

Exercice 1 le temps ne fait rien à l'affaire**3 points**

A la suite d'un traitement, pour 70 patients jeunes on a observé 40 cas d'amélioration alors que pour 100 patients âgés on a en a observé 50. Peut on considérer qu'il y a un lien significatif entre l'âge du patient et l'effet du traitement ?

Exercice 2 Un bon bol d'air pour l'étudiant**6 points**

La capacité respiratoire d'une personne est une variable aléatoire X , distribuée suivant une loi normale de paramètres inconnus. On tire deux échantillons i.i.d. de taille 10 de cette loi. Le premier groupe de mesures a été effectué avant d'avoir soumis 10 individus à un traitement dont on cherche à démontrer l'efficacité. Le second groupe de mesures a été pris après avoir effectué le traitement. On cherche à savoir si ce traitement est efficace ou non.

1. proposez une stratégie de décision.
2. après avoir observé les résultats suivants, et pour un risque de première espèce de 5%, que décidez vous ?

individu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
groupe 1	102	84	91	72	93	91	135	115	101	94
groupe 2	102	115	105	107	101	114	111	120	102	101

3. un expert du domaine vous certifie que la variance de la mesure est de $\sigma^2 = 111$. En quoi cela change t'il votre raisonnement ?

Exercice 3 bras droit – bras gauche**6 points**

Afin de tester un traitement on soumet le bras gauche de quinze patients à un traitement expérimental. A l'issue de ce traitement on mesure pour chaque patient la même quantité sur son bras droit et sur son bras gauche. Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus :

sujet	bras droit	bras gauche
1	8,97	6,58
2	5,90	4,53
3	4,43	3,86
4	1,67	3,00
5	6,84	4,32
6	2,98	2,91
7	12,98	14,88
8	11,22	9,76
9	2,60	11,68
10	6,98	1,19
11	9,01	12,07
12	14,99	13,92
13	5,72	4,54
14	15,39	11,18
15	14,37	13,10

1. A votre avis, ce traitement a t'il un effet ?
2. Si l'on admet l'hypothèse que le traitement n'a pas d'effet, quelle est la probabilité d'observer que six fois sur quinze la mesure sur le bras gauche est inférieure à celle du bras droit. A partir de ce raisonnement, vous parait t'il raisonnable de dire que le traitement à un effet (justifiez).
3. Quelle est la p valeur si l'on admet que le traitement diminue la mesure de 0,5 (on parle d'espérance).

Exercice 4 le Kid vampire**5 points**

Les centre de transfusion sanguine diffusent le tableau de contingence en pourcentage qui donne la répartition en France des principaux groupes sanguin :

Groupe	0	A	B	AB
R+	37,01	38,09	6,20	2,80
R-	7,02	7,18	1,20	0,50

1. selon vous y a t'il dépendance entre le groupe sanguin et le facteur rhésus dans la population ? (Il y a eu 480 000 donneurs)
2. selon vous , est-il exact de dire que la distribution de probabilité des groupes sanguins est la suivante : $\mathbb{P}(G = 0) = \mathbb{P}(G = A) = 0,448$, $\mathbb{P}(G = B) = 0,072$ et $\mathbb{P}(G = AB) = 0,032$
3. quelle serait la réponse si les données n'avaient portée que sur 48 000 donneurs (dix fois moins) ?

Quelques extraits des tables des lois (choisies au hasard)

normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 1,96) = 0,025$
normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 1,65) = 0,05$
normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 0,01) = 0,496$
normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 0,05) = 0,4801$
normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 0,09) = 0,4641$
normale $X \sim \mathcal{N}(0, 1)$, $\mathbb{P}(X > 0,1) = 0,4602$
student $X \sim T_8$, a 8 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 2,31) = 0,025$
student $X \sim T_8$, a 8 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 1,86) = 0,05$
student $X \sim T_{14}$, a 14 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 2,14) = 0,025$
student $X \sim T_{14}$, a 14 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 1,76) = 0,05$
student $X \sim T_{18}$, a 18 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 2,10) = 0,025$
student $X \sim T_{18}$, a 18 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 1,73) = 0,05$
chi 2 $X \sim \chi_1^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 7,88) = 0,005$
chi 2 $X \sim \chi_1^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 6,63) = 0,01$
chi 2 $X \sim \chi_1^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 5,02) = 0,025$
chi 2 $X \sim \chi_1^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 3,84) = 0,05$
chi 2 $X \sim \chi_2^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 10,59) = 0,005$
chi 2 $X \sim \chi_2^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 9,21) = 0,01$
chi 2 $X \sim \chi_2^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 7,35) = 0,025$
chi 2 $X \sim \chi_2^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 5,99) = 0,05$
chi 2 $X \sim \chi_3^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 12,83) = 0,005$
chi 2 $X \sim \chi_3^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 11,34) = 0,01$
chi 2 $X \sim \chi_3^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 9,35) = 0,025$
chi 2 $X \sim \chi_3^2$, a un degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 7,81) = 0,05$
chi 2 $X \sim \chi_4^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 14,86) = 0,005$
chi 2 $X \sim \chi_4^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 13,27) = 0,01$
chi 2 $X \sim \chi_4^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 11,14) = 0,025$
chi 2 $X \sim \chi_4^2$, a 3 degrés de liberté $\mathbb{P}(X > 9,48) = 0,05$