Examen partiel de Statistique Approfondie I

Tous les tests seront réalisés au seuil $\alpha = 5$ %.

Les deux exercices sont indépendants.

Durée de l'épreuve : 1h15.

Le premier exercice est issu du livre « Techniques Statistiques » de Georges Parreins. Le second exercice provient du livre de B. Falissard « Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences du vivant ».

Exercice 1. Carburateurs

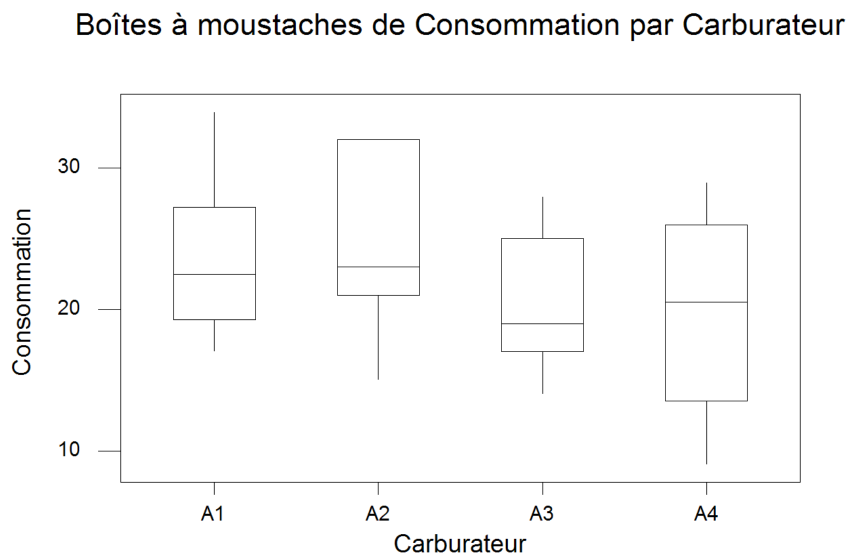
On veut tester quatre types de carburateurs : A_1, A_2, A_3 et A_4. Pour chaque type de carburateur on dispose de six pièces que l'on monte sucessivement en parallèle sur quatre voitures que l'on suppose avoir des caractéristiques parfaitement identiques. Le tableau ci-dessous indique pour chacun des essais la valeur d'un paramètre lié à la consommation :

$Essai$	A_1	A_2	A_3	A_4
1	21	23	18	20
2	24	23	19	21
3	25	32	28	25
4	20	23	19	15
5	34	32	24	29
6	17	15	14	9

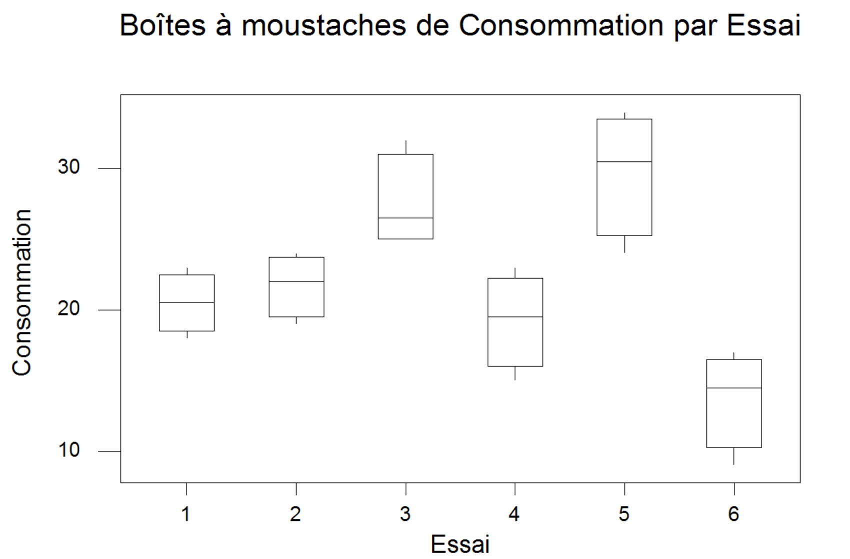
Partie I :
Dans cette partie **on ne tient pas compte** de la possible influence de l'ordre dans lequel les essais ont été effectués.
Une représentation graphique de la *Consommation* en fonction du *Carburateur* est donnée par la figure au verso.

a) Proposer une méthode statistique permettant d'étudier l'influence du facteur *Carburateur* sur la *Consommation*. Énoncer le modèle et les hypothèses nécessaires au modèle que vous projetez d'utiliser. Ce modèle comporte-t-il des répétitions ?

b) Il y a-t-il des différences entre les *Carburateur* ? Quels sont les estimations des coefficients du modèle ? Si nécessaire, comparez les différents niveaux du facteur *Carburateur*.



Partie II :
Après avoir effectué l'analyse de la première partie on apprend que tous les essais numéro 1 ont été réalisé un lundi, tous les essais numéro 2 un mardi, ..., tous les essais numéro 6 un samedi.
On décide donc dans cette partie **de tenir compte** de la possible influence de l'ordre de réalisation des essais, c'est-à-dire du facteur *Essai*.
Une représentation graphique de la *Consommation* en fonction de *Essai* est donnée par la figure au ci-dessous.



a) Proposer une méthode statistique permettant d'étudier conjointement l'influence du facteur *Carburateur* et du facteur *Essai* sur la note. Énoncer le modèle et les hypothèses nécessaires au modèle que vous projetez d'utiliser. Ce modèle comporte-t-il des répétitions ?

b) Il y a-t-il des différences entre les carburateurs ? Il y a-t-il des différences dues à l'ordre de réalisation des essais ? Quels sont les estimations des coefficients du modèle ? Si nécessaire, comparez les différents niveaux du facteur *Carburateur* ainsi que les différents niveaux du facteur *Essai*.

Exercice 2. Rats et régimes

On teste l'influence de différents régimes alimentaires sur des rats de laboratoire.

Le gain de poids des rats est désigné par la variable *Poids*, exprimée en grammes, les deux facteurs sont les variables *Calorie* et *Vitamine*. La variable *Calorie* vaut 0 si les rats n'ont pas suivi un régime hypercalorique et 1 s'ils ont suivi un tel régime hypercalorique. La variable *Vitamine* vaut 0 si les rats n'ont pas reçu de compléments vitaminés et 1 s'ils ont reçu de tels compléments.

Calorie	Vitamine	Poids	Calorie	Vitamine	Poids
1	1	84	1	1	66
1	2	62	1	2	59
2	1	87	2	1	89
2	2	103	2	2	90
1	1	66	1	1	56
1	2	84	1	2	74
2	1	92	2	1	101
2	2	107	2	2	116
1	1	82	1	1	79
1	2	73	1	2	74
2	1	77	2	1	95
2	2	95	2	2	112
1	1	62	1	1	89
1	2	75	1	2	74
2	1	88	2	1	91
2	2	96	2	2	92

1. Quels modèles d'analyse de la variance à deux facteurs pouvez-vous utiliser pour étudier ces données. On décide de retenir, pour répondre aux questions suivantes, le modèle le plus complet parmi ceux dont il est possible de se servir. Rappeler les hypothèses associées au modèle.
2. Procéder à l'étude à l'aide de Minitab.
3. Quels sont les estimations des coefficients du modèle ?
4. Doit-on réaliser des comparaisons multiples ? Si oui pour quel facteur ? Le faire.