

Exercices supplémentaires sur l'estimation et la comparaison de proportions et de moyennes

- 1) Dans un test de fabrication de composantes d'une chaîne Hifi, la baisse de puissance de sortie des circuits électriques après 2000 heures d'utilisation a été mesurée. Un essai sur 80 composantes identiques a donné une baisse de puissance égale à 12 watts et une variance de 5 watts-carré. Déterminer un ensemble de valeurs plausibles pour la baisse de puissance des composantes d'une chaîne Hifi.(rép: [11,51 ; 12,49])
- 2) Il est communément admis que dans une bibliothèque, environ 10% des livres se détériorent chaque année. Le suivi spécifique de 400 livres durant une année a révélé 36 détériorations.
 - a) Que vaut la probabilité (a posteriori) qu'au plus 10% des livres de la bibliothèque ont subi des détériorations cette année-là ? (rép: $P=0,7580$)
 - b) Donnez un ensemble de valeurs plausibles pour cette probabilité. (rép :[0.062;0.118])

Supposons que l'année suivante sur un échantillon de 300 livres suivis, on sache que 6% des livres aient subi des détériorations.

- c) En supposant que le pourcentage de détérioration soit stable sur les 2 années, répondez de nouveau aux questions a) et b). (rép : $P=0,9884$ ou [0.057;0.097])
- 3) Une compagnie américaine fabriquant des pneus a développé deux nouveaux procédés (A et B) pour rendre plus résistantes les ceintures radiales d'acier du pneu. Afin de comparer les deux procédés de fabrication, 50 pneus produits par chaque procédé sont choisis aléatoirement. Chacun des 50 pneus fabriqués par le procédé A (pneu A) est assigné aléatoirement à l'avant gauche ou l'avant droit de 50 voitures. Si, pour une voiture donnée, le pneu A est assigné à l'avant droit, un pneu fabriqué par le procédé B (pneu B) sera assigné à l'avant gauche et inversement. Les pneus arrières de chacune des 50 voitures proviendront de de cette même compagnie mais seront de fabrication classique. La différence entre les durées de vie (durée du pneu A – durée du pneu B), exprimée en milliers de miles et arrondie au centième de miles, pour les 50 paires de pneus sont données dans la table ci-dessous:

-0,8	-2,4	-0,2	1,6	-3,6
-0,6	-1,7	-1,4	-2,5	-1,8
-0,9	0,9	2,8	-2,7	-0,6
0,0	-2,0	1,8	-1,5	1,9
4,2	-2,1	3,0	0,0	0,4
0,9	0,9	1,6	-2,7	0,9
1,0	-2,3	-0,4	0,5	2,4
-0,3	0,9	-0,6	0,8	3,6
-0,4	0,5	1,3	-4,0	2,4
-4,3	2,4	-0,5	1,5	3,1

Les données suggèrent-elles de conclure à une différence de durées de vie entre le procédé de fabrication A et le B? Explicitez vos hypothèses de travail. (rép : [-0.54;0.58])

- 4) La compagnie Paul Lissier produit des feux de circulation; elle a décidé d'ajouter un micro-ordinateur à l'équipement de contrôle de la production afin d'en augmenter l'efficacité. Les micro-ordinateurs de deux fabricants sont jugés adéquats pour remplir cette fonction. La compagnie Lissier achètera des micro-ordinateurs des deux fournisseurs s'il n'y a pas de différence significative de durabilité entre les deux marques. A partir d'un échantillon de 35 micro-ordinateurs de la marque A et d'un échantillon de 32 micro-ordinateurs de la marque B, on a obtenu les moyennes d'échantillonnage 2800 heures et 2750 heures respectivement. Les écarts-types d'échantillonnage suivants ont été également calculés: 180 heures pour la marque B et 200 heures pour la marque A.

Sur base d'un intervalle de crédibilité adéquat, peut-on mettre en évidence une différence de durabilité moyenne entre les deux marques? (rép : (-40,99;140,99))

- 5) Supposons que le taux de mortalité, calculé dans un échantillon d'effectif 100 de personnes touchées par une certaine maladie, soit de 0,13. Soit π , cette probabilité de décès au niveau de la population.
- Ces données suggèrent-elles que la probabilité de mourir pour toutes les personnes touchées par cette maladie (π) soit supérieure à 0,1? (rép :P=0.81)
 - Répondre à la question en raisonnant à partir d'un ensemble de valeurs plausibles pour cette probabilité. (rép :[0.06;0.19])
- 6) Un professeur désire comparer deux méthodes d'enseignement de l'algèbre dans le secondaire. La première repose sur la lecture tandis que la seconde est une méthode personnalisée d'enseignement (MPE). Des paires d'étudiants ayant des niveaux mathématiques similaires sont formées. Un échantillon aléatoire de 11 paires est sélectionné. Pour chaque paire, l'étudiant qui suivra le cours par la méthode de lecture est déterminé au hasard, l'autre suivant le cours par la MPE. Les deux cours d'algèbre sont donnés par le même professeur. Les cotes finales (sur 100) des étudiants sont reprises dans la table suivante:

Lecture	66	93	36	84	60	66	80	73	74	83	52
MPE	67	93	35	85	64	57	79	70	67	79	50

- Les données suggèrent-elles de conclure à une différence de performances moyennes des étudiants selon la méthode d'enseignement (si l'on suppose qu'une plausibilité supérieure à 0,90 est une indication convaincante)? Explicitiez vos hypothèses de travail. (rép: PC]0.9;0.95[)
 - Répondez à la question sur base d'un ensemble de valeurs plausibles adéquat. (rép :[-0.59;4.41])
- 7) Un négociant en vin s'intéresse à la contenance des bouteilles d'un cru d'une année déterminée. Il se demande si la contenance moyenne n'est pas inférieure à la contenance légale de 75 cl. A cet effet, il mesure le contenu de 10 bouteilles (sélectionnées par échantillonnage aléatoire simple) et obtient les valeurs suivantes:

73,2 ; 72,6 ; 74,5 ; 75 ; 75 ; 73,7 ; 74,1 ; 75,1 ; 74,8 ; 74

- En supposant la normalité de la distribution du contenu, peut-il conclure que le contenu moyen des bouteilles de cette production est inférieur à 75cl? Explicitiez vos hypothèses de travail.(rép: PC]0.99;0.995[)
- Déterminer un ensemble de valeurs plausibles pour le contenu moyen des bouteilles de la production.(rép: [73.60;74.80])
- Combien de mesures auraient été nécessaires pour obtenir une précision de 0,5 dans l'estimation du contenu moyen des bouteilles de cette production? (rép : n=14)

- d) Même question mais pour une précision de 0,1? (rép :n=274)
- 8) Aux Etats-Unis, une étude statistique est conduite mensuellement dans le but d'estimer le salaire horaire d'employés indépendants dans diverses industries. A partir de deux échantillons de 14 travailleurs miniers et de 17 ouvriers du bâtiment, on a obtenu les moyennes horaires 12,93\$ et 13,42\$ respectivement. Les écart-types ont été également calculés: 2,17\$ pour les mineurs et 2,29\$ pour les ouvriers du bâtiment.
- a) Peut-on, sur cette base, affirmer que les travailleurs miniers ont un revenu horaire moyen inférieur ? Explicitez vos hypothèses de travail. (rép : $P < 0.75$)
- b) Répondre à la question en raisonnant à partir d'un ensemble de valeurs plausibles adéquat. (rép : [-2.14;1.16])
- 9) Un vaccin antigrippal classique est administré à 50 personnes sélectionnées aléatoirement. Dix d'entre elles sont néanmoins grippées l'hiver suivant. Simultanément, un nouveau vaccin est mis sur le marché et testé sur 50 personnes sélectionnées également de façon aléatoire. Cinq parmi celles-ci sont grippées l'hiver suivant. Peut-on affirmer que le nouveau vaccin est plus efficace? Répondez à la question de deux façons différentes. (rép : $P = 0.9207$ et [-0.039;0.239])
- 10) Un peintre désire comparer deux types de peintures utilisées pour peindre les bandes blanches sur les routes. Dix bandes pour chaque peinture sont tracées sur une route principale. La durée (en mois) de persistance des bandes sont présentées dans la table suivante:

Type A	35,6	37	34,9	36	36,6	36,1	35,8	34,9	38,8	36,5
Type B	37,2	39,7	37,2	38,8	37,7	36,4	37,5	40,5	38,2	36,6

Peut-on mettre en évidence une différence entre les durées moyennes de persistance de la bande pour les deux types de peintures? Précisez vos hypothèses de travail.
(rép : $PC [0.995; 0.9975]$ ou [-2,92;-0,60])