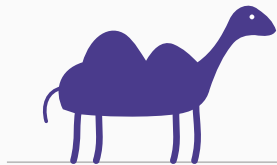


Introduction à l'analyse des données

Chapitre 12 : Le plan des individus



Jaouad Madkour

Faculté d'Économie et de Gestion de Tanger · 27 août 2026

Placer les individus

Lire correctement le plan

Croiser les deux plans

Ce qu'il faut retenir

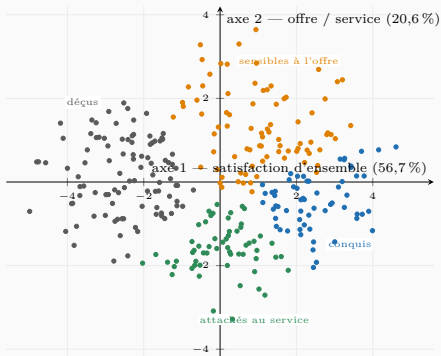
Placer les individus

Les coordonnées factorielles

Chaque **individu** est placé selon ses coordonnées sur les axes retenus — c'est-à-dire sa **projection** sur ces axes.

C'est la photographie du chapitre 1, enfin tirée.

Le plan des individus



Le même plan, vu du côté des clients.

Le cercle des corrélations disait ce que *signifient* les axes. Ce plan-ci dit *qui* se trouve où.

À droite : les clients satisfaits de tout. **À gauche** : les mécontents.

En haut : ceux qui louent l'offre et taisent le service. **En bas** : l'inverse.

Les quatre couleurs ne sont pas dans les données : elles viendront de la classification, au chapitre 16. Le nuage, lui, les suggérait déjà.

Définition

Position	Lecture
Proches l'un de l'autre	individus de profils semblables
Éloignés	profils différents
Loin du centre	individu atypique, fortement marqué
Près du centre	individu moyen, ou mal représenté

Intuition

Un point proche de l'origine signifie soit un individu **moyen sur tout**, soit un individu **mal représenté** par ce plan. La figure seule ne tranche pas : d'où la **qualité de représentation**, plus bas.

Les cinq clients sur le premier axe

Le premier axe étant la satisfaction globale, les clients s'y ordonnent du moins au plus satisfait :

Rang sur l'axe	Client	Accueil	Fidélité
le plus bas	1	8	4
	3	12	8
	2	10	12
	4	14	16
le plus haut	5	16	20

Les clients 1 et 5 sont aux extrémités : l'un est faible sur les deux critères, l'autre fort sur les deux.

Les clients 2 et 3 se distinguent sur le **second** axe, celui qui oppose les deux notes : le client 2 est plus fidèle qu'accueilli, le client 3 l'inverse. C'est précisément l'information que porte l'axe à 5 %.

Lire correctement le plan

Les trois aides à l'interprétation

La qualité de représentation

Elle mesure la part de l'inertie d'un individu **effectivement restituée** par le plan.

Elle se lit comme un pourcentage : 0,85 signifie que le plan rend compte de 85 % de la position réelle de cet individu.

note	r axe 1	r axe 2	$\cos^2$ plan	ctr 1	ctr 2
prix	0,629	0,624	0,784	8,7 %	23,6 %
choix	0,771	0,438	0,787	13,1 %	11,7 %
qualité	0,803	0,380	0,789	14,2 %	8,8 %
agencement	0,828	0,242	0,744	15,1 %	3,6 %
propreté	0,827	-0,127	0,701	15,1 %	1,0 %
rapidité	0,742	-0,476	0,778	12,2 %	13,8 %
conseil	0,711	-0,531	0,787	11,1 %	17,1 %
accueil	0,689	-0,580	0,811	10,5 %	20,5 %
	total			100 %	100 %

Deux colonnes, deux questions différentes — et on les confond sans cesse.

Le $\cos^2$ répond à : *cette variable est-elle bien représentée sur le plan ?* Il se lit par ligne, et vaut au plus 1.

La **contribution** répond à : *cette variable a-t-elle fabriqué cet axe ?* Elle se lit par colonne, et les colonnes somment à 100 %.

Une variable peut être très bien représentée sans avoir construit l'axe — et une contribution moyenne vaut ici $100/8 = 12,5\%$: au-delà, la variable compte.

Application économique

On ne commente jamais la position d'un individu mal représenté.

Un client dont la qualité vaut $0,12$ apparaît quelque part sur la figure, mais cette position ne veut rien dire : il vit dans des dimensions qu'on n'a pas tracées.

C'est exactement la même prudence qu'au chapitre 11 pour les variables proches du centre — et elle est aussi souvent oubliée.

La contribution

Elle mesure la part d'un individu dans la construction d'un axe.

Un individu dont la contribution est très élevée **a fabriqué l'axe à lui seul**. L'axe décrit alors un cas particulier, non une structure.

Le contrôle à faire systématiquement

Si une contribution dépasse largement la moyenne — qui vaut $1/n$ —, il faut se demander si cet individu est une **erreur de saisie** ou un cas réellement exceptionnel.

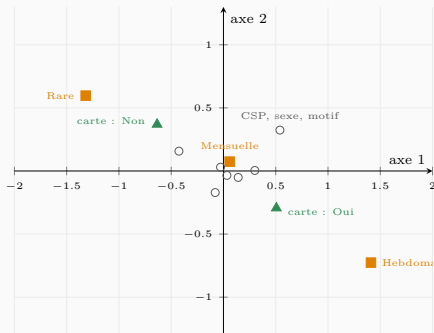
Dans les deux cas, refaire l'analyse **sans lui** et comparer les résultats. Si les axes changent complètement, le premier résultat ne décrivait pas la population : il décrivait un point.

Les variables illustratives

Actif et illustratif

Une variable **active** participe au calcul des axes.

Une variable **illustrative** n'y participe pas : on la projette après coup, pour aider à l'interprétation.



Deux variables parlent, cinq se taisent.

La **fréquences** s'étire le long de l'axe 1, de $-1,32$ à $+1,41$: *le client satisfait revient*. La **carte de fidélité** raconte la même histoire.

La CSP, le sexe et le motif de visite s'agglutinent au centre. Leurs coordonnées ne dépassent pas 0,5.

C'est un résultat, pas un échec. La satisfaction ne dépend pas de qui l'on est. Un service marketing qui segmente par âge et par CSP passe à côté de ce qui structure réellement sa clientèle.

Application économique

On construit les axes sur les seules notes de satisfaction — variables actives. Puis on projette, en illustratif, la **région**, la **tranche d'âge**, l'**ancienneté**.

Si les jeunes se groupent d'un côté du premier axe, on a trouvé un lien entre âge et satisfaction **sans que l'âge ait construit les axes** : la structure d'abord, l'explication ensuite. L'ordre inverse serait circulaire.

Croiser les deux plans

Individus et variables ensemble

La règle de lecture conjointe

Un individu situé du côté où pointe une variable a une **valeur élevée** sur cette variable.

C'est ce qui permet de **nommer les groupes** : les individus placés là où pointent les critères de service sont les clients satisfaits du service.

Une précaution sur la superposition

Les deux nuages ne vivent pas dans le même espace — l'un dans $\mathbb{R}^p$, l'autre dans $\mathbb{R}^n$, comme au chapitre 6.

Les superposer sur une même figure est une **commodité de lecture**, pas une identité mathématique. On lit des **directions**, jamais des distances entre un individu et une variable.

Le résultat que l'entreprise attend

Au terme de l'analyse, on sait dire : *il existe trois profils de clients, l'un sensible au service, l'autre au prix, le troisième sans exigence marquée* — et l'on sait montrer sur quelle figure cela se lit.

C'est un résultat descriptif, obtenu sans avoir posé aucune hypothèse. Le vérifier, le tester, en tirer une politique commerciale relève d'autres cours.

Ce qu'il faut retenir

Cinq points

1. Les individus sont placés selon leurs **projections** sur les axes retenus.
2. Un point **central** est soit moyen, soit mal représenté — la figure ne tranche pas.
3. La **qualité de représentation** décide de ce qu'on a le droit de commenter.
4. Une **contribution** excessive signale qu'un individu a fabriqué l'axe : refaire l'analyse sans lui.
5. Les variables **illustratives** aident à interpréter sans avoir influencé les axes.

La suite

Tout ce qui précède suppose des variables **quantitatives**. Que faire d'un tableau de catégories — sexe, région, canal d'achat ?

C'est le chapitre 13, et la réponse commence par un test que vous connaissez déjà.