

Exercice 1.

On a posé la question suivante à un échantillon aléatoire de 1500 personnes domiciliées en Suisse : « avez-vous fumé au cours de la dernière semaine? ». Le nombre de réponses positives a été de 525. Déterminer les intervalles de confiance à 95%, puis 99%, pour la proportion de fumeurs occasionnels ou réguliers dans notre pays.

Exercice 2.

Une compagnie d'assurance a mesuré, sur un échantillon de 100 assurés, que 74 d'entre eux ne faisaient jamais l'objet d'un rappel pour facture impayée. Estimer la proportion de bons payeurs au sein de la compagnie au moyen d'un intervalle au niveau de confiance de 98%.

Exercice 3.

Dans un échantillon de 150 ouvriers, on a établi la statistique d'accident suivante.

Nombre d'accidents annuels	0	1	2	3
Effectif	84	51	12	3

Estimer, par intervalle de confiance à 95%, la proportion d'ouvriers ayant subi au moins un accident dans l'année.

Exercice 4.

Le 4 mai 2007, deux jours avant le deuxième tour de l'élection présidentielle en France, un sondage réalisé auprès d'un échantillon de 992 personnes donne 55% d'intentions de vote pour Nicolas Sarkozy et 45% d'intentions de vote pour sa rivale Ségolène Royal. Pouvait-on être sûr à 95% de la victoire de Nicolas Sarkozy?

Exercice 5.

Dans un pays, on estime à 30% la proportion de personnes atteintes d'un virus, avec 2% de marge d'erreur et 95% de niveau de confiance. Quelle taille d'échantillon a-t-on utilisée pour établir cette estimation?

Exercice 6.

Dans un échantillon de 100 employés d'une grande usine, constitué aléatoirement, on trouve un âge moyen de 44 ans et un écart-type de 3 ans.

1. Calculer une estimation de l'écart-type de l'âge des employés.
2. Estimer l'âge moyen de l'ensemble des employés au niveau de confiance de 95%.

Exercice 7.

On choisit 30 femmes adultes au hasard dans une population afin d'estimer la taille moyenne des femmes adultes dans cette population. On obtient, sur cet échantillon, une moyenne de 163.3 cm et un écart-type de 3.6 cm. Construire un intervalle de confiance pour la taille moyenne des femmes adultes dans cette population au niveau de confiance de :

1. 90% ;
2. 95% ;

Exercice 8.

Dans une école, on a relevé en fin de journée la caisse du distributeur de boissons pendant 100 jours. Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous.

Total en francs	[0, 50[[50, 100[[100, 150[[150, 200[
Nombre de jours	4	20	56	20

1. Calculer la moyenne et l'écart-type de l'échantillon.
2. Estimer le montant moyen récolté en fin de journée dans ce distributeur, avec un niveau de confiance à 95%.
3. Sachant que chaque boisson coûte 1.50 francs, estimer le nombre moyen de boissons achetées par jour, avec un niveau de confiance à 95%.

Exercice 9.

Les données suivantes ont été obtenues sur un échantillon représentatif d'une population d'Europe de l'Est. Le caractère étudié est le poids du cerveau, exprimé en grammes, pour des sujets de 20 à 49 ans.

Centres des classes	1170	1220	1270	1320	1370	1420	1470
Effectifs	5	36	45	50	61	49	19

Déterminer un intervalle de confiance à 99% pour la moyenne du caractère considéré dans l'ensemble de la population.

Exercice 10.

Avant les élections municipales de sa ville, Marcel commande un sondage d'opinion effectué auprès de 500 citoyens. D'après ce sondage, il obtiendrait un score de 54%.

1. Déterminer l'intervalle de confiance à 98% de cet échantillon.
2. Marcel peut-il être assuré de sa victoire à 98% ? à 90% ?

Solutions des exercices

Solution 1.

Niveau de confiance de 95% : [32.59%, 37.41%].

Niveau de confiance de 99% : [31.82%, 38.18%].

Solution 2.

Entre 63.78% et 84.22%.

Solution 3.

Entre 36.06% et 51.94%.

Solution 4.

Oui, car l'intervalle de confiance est [51.90%, 58.10%].

Solution 5.

2017 individus.

Solution 6.

$$1. \ s^* = 3.0151$$

2. Entre 43.41 et 44.59 ans.

Solution 7.

$$s^* = 3.6615$$

$$1. [162.2, 164.4]$$

$$2. [162.0, 164.6]$$

Solution 8.

$$1. \bar{x} = 121 \quad s = \sqrt{16025 - 14641} = \sqrt{1384} \approx 37.20$$

2. Entre 113.67 et 128.33 francs ($S = 37.3896$).

3. Entre 75.78 et 86.55.

Solution 9.

Moyenne : $\bar{x} = 1335.85$. Écart-type : $s = 77.42$. Intervalle de confiance : [1323.56, 1348.14].

Solution 10.

$$1. [48.8\%, 59.2\%]$$

2. à 98% : non
à 90% : oui.