Simulation
Examen de Statistique Approfondie I

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. Les préférences de biscuits sont-elles les mêmes d'un pays à l'autre ?

Une analyse sensorielle a été organisée simultanément en France et au Pakistan. On a demandé à 150 français et à 163 pakistanais de donner une note d'appréciation à 8 biscuits (0 : je n'aime pas, 10 : j'aime beaucoup). Parmi ces biscuits, 4 sont fabriqués et vendus en France (biscuits notés F1, F2, F3 et F4) et 4 sont fabriqués et vendus au Pakistan (biscuits notés P1, P2, P3, et P4). L'objectif d'une telle analyse est de comparer les appréciations d'un pays à l'autre.
Un résumé des données est fourni dans le tableau ci-dessous.

	Origine française				Origine pakistanaise			
	F1	F2	F3	F4	P1	P2	P3	P4
Jury français	7,35	6,06	5,08	5,75	4,99	6,03	4,22	5,18
Jury pakistanais	6.29	5.10	5.23	5.38	7.49	6.74	5.56	6.32

1. Proposer un modèle d'analyse de variance sur les données du tableau précédent permettant de répondre à la question : dans l'ensemble, les biscuits d'origine francaise et pakistanaise sont-ils évalués de la même manière par les deux jurys (le premier constitué de juges exclusivement de nationalité française et le second constitué exclusivement de juges de nationalité pakistanaise) ? Interpréter la variabilité résiduelle de ce modèle.
2. Le listage suivant donne les résultats du modèle d'analyse de la variance sur les seules données du tableau précédent. Que peut-on dire ?

	ddl	*SCE*	*CM*	f_{obs}	*Proba*
Nationalité jury	1	0,7439	0,7439	1,2398	0,28732
Origine biscuit	1	0,0053	0,0053	0,0088	0,92698
Nationalité jury : Origine biscuit	1	3,9303	3,9303	0,02503	0,02503
Résiduelle	12	7,2004	0,6000		

On analyse maintenant l'ensemble des données individuelles. Le tableau suivant donne les probabilités critiques de chacun des effets et de chacune des interactions calculées sur ces données brutes.

3. Pourquoi peut-il être plus intéressant de travailler sur les données brutes ? Que peut-on dire à partir du tableau d'analyse de la variance ci-dessous ? Interpréter.

	ddl	*SCE*	*CM*	f_{obs}	*Proba*
Nationalité jury	1	1,5	1,5	0,245	0,621
Origine biscuit	1	0,06	0,06	0,0098	0,9212
Nationalité jury : Origine biscuit	1	410,17	410,17	66,91	$5,126 \times 10^{-16}$
Résiduelle	1907	11689,94	6,130		

4. Construire un graphique avec en abscisse les biscuits et en ordonnée les notes moyennes par jury. Relier les points d'un même jury. Que représente ce graphique ?

Exercice 2. Etude de l'appréciation de cocktails de jus de fruits en fonction de leurs saveurs fondamentales et de leur caractère pulpeux

Chaque évalue 4 fois chaque eau.

1. Décrire succintement le jeu de données (nombre total d'observations, nature des variables, etc.)
2. Construire le test de significativité de l'interaction $eau \times juge$ (hypothèses, statistique de test, loi de cette statistique sous H_0, décision à l'aide du tableau ci-dessous).
3. Commenter le tableau d'analyse de la variance ci-dessous.

	ddl	*SCE*	*CM*	f_{obs}	*Proba*
juge	15	731,3574	48,75716	25,03878	$5{,}91658\times10^{-48}$
eau	7	38,6543	5,52204	2,83579	0,006810201
juge : eau	105	508,5645	4,84347	2,48732	$1{,}19182\times10^{-10}$
Résiduelle	384	747,7500	1,94727		

4. L'estimation des coefficients pour la variable eau est fournie dans le listage ci-dessous. Quelle est la plus appréciée ? Lors d'un rassemblement avec beaucoup d'individus, utiliseriez-vous seulement cette eau ?

	Value	Std. Error	t value	$Pr(>\|t\|)$
(Intercept)	3,0722656	0,06167052	49,8174098	$0{,}000000\times10^{+000}$
St Yorre	-0,1660156	0,16316486	-1,017472	$3{,}095697\times10^{-001}$
Badoit	-0,1816406	0,16316486	-1,113234	$2{,}663044\times10^{-001}$
Vichy	-0,2441406	0,16316486	-1,496282	$1{,}354016\times10^{-001}$
Quézac	0,4277344	0,16316486	2,621486	$9{,}102684\times10^{-003}$
Arvie	-0,2128906	0,16316486	-1,304758	$1{,}927567\times10^{-001}$
Chateauneuf	0,2714844	0,16316486	1,663865	$9{,}695512\times10^{-002}$
Salvetat	0,3496094	0,16316486	2,142676	$3{,}276727\times10^{-001}$
Perrier	-0,2441406	0,16316486	-1,496282	$1{,}354016\times10^{-001}$