

Feuille de TD n° 3
Tests statistiques

Tests du χ^2

1 On a croisé des 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 :

Pourpre	Rose	Lavande	Blanc
1 790	547	548	213

Peut-on accepter l'hypothèse d'une répartition mendélienne (9/16, 3/16, 3/16, 1/16) avec un risque de première espèce de 5 % ?

2 On cherche à savoir si la fréquence d'une maladie est liée au groupe sanguin. Sur 200 malades observés, on a dénombré 104 personnes du groupe O, 76 personnes du groupe A, 18 du groupe B et 2 du groupe AB. On admettra que dans la population générale la répartition entre les groupes est : 47 % de groupe O, 43 % de groupe A, 7 % de groupe B, 3 % de groupe AB. Que concluez-vous ?

3 Les résultats de l'évolution d'une maladie à la suite de l'emploi de l'un ou l'autre de deux traitements A et B, figurent dans le tableau ci-dessous. Peut-on dire que les résultats des traitements sont différents ?

	Guérison	Amélioration	Stationnaire
A	280	210	110
B	220	90	90

4 À la suite d'un même traitement, on a observé 40 bons résultats chez 70 malades jeunes et 50 bons résultats chez 100 malades âgés. Peut-on dire, au risque de 10 %, qu'il existe une liaison entre l'âge du malade et l'effet du traitement ?

5 Lors d'une étude biologique portant sur une certaine espèce de mollusques, on a mesuré le taux de protéines en mg de 36 individus appartenant à cette espèce. On a obtenu les résultats suivants :

Taux en mg	]0 ; 1,5]	]1,5 ; 3]	]3 ; 4,5]	]4,5 ; 6]	]6 ; 7,5]	]7,5 ; 9]	]9 ; 10,5]
Effectif	8	7	4	9	2	3	3

- 1) Estimer la moyenne et l'écart-type de la population.
- 2) Peut-on admettre que le taux de protéines se distribue de façon gaussienne ?

Tests divers et variés

6 Reprendre les données de l'exercice 4 et donner une deuxième solution à l'aide d'un test paramétrique.

7 Dans une population, le pourcentage de personnes présentant des rides est de 25 %. Sur 200 personnes ayant suivi un traitement antirides, on a observé que 40 avaient des rides. Au risque de 5 %, peut-on dire que le traitement est efficace ?

8 Pour traiter un certain type de tumeur, on a utilisé deux schémas thérapeutiques. Sur 40 malades traités selon le schéma A , on observé une mortalité à 5 ans de 15 %. Sur 60 malades traités selon le schéma B , la mortalité à 5 ans a été de 25 %.

Si l'on considère la mortalité à 5 ans, peut-on dire que les schémas A et B diffèrent significativement au risque 5 % ? au risque 10 % ?

9 À la suite d'un traitement sur une variété de rongeurs, on prélève un échantillon de 5 animaux et on les pèse. On obtient les poids suivants, en grammes : 83, 81, 84, 80, 85. À la même époque, un grand nombre de mesures a permis d'établir que les rongeurs non traités avaient un poids moyen de 87,6 g. Le poids moyen des rongeurs traités diffère-t-il significativement de cette norme au seuil de 5 % ? On suppose que le poids des rongeurs suit une loi normale.

10 Soient deux populations de chevaux : les bons sauteurs et les mauvais sauteurs. On étudie la hauteur au garrot que l'on suppose distribuée normalement dans les deux populations. Pour cela, on prélève un échantillon dans les deux populations, avec les résultats suivants¹.

	Effectifs	Moyenne	Écart-type estimé
Bons sauteurs	$n_1 = 554$	$\bar{x}_1 = 164$	$\tilde{s}_1 = 4,7$
Mauvais sauteurs	$n_2 = 50$	$\bar{x}_2 = 161,5$	$\tilde{s}_2 = 5,2$

1) Au risque de 5 %, la différence entre les moyennes observées est-elle significative ?

2) Reprendre la question précédente en supposant que les mêmes résultats ont été obtenus sur des effectifs $n'_1 = 12$ et $n'_2 = 10$.

11 On fait procéder à une double correction sur un paquet de 32 copies. On obtient les notes ci-dessous. Les deux corrections sont-elles homogènes (seuil 5 %) ?

Correcteur A	13	12	10	11	10	9	8	6	8	5	3	10	9	6	10	12
Correcteur B	14	11	12	13	11	10	9	7	8	5	4	10	8	5	10	13
Correcteur A	15	16	9	3	5	11	4	10	9	8	10	11	13	15	16	11
Correcteur B	15	17	10	4	6	12	5	11	10	9	9	12	11	16	15	13

12 Les index² des descendants gagnant en 1983 de deux étalons sont énumérés ci-dessous :

Émir de la Fot : 148, 127, 113, 72, 90, 105, 112, 84, 95, 112, 105, 117, 108, 115, 113, 98, 115

Dynamique : 175, 115, 69, 126, 73, 151, 86, 125, 118, 95, 100, 70, 84, 132, 91, 123, 122, 120, 110, 101, 139, 144, 124, 89, 107, 107, 127, 115, 115, 122, 93, 115, 64, 109, 113, 103, 94, 111

1) Que pensez-vous de l'affirmation souvent entendue : « La descendance de Dynamique est plus hétérogène que celle d'Émir de la Fot » ?

2) Les index moyens des descendants des deux étalons sont-ils significativement différents ?

13 On désire comparer le travail d'une nouvelle doseuse de haricots verts à la norme habituelle de l'usine pour laquelle l'écart-type est $\sigma = 4$ g.

1) On prélève un échantillon de 10 boîtes parmi celles remplies par cette nouvelle machine, sur lequel on constate un écart-type de $s = 4,84$ g. Peut-on considérer avec un risque de 5 % que ce résultat est conforme à la norme souhaitée ? (On supposera que le poids des boîtes suit une loi normale).

2) Même question, en supposant cette fois que le même écart-type est observé sur un échantillon de 50 boîtes.

¹On rappelle que l'écart-type estimé est par définition la racine carrée de la variance débiaisée.

²L'index est l'estimation, à un moment donné, de la valeur génétique d'un reproducteur.