

Examen Math 40 - Juin 2012 - Licence Biologie L2

Durée 2h (Resp. D. Pommeret)

Document autorisé : calculatrice et une seule feuille recto-verso

On donne les fractiles suivants :

✓ Pour une loi du Khi-deux à un degré de liberté : le fractile d'ordre 0.95 vaut 3.84, le fractile d'ordre 0.90 vaut 2.71, et le fractile d'ordre 0.99 vaut 6.64.

✓ Pour une loi du Khi-deux à deux degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.95 vaut 5.99, le fractile d'ordre 0.90 vaut 4.61, et le fractile d'ordre 0.99 vaut 9.21.

✓ Pour une loi du Khi-deux à quatre degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.95 vaut 9.49, le fractile d'ordre 0.90 vaut 7.78, et le fractile d'ordre 0.99 vaut 13.3.

✓ Pour une loi normale centrée réduite : le fractile d'ordre 0.95 vaut 1.64, le fractile d'ordre 0.90 vaut 1.28, le fractile d'ordre 0.975 vaut 1.96, et le fractile d'ordre 0.99 vaut 2.32.

✓ Pour une loi de Student à 18 degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.95 vaut 1.73, le fractile d'ordre 0.90 vaut 1.33, le fractile d'ordre 0.975 vaut 2.10, et le fractile d'ordre 0.99 vaut 2.55.

Rappel : le fractile x d'ordre 0.9 signifie que $P(X < x) = 0.9$, etc...

Exercice I. On étudie les effets de deux médicaments A et B sur le rythme cardiaque. Pour cela on observe indépendamment $n_1 = 10$ malades traités avec le médicament A et $n_2 = 10$ malades traités avec le médicament B. On relève dans le premier échantillon (avec médicament A) un rythme cardiaque moyen de $\bar{X}_1 = 76$. On relève dans le deuxième échantillon (avec médicament B) un rythme cardiaque moyen de $\bar{X}_2 = 80$. On observe les mêmes variances dans les deux populations : $S^{2'} = 16$ (variance empirique modifiée). On suppose que les rythmes cardiaques suivent des lois normales.

1. Quelles sont les populations et les variables étudiées ?
2. Précisez les hypothèses qui permettent de comparer les moyennes des rythmes cardiaques avec médicament A et avec médicament B.
3. Donnez la statistique de test.
4. Concluez (en encadrant si possible le risque pris en répondant).

Exercice II. Une étude porte sur les proportions de sujets atteints de migraine chez les hommes et chez les femmes vivant à Paris. Pour cela on observe 1000 hommes et 1000 femmes tous choisis au hasard dans la population parisienne. Sur les 1000 hommes, 150 ont des migraines au moins une fois par mois. Sur 1000 femmes, 200 ont des migraines au moins une fois par mois. On se demande si la proportion d'individus atteints de migraines (au moins une fois par mois) chez la femme est supérieure à celle chez l'homme.

1. Quelles sont les populations et les variables étudiées ?

2. Réalisez un test de comparaison des deux proportions (en rappelant les hypothèses testées). Quelle est votre conclusion ? (encadrer si possible le risque pris en répondant).
3. Réalisez un test d'indépendance du Khi-deux (en rappelant les hypothèses testées). Quelle est votre conclusion ? (encadrez si possible le risque pris en répondant).

Exercice III Le tableau suivant représente le nombre de personnes qui éprouvent des douleurs de rhumatisme sur un échantillon de 100 personnes entre 40 et 50 ans (classe 1), 100 personnes entre 50 et 60 ans (classe 2), et 100 personnes âgées de plus de 60 ans (classe 3).

	40-50 ans	50-60 ans	> 60 ans
Douleur	20	30	40
Pas de douleur	80	70	60

1. Précisez la population et les variables étudiées.
2. Formulez les hypothèses H_0 et H_1 qui permettent de décider si les douleurs sont différentes suivant l'âge des individus.
3. Est-ce qu'il y a un lien entre l'évolution des douleurs et l'âge ? (encadrez si possible le risque pris en répondant).
4. Quels sont les effets les plus notables dans cette étude ?

Exercice VI. Pour nourrir ses animaux un éleveur propose à chacun de ses 30 chiots 3 types de nourritures (notées OUF, WOUF et WIF) durant 5 jours, présentées de manière "équilibrée" (même récipient, même quantité, un seul repas choisi par le chiot). Il s'aperçoit que sur les 150 repas, il y a eu 55 OUF, 35 WOUF et 60 WIF. Pensez-vous que les chiots ont une préférence pour l'un des trois aliments ? (précisez les hypothèses testées et encadrez si possible le risque pris en répondant).