

NOM :

Prénom :

LICENCE BO - UE BMS - 09/2001 (2 HEURES)

Tous les documents sont autorisés. Merci de répondre dans les cadres prévus.

Question 1 On fait passer un test de réactivité visuelle à un groupe de 118 sujets. Chaque sujet passe le test dans deux conditions différentes : avec ou sans bruit dans la salle. Le test se présente comme suit. Deux lampes sont placées à droite et à gauche du sujet. Chaque lampe s'allume de façon aléatoire, avec un temps d'attente variable (entre 0.2s et 0.5s). Le sujet est assis les mains sur les genoux. Dès qu'une lampe s'allume, il doit frapper une plaque située en dessous de la lampe correspondante. On considère qu'un sujet a réussi le test lorsqu'il a réalisé la bonne association « lumière, frappe » au moins 7 fois sur 10.

	<i>avec bruit</i>	
<i>sans bruit</i>	<i>Succès</i>	<i>Echec</i>
<i>Succès</i>	62	26
<i>Echec</i>	7	23

```
> a_matrix(c(62,7,26,23),2,2)
> a
      [,1] [,2]
[1,]   62   26
[2,]    7   23
> chisq.test(a)

Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction

data: a
X-squared = 18.56, df = 1, p-value = 1.643e-05

> chisq.test(c(7,26),p=c(0.5,0.5))

Chi-squared test for given probabilities

data: c(7, 26)
X-squared = 10.94, df = 1, p-value = 0.0009414
```

Lequel de ces deux tests vous semble le plus adapté à la situation expérimentale ?

Question 2 (*Probabilités et Statistiques pour biologistes* F. Couty, J. Debord et D. Fredon, 1990, Armand Colin.) On a effectué le croisement de balsamines blanches avec des balsamines pourpres. En première génération, les fleurs sont toutes pourpres. On obtient en deuxième génération quatre catégories avec les effectifs suivants :

Couleurs	pourpre	rose	blanc lavande	blanc
Effectifs	1790	547	548	213

On veut savoir si l'hypothèse de répartition mendélienne $\left(\frac{9}{16}, \frac{3}{16}, \frac{3}{16}, \frac{1}{16}\right)$ est acceptable.

```
> a_c(9,3,3,1)
> a_a/sum(a)
> a
[1] 0.5625 0.1875 0.1875 0.0625
> x_c(1790,547,548,213)
> x
[1] 1790 547 548 213
> chisq.test(x,a)

Pearson's Chi-squared test

data: x and a
X-squared = 8, df = 6, p-value = 0.2381

Warning message:
Chi-squared approximation may be incorrect in: chisq.test(x, a)
> chisq.test(x,p=a)

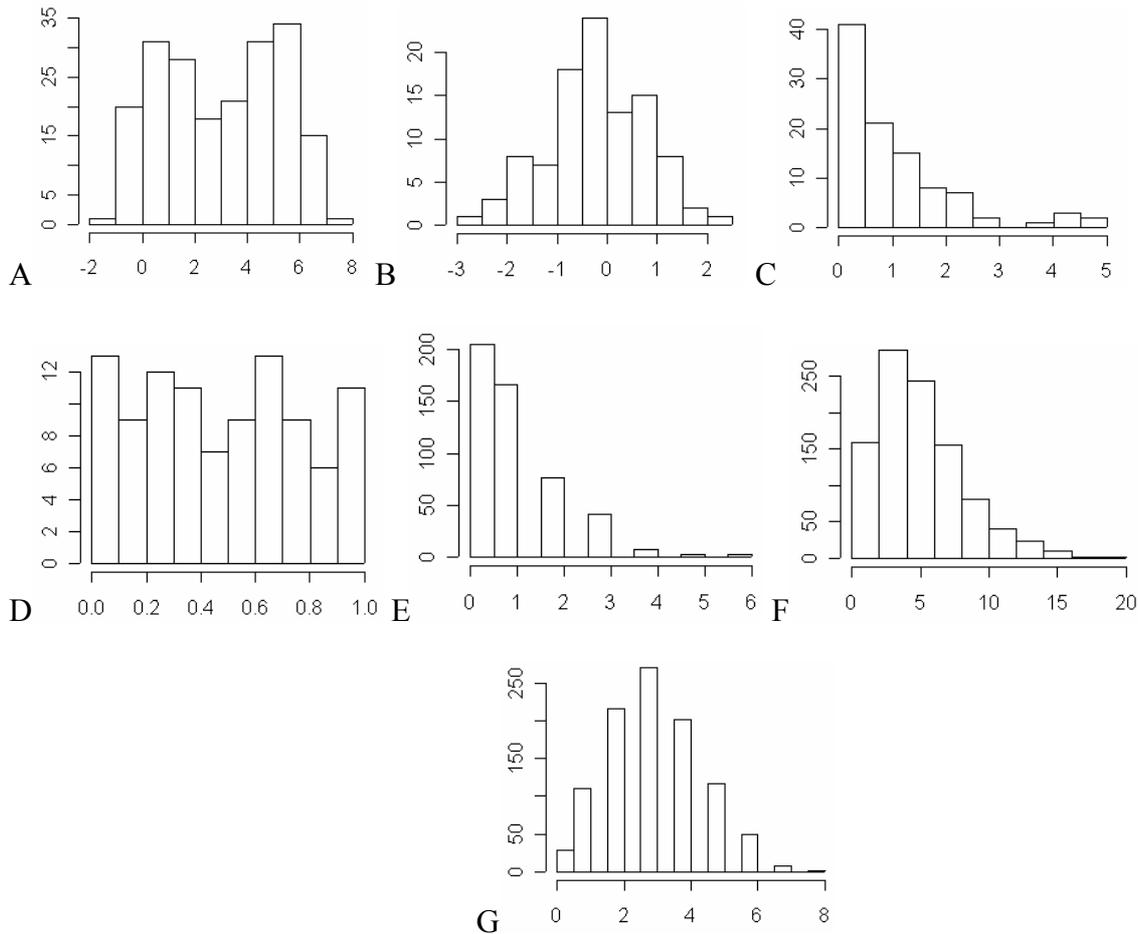
Chi-squared test for given probabilities

data: x
X-squared = 7.063, df = 3, p-value = 0.06992
```

Lequel de ces deux tests a t'il été correctement effectué et quelle conclusion doit-on en tirer ?

Question 3 Vous capturez 14 individus dans une population d'insectes et vous trouvez 1 mâles et 13 femelles. Rejetez vous l'hypothèse d'un sex-ratio équilibré au risque de 5% ?

Question 4



Ces histogrammes sont tous des échantillons aléatoires simples de distributions de probabilités élémentaires. Attribuer à chacun son type.

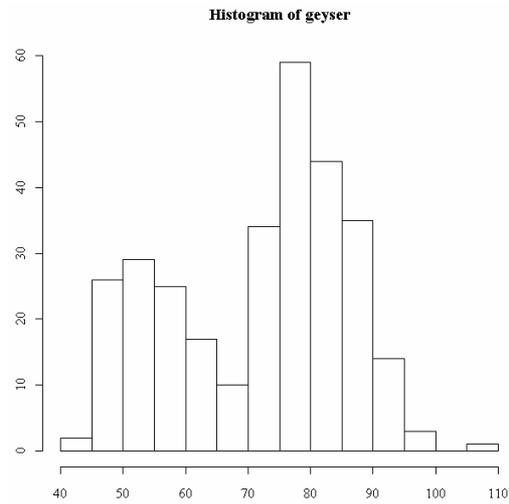
L'histogramme de l'échantillon d'une loi binomiale est :
 L'histogramme de l'échantillon d'une loi de Poisson est :
 L'histogramme de l'échantillon d'une loi normale est :
 L'histogramme de l'échantillon d'une loi uniforme est :
 L'histogramme de l'échantillon d'une loi Chi2 est :
 L'histogramme de l'échantillon d'une loi exponentielle est :
 L'histogramme de l'échantillon d'un mélange de lois normales est :

Question 5

Le *Old Faithful geyser* du *Yellowstone National Park* (Wyoming) a été observé pendant 15 jours. On a mesuré (Azzalini, A. & Bowman, A.W. (1994) A look at some data on the Old Faithful geyser. *Journal of the Royal Statistical Society*, C : 39, 357-366. In Hand, D.J., Daly, F., Lunn, A.D., McConway, K.J. & Ostrowski, E. (1994) *A handbook of small data sets*. Chapman & Hall, London. 1-458.) le temps écoulé entre le début de deux éruptions successives (en minutes). Les données sont dans le vecteur `geyser` :

```
> geyser
 [1] 80 71 57 80 75 77 60 86 77 56 81 50 89 54 90 73 60 83
 [19] 65 82 84 54 85 58 79 57 88 68 76 78 74 85 75 65 76 58
 ...
 [271] 63 84 76 62 83 50 85 78 78 81 78 76 74 81 66 84 48 93
 [289] 47 87 51 78 54 87 52 85 58 88 79
```

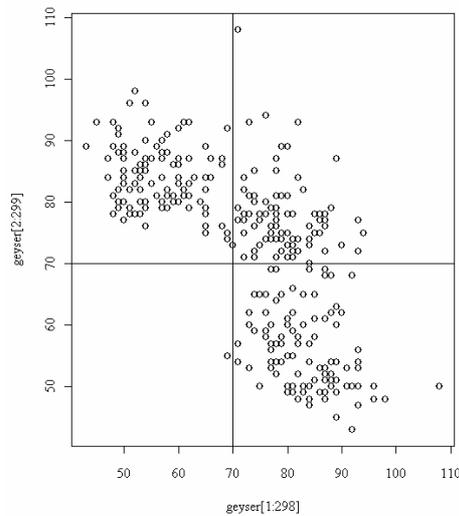
```
> hist(geyser,nclass=20)
```



Caractériser la distribution de cette variable.

Question 6 On utilise les ordres :

```
> plot(geyser[1:298],geyser[2:299])  
> abline(v=70)  
> abline(h=70)
```

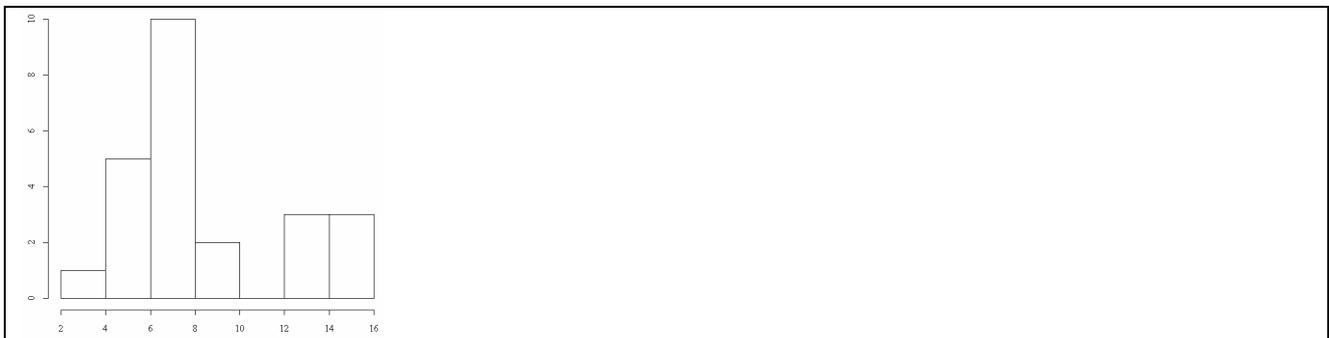


Qu'est-ce que cette figure vous apprend sur les données ?

La caféine agit sur les systèmes cardio-vasculaires et nerveux et sur divers processus métaboliques. Il est possible que les variations d'équilibre hormonal durant la grossesse modifient la manière dont la caféine est métabolisée en ralentissant ou en accélérant son élimination. Pour étudier l'existence de différences du métabolisme de la caféine chez la femme, on a administré une pilule de 250mg de caféine (environ trois tasses de café) à des femmes qui prenaient des contraceptifs oraux (oui pour CO) et des femmes qui n'en prenaient pas (non pour CO). Les femmes prenant des contraceptifs oraux ont un métabolisme semblable à celui des femmes enceintes. On a mesuré les concentrations de caféine et mesuré la vitesse avec laquelle la caféine disparaissait dans le sang (taux de demi-vie c'est-à-dire le temps que prend la concentration de caféine pour arriver à la moitié de sa valeur initiale, exprimé en heures). Les résultats obtenus sont :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vitesse	3.47	4.59	4.72	5.17	5.3	5.54	6.59	6.87	7.01	7.25	7.26	7.28
CO	non	non	non	non	non	oui	non	oui	non	non	oui	non
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
vitesse	7.3	7.6	7.94	7.98	8.11	8.16	12.04	12.81	13.04	14.28	14.41	15.47
CO	non	non	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui	oui	oui

Question 7 Compléter la figure pour exprimer la variable CO et donner une légende :



Question 8 Quel est le test pratiqué ci-dessous et que signifie le résultat ? Quelles vérifications sont elles nécessaires pour valider son usage ?

```
> oui
[1] 5.54 6.87 7.26 7.94 7.98 8.11 12.04 12.81 13.04 14.28 14.41 15.47
> non
[1] 3.47 4.59 4.72 5.17 5.30 6.59 7.01 7.25 7.28 7.30 7.60 8.16
> t.test(oui,non)

data: oui and non
t = 3.89, df = 22, p-value = 0.0008
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 1.996 6.556
sample estimates:
mean of x mean of y
 10.48    6.203
```

Question 9 Quel est le test pratiqué ci-dessous et que signifie le résultat ?

```
> wilcox.test(oui, non)
```

```
data: oui and non  
rank-sum statistic W = 202, n = 12, m = 12, p-value = 0.0018  
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0
```

Question 10 On réduit les données sous la forme :

	oui	non
vitesse < 7.29	9	3
vitesse > 7.29	3	9

Donner un test de comparaison des deux échantillons basé sur cette réduction et la loi du Khi2. Interpréter le résultat.

Question 11 Parmi les choix suivants, quelle est l'assertion qui vous paraît convenir ?

- A - Le temps d'élimination de la caféine est significativement augmenté par la contraception orale.
- B - Le temps d'élimination de la caféine est significativement diminué par la contraception orale.
- C - Le temps d'élimination de la caféine n'est pas modifié significativement par la contraception orale.
- D - On ne peut choisir aucune des assertions précédentes.

Question 12 Que pensez de ce résultat ?

```
> rnorm(5, mean=4, sd=2)  
[1] 1.878 3.243 13.461 6.012 5.013
```