

**Série 10 : Tests Statistiques paramétriques**

**Exercice 1.**

Chez les sujets normaux, le dosage de l'activité d'un enzyme suit une loi normale d'espérance 10,7 et d'écart-type inconnu.

Une série de dosages effectués sur une même personne a donné :

12.9 ; 8.7 ; 9.0 ; 1.2 ; 2.7 ; 9.7 ; 9.1 ; 10.3

Cette personne peut-elle être considérée comme normale ?

**Exercice 2**

Des statistiques, réalisées sur une population de grand effectif, permettant de penser qu'en période de compétition intense, la probabilité pour un sportif pris au hasard, d'être déclaré positif au contrôle antidopage est  $p_0 = 0.02$ . On décide de construire un test bilatéral qui, à la suite de contrôler un échantillon aléatoire de 50 sportifs permettent de décider si, au seuil de signification de 10%, cette hypothèse est plausible.

1) Soit F la variable aléatoire qui, à tout échantillon de 50 sportifs contrôlés, associe le pourcentage de sportifs contrôlés positivement

a) Quelle est approximativement la loi de F ?

b) Enoncer l'hypothèse à tester?

2) Dans l'échantillon deux contrôles antidopage ont été déclarés positifs. Peut-on confirmer au seuil de signification 10%, l'hypothèse selon laquelle la fréquence de contrôles positifs dans la population est 0.02?

**Exercice 03 .**

On désire statuer sur la fiabilité d'une doseuse pour boîtes d'haricots verts. La distribution du poids de chaque boîte est supposée normale et on préleve un échantillon de taille 10 sur cette machine. On a calculé un poids moyen de 807 g et un écart type de 6 g. l'usine s'est fixé comme but une variabilité des poids en sortie de chaîne de l'ordre de 15.

Tester, au seuil de 5% l'hypothèse de conformité de la variance de cette doseuse à la variance désirée :

1) Contre hypothèse  $H_1: \sigma^2 \neq 15$

2) Contre hypothèse  $H_1: \sigma^2 > 15$

**Exercice 4.** Dans le but de caractériser la variabilité de deux populations biologiques, un échantillonnage aléatoire et simple a été mené et des mesures ont été faites sur une variable obéissant à la distribution normale.

Population 1	10	09	21	09	14	14	11	13	16	20
Population 2	11	06	17	13	10	07	13	12	05	07

Au risque d'erreur  $\alpha = 0.05$  peut-on conclure que les variances des deux populations sont équivalentes.

### Exercice 5.

On souhaite comparer deux méthodes pédagogiques pour la lecture. Pour cela on a formé deux groupes d'enfants, le premier groupe est soumis à la méthode dite classique et le second à la méthode moderne.

Les notes obtenues en fin d'année scolaire sont les suivantes :

Groupe 1 : 15 18 17 18 17 19 16 17 14 19

Groupe 2 : 20 16 19 16 18 17 16 20 20 17

On supposera que ces notes sont des réalisations de variables aléatoires normales indépendantes.

- 1- Donner une estimation ponctuelle des moyennes et écart-types de chaque groupe.
- 3- Peut-on conclure au seuil 0,05 que ces deux méthodes donnent des résultats significativement différents ?
- 4- Peut-on conclure au seuil 0,05 que la méthode moderne donne en moyenne de meilleurs résultats ?

### Exercice 6

On dispose d'un échantillon de 12 malades pour lesquels on a procédé à une numération globulaire à deux reprises. On a noté le nombre de leucocytes par  $\text{mm}^3$  lors de chaque analyse et on voudrait savoir avec un coefficient de confiance de 99% si les résultats diffèrent statistiquement entre les deux analyses ; les observations sont les suivantes :

Individu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Analyse 1	7700	7100	6300	8500	8100	7500	7500	6600	9900	8000	7700	6900
Analyse 2	7200	7800	8300	7000	8200	7300	8100	7000	8900	7700	6100	7200

Données numériques :  $\sum_{i=1}^{12} d_i = 1000$  ;  $\sum_{i=1}^{12} d_i^2 = 1130 \cdot 10^4$

### Exercice 7.

On mesure par une note de qualité Q l'efficacité de différentes thérapies pour lutter contre la dépression nerveuse. On trouve les valeurs suivantes :

CO	PS	TE
3	6	7
5	2	7
4	3	6
5	5	3
6	7	0
7	7	1

CO : thérapie cognitive

PS : thérapie psychanalytique

TE : témoin (la "thérapie" consiste à discuter avec un acteur qui ne connaît pas la psychologie).

Les 3 thérapies ont-elles la même efficacité pour lutter contre la dépression nerveuse ?

**Exercice 08 : (exercice supplémentaire)**

une entreprise conditionne et commercialise du sel fin fluoré en sachets portant les mentions: « poids net 1 kg et fluorure de potassium 250 mg/kg »

Une association de consommateurs décide de contrôler la teneur en fluor de potassium de ce sel fin fluoré, dont la valeur annoncée sur chaque paquet est 250 mg/kg

On prélève au hasard un échantillon de 100 sachets dans la production, afin de l'adresser à un laboratoire. Les résultats, en mg/kg obtenus pour la moyenne  $\bar{x}$  et pour l'écart type  $\sigma_e$  sont :  $\bar{x} = 253.9$  et  $\sigma_e = 21.9$

1. On désigne par  $m$  la moyenne et par  $\sigma$  l'écart-type en mg/kg des teneurs en fluorure de potassium de la production totale des sachets de sel. A partir des résultats obtenus par le laboratoire, donner une estimation ponctuelle de  $m$  et  $\sigma$

2. Soit  $\bar{X}$  la variable aléatoire qui, à chaque échantillon de taille 100 prélevé au hasard dans la production totale, associe sa teneur moyenne en fluorure de potassium. On assimile ces échantillons à des échantillons non exhaustifs

- a) Montrer que  $\bar{X}$  suit la loi normale de moyenne  $m$  et d'écart type 2.2
- b) On se propose de construire un test bilatéral permettant d'accepter ou de refuser, au seuil de signification 5%, l'hypothèse selon laquelle la teneur en fluorure de potassium des sachets est, en moyenne de 250 mg/kg.