

L1 STE Statistiques (TD4)

Tests statistiques

Exercice 1. Une compagnie d'assurances a décidé d'équiper ses bureaux de micro-ordinateurs. Elle désire acheter ces micro-ordinateurs à deux fournisseurs différents pour autant qu'il n'y ait pas de différence significative de fiabilité entre les deux marques. Elle teste un échantillon de 35 micro-ordinateurs de la marque 1 et un échantillon de 32 micro-ordinateurs de la marque 2, en relevant le temps écoulé (en heures) avant la première panne. Les données observées sont présentées ci-dessous

Marque 1

2732	2775	2874	2700	2737	2802	2822	2892
2780	2833	2714	2705	2850	2799	2849	2742
2719	2883	2789	2778	2745	2807	2714	2784
2806	2715	2704	2870	2795	2863	2725	2734
2816	2787	2729					

Marque 2

2678	2823	2713	2786	2700	2831	2823	2779
2766	2773	2828	2769	2836	2715	2846	2708
2727	2835	2822	2774	2659	2717	2804	2724
2690	2765	2720	2685	2846	2697	2772	2815

Question : Notez-vous une différence significative ?

Exercice 2. Un fabricant de boulons veut tester la précision d'une nouvelle machine qui devrait produire des boulons de 8 mm de diamètre. Un test bilatéral est effectué pour décider si la fabrication est correcte ou si le diamètre des pièces fabriquées est significativement différent de 8 mm. Les hypothèses peuvent être formulées de la façon suivante

$$H_0 : \mu = 8$$

$$H_1 : \mu \neq 8$$

Un échantillon de 100 pièces a donné une moyenne de 7,8 mm avec un écart - type de 1,2 mm. Qu'en pensez-vous ?

Exercice 3. Une chaîne de montage de réfrigérateurs fonctionne de façon optimale si le temps de passage dans la chaîne n'excède pas 20 min. Un échantillon de 35 réfrigérateurs a été choisi et le temps de passage a été observé pour chacun des réfrigérateurs. La moyenne du temps de passage ainsi obtenue est 22 min, avec un écart type de 5 min. Qu'en pensez-vous ?

Exercice 4. Un producteur de parfum désire s'assurer que ses flacons de parfum contiennent bien un minimum de 40 mL. Un échantillon de 50 flacons de parfum donne une moyenne de 39 mL, avec un écart - type de 4 mL. Qu'en pensez-vous ?

Exercice 5. En 1970, le ministère de l'Agriculture des É.-U. a interdit l'emploi de certains fongicides composés d'éthyl ou méthyl-mercure. Dans l'Etat de l'Idaho, ces produits ont été remplacés sur le marché par des fongicides renfermant de l'acétate de phényl-mercure. Afin de vérifier les effets de ce nouveau fongicide sur la productivité des poules faisanes élevées en captivité, Mullins et coll. (1977) ont sélectionné aléatoirement un premier lot de poules pour constituer un groupe témoin. Ils ont sélectionné aléatoirement un deuxième lot de poules auxquelles ils ont administré, par voie orale, des capsules de gélatine renfermant de l'acétate de phényl-mercure. La dose administrée s'élève à 20 mg d'acétate par kg de poids vif. Les statistiques descriptives relatives à cette expérience sont les suivantes:

Variables mesurées	Poules traitées au mercure	Poules non traitées
Épaisseur des coquilles en μ	$n = 30$ œufs $\bar{x} = 284$ $s_x = 30$	$n = 40$ œufs $\bar{x} = 305$ $s_x = 31$
Volume des œufs en ml	$n = 40$ œufs $\bar{x} = 25,3$ mL $s_x = 0,8$ mL	$n = 49$ œufs $\bar{x} = 26,0$ mL $s_x = 1,4$ mL
Poids des poussins En g	$n = 83$ poussins $\bar{x} = 17,5$ g $s_x = 3,1$ g	$n = 60$ poussins $\bar{x} = 20,2$ g $s_x = 2,7$ g

Questions

- Calculer les intervalles de confiance du volume moyen des œufs des poules traitées et des poules non traitées ($\alpha = 0,05$).
- Calculer l'intervalle de confiance du poids moyen des poussins provenant de l'échantillon traité puis du témoin ($\alpha = 0,05$).
- Quelle est la signification de l'intervalle de confiance du poids moyen des poussins appartenant à l'échantillon traité ?
- Quelle est la signification de l'intervalle de confiance du poids moyen des poussins appartenant à l'échantillon témoin ?
- Ces deux derniers intervalles de confiance se chevauchent-ils ? Interpréter ce résultat.
- Pour atteindre un seuil de risque de 1 % et une précision sur l'épaisseur moyenne des œufs de 1 %, quelle doit être l'augmentation de l'effectif de l'échantillon ?
- L'administration par voie orale des fongicides renfermant de l'acétate de phényl-mercure affecte-t-elle :
 - le poids moyen des poussins ?
 - l'épaisseur moyenne des coquilles d'œufs ?
 - le volume des œufs ?