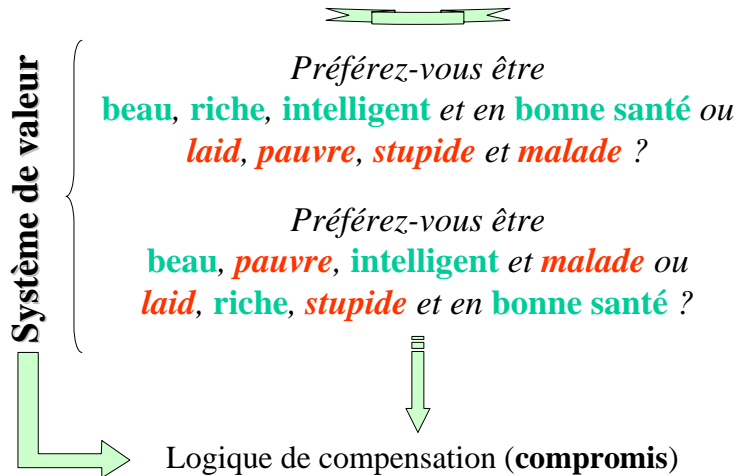


Analyse conjointe

Méthode d'analyse multivariée introduite dans les années 1970 et permettant de comprendre comment un consommateur développe ses **préférences** pour un produit ou un service.



Analyse conjointe



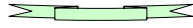
compromis nom masculin (latin *compromissum*)

1. Acco	transaction		gement.
2. [Droi	accommodement		
a. Co	accord		être un
litige	conciliation		
b. Co	arrangement		s condi-
tions	entente		
3. Litt. M	ajustement		quel le
4. [Psyc	convention		faire re-
refou	traité		ôme né-
tour c	arbitrage		
vrotic			

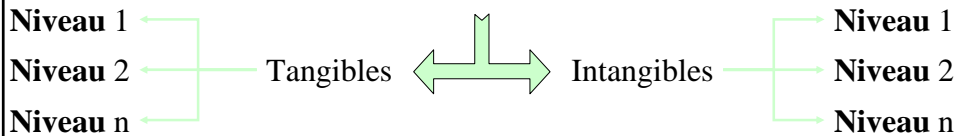
<http://elsap1.unicaen.fr/>

Analyse conjointe

Idée de base : les consommateurs évaluent les produits, ou services en combinant la valeur apportée séparément par chaque attribut.



Le concepteur d'un produit peut faire varier différents **attributs** de son produit



Les niveaux (modalités) des attributs sont en nombre fini



Définir la composition « optimale » du produit

Analyse conjointe

Définir la composition « optimale » du produit

Les différentes combinaisons d'attributs sont classées ou notées.



Ainsi, pour un consommateur donné, le **profil** classé 1 représente le produit ayant la plus grande « valeur ». Ce produit possède la plus grande **utilité**.

Chaque caractéristique (attribut) possède une **utilité partielle** et l'**utilité globale** d'un produit est obtenue en **sommant** les utilités partielles de chacun des attributs.

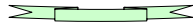


$$Y \quad = \quad X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

(Métrique ou Non Métrique) (Non Métrique)

Analyse conjointe

Dans le cadre de l'AC, l'utilité est supposée être basée sur la valeur attachée à chacun des niveaux des attributs. Il va donc être nécessaire de définir la relation reflétant la manière selon laquelle l'utilité est formulée pour chaque combinaison d'attributs.



Intérêts et forces de l'analyse conjointe

- 1) Possibilité d'avoir des variables endogènes métriques ou non métriques (mais ordinales)
- 2) Possibilité d'utiliser des variables exogènes de type non métrique (« catégorielles »)
- 3) Les hypothèses sur les relations entre les variables exogènes et endogènes ne sont pas trop restrictives

Analyse conjointe

Résumé

Méthode permettant de donner une estimation quantifiée des évaluations individuelles des consommateurs par rapport à des concepts de produit constitués par des combinaisons de caractéristiques. Elle cherche donc à expliquer la structure du choix des consommateurs par les valorisations relatives des caractéristiques des produits qui sont considérés.

- un produit peut être décomposé en caractéristiques ou en dimensions ;
- une caractéristique ou une dimension possède plusieurs niveaux ou modalités ;
- chaque niveau ou modalité d'une caractéristique a une certaine valeur, utilité ou poids pour le consommateur. La valeur d'une modalité joue dans la détermination de la préférence d'un consommateur ;
- un produit se présente comme une combinaison spécifique des modalités des caractéristiques.



Analyse conjointe



Soit une lessive possédant trois attributs ayant chacun deux niveaux.

Cela représente $2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$ combinaisons possibles sur lesquelles 2 individus ont été interrogés.

	Forme		Phosphate		Marque		Individus	
	Liquide	Poudre	Sans	Avec	α	β	I_1	I_2
1	1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	1	0	0	1	2	2
3	1	0	0	1	1	0	5	3
4	1	0	0	1	0	1	6	4
5	0	1	1	0	1	0	3	7
6	0	1	1	0	0	1	4	5
7	0	1	0	1	1	0	7	8
8	0	1	0	1	0	1	8	6

où la valeur 1 représente le produit préféré.

Analyse conjointe

	Forme		Phosphate		Marque		Individus	
	Liquide	Poudre	Sans	Avec	α	β	I_1	I_2
1	1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	1	0	0	1	2	2
3	1	0	0	1	1	0	5	3
4	1	0	0	1	0	1	6	4
5	0	1	1	0	1	0	3	7
6	0	1	1	0	0	1	4	5
7	0	1	0	1	1	0	7	8
8	0	1	0	1	0	1	8	6

Préférence nette pour les lessives sans phosphate

Avis contrasté sur les marques

Analyse conjointe

	Forme		Phosphate		Marque		Individus	
	Liquide	Poudre	Sans	Avec	α	β	I_1	I_2
1	1	0	1	0	1	0	1	1
2	1	0	1	0	0	1	2	2
3	1	0	0	1	1	0	5	3
4	1	0	0	1	0	1	6	4
5	0	1	1	0	1	0	3	7
6	0	1	1	0	0	1	4	5
7	0	1	0	1	1	0	7	8
8	0	1	0	1	0	1	8	6

Sans	Rang moyen = (1+2+3+4)/4=	2.5	Rang moyen= 4.5
Avec	Rang moyen = (5+6+7+8)/4=	6.5	

Analyse conjointe

		Rangs choisis	Rang moyen par niveau	Différence p/r au rang moyen
Individu #1				
Forme :	Liquide	1, 2, 5, 6	3.50	-1.00
	Poudre	3, 4, 7, 8	5.50	1.00
Phosphate :	Sans	1, 2, 3, 4	2.50	-2.00
	Avec	5, 6, 7, 8	6.50	2.00
Marque :	α	1, 3, 5, 7	4.00	-0.50
	β	2, 4, 6, 8	5.00	0.50
Individu #2				
Forme :	Liquide	1, 2, 3, 4	2.50	-2.00
	Poudre	5, 6, 7, 8	6.50	2.00
Phosphate :	Sans	1, 2, 5, 7	3.75	-0.75
	Avec	3, 4, 6, 8	5.25	0.75
Marque :	α	1, 3, 7, 8	4.75	0.25
	β	2, 4, 5, 6	4.25	-0.25

Analyse conjointe Estimation des coefficients

	Forme			Phosphate		Marque		Y
	Const.	Liq.	Pou.	Sans	Avec	α	β	
X	1	1	0	1	0	1	0	1
	1	1	0	1	0	0	1	2
	1	1	0	0	1	1	0	5
	1	1	0	0	1	0	1	6
	1	0	1	1	0	1	0	3
	1	0	1	1	0	0	1	4
	1	0	1	0	1	1	0	7
	1	0	1	0	1	0	1	8
R	0	4	4	0	0	0	0	
	0	0	0	4	4	0	0	
	0	0	0	0	0	4	4	

$$\hat{a} = (X'XX'X + R'R)^{-1} X'XY$$

$$G = (X'XX'X + R'R)^{-1} X'X \longrightarrow V(\hat{a}) = s^2 GX'XG'$$

Analyse conjointe Calcul des poids des attributs

Max-Min
1 - (-1) = 2

2/7 = 29%

	Forme			Phosphate		Marque		
	Const.	Liquide	Poudre	Sans	Avec	α	β	
Individu 1	4.50	-1.00	1.00	-2.00	2.00	-0.50	0.50	7.00
		2.00		4.00		1.00		100%
		29%		57%		14%		
Individu 2	4.50	-2.00	2.00	-0.75	0.75	0.25	-0.25	6.00
		4.00		1.50		0.50		100%
		67%		25%		8%		

Question 1 : calculer l'utilité moyenne et le poids moyen de chaque attribut.

Question 2 : comment évaluer la pertinence du modèle ?

→ τ (tau) de Kendall

Analyse conjointe

	Const.	Forme		Phosphate		Marque		Y	Ŷ
		Liquide	Poudre	Sans	Avec	α	β		
X	1	1	0	1	0	1	0	1	2.0000
	1	1	0	1	0	0	1	2	1.5000
	1	1	0	0	1	1	0	3	3.5000
	1	1	0	0	1	0	1	4	3.0000
	1	0	1	1	0	0	1	5	5.5000
	1	0	1	0	1	0	1	6	7.0000
	1	0	1	1	0	1	0	7	6.0000
	1	0	1	0	1	1	0	8	7.5000
â	4.500	-2.000	2.000	-0.750	0.750	0.250	-0.250		
R	0	4	4	0	0	0	0		
	0	0	0	4	4	0	0		
	0	0	0	0	0	4	4		

Y
1
2
3
4
5
6
7
8

Analyse conjointe

Par construction,
on sait que $y_1^0 < y_2^0 < \dots < y_n^0$

Ŷ
2.0000
1.5000
3.5000
3.0000
5.5000
7.0000
6.0000
7.5000

Dans l'exemple, on constate que $\hat{y}_1^0 > \hat{y}_2^0$ ou encore que $\hat{y}_3^0 > \hat{y}_4^0$

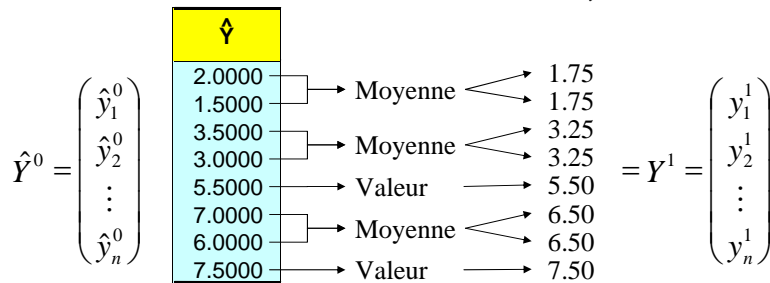
On va transformer \hat{Y}^0 en $Y^1 = \begin{pmatrix} y_1^1 \\ y_2^1 \\ \vdots \\ y_n^1 \end{pmatrix}$ tel que : $y_1^1 \leq y_2^1 \leq \dots \leq y_n^1$

Analyse conjointe

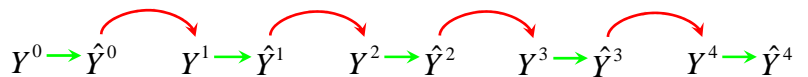
On va transformer \hat{Y}^0 en $Y^1 = \begin{pmatrix} y_1^1 \\ y_2^1 \\ \vdots \\ y_n^1 \end{pmatrix}$ tel que : $y_1^1 \leq y_2^1 \leq \dots \leq y_n^1$

$$y_1^1 \leq y_2^1 \leq \dots \leq y_n^1 \Leftrightarrow y_{i+1}^1 - y_i^1 \geq 0 \quad \forall i = 1, \dots, n-1$$

En modifiant le moins possible les y : $\text{Min} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i^0 - y_i^1)^2$



Analyse conjointe



1.0000	2.0000	1.7500	2.1250	1.8750	2.1875	1.9687	2.2343	2.0468	2.2734
2.0000	1.5000	1.7500	1.6250	1.8750	1.7500	1.9687	1.8593	2.0468	1.9531
3.0000	3.5000	3.2500	3.3750	3.1250	3.2500	3.0312	3.1406	2.9531	3.0468
4.0000	3.0000	3.2500	2.8750	3.1250	2.8125	3.0312	2.7656	2.9531	2.7265
5.0000	5.5000	5.5000	5.6250	5.6250	5.7500	5.7500	5.8594	5.8594	5.9531
6.0000	7.0000	6.5000	6.8750	6.5000	6.8125	6.5000	6.7656	6.5000	6.7266
7.0000	6.0000	6.5000	6.1250	6.5000	6.1875	6.5000	6.2344	6.5000	6.2734
8.0000	7.5000	7.5000	7.3750	7.3750	7.2500	7.2500	7.1406	7.1406	7.0469

R^2	0.8810	R^2	0.9828	R^2	0.9871	R^2	0.9904	R^2	0.9929
		Δ	11.56%	Δ	0.44%	Δ	0.33%	Δ	0.25%

Constante	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000	4.5000				
Liquide	-2.0000	66.67%	-2.0000	69.57%	-2.0000	72.73%	-2.0000	75.74%	-2.0000	78.53%
Poudre	2.0000		2.0000		2.0000		2.0000		2.0000	
Sans	-0.7500	25.00%	-0.6250	21.74%	-0.5313	19.32%	-0.4531	17.16%	-0.3867	15.18%
Avec	0.7500		0.6250		0.5312		0.4531		0.3867	
α	0.2500	8.33%	0.2500	8.70%	0.2188	7.95%	0.1875	7.10%	0.1602	6.29%
β	-0.2500		-0.2500		-0.2188		-0.1875		-0.1602	