

Exercices

Exercice 1. On suppose que l'âge auquel apparaissent les premiers mots de vocabulaire chez l'enfant suit la loi normale de moyenne 12 mois et d'écart-type 2,5 mois.

- 1) Identifier la population, la variable, son type et son/ses paramètre(s).
- 2) Quelle est la proportion d'enfants pour lesquels les premiers mots apparaissent avant 9 mois ?
- 3) Déterminer l'âge au-dessus duquel 2% des enfants prononcent leurs premiers mots.
- 4) Déterminer l'âge en-dessous duquel 2% des enfants prononcent leurs premiers mots.

Exercice 2. La masse moyenne de seize américains choisis au hasard est de 78 kg. Déterminez un intervalle de confiance de la masse moyenne des américains au niveau 95% dans chacun des cas suivants :

- (a) la variance des masses de l'ensemble des américains vaut 2500 kg² ;
- (b) la variance corrigée des masses des américains de l'échantillon vaut 2500 kg².

Exercice 3. Lors d'un sondage portant sur 100 personnes d'une entreprise, 52 personnes indiquent qu'elles voteront pour la grève.

- 1) Déterminer un intervalle de confiance, au niveau de confiance de 95% de la proportion de personnes qui voteront pour la grève.
- 2) Que peut-on conclure ?
- 3) En supposant que la fréquence des personnes indiquant voter pour la grève reste identique, quelle taille minimale aurait dû avoir l'échantillon pour pouvoir conclure à la grève ?

Exercice 4. On souhaite mesurer l'effet d'un médicament sur la migraine. Pour cela, on constitue 2 groupes, chacun de 100 personnes. Un groupe A reçoit le médicament et un groupe B un placebo, c'est à dire un comprimé sans aucun principe actif. Dans le groupe A, 68 personnes ont vu leur migraine diminuer et dans le groupe B, 56.

- 1) A l'aide d'intervalle de confiance au seuil de 95%, que peut-on conclure quant à l'efficacité du médicament ?
- 2) Quelle taille aurait dû avoir chacun des 2 groupes, pour pouvoir conclure à l'efficacité du médicament, avec des fréquences identiques ?
- 3) Reprendre les questions précédentes en effectuant un test de comparaison des moyennes.

Exercice 5. En vue de réaliser un programme de rééducation, des chercheurs ont soumis un questionnaire de neuropsychologie cognitive à 150 enfants dyslexiques tirés au sort. Le questionnaire comporte 20 questions et les chercheurs ont recueilli pour chaque enfant dyslexique le nombre x_i de bonnes réponses. Les résultats ainsi récoltés sont tels que : $\sum x_i = 1502$, $\sum x_i^2 = 19486$.

- 1) Donner une estimation ponctuelle du nombre moyen de bonnes réponses dans la population étudiée.
- 2) Donner une estimation ponctuelle de l'écart-type de la variable.

3) Estimer le nombre moyen de bonnes réponses dans la population par un intervalle de confiance au niveau 99%.

Exercice 6. Sur un paquet de céréale "XYZ", une étiquette assure que le taux moyen de magnésium dans un paquet est de 94 milligrammes.

On extrait au hasard 8 paquets "XYZ" dans la production et on mesure leur quantité de magnésium. Les résultats, en milligrammes, sont :

81,23 – 95,12 – 85,67 – 81,35 – 81,77 – 85,21 – 80,34 – 82,34

On suppose que la quantité en milligrammes de magnésium que contient un paquet de céréales de la production peut être modélisée par une variable aléatoire X suivant une loi normale.

Peut-on conclure, au risque 0.1%, que le taux moyen de magnésium d'un paquet n'est pas conforme à la valeur de référence ?

Exercice 7. On effectue un sondage auprès de 630 personnes : 232 disent être en faveur d'une réforme fiscale. Peut-on affirmer que la proportion de personnes favorables à cette réforme est strictement supérieure à 33% ? Si oui, préciser le degré de significativité.

Exercice 8. (Fractures françaises, IPSOS 2019).

Lors d'une enquête, menée en 2014 sur 450 français, 382 estimaient que la France était en déclin. A la même question posée en août 2019 à 390 personnes, 285 estimaient que le France était en déclin. Peut-on en conclure, à l'aide d'un test d'hypothèse avec un niveau d'erreur de 5%, que la proportion de "déclinistes" français a baissé entre 2014 et aujourd'hui ?

Exercice 9. Un groupe de 7 sujets entreprend sur une période de six mois un programme d'enrichissement cognitif destiné à améliorer leurs processus de traitement de l'information. Pour évaluer l'effet du programme, on fait passer aux sujets deux tests de niveaux comparables l'un avant, l'autre après la période d'apprentissage, dont voici les scores :

Scores avant	5	2	8	9	5	3	2
Scores après	6	2	9	10	6	1	3
Différence							

A l'aide d'un test paramétrique de comparaison, décider au niveau $\alpha = 5\%$ si les sujets ont en moyenne amélioré leur processus de traitement de l'information après le programme d'enrichissement cognitif

Exercice 10. On fait passer un test psychométrique à deux groupes de volontaires, appelés Groupe A et Groupe B, représentant respectivement les populations A et B. Les résultats sont les suivants :

résultats	[55,57[[57,59[[59,61[[61,63[[63,65[
Effectifs groupe A	9	10	7	7	12
Effectifs groupe B	20	9	10	4	8

1) En supposant la normalité des variables aléatoires qui représentent les scores des deux populations, à l'aide d'un test paramétrique au niveau 10%, comparer les écarts-type des scores des deux populations A et B.

2) Au vu des résultats des deux échantillons, au seuil de 5%, peut-on considérer que le score moyen de la population B est inférieur au score moyen de la population A ?