

2.1 Une compagnie fait un sondage auprès de ses employés. Les questions Q8–Q17 retenues pour l’analyse factorielle dans la base de données `sondage_entreprise`, mesurées à l’aide d’échelles de Likert allant de 1 (fortement en désaccord) à 5 (fortement d’accord), sont

- Q8 La compagnie se préoccupe de la société.
- Q9 La compagnie est dotée d’un grand sens éthique.
- Q10 La compagnie est un meneur dans l’industrie des TI
- Q11 La compagnie est innovante.
- Q12 La compagnie a des dirigeants forts, expérimentés et compétent.
- Q13 La compagnie a une base financière saine.
- Q14 Je peux faire confiance à la compagnie.
- Q15 La compagnie a des publicités que j’apprécie particulièrement.
- Q16 La compagnie est reconnue pour le bon traitement de ses employés.
- Q17 La compagnie fait sa part pour aider la société.

Vous pouvez utiliser la procédure `contents` pour afficher les libellés des variables dans SAS (en anglais dans la base de données).

- (a) Produisez des statistiques descriptives pour les variables Q8 à Q17.
    - i. Combien y a-t-il de répondants?
    - ii. Pour quels éléments y a-t-il le plus de consensus entre les répondants?
  - (b) Utilisez la méthode d’estimation par composantes principales et le critère de Kaiser. Combien de facteurs serait-il raisonnable de retenir?
  - (c) Répétez l’exercice, cette fois avec la méthode du maximum de vraisemblance et le critère d’information d’Akaike pour  $k = 1, \dots, 4$  facteurs. Est-ce qu’un de ces modèles ajustés est un cas de quasi-Heywood?
  - (d) Estimez le modèle et interprétez les facteurs résultants (avec rotation varimax).
  - (e) Si vous ajoutez des facteurs, est-ce que votre interprétation change? Autrement dit, est-ce qu’on gagne en interprétabilité.
  - (f) Créez des échelles et vérifiez leur cohérence interne.
- 2.2 On considère toutes les questions en lien avec la satisfaction (mesurée par une échelle de Likert allant de 1 à 5, où un score plus élevé témoigne d’une plus grande satisfaction, de la base de données `aerien`. Les valeurs 0 correspondent à des champs non applicables (une forme de données manquantes). Effectuez une analyse factorielle exploratoire des données `aerien_facto`, qui contient les variables suivantes :
- `service_internet_en_vol` : niveau de satisfaction pour le service internet en vol (0 si pas applicable)
  - `temps_arrivee_depart_convenable` : niveau de satisfaction pour l’heure de départ et d’arrivée
  - `facilite_reservation_en_ligne` : niveau de satisfaction en rapport à la facilité d’utilisation du service de réservation en ligne
  - `localisation_porte` : niveau de satisfaction en lien avec la localisation de la porte d’embarquement
  - `nourriture` : niveau de satisfaction en lien avec la nourriture et les breuvages servis en vol.
  - `preenregistrement_en_ligne` : niveau de satisfaction en lien avec le pré-enregistrement en ligne
  - `confort_siege` : niveau de satisfaction lié au confort du siège
  - `divertissement_en_vol` : niveau de satisfaction quant à l’offre de divertissement en vol
  - `service_embarquement` : niveau de satisfaction sur l’embarquement du vol
  - `service_espace_jambes` : niveau de satisfaction en lien avec l’espace pour les jambes
  - `gestion_bagages` : niveau de satisfaction rattaché à la gestion des bagages
  - `service_enregistrement` : niveau de satisfaction lié au service d’enregistrement à la porte
  - `service_vol` : niveau de satisfaction en lien avec le service durant le vol
  - `proprete` : niveau de satisfaction pour la propreté de l’appareil
- (a) Ajustez un modèle avec la méthode des composantes principales (`method=principal`) et une rotation vari-

max.

- i. Combien de facteurs le critère des valeurs propres suggère-t-il?
  - ii. Combien de facteurs le diagramme d'éboulis suggère-t-il?
  - iii. Interprétez les chargements obtenus suite à la rotation. Commentez sur l'interprétabilité de ces derniers.
- (b) Répétez l'exercice, mais en utilisant cette fois la méthode du maximum de vraisemblance pour ajuster le modèle. Qu'arrive-t-il lorsque vous augmentez le nombre de facteurs? Formulez une hypothèse de travail pour expliquer ce comportement.
- (c) En reprenant le modèle ajusté avec la méthode des composantes principales, formez des échelles et vérifiez leur cohérence interne.