

Analyse des données avancée

Chapitre 18 : Le positionnement multidimensionnel



Jaouad Madkour

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

Partir de distances

La méthode

La carte de positionnement

L'usage en gestion

Ce qu'il faut retenir

Partir de distances

Positionnement multidimensionnel

Méthode qui, à partir d'un **tableau de distances** entre objets, reconstruit un **espace** où ces objets se placent en respectant au mieux ces distances.

En anglais : *multidimensional scaling*, d'où le sigle MDS.

Toutes les autres méthodes font l'inverse

L'ACP part des variables et **calcule** les distances. Le MDS part des distances et **retrouve** des variables — ou plutôt des axes, puisque les variables d'origine n'existent pas.

On peut toujours passer d'un tableau de mesures à un tableau de distances. Jamais l'inverse — sauf par le MDS.

Reconstituer une carte à partir d'un tableau kilométrique

Un guide routier donne les distances entre villes, sans aucune coordonnée. Le MDS retrouve la carte.

Et il la retrouve **à une rotation près** : rien dans le tableau ne dit où est le nord. C'est déjà la principale propriété de la méthode, et sa principale difficulté d'interprétation.

En marketing, on ne mesure rien du tout

On demande à des clients : « ces deux enseignes se ressemblent-elles ? », noté de 0 à 6. On moyenne sur les répondants.

Aucun critère n'a été imposé. Le client compare comme il l'entend — et c'est l'intérêt : l'étude n'impose pas ses catégories aux personnes interrogées.

La méthode

Torgerson, en trois étapes

1. Passer des distances aux produits scalaires : $b_{ij} = -\frac{1}{2} d_{ij}^2$, puis **double centrage**.
2. **Diagonaliser** la matrice obtenue.
3. Les coordonnées sont $\sqrt{\lambda_k}$ fois les vecteurs propres.

Encore une diagonalisation

Quatrième fois du cours. ACP, AFC, ACM, AFD, MDS : **cinq méthodes, un seul outil mathématique**.

Ce qui les distingue n'est jamais le calcul, c'est la matrice qu'on lui donne à manger — corrélations, profils, disjonctif, $W^{-1}B$, distances doublement centrées.

Quand seul l'ordre compte

Si les jugements sont des rangs — « A et B se ressemblent plus que C et D » — on ne demande à la carte de respecter que **l'ordre** des dissimilarités.

C'est l'algorithme de Kruskal, itératif, qui minimise le stress.

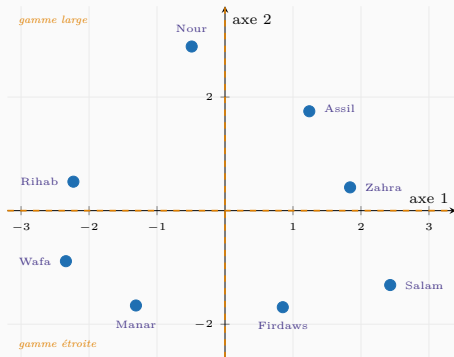
C'est presque toujours celui qu'il faudrait employer

Une note de ressemblance sur une échelle de 0 à 6 **n'est pas une mesure** : rien ne garantit que l'écart entre 2 et 3 vaut celui entre 5 et 6.

En pratique, les deux versions donnent des cartes très voisines quand les données sont propres. **Nous restons au MDS classique, plus simple et exactement parallèle à l'ACP.**

La carte de positionnement

Huit enseignes sur un plan



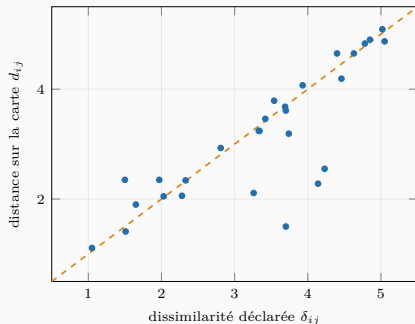
Une carte construite sans aucune variable.

L'entrée n'était pas un tableau de notes : c'était un tableau de *ressemblances* — « ces deux enseignes se ressemblent-elles ? », noté de 0 à 6.

Le MDS place les huit enseignes de façon à respecter au mieux ces 28 distances. Les deux premiers axes en restituent 97,3 %, pour un stress de 3,75 %.

Les axes n'ont aucun nom au départ : c'est au chargé d'études de les baptiser, en regardant qui se trouve où. Ici, gamme et niveau de prix.

Zahra et Salam sont voisines : elles se disputent la même clientèle. Nour est seule — position dominée, ou niche protégée.



Le diagramme de Shepard : le contrôle qualité du MDS.

En abscisse ce que les clients ont déclaré ; en ordonnée ce que la carte restitue. **Plus les points collent à la diagonale, plus la carte est fidèle.**

Le **stress de Kruskal** chiffre l'écart :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\delta_{ij} - d_{ij})^2}{\sum \delta_{ij}^2}} = 3,75 \%$$

$S < 5 \%$	excellent
5 à 10 %	satisfaisant
$> 20 \%$	carte à refuser

Un stress élevé signifie qu'il faut une troisième dimension — ou que les jugements n'étaient pas cohérents.

Le MDS ne nomme rien

Les axes sortent sans étiquette, et **à une rotation près**. Ils n'ont aucun sens en eux-mêmes.

C'est au chargé d'études de les baptiser, en regardant quelles enseignes se trouvent aux extrémités.

Comment on procède réellement

On demande aux mêmes répondants, **dans un second temps**, de noter chaque enseigne sur quelques attributs — prix, largeur de gamme, qualité du service.

On **projette ensuite ces attributs sur la carte**, comme des variables illustratives. Ce ne sont plus des noms devinés, mais des directions mesurées. C'est la pratique professionnelle standard, et elle rend la carte défendable.

L'usage en gestion

Trois lectures immédiates

Les concurrents directs : Zahra et Salam sont voisines. Elles se disputent la même clientèle, quelles que soient leurs déclarations d'intention.

Les espaces vides : une zone sans enseigne est une niche possible — ou une position que personne ne veut, faute de clientèle.

L'isolement : Nour est seule dans le haut de la carte. Position protégée, ou position abandonnée.

La prudence sur les espaces vides

Un trou dans la carte est le résultat le plus tentant et le plus dangereux d'une étude de positionnement.

Il peut signaler une niche inexploitée. Il peut aussi signaler une position dont personne ne veut — parce qu'aucune clientèle ne s'y trouve. La carte ne distingue pas les deux; il faut une autre étude pour cela.

La carte perceptuelle n'est pas la réalité

Elle représente **ce que les clients croient**, non ce que les enseignes sont.

Une enseigne dont les prix sont réellement bas mais qui est perçue comme chère a un problème de communication, pas de tarification. **La carte ne dit pas lequel des deux cas on tient.**

Et c'est justement ce qui la rend utile

En marketing, la perception commande le choix du magasin bien plus que le prix affiché.

Une carte perceptuelle est donc plus prédictive du comportement qu'un relevé de prix — à condition de ne jamais confondre l'une avec l'autre.

Ce qu'il faut retenir

Six points

1. Le MDS part de **distances** et reconstruit un espace — l'inverse de toutes les autres méthodes.
2. Il ne demande aucune variable mesurée : seulement des jugements de ressemblance.
3. Le MDS **classique** diagonalise la matrice doublement centrée; le **non métrique** ne respecte que l'ordre.
4. Le **stress de Kruskal** juge la carte : ici **3,75 %**, et **97,3 %** d'inertie sur deux axes.
5. Les axes **n'ont pas de nom** : on les baptise en projetant des attributs mesurés à part.
6. La carte représente **des perceptions**, jamais la réalité des enseignes.

La suite

Six méthodes, six chapitres de mécanique. Il reste à les enchaîner sur une seule question de gestion, de bout en bout.

C'est l'étude de cas.