

Exercice 1

On considère les notes (de 0 à 20) obtenues par neuf étudiants dans cinq matières (Mathématiques, SVT, Français, Anglais et Sport) comme indiqué dans le tableau suivant :

Etudiant	Math	SVT	Fran	Ang	Sport
Hamza	6	6	5	5,5	8
Hafsa	4,5	5	7	7	14
Hind	6	7	11	9,5	11
Zineb	14,5	14,5	15,5	15	5
Mohamed	14	14	12	12,5	6
Aya	16	15	5,5	5	7
Meryam	5,5	7	14	11,5	10
Amine	13	12,5	8,5	9,5	12
Houda	6	8,5	13,5	13	18

Notre objectif dans cet exercice est de faire une analyse en composante principale en utilisant les données centrées réduites (ACP-Normée), les résultats obtenus sont présentés ci-dessous.

1. Donner la définition et l'objectif d'une ACP.
2. Quel est l'intérêt de centrer et de réduire les données ?
3. Calculer l'inertie totale du jeu de données. Donner l'interprétation statistique de cette valeur.
4. Quel est le nombre de composantes à choisir dans cet exercice ? Justifier.
5. Donner la valeur de covariance entre F1 et F2. Justifier
6. Quelle est la variance expliquée par l'axe F2.
7. Quelle est la part de la variance expliquée par l'axe F1.
8. Calculer l'inertie expliquée par le plan factoriel (F1, F2).
9. Quelle est la part de la variance expliquée par le plan (F1, F2).
10. Calculer la qualité de représentation sur le plan (F1, F2) de cinq variables étudiées.

Interpréter le résultat.

11. Interpréter la carte factorielle des variables et la carte factorielle des individus.

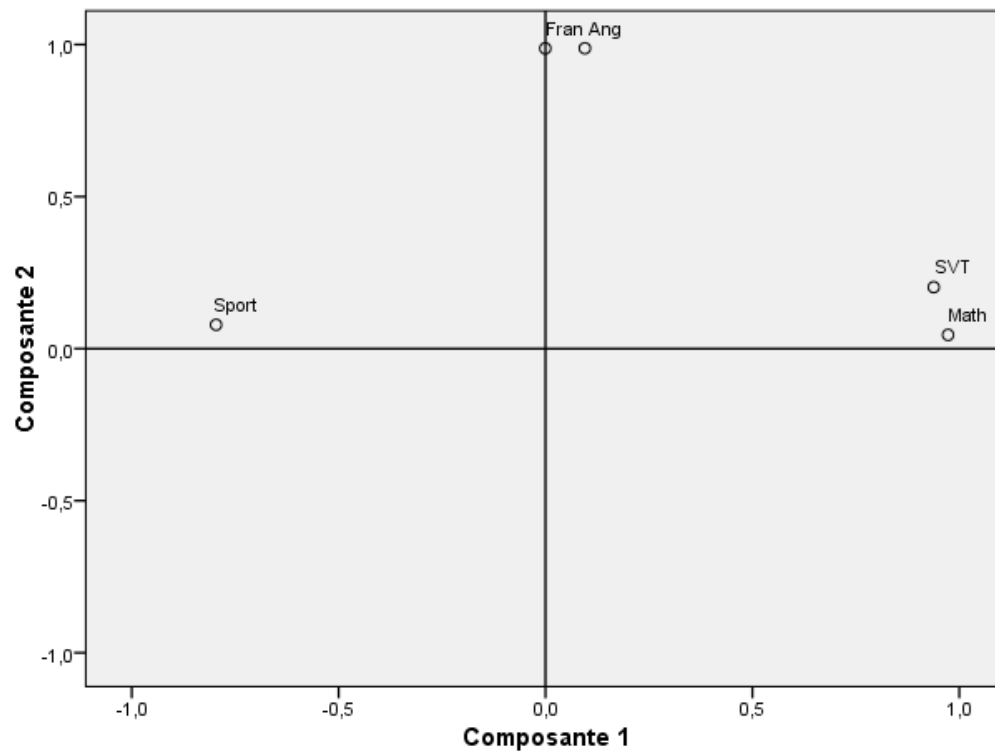
Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales		
	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,588	51,768	51,768
2	1,881	.	.
3	,499	.	.
4	,029	.	.
5	,002	.	100,000

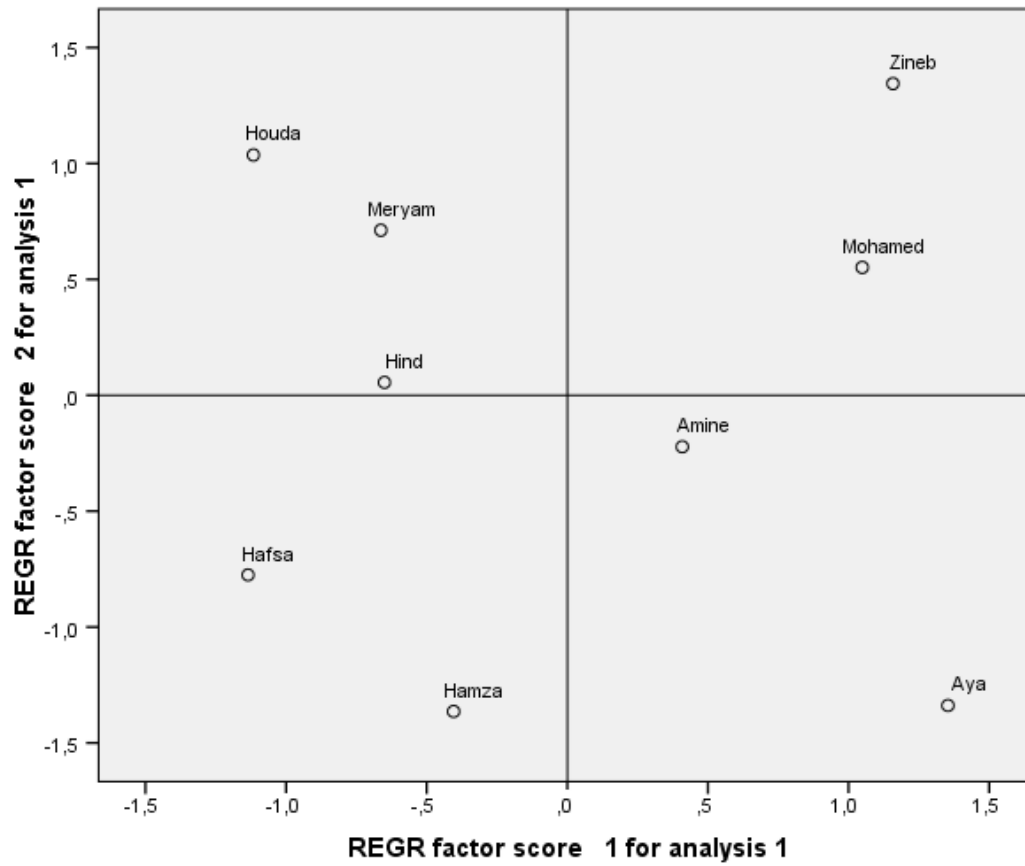
Matrice des composantes

	Composante	
	1	2
Math	,973	,045
SVT	,938	,202
Fran	-,001	,987
Ang	,095	,988
Sport	-,796	,078

Carte factorielle des variables



Carte factorielle des individus



Exercice 2

Cinq personnes souffrant d'obésité suivent un régime d'amincissement. Le tableau suivant donne le nombre de Kgs perdus par chacune d'elle pendant la période de cure suivie :

Individus	1	2	3	4	5
Durée x (en mois)	3	2	1	4	5
Nombre y de Kgs perdus	6	4	5	9	12

Q1 La moyenne empirique de la variable X est :

☐ $\bar{x} = \dots$

Q2 La moyenne empirique de la variable Y est :

☐ $\bar{y} = \dots$

Q3 L'écart-type de la variable X est :

A. ☐ $\sigma_x = 1.41$ **B.** ☐ $\sigma_x = 1.58$ **C.** ☐ $\sigma_x = 2$ **D.** ☐ Autre

Q4 L'écart-type de la variable Y est :

A. ☐ $\sigma_y = 3.27$ **B.** ☐ $\sigma_y = 2.29$ **C.** ☐ $\sigma_y = 2.92$ **D.** ☐ Autre

Q5 On veut expliquer y par x , l'expression de la droite de régression linéaire est donnée par :

A. ☐ $y = ax + b$ **B.** ☐ $x = ay + b$ **C.** ☐ $y = ax$

Q6 Le coefficient de régression a est donné par :

A. ☐ $a = \frac{\text{cov}(x,y)}{\text{var}(y)}$ **B.** ☐ $a = \frac{\text{cov}(x,y)}{\sqrt{\text{var}(x)}}$ **C.** ☐ $a = \frac{\text{cov}(x,y)}{\text{var}(x)}$

Q7 Le coefficient de régression b est donné par :

A. ☐ $b = \bar{y} - a\bar{x}$ **B.** ☐ $b = \bar{x} - a\bar{y}$ **C.** ☐ $b = \bar{y} + a\bar{x}$

Q8 En utilisant le tableau ci-dessus, alors les valeurs de a et b sont données par :

A. ☐ $a = 2.69$ **B.** ☐ $a = 1.9$ **C.** ☐ $a = 0.44$ **D.** ☐ $a = 1.3$

A. ☐ $b = 12.9$ **B.** ☐ $b = -0.87$ **C.** ☐ $b = 1.5$ **D.** ☐ $b = 5.88$

Q9 La valeur de coefficient de détermination R^2 est égale :

A. ☐ $R^2 = 0.76$ **B.** ☐ $R^2 = 0.92$ **C.** ☐ $R^2 = 0.96$ **D.** ☐ $R^2 = 0.85$

Q10 Le coefficient de corrélation linéaire r_{xy} entre x et y est égal à :

A. ☐ $r_{xy} = 0.92$ **B.** ☐ $r_{xy} = 0.87$ **C.** ☐ $r_{xy} = 0.65$ **D.** ☐ $r_{xy} = 0.96$

Q11 Le résidu de l'observation 3 est égal à :

A. ☐ 8.4 **B.** ☐ -10.59 **C.** ☐ 3.4 **D.** ☐ 1.6