

T. D. n° 1

Analyse de variance à un facteur

Ces deux exercices sont issus du livre d'exercices de François Husson et de Jérôme Pagès intitulé Statistiques générales pour utilisateurs, éditions PUR.

Exercice 1. Dégustation de bières

A l'issue d'un test de dégustation, on a recueilli 8 notes d'acidité pour chacune de 4 bières blanches. Ces notes sont rassemblées dans le tableau suivant.

	bière 1	bière 2	bière 3	bière 4
note 1	5	0	5	0
note 2	5	1	6	0
note 3	5	2	6	1
note 4	6	2	7	1
note 5	7	3	8	2
note 6	7	4	9	3
note 7	8	6	10	4
note 8	10	6	10	4

1. Après avoir calculé les statistiques élémentaires sur ces notes, représenter ces dernières par des boîtes à moustaches.
2. On veut savoir si les bières diffèrent selon leur acidité. Quelle méthode est adaptée? Justifier votre réponse.
3. Ecrire le modèle statistique correspondant.
4. Donner le tableau d'analyse de la variance en justifiant brièvement vos réponses.
5. Quel pourcentage de variabilité de la note est expliqué par le facteur bière?
6. Proposer un test pour comparer globalement ces bières. On attendra le détail de la procédure de test. Prendre ensuite une décision pour un seuil de $\alpha = 1\%$.

Exercice 2. Transports routiers longues durées de veaux

Le transport d'animaux d'élevage implique une succession de manipulations et de confinements qui, inévitablement, sont responsables de stress. L'objectif de cette étude est d'examiner le comportement des animaux lors de transports de longue durée.

Pour mesurer le niveau de stress, on a calculé le pourcentage de temps que les animaux passent couchés. La fatigue des animaux (et donc le stress) est d'autant plus grande que le temps passé couché est important.

L'expérimentation a consisté à observer 18 veaux transportés de France en Italie, la durée du voyage étant de 29 heures. 3 traitements ont été proposés durant la pause :

- Traitement *A* : les veaux ne reçoivent ni eau ni aliment à la pause.
- Traitement *B* : les veaux reçoivent de l'eau et sont alimentés à la pause par deux abreuvoirs.

- Traitement C : les veaux reçoivent de l'eau et sont alimentés à la pause par cinq abreuvoirs.

Pour enregistrer les comportements des animaux, la bétailère est équipée de caméras et chaque animal est individualisé par un signe distinctif sur la peau. Les cassettes vidéo ont été dépouillées à l'aide d'un logiciel. Les données sont disponibles dans le tableau ci-dessous.

Traitement A	17.40	20.00	26.70	31.70	35.80	47.80
Traitement B	14.65	37.22	37.73	43.61	46.07	47.40
Traitement C	18.76	19.49	27.19	45.42	53.20	61.27

On supposera que le pourcentage de temps resté couché suit une loi normale $\mathcal{N}(\mu_A, \sigma_A)$ pour les veaux du traitement A , $\mathcal{N}(\mu_B, \sigma_B)$ pour les veaux du traitement B , $\mathcal{N}(\mu_C, \sigma_C)$ pour les veaux du traitement C .

1. Les hypothèses habituelles de l'ANOVA à un facteur sont-elles vérifiées ?
2. On supposera par la suite que les 3 conditions sont vérifiées. Donner une estimation de l'écart-type du temps resté couché avec chacun des traitements.
3. On choisit de tester l'égalité des 2 variances les plus différentes. Pourquoi ceci peut-être intéressant ?
4. Quelle est l'hypothèse que l'on veut tester ? Quelle est l'alternative ?
5. Proposer une statistique de test et une région critique.
6. A l'aide d'un test sur les variances réalisé avec Minitab, quelle décision prenez-vous ?
7. Construire le test permettant de comparer les 3 traitements du point de vue du temps moyen passé couché puis conclure à l'aide de Minitab.
8. Les données avant la pause étaient disponibles, mais on a décidé de n'utiliser que les données après la pause. Est-ce judicieux ?