

# SVE 201

## Tests

1] Une machine est réglée pour fabriquer des pipettes dont la longueur suit une loi normale d'espérance 10cm, avec un écart-type de 0.04cm. Il arrive qu'elle se dérègle, et que l'espérance change. On prélève 10 pipettes, et on trouve une moyenne de 10,03cm. Au risque de 5%, la machine est-elle bien réglée ? Et au risque 1% ?

2] Une étude de la consommation annuelle de fuel en litres par mètre carré a donné comme résultat une espérance de  $19l/m^2$ . Après une campagne portant sur les économies d'énergie, on effectue une autre étude sur 30 appartements, qui donne une espérance moyenne de  $14l/m^2$  et un écart-type estimé de  $3l/m^2$ .

Au risque de  $\alpha = 5\%$ , peut-on dire que la campagne a eu un effet ?

3] Des relevés effectués pendant de nombreuses années avaient permis d'établir que le niveau naturel des pluies dans la Beauce en millimètres par an suit une loi normale d'espérance 600. On cherche à savoir si l'espérance est toujours la même. Les mesures sur 9 années consécutives ont fourni les niveaux de précipitation suivants : 510, 614, 780, 512, 501, 534, 603, 788, 650. Quel test feriez-vous ? Quelle est la conclusion au risque 0.05 ?

4] Le poids d'oisillons à la naissance est modélisé par une variable aléatoire d'espérance 29g. On donne à manger des graines spéciales à des oiselles, et on pèse les 12 oisillons de l'année : on obtient 20.4 25.4 25.6 26.6 28.6 28.7 29 29.8 30.5 30.9 et 31.1 (en grammes). Est-ce que au risque 0.05 l'alimentation a eu une influence significative sur le poids des oisillons ? Jusqu'à quel risque peut-on considérer que l'alimentation a eu un effet ?

5] On a réalisé l'expérience suivante (authentique !) : on lance un dé 315 672 fois, et on obtient 106602 fois un 5 ou un 6. Peut-on accepter au risque de 5% l'hypothèse selon laquelle le dé n'est pas pipé ?

6] On dispose d'un médicament efficace dans le traitement d'une maladie dans 80% des cas. Une variante de ce médicament est testée, et on observe 35 guérisons sur 50 patients. L'efficacité de cette variante est-elle différente de celle du médicament d'origine au risque 5 % ? Jusqu'à quel risque peut-on dire que la variante a eu un effet ?

7] Pour vérifier si un dé est équilibré, on procède à 60 lancers. On observe les résultats suivants :

<b>Résultats</b>	1	2	3	4	5	6
<b>Nombre de réalisations</b>	13	19	11	8	5	4

Avec un seuil de confiance de 95 %, diriez-vous que le dé est équilibré ?

8] On suppose que dans une famille de 4 enfants, chaque naissance a la probabilité 1/2 de donner une fille, et que les différentes naissances sont indépendantes.

1. Quelle est alors la loi de la variable aléatoire donnant le nombre de filles dans une famille de 4 enfants ? (rep :  $P(0) = 1/16$ ,  $P(1) = 1/4$ ,  $P(2) = 3/8$ ,  $P(3) = 1/4$ ,  $P(4) = 1/16$ )

2. On observe sur 100 familles :

<b>Nbre de filles</b>	0	1	2	3	4
<b>Effectif</b>	6	24	35	21	14

Tester au seuil de confiance de 95 % la conformité des observations avec la loi théorique donnée au 1.

9] On sait que la répartition des groupes sanguins dans la population française est la suivante : 44.5% des gens sont du groupe O, 44% des gens sont du type A, 8 % du type B et 3.5 % du type AB. Un centre de transfusion sanguine enregistre la répartition suivante des groupes sanguins de 500 donneurs :

Groupe sanguin	O	A	B	AB
Nombre de donneurs	240	208	27	25

Peut-on dire au seuil d'erreur de 5% que la répartition des groupes sanguins des donneurs est la même que la répartition observée dans toute la population ?

10] Pour tester l'efficacité d'un produit censé améliorer le pouvoir de germination des plantes, on a observé deux lots de 100 graines, et on a obtenu le tableau suivant :

	Ont germé	N'ont pas germé
Lot traité	95	5
Lot non traité	85	15

Pouvez-vous affirmer à 5 % près d'erreur que le produit est efficace ? (On effectuera pour cela un test du chi-deux d'indépendance, en précisant bien l'hypothèse  $H_0$ , la zone de rejet et les formules utilisées)

11] On demande à 300 étudiants (178 filles et 122 garçons) de donner leur matière préférée parmi les mathématiques, les sciences sociales et les sciences humaines. Le résultat de cette enquête est consigné dans le tableau suivant :

	Math.	Sc. sociales	Sc. humaines
Filles	35	72	71
Garçons	37	41	44

Tester au risque  $\alpha = 0.05$  l'hypothèse "la matière préférée de l'étudiant est indépendante de son sexe."

12] Dans leur étude concernant la susceptibilité à la typhoïde, Greenwood et Yuk ont obtenu les résultats suivants :

	atteints	non atteints	Total
vaccinés	56	6279	6335
non vaccinés	272	11396	11668
Total	328	17675	18003

Le vaccin a-t-il eu une incidence sur la susceptibilité à la maladie ?

13] Afin de comparer l'efficacité de deux traitements anti-puces, on a donné le traitement A à 30 propriétaires de chats (chacun a un chat) pour qu'ils le donnent à leur chat ; on a donné un traitement placebo à 30 autres propriétaires, et enfin un groupe de 30 chats a eu le traitement B. On observe le résultat suivant :

	Puces	Pas de puces	Total
Traitement A	6	24	30
Traitement B	8	22	30
Placebo	25	5	30

Peut-on dire au risque 5% que ces trois traitements sont équivalents ?

Et si on se limite juste aux deux traitements A et B ?

14 En vue d'étudier la consommation annuelle de fuel (quantité de litres par mètre carré) dans les appartements bordelais, on constitue un échantillon de 100 appartements où on mesure les données suivantes :

<b>Consommation</b>	8 à 12	12 à 16	16 à 20	20 à 24	24 à 28
<b>nb d'appartements</b>	2	8	60	23	7

- Déterminer la médiane de cette distribution
- Calculer des estimations de l'espérance et de l'écart-type de la consommation annuelle de fuel en litres par mètre carré dans les appartements bordelais.
- Au risque de 10% déterminer un intervalle de confiance pour l'espérance de la consommation annuelle de fuel.
- À la suite de mesures incitatives pour économiser le fuel, on observe sur un échantillon de 300 appartements, constitué indépendamment du précédent, une consommation moyenne de 14 litres par mètre carré, avec le même écart-type estimé à la question 2. Au risque  $\alpha = 5\%$ , peut-on penser que la diminution est significative ?

15 Des mesures sont effectuées sur un cycliste. On note  $X$  la puissance fournie en kilojoules par minute et  $Y$  la fréquence cardiaque. On obtient les résultats :

<b>X</b>	9	13	18	31	37	47	50	51
<b>Y</b>	70	86	90	104	120	128	144	154

- Représenter ces données par un nuage de points
- Calculer le coefficient de régression  $r$

16 On a mesuré dans deux parcelles de forêt distinctes, les hauteurs de 13 et 14 arbres choisis au hasard et indépendamment. On cherche à vérifier si les hauteurs moyennes sont égales.

<b>parcelle 1</b>	23.4	24.4	24.6	24.9	25.0	26.2	26.3
	26.8	26.8	26.9	27.0	27.6	27.7	
<b>parcelle 2</b>	22.5	22.9	23.7	24.0	24.4	24.5	25.3
	26.0	26.3	26.4	26.7	26.9	27.4	28.5

Que peut-on conclure ?

17 Un fabricant de tubes à essai prétend que ses tubes peuvent résister en moyenne à 1500 heures de chauffage au bec Bensen. Un laboratoire fait l'expérience sur 100 tubes et constate que leur durée de vie moyenne est de 1485 heures de chauffage, avec un écart-type observé de 110 heures. Est-ce que, au risque 5%, la durée de vie moyenne observée est significativement différente des 1500 heures annoncées ?

18 Un éditeur désire savoir si le type de cassettes achetées par une famille dépend de son revenu. Sur 600 ménages classés en trois catégories de revenu 1, 2, 3, et pour trois types de cassettes A, B, C, on a obtenu les résultats ci-dessous :

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>1</b>	15	40	45
<b>2</b>	40	80	80
<b>3</b>	80	120	100

Que conclure au risque d'erreur 5% ?