

### Exercice 1. -

On mesure la force de compression d'un ciment en moulant de petits cylindres et en mesurant la pression  $X$  (exprimée en  $kg/cm^2$ ) à partir de laquelle ils se cassent. On suppose que  $X$  suit une loi  $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ .

1. Calculer un I.D.C symétrique avec un risque de 10% pour les paramètres inconnus pour un échantillon de taille  $n = 9$  où  $\bar{x} = 19.72 kg/cm^2$  et  $s^{*2} = 0.69$ .

1. On suppose maintenant que  $\sigma^2 = 0.69$ .

Calculer un I.D.C symétrique pour  $\mu$  avec un risque de 10% pour un échantillon de taille  $n = 9$  où  $\bar{x} = 19.72 kg/cm^2$ .

Comparer avec le résultat de la question 1.

### Exercice 2. -

Une étude réalisée par l'Ifop pour Dimanche Ouest France en mars 2016, montre que 53% des 1502 personnes interrogées pensent que la France doit accueillir les réfugiés qui fuient la guerre.

1. Donner un intervalle de confiance de niveau 5% de la proportion de la population favorable à l'accueil des réfugiés ?
2. Peut-on dire que la majorité des français est favorable à cet accueil ?

### Exercice 3. -

La Monnaie de Paris dispose à Pessac en Gironde d'un établissement monétaire, qui produit en grande série des pièces de monnaie courante pour la France et de nombreux pays. Le poids d'une pièce de 2 est une variable aléatoire d'espérance  $\mu$  et d'écart-type de  $10^{-1}$  grammes. On prélève un échantillon de 100 pièces et on trouve un poids moyen de 8.55 grammes.

- 1) Déterminer un intervalle dans lequel le poids moyen d'une pièce de 2 à 99% de chance de se trouver.
- 2) Combien faudrait-il prélever de pièces pour avoir une précision inférieure à  $10^{-2}$  grammes ?

### Exercice 4. -

Afin de réduire les pertes causées par les sièges vides de ses vols, une compagnie aérienne a relevé le nombre de sièges vides de 225 vols tirés au hasard et indépendamment parmi ses vols.

Le calcul d'un intervalle de confiance à 95% a donné : [11.13 ; 12.33].

1. Donner une estimation ponctuelle du nombre moyen de sièges libres dans les vols de cette compagnie.
2. On suppose l'écart-type connu. Déterminer sa valeur.

### Exercice 5. -

Un échantillon de 25 abonnés au journal Le Monde a révélé qu'un abonné passait en moyenne  $\bar{x} = 6.7$  heures par semaine à consulter internet. L'écart-type de cet échantillon vaut  $s^* = 5.8$  heures.

Donner un intervalle de confiance de niveau 95% pour le temps moyen passé à consulter Internet dans la population des abonnés.

On supposera que cette durée suit une loi normale.

### Exercice 6. -

Soit  $X$  une variable aléatoire d'espérance  $\mu$ . OpenOffice propose une fonction pour calculer l'intervalle de confiance pour  $\mu$ .

INTERVALLE.CONFIANCE(alpha ;ecarttype ;taille)

Cette fonction suppose que la moyenne  $X$  suit une loi normale d'espérance  $\mu$  et de variance  $\frac{\sigma^2}{n}$  où  $n$  est la taille de l'échantillon et  $\sigma^2$  est la variance de  $X$ .

Elle n'est donc valable que dans le cas où

- l'échantillon est de grande taille
- l'échantillon est de petite taille, gaussien et de variance connue et uniquement pour des intervalles de confiance symétrique.

Soit  $X$  une variable aléatoire de loi de Bernoulli de paramètre  $p = 0.3$ .

1. Générer un échantillon de 100 réalisations de la variable  $X$ .
2. Construire  $[a, b]$  un intervalle de confiance de niveau 95% pour le paramètre  $p$ .
3. Le paramètre  $p$  est-il dans l'intervalle de confiance ?
4. Générer 100 échantillons. Pour chaque échantillon, construire un intervalle de niveau de confiance de 95%.
5. Compter le nombre de fois où  $p$  n'est pas dans l'intervalle.  
Combien devez-vous trouver ?