ESTIMATIONS

1) PRINCIPE

Lorsqu'on cherche à déterminer le poids moyen des français il est bien sûr hors de question de peser tous les français. Par contre en choisissant judicieusement un petit nombre de personnes il est possible d'en obtenir une estimation.
On pratique beaucoup ces estimations dans les milieux industriels plutôt que d'étudier la population entière soit parce que cela prendrait trop de temps, soit parce que cela reviendrait trop cher, soit encore parce que cela serait illogique (contrôle qualité détruisant les pièces . . .).

2) ESTIMATION PONCTUELLE

Dans cette partie on fait les calculs sur un échantillon prélevé au hasard sur la population dont on cherche à faire l'étude.

A) FRÉQUENCE

Définition :

Pour estimer la fréquence p inconnue d'un caractère dans une population, on prélève un échantillon et on calcule la fréquence d'apparition de ce caractère dans l'échantillon.
Cette fréquence d'apparition est une estimation ponctuelle de la fréquence p .

B) MOYENNE

Définition :

Pour estimer la moyenne m inconnue d'une population, on prélève un échantillon et on calcule la moyenne de cet échantillon.
Cette moyenne d' échantillon est une estimation ponctuelle de la moyenne m .

C) ÉCART-TYPE

Pour l'écart-type, le calcul sur un échantillon donne une valeur potentiellement sous- évaluée, c'est pourquoi on corrige légèrement l'estimation :

Définition :

Pour estimer l'écart-type σ inconnu d'une population, on prélève un échantillon et on calcule l'écart-type σ′ de cet échantillon.
Le nombre $\sqrt{\frac{n}{n-1}}$ σ′ est une estimation ponctuelle de l' écart-type σ.

3) ESTIMATION PAR INTERVALLE DE CONFIANCE

A) MOYENNE

On considère une population de moyenne m inconnue et d'écart-type σ qu'on suppose connu.

Si n est assez grand, la variable aléatoire X qui à chaque échantillon de n éléments associe sa moyenne suit approximativement la loi normale $N\left(m;\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)$.

On peut donc, à l'aide de la loi N(0; 1), trouver un intervalle $[a;b]$ tel que $P(a\leqslant X\leqslant b)=0,95$ par exemple.
Cet intervalle est appelé l'**intervalle de confiance** de la moyenne m avec le **coefficient de confiance** 0,95.

On a de manière plus générale :

Propriété :

Soi $\bar{x}$ la moyenne de l' échantillon considéré.

- L'intervalle $\left[\bar{x}-1,96\frac{\sigma}{\sqrt{n}};\bar{x}+1,96\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ est l'intervalle de confiance de la moyenne m de la population avec le coefficient de confiance 0,95.

- L'intervalle $\left[\bar{x}-2,58\frac{\sigma}{\sqrt{n}};\bar{x}+2,58\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ est l'intervalle de confiance de la moyenne m de la population avec le coefficient de confiance 0,99.

B) FRÉQUENCE

On considère une population qui contient avec une fréquence p des individus ayant un certain caractère.

Si n est assez grand, la variable aléatoire F qui à chaque échantillon de n éléments associe la fréquence d'apparition des individus ayant ce caractère suit approximativement la loi $N\left(p;\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right)$

De manière analogue au cas pour une moyenne il est possible de déterminer un intervalle de confiance de la fréquence p avec un coefficient de confiance choisi.

Propriété :

Soi f la fréquence des individus ayant la caractère dans l'échantillon considéré.

- L'intervalle $\left[f-1,96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}};f+1,96\sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}}\right]$ est l'intervalle de confiance de la fréquence p de la population avec le coefficient de confiance 0,95.

- L'intervalle $\left[f-2,58\sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}};f+2,58\sqrt{\frac{f(1-f)}{n-1}}\right]$ est l'intervalle de confiance de la fréquence p de la population avec le coefficient de confiance 0,99.