0,7741	0,0864	0,0963	0,0166	0,0166	1
Varane	0,0097	0,7990	0,0702	0,1138	0,0048	0,0024	1
Marcelo	0,0119	0,8090	0,1075	0,0597	0,0030	0,0090	1
T. Silva	0,0163	0,8256		0,0954		0,0082	1
Coutinho	0,0537	0,7854	0,1000	0,0390	0,0049	0,0171	1
Modric	0,0156	0,8159	0,0827	0,0484	0,0187	0,0187	1
De Bruyne	0,0300	0,7945	0,1270	0,0300	0,0115	0,0069	1
Ronaldo	0,0462	0,6474	0,1965	0,0116	0,0173	0,0809	1
Kane	0,0611	0,5939	0,1965	0,0349	0,0175	0,0961	1
Mbappé	0,0321	0,6426	0,2410	0,0241	0,0040	0,0562	1
G(I)	0,0259	0,7699	0,1118	0,0583	0,0104	0,0237	1

Profils Colonnes	Tirs	Passes	B. perdus	B. récup.	F. commises	F. subies	g(J)
Godin	0,0326	0,0852	0,0655	0,1401	0,1351	0,0595	0,0848
Varane	0,0435	0,1207	0,0730	0,2271	0,0541	0,0119	0,1163
Marcelo	0,0435	0,0991	0,0907	0,0966	0,0270	0,0357	0,0943
T. Silva	0,0652	0,1108	0,0453	0,1691	0,0541	0,0357	0,1034
Coutinho	0,2391	0,1178		0,0773		0,0833	0,1155
Modric	0,1087	0,1913	0,1335	0,1498	0,3243	0,1429	0,1805
De Bruyne	0,1413	0,1258	0,1385	0,0628	0,1351	0,0357	0,1219
Ronaldo	0,0870	0,0410	0,0856	0,0097	0,0811	0,1667	0,0487
Kane	0,1522	0,0497	0,1134	0,0386	0,1081	0,2619	0,0645
Mbappé	0,0870	0,0585	0,1511	0,0290	0,0270	0,1667	0,0701
Total	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Effectifs théoriques	Tirs	Passes	B. perdus	B. récup.	F. commises	F. subies	Total
Godin	7,8	231,7	33,7	17,5	3,1	7,1	301,0
Varane	10,7	318,0	46,2	24,1	4,3	9,8	413,0
Marcelo	8,7	257,9	37,5		3,5	7,9	335,0
T. Silva	9,5	282,6	41,0	21,4	3,8	8,7	367,0
Coutinho	10,6	315,7	45,8	23,9	4,3	9,7	410,0
Modric	16,6	493,5	71,7	37,4	6,7	15,2	641,0
De Bruyne	11,2	333,4	48,4	25,2	4,5	10,2	433,0
Ronaldo	4,5	133,2	19,3	10,1	1,8	4,1	173,0
Kane	5,9	176,3	25,6	13,3	2,4	5,4	229,0
Mbappé	6,5	191,7	27,8	14,5	2,6	5,9	249,0
Total	92,0	2734,0	397,0	207,0	37,0	84,0	3551,0

Probabilité critique test du chi-deux : 4,6014E-46

	Valeurs propres	Pourcentage de variance expliquée	Pourcentage de variance cumulé
dim 1	0,07097	75,125	75,125
dim 2		11,728	86,852
dim 3	0,00648		93,714
dim 4	0,00516	5,459	99,174
dim 5	0,00078	0,826	100

Somme des valeurs propres : 0,09448

Coordonnées, contributions et cos carrés des modalités ligne

	Inertie	Coordonnées					Contributions					Cos2				
		Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Godin	0,00392	-0,158	0,129	-0,003	-0,049	0,048	2,97	12,75	0,01		25,47	0,5371		0,0002	0,0513	0,0507
Varane	0,01182		0,125	-0,048	0,058	0,016	13,14	16,33	4,06	7,56	3,82	0,7892	0,1531	0,0223	0,0330	0,0025
Marcelo	0,00228	-0,111	-0,037	-0,092	0,000	-0,047	1,63	1,16	12,19	0,00	26,36	0,5064	0,0564	0,3468	0,0000	0,0903
Thiago Silva	0,00815	-0,263	0,070	0,040	0,046	-0,035	10,06	4,51	2,58		16,20	0,8757	0,0613	0,0205	0,0270	0,0155
Coutinho	0,00490	0,028	-0,136	0,087	0,124	0,004	0,13	19,40	13,40	34,64	0,21	0,0188	0,4388	0,1774	0,3647	0,0003
Modric	0,00429	-0,082	-0,036	0,054	-0,113	-0,010	1,72	2,11	8,06	44,47	2,44	0,2845	0,0545	0,1219	0,5347	0,0044
De Bruyne	0,00356	0,004	-0,161	-0,038	-0,018	0,036	0,00	28,64	2,78	0,76	20,77	0,0005	0,8922	0,0507	0,0110	0,0456
Ronaldo	0,01366	0,523	0,041	0,043	-0,053	-0,025	18,77	0,74	1,37	2,65	3,89	0,9753	0,0060	0,0065	0,0100	0,0022
Kane	0,02503		0,157	0,111	0,033	0,009	31,80	14,31	12,31	1,35	0,65	0,9018	0,0633	0,0319	0,0028	0,0002
Mbappé	0,01687	0,447	0,009	-0,200	0,017	-0,005	19,78	0,06	43,23	0,40	0,20	0,8322	0,0004	0,1661	0,0012	0,0001

Coordonnées, contributions et cos carrés des modalités colonne

	Inertie	Coordonnées					Contributions					Cos2				
		Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Tirs	0,01131	0,501	-0,176	0,260	0,290	0,060	9,15	7,25	26,92	42,21	11,88	0,5740	0,0710	0,1543	0,1925	0,0082
Passes	0,00638	-0,085	-0,030	0,008	-0,010	-0,008	7,80	6,10	0,73	1,38	7,00	0,8670	0,1059	0,0074	0,0112	0,0086
Ballons perdus	0,02544	0,447	-0,011	-0,165	0,004	0,027	31,42	0,12	46,94	0,03	10,30	0,8766	0,0005	0,1196	0,0001	0,0032
Ballons récupérés	0,01724	-0,415	0,335	-0,025	0,098	0,036	14,13	59,03	0,57	10,87	9,57	0,5817	0,3793	0,0021	0,0325	0,0043
Fautes commises	0,00376	0,150	0,063	0,295	-0,466	0,174	0,33	0,37	13,97	43,89	40,40	0,0625	0,0110	0,2407	0,6019	0,0839
Fautes subies	0,03034	1,056	0,356	0,173	-0,059	-0,083	37,17	27,12	10,88	1,62	20,84	0,8696	0,0991	0,0232	0,0028	0,0054

Annexe Sujet n°1

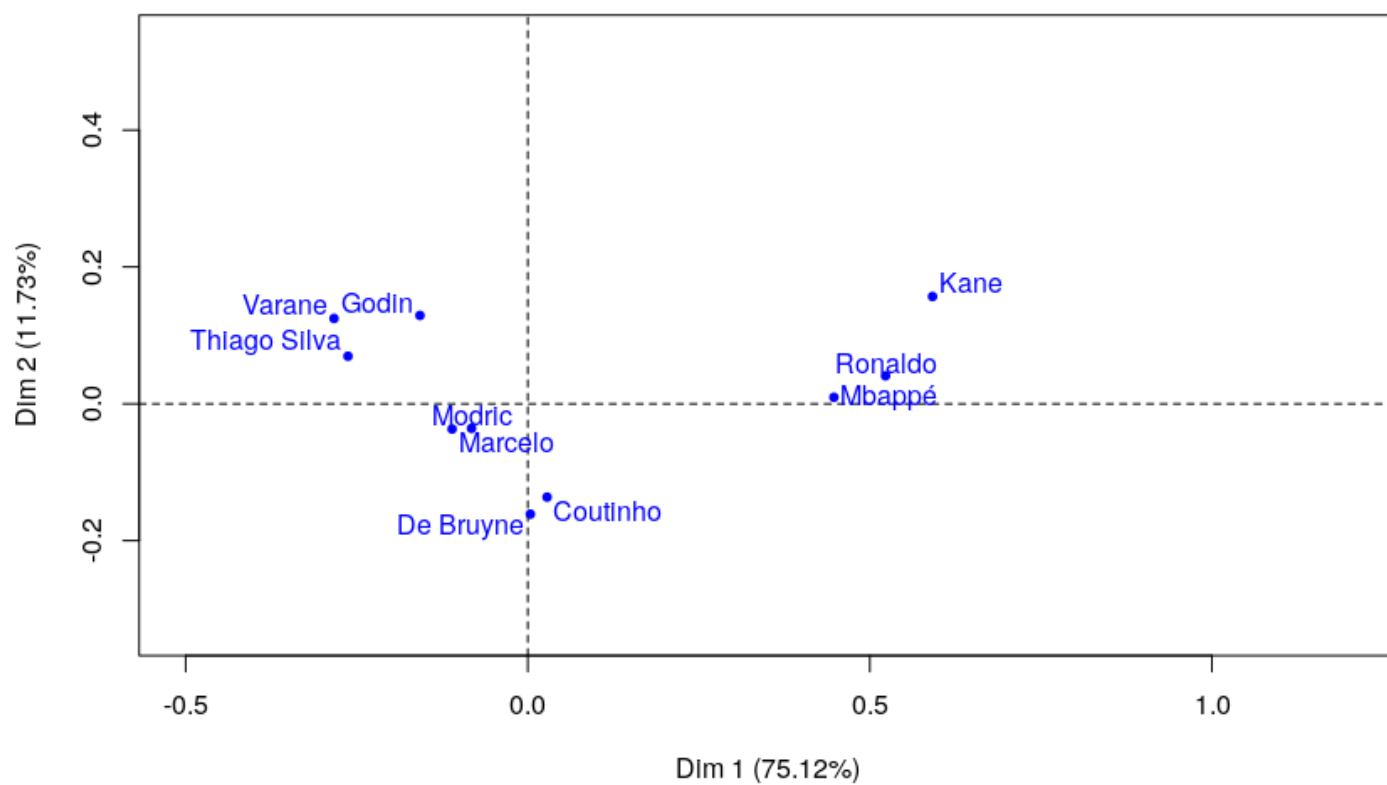
Distances entre modalités colonne

	Tirs	Passes	B. perdus	B. récup.	F. commises	F. subies	G(J)
Tirs	0	0,5218	0,2932	1,2175	0,7656	0,7420	0,4366
Passes	0,5218	0		0,2565	0,3878	1,4857	0,0083
Ballons.perdus	0,2932		0	0,8903	0,5473	0,6365	0,2276
Ballons.récupérés	1,2175	0,2565	0,8903	0	0,8329	2,2418	0,2958
Fautes.commises	0,7656	0,3878	0,5473	0,8329	0	1,1529	
Fautes.subies	0,7420	1,4857	0,6365	2,2418	1,1529	0	1,2825
G(J)	0,4366	0,0083	0,2276	0,2958	0,3609	1,2825	0

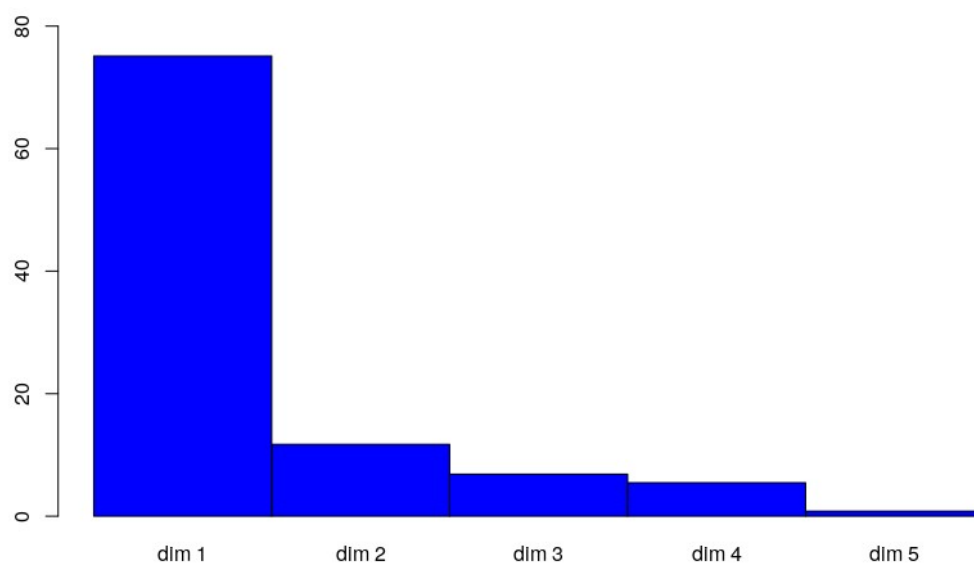
Distances entre modalités ligne

	Godin	Varane	Marcelo	Thiago Silva	Coutinho	Modric	De Bruyne	Ronaldo	Kane	Mbappé	G(I)
Godin	0	0,0302	0,0490	0,0325	0,1451	0,0437	0,1127	0,4784	0,5834	0,4263	0,0462
Varane	0,0302	0	0,0651	0,0139	0,1878	0,1063	0,1704	0,6790	0,7922	0,5725	0,1016
Marcelo	0,0490	0,0651	0	0,0541	0,0789	0,0361	0,0386	0,4288	0,5759	0,3274	0,0242
Thiago Silva	0,0325	0,0139	0,0541	0	0,1369	0,0698	0,1397	0,6281	0,7448	0,5675	0,0789
Coutinho	0,1451	0,1878	0,0789	0,1369	0	0,0798	0,0382	0,3104	0,4124	0,2908	0,0424
Modric	0,0437	0,1063	0,0361	0,0698	0,0798	0	0,0428	0,3760	0,5161	0,3640	0,0238
De Bruyne	0,1127	0,1704	0,0386	0,1397	0,0382	0,0428	0	0,3220	0,4725	0,2550	0,0292
Ronaldo	0,4784	0,6790	0,4288	0,6281	0,3104	0,3760	0,3220	0	0,0313	0,0709	0,2804
Kane	0,5834	0,7922	0,5759	0,7448	0,4124	0,5161	0,4725	0,0313	0	0,1397	0,3881
Mbappé	0,4263	0,5725	0,3274	0,5675	0,2908	0,3640	0,2550	0,0709	0,1397	0	0,2406
G(I)	0,0462	0,1016	0,0242	0,0789	0,0424	0,0238	0,0292	0,2804	0,3881	0,2406	0

Plan factoriel Sujet n°1 (à compléter)



Histogramme des valeurs propres



Annexe Sujet n°2

Profils lignes	Acteur	Film	Esthétisme	Scénario	Vidéo	Son	Total
Steven Spielberg	0,1167	0,1500	0,0917	0,0583	0,2500	0,3333	1
Woody Allen	0,3462	0,1923	0,1346	0,3077	0,0192	0,0000	1
James Cameron	0,0732	0,0976	0,1707	0,0000	0,3415	0,3171	1
Martin Scorsese	0,2716		0,1358		0,1605	0,1235	1
Clint Eastwood	0,2826	0,1957	0,0435	0,1087	0,1304	0,2391	1
Alfred Hitchcock	0,1731	0,1731	0,1346	0,1346	0,2692	0,1154	1
Francis Ford Coppola	0,2364	0,1636	0,2182	0,0727	0,1273	0,1818	1
Peter Jackson	0,0465	0,1163	0,2326	0,0698	0,2326	0,3023	1
$\sum(I)$	0,1918	0,1633	0,1367	0,1041	0,1939	0,2102	1

Profils colonnes	Acteur	Film	Esthétisme	Scénario	Vidéo	Son	$\sum(J)$
Steven Spielberg	0,1489	0,2250	0,1642	0,1373	0,3158	0,3883	0,2449
Woody Allen	0,1915	0,1250	0,1045	0,3137	0,0105	0,0000	0,1061
James Cameron	0,0319	0,0500	0,1045	0,0000	0,1474	0,1262	0,0837
Martin Scorsese	0,2340	0,2000	0,1642	0,1765	0,1368	0,0971	0,1653
Clint Eastwood	0,1383		0,0299		0,0632	0,1068	0,0939
Alfred Hitchcock	0,0957	0,1125	0,1045	0,1373	0,1474	0,0583	0,1061
Francis Ford Coppola	0,1383	0,1125	0,1791	0,0784	0,0737	0,0971	0,1122
Peter Jackson	0,0213	0,0625	0,1493	0,0588	0,1053	0,1262	0,0878
Total	1	1	1	1	1	1	1

Effectifs théoriques	Acteur	Film	Esthétisme	Scénario	Vidéo	Son	Total
Steven Spielberg	23,0	19,6	16,4	12,5	23,3	25,2	120
Woody Allen	10,0	8,5	7,1	5,4	10,1	10,9	52
James Cameron	7,9	6,7	5,6	4,3	7,9	8,6	41
Martin Scorsese	15,5	13,2	11,1		15,7	17,0	81
Clint Eastwood	8,8	7,5	6,3	4,8	8,9	9,7	46
Alfred Hitchcock	10,0	8,5	7,1	5,4	10,1	10,9	52
Francis Ford Coppola	10,6	9,0	7,5	5,7	10,7	11,6	55
Peter Jackson	8,2	7,0	5,9	4,5	8,3	9,0	43
Total	94	80	67	51	95	103	490

	Valeur propre	Pourcentage de variance expliquée	Pourcentage de variance cumulé
dim 1	0,17865	76,858	76,858
dim 2		11,511	88,369
dim 3	0,01495		94,802
dim 4	0,01131	4,864	99,666
dim 5	0,00078	0,334	100

Somme des valeurs propres : 0,23244

proba critique test du chi-deux 2,786E-10

Coordonnées, contributions et cos carrés des modalités colonne

	Inertie	Coordonnées					Contributions					Cosinus carrés				
		Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Acteur	0,04706	0,461	-0,107	-0,125	-0,068	-0,030	22,84	8,14	20,16	7,95	21,73	0,8670	0,0463	0,0641	0,0191	0,0036
Film	0,00607	0,157	-0,076	-0,029	-0,051	0,059	2,24	3,53	0,91	3,68	73,31	0,6593	0,1558	0,0225	0,0687	0,0937
Esthétisme	0,02166	-0,031	0,380	-0,106	0,042	0,001	0,07	73,84	10,29	2,09	0,02	0,0059	0,9121	0,0711	0,0109	0,0000
Scénario	0,05900	0,697	0,024	0,245	0,143	-0,006	28,30	0,22	41,71	18,93	0,43	0,8570	0,0010	0,1057	0,0363	0,0001
Vidéo	0,03933	-0,404	0,031	0,137	-0,141	-0,012	17,69	0,70	24,44	34,11	3,68	0,8035	0,0048	0,0929	0,0981	0,0007
Son	0,05932	-0,495	-0,131	-0,042	0,134	-0,006	28,86	13,56	2,48	33,24	0,84	0,8691	0,0612	0,0062	0,0634	0,0001

Coordonnées, contributions et cos carrés des modalités ligne

	Inertie	Coordonnées					Contributions					Cosinus carrés				
		Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Steven Spielberg	0,03768	-0,357	-0,144	0,048	0,056	0,010	17,47	19,10	3,84	6,74	3,31	0,8282	0,1356		0,0202	0,0007
Woody Allen	0,09500	0,928	0,046	0,120	0,128	-0,026	51,17	0,85	10,30	15,35	9,25	0,9624	0,0024	0,0162	0,0183	0,0008
James Cameron	0,03172		0,114	0,028	-0,081	-0,076	16,53	4,06	0,45	4,83	62,36	0,9311	0,0343	0,0021	0,0172	0,0153
Martin Scorsese	0,01362	0,245	-0,006	-0,083	-0,123	0,018	5,55	0,02		22,23	7,00	0,7280	0,0004	0,0830	0,1846	0,0040
Clint Eastwood	0,01295		-0,326	-0,092	0,016	-0,011	1,22	37,19	5,28	0,22	1,46	0,1678	0,7684	0,0610	0,0020	0,0009
Alfred Hitchcock	0,00886	0,073	0,098	0,197	-0,171	0,021	0,31	3,78	27,56	27,58	5,82	0,0635	0,1142	0,4651	0,3520	0,0051
Francis Ford Coppola	0,01066	0,088	0,166	-0,244	0,013	-0,002	0,49	11,51		0,18	0,07	0,0815	0,2889	0,6277	0,0019	0,0000
Peter Jackson	0,02195	-0,384	0,268	0,020	0,172	0,031	7,26	23,49	0,24	22,86	10,73	0,5906	0,2862	0,0016	0,1177	0,0038

Annexe Sujet n°2

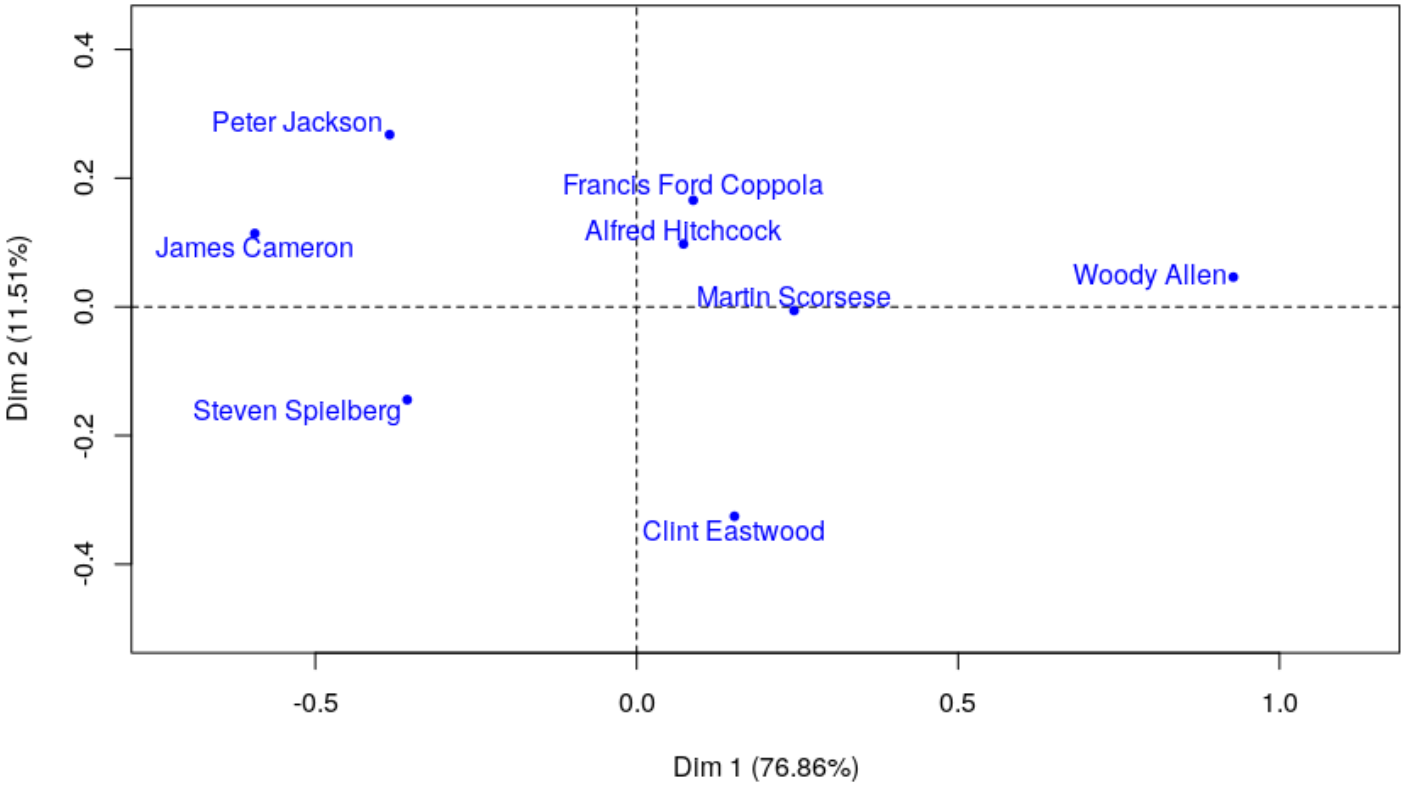
Distances entre modalités lignes

	Spielberg	Allen	Cameron	Scorsese	Eastwood	Hitchcock	Coppola	Jackson	$g(I)$
Spielberg	0	1,6997	0,1495	0,4309	0,3136	0,3171	0,3818	0,1852	0,1539
Allen	1,6997	0	2,3764	0,5759	0,7982	0,8319	0,8669	1,7870	0,8952
Cameron	0,1495	2,3764	0	0,7413	0,7781	0,4910	0,5565	0,1428	0,3791
Scorsese	0,4309	0,5759	0,7413	0	0,1314	0,1209	0,0992	0,5684	0,0824
Eastwood	0,3136	0,7982	0,7781	0,1314	0	0,3051	0,2687	0,6780	
Hitchcock	0,3171	0,8319	0,49103	0,1209	0,3051	0		0,3870	0,0835
Coppola	0,3818	0,8669	0,5565	0,0992	0,2687		0	0,3295	0,0950
Jackson	0,1852	1,7870	0,1428	0,5684	0,6780	0,3870	0,3295	0	0,2502
$g(I)$	0,1539	0,8952	0,3791	0,0824	0,1379	0,0835	0,0950	0,2502	0

Distances entre modalités colonne

	Acteur	Film	Esthétisme	Scénario	Vidéo	Son	$g(J)$
Acteur	0	0,1112	0,4922	0,2551	0,8416	0,9637	0,2453
Film	0,1112	0	0,2610	0,4188	0,3662	0,4661	0,0372
Esthétisme	0,4922	0,2610	0	0,7900	0,3538	0,4901	0,1584
Scénario	0,2551	0,4188	0,7900	0	1,3042	1,5279	0,5669
Vidéo	0,8416	0,3662	0,3538	1,3042	0	0,1425	0,2028
Son	0,9637	0,4661	0,49011	1,5279	0,1425	0	0,2822
$g(J)$	0,2453	0,0372	0,1584	0,5669	0,2028	0,2822	0

Plan factoriel Sujet n°2 (à compléter)



Histogramme des valeurs propres

