

Exercice I

Les moteurs des appareils électroménagers d'une marque M ont une durée de vie moyenne de 3000 heures avec un écart-type de 150 heures. A la suite d'une modification dans la fabrication des moteurs, le fabricant affirme que les nouveaux moteurs ont une durée de vie supérieure à celle des anciens. On a testé un échantillon de 50 nouveaux moteurs et on a trouvé une durée de vie moyenne de 3250 heures avec un écart-type égal à 150 heures. Les nouveaux moteurs apportent-ils une amélioration dans la durée de vie des appareils électroménagers au risque de 1%.

Exercice II

On prélève dans la production d'une machine, un échantillon de 100 tiges métalliques. La moyenne des longueurs des tiges de cet échantillon est 100,04 cm avec un écart-type de 0,16 cm. La machine est réglée en principe pour obtenir des tiges de 100 cm.

1. Au risque de 5%, peut-on dire que la machine est bien réglée ?
2. Reprendre la question précédente avec un risque de 1%.

Exercice III

Une entreprise commande à un sous-traitant des pièces dont le diamètre doit être 5 mm. On vérifie la longueur de 50 pièces fabriquées par le sous-traitant, on obtient les résultats suivants :

Longueur des pièces en mm	4,8	4,9	5	5,1
Effectifs	5	15	20	10

Au risque de 5%, peut-on considérer comme acceptable la livraison des pièces fabriquées par le sous-traitant ?

Exercice IV

Dans une grande entreprise le salaire moyen des hommes possédant entre 3 et 5 ans d'ancienneté est de 28000 euros. Les salaires (en milliers d'euros) d'un échantillon aléatoire composé de 10 femmes possédant entre 3 et 5 ans d'ancienneté sont les suivants :

24 27 31 21 19 26 30 22 15 36

Y a-t-il des preuves attestant de niveaux de salaire différents pour les hommes et les femmes ?

Exercice V

Deux machines fabriquent des cylindres dont les diamètres suivent des lois normales de moyennes μ_1 et μ_2 et de même écart-type. On prélève un échantillon de taille 12 fabriqué par chaque machine. On obtient : $\bar{x}_1 = 50,1$ mm ; $s_1 = 0,10$ mm ; $\bar{x}_2 = 49,9$ mm et $s_2 = 0,09$ mm. Au risque de 5% peut-on affirmer que $\mu_1 = \mu_2$.

Exercice VI

En Australie, un fabricant de denrée alimentaire peut être condamné si la moyenne des poids d'un échantillon de 12 paquets de cette denrée est inférieure au poids annoncé sur le paquet.

Pour éviter toute condamnation, un fabricant de sucre a réglé ses machines pour obtenir une moyenne de 1,02 kg par paquet marqué 1 kg. Le fabricant des machines indique que l'on obtient alors un écart-type de 0,04.

1. En supposant que la machine ne se dérègle pas (c-à-d que la moyenne des poids de tous les paquets qu'elle produit est effectivement de 1,02 kg), quel risque le fabricant de sucre prend-il par rapport à la loi ?
2. En réalité, on ne peut jamais être sûr qu'une machine ne se dérèglera pas. Pour le vérifier régulièrement le fabricant adopte le protocole suivant : on prélève 36 paquets de façon aléatoire et on les pèse précisément.
Supposons que pour un tel échantillon on obtienne $\bar{x} = 1,01$ kg. Peut-on affirmer que la machine est dérégulée ?
3. Dans les conditions du point précédent, avec quel risque minimum peut-on affirmer que la machine produit des paquets d'un poids strictement plus petit que 1,02 ?

Exercice VII

Un chercheur a découvert un procédé efficace à 90 % pour prolonger la durée de vie des disques durs. On teste son procédé sur 200 disques. On constate qu'il est efficace pour 160 d'entre eux. L'affirmation du chercheur est-elle légitime au seuil de signification de 0,05 ?

Exercice VIII

L'expérience suivante a été réalisée par Weldon : il a lancé un dé 315 672 fois et il a obtenu 106 602 fois l'une des faces 5 ou 6. Peut-on accepter l'hypothèse selon laquelle le dé est équilibré au risque de 5% ?

Exercice IX

Un laboratoire annonce que l'un de ses médicaments est efficace à 95 %. Sur un échantillon de 400 personnes, le traitement s'est révélé efficace sur 355 d'entre elles. Quel risque faut-il accepter si l'on considère que l'affirmation du laboratoire est légitime.

Exercice X

Parmi la production d'un fabricant de CDROM on teste 1000 disques. 20 sont défectueux.

1. Donner un intervalle centré au risque de 1% pour la proportion globale de CDROM défectueux.
2. Au pire, à quelle proportion maximale de CDROM défectueux peut-on s'attendre, au risque de 1% ?
3. Le fabricant de CDROM affirme qu'au moins 98% de ses disques n'ont aucun défaut. Avec un risque de 5% peut-on contester l'affirmation du fabricant ?

Exercice XI

Un DRH d'un grand groupe d'assurances reçoit depuis plusieurs mois des plaintes émanant du personnel de l'une des agences du groupe, l'agence 007 (qui compte 227 employés). Le psychologue d'entreprise est envoyé pour enquête : il pense que s'il y a vraiment un problème alors cela devrait avoir des conséquences sur le taux d'absentéisme.

Le taux d'absentéisme de l'agence 007 est de 4,88% tandis que celui calculé à partir de toutes les autres agences est de 2,52%.

Peut-on dire que le taux d'absentéisme de l'agence 007 est différent de celui que l'on observe habituellement dans les agences du groupe au risque de 5% ?

Exercice XII

Un professeur enseignant en Chine affirme : " En début d'année j'ai fait un sondage auprès des étudiants : 1 seul sur 89 était opposé à la peine de mort. À la fin de l'année 5 sur 89 y étaient opposés. Cela prouve un changement dans les mentalités et une évolution de la critique de la peine capitale".

A-t-il raison ?

Exercice XIII

On relève, dans une rue fixée au hasard avant l'expérience et à des heures déterminées aléatoirement, le nombre de fumeurs parmi les piétons la semaine de la journée mondiale contre le tabac (qui eu lieu le mardi) :

jour	lundi	mardi	mercredi	jeudi
nombre de passants	250	260	300	240
nombre de fumeurs	35	23	30	25

1. Pourquoi choisir la même rue les quatre jours ?
2. De quels biais faut-il se méfier ?
3. Étudier les données.

Exercice XIV

Le taux de réussite au concours de professeur des écoles est à peu près équivalent entre hommes et femmes à l'écrit avec toutefois un taux légèrement meilleur pour les femmes. À l'oral en revanche on constate que 18 % des 2000 femmes admissibles réussissent contre 24 % des 1700 hommes admissibles.

1. Cela montre-t-il une discrimination sexiste à l'oral à l'encontre des femmes ?
2. Pourquoi faire un test quand on dispose apparemment de toutes les valeurs ?

Exercice XV

Avant une élection on effectue un sondage pour évaluer les intentions de vote en faveur du candidat Sarquoyal :

- dans la ville de Moselbourg, sur 450 personnes interrogées, 52% ont l'intention de voter en faveur de Sarquoyal,
- dans la ville de Sarremetz, sur 300 personnes interrogées, 49% ont l'intention de voter en faveur de Sarquoyal.

Au risque de 5%, y-a-t-il une différence d'intention de vote entre les deux villes ?

Exercice XVI

Dans une population, soit p_1 la proportion d'hommes possédant le baccalauréat et p_2 la proportion de femmes possédant le baccalauréat. Le tableau suivant correspond à la répartition de 200 individus choisis au hasard dans cette population.

	Hommes	Femmes
Possèdent le bac	32	26
Ne possèdent pas le bac	64	78

Peut-on affirmer au risque 0,05, que p_1 et p_2 sont significativement différents ?