

**MATHS/STATS**

**Document 5 : Exercices de tests statistiques**

---

**Exercice 1**

On lance un dé 60 fois et on obtient les résultats suivants :

Faces	1	2	3	4	5	6
Effectifs	15	7	4	11	6	17

Le dé est-il truqué ?

**Exercice 2**

On teste un générateur de nombres au hasard. Les 1000 premiers chiffres sont répartis selon la table suivante :

Chiffres	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Effectif	120	87	115	103	91	109	92	112	94	77

Peut-on, au seuil  $\alpha = 0.05$ , rejeter l'hypothèse que ces chiffres sont équirépartis ?

**Exercice 3**

On relève le nombre de filles dans 200 familles de quatre enfants et on obtient les résultats suivants :

Nombre de filles	0	1	2	3	4
Nombre de familles	8	42	67	70	13

Peut-on rejeter, au seuil  $\alpha = 0.05$ , l'hypothèse d'équiprobabilité des naissances selon le sexe ?

**Exercice 4**

Sur 4000 naissances, on a relevé 2065 garçons. Cette observation est-elle conforme avec l'hypothèse que la probabilité théorique qu'il naisse un garçon est de 0.5 ? On prendra successivement  $\alpha = 0.05$  et  $\alpha = 0.01$ .

**Exercice 5**

Un test de quotient intellectuel (Q.I). réalisé auprès de 400 enfants d'une école a donné la répartition suivante :

Q.I.	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
Effectif	1	9	14	26	51	64	73	68	53	30	8	3

Cette distribution peut-elle être ajustée par une loi normale (au seuil  $\alpha = 0.05$ ) ?

**Exercice 6**

Le temps de réaction moyen de cobayes à un certain test est de 19 minutes. On souhaite expérimenter un nouveau produit pharmaceutique que l'on administre à 8 sujets. Les temps de réaction observés sont :

15 14 21 12 17 12 19 18

On suppose que le temps de réaction d'un cobaye pris au hasard est une variable gaussienne. L'action du produit est-elle significative au seuil  $\alpha = 0.05$  ?

### Exercice 7

Lors de 10 répétitions du dosage d'une même solution chimique, une méthode de référence conduit à la valeur théorique de  $\sigma^2 = 150$ . Une méthode nouvelle donne une variance estimée de  $s^2 = 118$ . Ce résultat est-il significativement différent de celui de la méthode de référence ?

### Exercice 8

Deux hormones de croissance sont testées sur des lots de souris. Pour l'hormone  $H_1$ , sur un lot de 57 souris, 22 ont eu une croissance normale, 35 ont eu une croissance accélérée. Pour l'hormone  $H_2$ , sur un lot de 71 souris, 31 ont eu une croissance normale, 40 ont eu une croissance accélérée. Peut-on conclure à une différence significative de l'influence des deux hormones au seuil  $\alpha = 0.05$  ?

### Exercice 9

Une analyse de la force manuelle d'un groupe  $A$  de 6 adultes ruraux et d'un groupe  $B$  de 9 adultes citadins a conduit aux résultats suivants (exprimés en kg) :

Groupe A : 57 52 49 52 53 55  
 Groupe B : 45 51 37 52 40 42 50 35 52

On suppose que la variable aléatoire étudiée suit une loi normale dans les deux populations et que les variances sont égales.

9-1) Tester, au seuil  $\alpha = 0.05$ , s'il y a une différence significative de force manuelle entre les deux groupes.

9-2) Tester, au seuil  $\alpha = 0.05$ , si on a eu raison de considérer les variances  $\sigma_1^2$  et  $\sigma_2^2$  des populations comme égales.

### Exercice 10

On réalise des essais de greffage sur 3000 échantillons comportant chacun six arbustes. On note  $X$  la variable aléatoire prenant pour valeurs le nombre  $x$  de réussites dans chaque échantillon. On observe les résultats suivants :

Nombre de réussites	0	1	2	3	4	5	6
Nombre d'échantillons	702	977	710	402	153	48	8

On fait l'hypothèse que  $X$  suit une loi de Poisson de paramètre inconnu  $\lambda$ .

10-1) Donner une estimation de  $\lambda$ .

10-2) L'hypothèse d'ajustement à une loi de Poisson est-elle acceptable avec un risque  $\alpha = 0.05$  ?

### Exercice 11

On a testé un échantillon de 5 appareils et noté leurs durées de vie en heures :

Appareil	1	2	3	4	5
Durée	133	169	8	122	58

On voudrait savoir si la durée de vie suit une loi de probabilité exponentielle.

11-1) Estimer le paramètre  $k$  de la loi exponentielle  $ke^{-kx}$ .

11-2) Formuler les hypothèses (hypothèse nulle  $H_0$  et hypothèse alternative  $H_1$ ).

11-3) La comparaison de la distribution observée à la distribution théorique s'effectue par un test de Kolmogorov-Smirnov. Que peut-on en conclure ?