

Feuille de Travaux Pratiques sous Minitab n° 10

Exercices de révision

Les exercices 1 et 3 sont tirés du livre *Modèle linéaire : Comparaison de groupes et régression* de B. Prum aux Éditions de l'INSERM. Les données de l'exercice 2 proviennent de DeLury D.B. « The analysis of covariance », *Biometrics*, 4, 153-170, (1948). Les données de l'exercice 4 sont tirées de *Regression Methods in Biostatistics* de E. Vittinghoff et *al.*

Exercice X.1. Vitesse coronarienne

On mesure chez $N = 20$ patients numérotés pour $i = 1$ à 20 :

- la masse $X(i)$, exprimé en kilogrammes,
- le taux de cholestérol $T(i)$, exprimé dans une unité appropriée,
- la vitesse de circulation coronarienne $Y(i)$, mesurée par effet Doppler.

La variable à expliquer est la vitesse de circulation coronarienne Y .

X	T	Y	X	T	Y
45	2,7	75,09	66	2,9	68,62
48	2,0	77,41	69	2,0	68,53
50	1,8	77,88	72	2,6	67,88
50	2,2	76,52	74	1,7	66,28
52	1,7	77,00	79	3,0	64,22
53	2,5	72,09	79	1,9	66,34
56	2,8	71,96	84	2,1	62,34
58	2,1	72,42	89	1,8	61,06
63	1,8	69,63	90	2,5	59,68
66	2,4	70,60	98	2,9	55,81

Première partie :

Modéliser la réponse Y à l'aide des deux variables X et T . On prédira en particulier la vitesse coronarienne d'un individu de 48 kg et donc le taux de cholestérol est de 2.

Deuxième partie :

On décide de regrouper¹ les masses et les taux de cholestérol en classes à l'aide des critères suivants :

- classe *A* si la masse est comprise entre 40 et 50 *kg*, classe *B* si la masse est comprise entre 51 et 60 *kg*, classe *C* si la masse est comprise entre 60 et 70 *kg*, classe *D* si la masse est comprise entre 70 et 80 *kg*, classe *E* si la masse est supérieure à 81 *kg*,
- classe 1 si le taux de cholestérol est inférieur ou égal à 1,8, classe 2 si le taux de cholestérol est compris entre 1,9 et 2,1, classe 3 si le taux de cholestérol est compris entre 2,2 et 2,6, classe 4 si le taux de cholestérol est supérieur à 2,7.

En quoi cette approche diffère-t-elle de celle de la première partie, on se demandera en particulier si les hypothèses faites sont plus fortes ou plus souples que celle de la partie I. Il y a-t-il un effet de la masse ou un effet du taux de cholestérol ?

.....

Exercice X.2. Atrophie musculaire

L'expérience a pour but de comparer l'efficacité de quatre traitements sur le retard de l'atrophie musculaire d'un des principaux muscles de la patte arrière d'un rat.

On dispose de quarante-huit animaux qui ont été séparés en quatre groupes codés *a*, *b*, *c* ou *d*. Le groupe *a* recevant une forte dose d'atropine, le groupe *b* une dose modérée de quinine, le groupe *c* une dose modérée d'atropine et le groupe *d* recevant une dose de solution saline et servant donc de témoin. Au quatrième jour le muscle étudié de la patte arrière d'une partie des rats est pesé, au huitième le muscle étudié de la patte arrière d'une autre fraction des rats est pesé et enfin au douzième jour le muscle étudié de la patte arrière du restant des rats est pesé. Ces masses, exprimées en grammes, ont été reportées dans la colonne Masse du tableau au verso.

On a relevé la masse initiale, exprimée en grammes, de chacun des rats. Ces valeurs ont été reportées dans la colonne Masse Ini du tableau au verso.

Les traitements étudiés sont-ils efficaces ?

¹on pourra utiliser les fonctions « **Manip** → *Coder* → Numérique à texte » et « **Manip** → *Coder* → Numérique à numérique » de Minitab pour automatiser la création des classes.

Jour	Trait.	Masse Ini	Masse	Jour	Trait.	Masse Ini	Masse	Jour	Trait.	Masse Ini	Masse
4	d	217	0,94	8	d	265	0,91	12	d	198	0,34
4	d	246	1,16	8	d	248	0,73	12	d	175	0,43
4	d	256	1,26	8	d	238	0,52	12	d	199	0,41
4	d	200	0,85	8	d	180	0,65	12	d	224	0,48
4	c	198	1,19	8	c	186	0,87	12	c	233	0,41
4	c	248	1,15	8	c	220	1,04	12	c	250	0,87
4	c	180	0,86	8	c	199	0,88	12	c	289	0,91
4	c	218	1,21	8	c	240	0,96	12	c	255	0,87
4	b	264	1,22	8	b	178	0,67	12	b	204	0,57
4	b	200	0,90	8	b	188	0,72	12	b	234	0,80
4	b	210	1,00	8	b	250	1,08	12	b	211	0,69
4	b	192	1,00	8	b	195	0,75	12	b	214	0,84
4	a	181	0,99	8	a	194	0,97	12	a	186	0,81
4	a	266	1,51	8	a	274	1,07	12	a	286	1,01
4	a	274	1,55	8	a	222	1,16	12	a	245	0,97
4	a	180	0,98	8	a	274	1,04	12	a	215	0,87

.....

Exercice X.3. Les écrevisses

On étudie la quantité Z de *Grammarus Cammarus* présente dans divers cours d'eau en fonction de :

- de la profondeur X du cours d'eau, mesurée en décimètres,
- du débit Y , mesuré en hectolitres/minute.

X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
6	1	2,7	6	16	29,1	24	4	14,5
6	3	12,1	12	2	16,2	26	7	30,3
8	6	19,2	17	5	11,5	21	12	29,3
7	9	19,7	12	18	28,5	22	14	32,4
5	15	24,4	15	14	26,4	25	16	34,8
9	19	27,9	18	18	33,4	26	12	28,4
4	13	25,6	21	8	22,4	28	16	31,7
8	17	22,5	25	1	16,9	23	12	22,7
7	11	24,9						

Première partie :

La quantité d'écrevisses dépend-elle de la profondeur ou du débit du cours d'eau ?

Deuxième partie :

Il est habituel de regrouper² les cours d'eau en trois classes en fonction de leur profondeur. On les qualifie de profonds si $X > 20$, de moyennement profonds si $10 < X \leq 20$ et de peu profonds si $X \leq 10$. De même un cours d'eau est dit à débit fort si $Y > 10$ et à débit faible si $Y \leq 10$.

Décèle-t-on un effet profondeur ou un effet débit sur la quantité d'écrevisses présentes dans un cours d'eau ? Laquelle des deux approches est la plus adaptée ?

.....

Exercice X.4. Maladie coronarienne

On a reporté dans le tableau dont un extrait est reporté ci-dessous, les valeurs de divers facteurs pouvant influencer sur l'apparition d'une maladie coronarienne.

La colonne *CHD*, pour *Coronary Heart Disease* indique si le sujet est victime d'une maladie coronarienne. On a reporté divers autres informations dans le tableau : âge,

²on pourra utiliser les fonctions « **Manip** → *Coder* → Numérique à texte » et « **Manip** → *Coder* → Numérique à numérique » de Minitab pour automatiser la création des classes.

taille, masse, taux de cholestérol, pression systolique, colonne *sbp*, corneal arcus (arcus senilis), comportement, colonne *behpat*, et fumeur ou non.

id	age	height	weight	sbp	chol	behpat	arcus	smoke	chd69
2343	50	67	200	132	249	1	1	1	0
3656	51	73	192	120	194	1	0	1	0
3526	59	70	200	158	258	1	1	0	0
22057	51	69	150	126	173	1	1	0	0
12927	44	71	160	126	214	1	0	0	0
16029	47	64	158	116	206	1	0	1	0
3894	40	70	162	122	190	1	0	0	0
11389	41	70	160	130	212	1	0	1	0
12681	50	71	195	112	130	1	1	0	0
10005	43	68	187	120	233	1	0	1	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Certains facteurs augmentent-ils le risque de souffrir d'une maladie coronarienne ?

.....