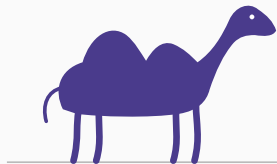


Introduction à l'analyse des données

Chapitre 11 : Le cercle des corrélations



Jaouad Madkour

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

Représenter les variables

Les trois lectures

Le fil rouge

Ce qu'il faut retenir

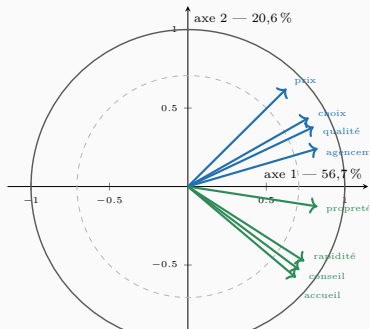
Représenter les variables

Le principe

Le cercle des corrélations

Chaque **variable** est représentée par un point dont les coordonnées sont ses **corrélations avec les deux axes** retenus.

Ces coordonnées étant des corrélations, elles sont comprises entre -1 et $+1$: tous les points tombent à l'intérieur d'un **cercle de rayon 1**.



Trois règles de lecture, et elles ne se discutent pas.

1. **La longueur** mesure la qualité de représentation. Toutes les flèches approchent le cercle : les huit notes sont bien restituées par le plan.

2. **L'angle** mesure la corrélation. *Prix* et *accueil* forment un angle proche de 90° : ces deux jugements sont indépendants.

3. **Le côté** donne le sens. Toutes les flèches pointent à droite : **l'axe 1 est la satisfaction d'ensemble**. L'axe 2 sépare l'offre du service.

Une flèche courte ne s'interprète pas : elle est ailleurs.

Pourquoi un cercle, et pourquoi il est utile

Intuition

Le cercle n'est pas un ornement : c'est une **borne**, qui donne à la figure une échelle absolue.

Une variable proche du bord est bien représentée, une variable proche du centre ne l'est pas. Sans cette borne, on interpréterait des positions qui ne veulent rien dire.

Les trois lectures

La règle de prudence

Une variable **proche du cercle** est bien représentée dans le plan : sa position est fiable.

Une variable **proche du centre** est mal représentée : elle s'exprime sur des axes non retenus.

La faute la plus courante

Interpréter la direction d'une variable située près du centre.

Sa position y est instable et essentiellement arbitraire — le plan ne capte presque rien de cette variable. Il faut soit l'ignorer, soit examiner un autre plan factoriel où elle sortira.

On ne commente que les variables proches du bord. C'est la première discipline à acquérir.

La lecture des angles

Pour deux variables **bien représentées** :

Angle entre les deux flèches	Corrélation
Proche de 0°	fortement positive
Proche de 90°	nulle
Proche de 180°	fortement négative

Intuition

Le cosinus de l'angle entre deux variables **est** leur coefficient de corrélation — c'est la traduction géométrique du chapitre 5.

Deux variables corrélées à **0,9** font un angle d'environ **26°**; deux variables non corrélées sont perpendiculaires.

Le cercle est une lecture visuelle de la matrice des corrélations, plus rapide qu'un parcours de ses cases.

La position : le sens des axes

Nommer un axe

Un axe se nomme en regardant **quelles variables** lui sont fortement corrélées, positivement et négativement.

Une lecture type, sur un fichier de satisfaction

Axe	Variables du côté positif	Du côté négatif	Nom proposé
1	accueil, conseil, propreté, amabilité	—	qualité du service
2	prix, promotions	choix, nouveautés	arbitrage prix-offre

Le premier axe met **toutes** les variables du même côté : c'est un niveau général. Le second en **oppose** deux groupes : c'est un arbitrage.

Deux configurations à reconnaître

Un premier axe où toutes les variables sont du même signe est un **effet de taille** : les individus se distinguent surtout par un niveau global.

Le fil rouge

Sur nos cinq clients

Avec deux variables corrélées à 0,9, le cercle est simple :

- **accueil** et **fidélité** sont toutes deux fortement corrélées au premier axe, du même côté — l'angle entre elles est faible, cohérent avec $r = 0,9$;
- le second axe, qui ne porte que 5 % d'inertie, les sépare à peine.

Le premier axe se nomme donc sans difficulté : **satisfaction globale**.

La limite du fil rouge, assumée

Avec deux variables, le cercle n'apprend rien qu'on ne sache déjà : il n'y a qu'une corrélation à lire.

Son intérêt apparaît à partir de six ou huit variables, quand la matrice des corrélations devient illisible et que la figure, elle, reste lisible. **C'est précisément le problème du chapitre 1**, et le cercle en est une des réponses.

Ce qu'il faut retenir

Cinq points

1. Les coordonnées d'une variable sont ses **corrélations avec les axes** — d'où un cercle de rayon 1.
2. **Longueur** : proche du bord, la variable est bien représentée; proche du centre, elle ne l'est pas.
3. On ne commente **que** les variables proches du bord.
4. **Angle** : son cosinus est la corrélation — 0° positive, 90° nulle, 180° négative.
5. Un axe où toutes les variables sont du même côté est un **effet de taille**; un axe qui les oppose, un **effet de forme**.

La suite

Les variables sont interprétées. Le chapitre 12 passe de l'autre côté du tableau et place les **individus** sur le même plan.