

Bio-statistiques 2 / Deuxième session

Bio-statistiques 2 / M1-AMIV / 2006 / BI6003M1 P1 / D. Chessel

23 juin 2006 - 13h30-15 h

Tous les documents sont autorisés. Les échanges entre étudiants sont strictement interdits. Vous devez utiliser votre micro-ordinateur personnel. \mathbb{R} et ade4 sont recommandés. L'accès à internet est inutile. Répondre directement sur la feuille en laissant les agrafes.

1 Analyse en Composantes Principales

1.1

Soient $\mathbf{x}^T = [1 \ 1 \ 0]$ et $\mathbf{y}^T = [2 \ 1 \ 4]$ deux vecteurs de \mathbb{R}^3 . Quel est la mesure en degrés de l'angle entre \mathbf{x} et \mathbf{y} .

1.2

Donner les coordonnées de \mathbf{z} , projeté orthogonal de \mathbf{y} sur \mathbf{x} .

1.3

Quels sont les valeurs propres de la matrice :

$$\begin{pmatrix} 1 & a & a \\ a & 1 & a \\ a & a & 1 \end{pmatrix}$$

1.4

On observe les classements de 11 individus pour trois matières du certificat d'études (nouveau programme) :

Maths	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Musique	6	1	4	5	3	2	9	7	8	10	11
Sanskrit	2	6	5	3	4	1	8	9	7	10	11

On dispose ainsi d'un tableau \mathbf{T} avec 11 individus et 3 variables. Donner la matrice des corrélations de \mathbf{T} .

1.5

Donner la matrice des variances-covariances de \mathbf{T} .

1.6

Quelles différences y a-t-il entre les ACP centrée et normée du tableau \mathbf{T} ?

1.7

Donner les lignes de commande nécessaires pour faire l'ACP normée de \mathbf{T} avec les fonctions `prcomp`, `princomp` et `dudi.pca`.

1.8

Donner l'inertie totale du nuage de \mathbb{R}^3 associé à l'ACP normée de \mathbf{T} .

1.9

Quelle est la propriété particulière des plans 2-3 de l'ACP normée de \mathbf{T} ?

1.10

Un auditeur libre a eu des notes qui lui auraient donné les rangs 8 en maths, 2 en musique et 1 en sanscrit. Écrire et calculer la coordonnée de cet auditeur sur le premier axe principal de l'ACP normée de \mathbf{T} .

2 Analyse de variance

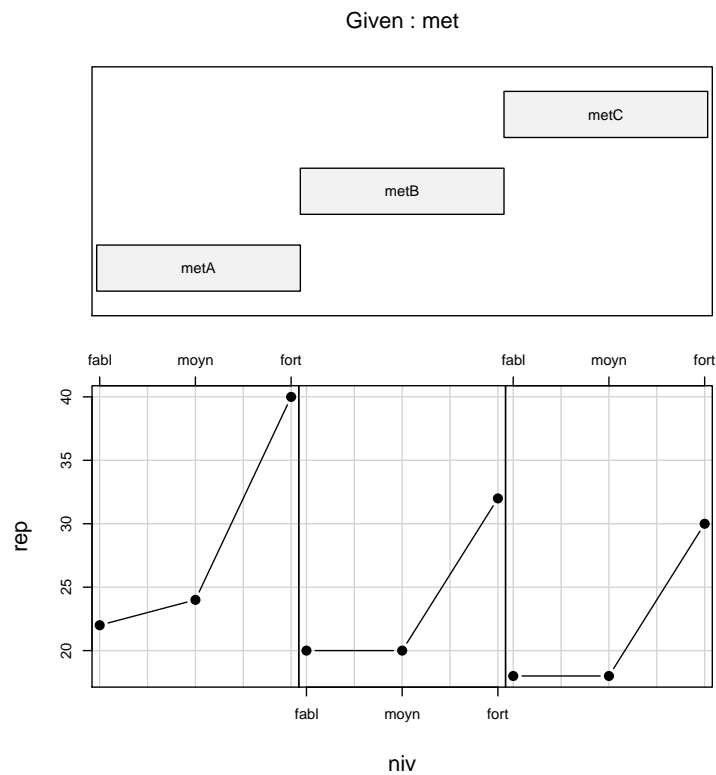
2.1

Pendant plusieurs années consécutives, on a observé le prix de vente moyen d'un certain type d'aliments pour le bétail ¹, exprimé en francs par kg.

Année	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Prix	5.87	6.38	6.44	6.28	6.68	7.02	7.08

Quelle prévision faites-vous pour l'année 1979 ?

2.2



Un chercheur en sciences de l'éducation propose trois méthodes d'enseignement [metA metB metC]. Il se demande si celles-ci sont également efficaces et ceci pour des élèves ayant des niveaux

¹P. Dagnelie "Théorie et méthodes statistiques. Exercices." Gembloux, 1994.

différents de lecture **fort**, **moyen** ou **faible**. Puis, il réalise un épreuve et donne une note [score] à chaque élève. Les résultats sont consignés dans le tableau :

score	metA	metB	metC
fort	40	32	30
moyen	24	20	18
faible	22	20	18

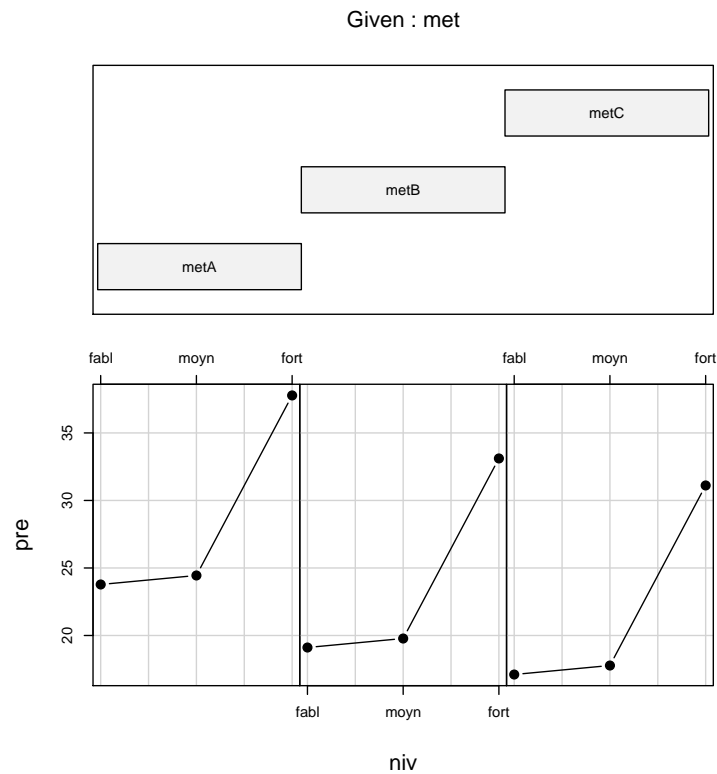
Comment est obtenue la figure ci-dessus ?

2.3

Quelle est la réponse à la question posée dans le plan d'expérience ?

2.4

Comment est obtenu le modèle représenté dans cette figure ?



2.5

Combien le modèle précédent comporte-t-il de paramètres ?

2.6

Quelles sont la valeur de ces paramètres ?

2.7

Quelles sont les valeurs prises par ce même modèle ?

2.8

La méthode **metC** est celle qui est la plus utilisée. Les deux autres sont elles meilleures ?

2.9

Peut on parler d'interaction entre le niveau et la méthode ?

2.10

score	metA	metB	metC
fort	40	32	30
moyen	24	??	18
faible	22	20	18

Si on avait obtenu ce résultat, aurait-on pu estimer la valeur manquante ?

Indiquer ici clairement votre numéro d'anonymat

1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

1.8

1.9

1.10

2.1

2.2

2.3

2.4

2.5

2.6

2.7

score	metA	metB	metC
fort			
moyen			
faible			

2.8

2.9

2.10