

Révision : Analyse en Composantes Principales (ACP)

Élément : Analyse des données
Niveau : 4^{ème} Année IIR

Année Scolaire : 2025/2026

Exercice : Efficacité énergétique des véhicules électriques

On étudie 6 véhicules électriques décrits par 5 variables : Autonomie (km), Temps de charge (h), Poids (kg), Puissance (kW), Prix (kDH).

Données

Véhicule	Autonomie	T. charge	Poids	Puissance	Prix
V1	496	4.29	1610	171	469
V2	419	5.77	1669	143	424
V3	451	5.01	1640	155	448
V4	508	5.91	1719	173	488
V5	481	5.09	1672	171	481
V6	354	6.80	1655	128	395

I. Analyse des variables

1. Compléter le tableau centré-réduit.

Véhicule	Autonomie	T. charge	Poids	Puissance	Prix
V1	0.846	...	-1.530	0.844	0.553
V2	-0.618	0.366	...	-0.825	-0.817
V3	-0.010	-0.588	-0.627	-0.109	-0.086
V4	...	0.542	1.750	0.964	1.132
V5	0.561	-0.488	0.336	0.844	0.919
V6	-1.853	1.661	-0.176	-1.719	-1.701

2. Compléter la matrice de corrélation suivante :

	Autonomie	T. charge	Poids	Puissance	Prix
Autonomie	1.000	...	0,159	0,987	...
T. charge	...	1.000	...	-0.707	-0.622
Poids	0.159	...	1.000	0.141	0.266
Puissance	0.987	-0.707	0.141	1.000	0.990
Prix	...	-0.622	0.266	0.990	1.000

3. Identifier les couples de variables les plus corrélés (positivement/négativement) et commenter.
4. Interpréter la présence de corrélations négatives.

II. Analyse en composantes principales (ACP)

On réalise une ACP sur les 5 variables (centrées-réduites).

Valeurs propres et inerties

$$\lambda_1 = 3.521, \quad \lambda_2 = 1.417, \quad \lambda_3 = 0.044, \quad \lambda_4 = 0.017, \quad \lambda_5 = 0.001.$$

5. Que représentent les valeurs propres associées aux axes principaux ?
6. À quoi correspond la somme des valeurs propres ?

Vecteurs propres normalisés

	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5
Autonomie	0.527	0.091	-0.076	0.817	-0.203
T_charge	-0.418	0.505	0.705	0.257	-0.087
Poids	0.028	0.834	-0.519	-0.123	0.141
Puissance	0.528	0.083	0.393	-0.130	0.737
Prix	0.518	0.186	0.273	-0.484	-0.623

7. On choisit de n'étudier que les deux premières composantes principales. Justifier ce choix.
8. Quelle part d'inertie totale sera alors représentée ?
9. Calculer les valeurs des composantes principales manquantes des individus après la projection sur les axes principaux, F_1 et F_2 .

Véhicule	Composante 1	Composante 2
V1	1.759	...
V2	...	0.113
V3	0.121	...
V4	1.484	2.122
V5	...	0.326
V6	-3.465	0.064

10. Représenter les véhicules sur les axes principaux, F_1 et F_2 .
11. Interprétation : Quels véhicules se ressemblent le plus ? Lesquels se distinguent nettement ?