

Méthodes Statistiques pour l'Ingénieur : TD3

Intervalles de confiance

ENTPE 2A

18 Novembre 2015

Préambule : rappel du cours en amphi

Revoir les manipulations sur la fonction de répartition de la loi normale centrée-réduite et comment lire les tables des différentes lois.

Exercice 1 : durées de vie

On observe les durées de vie (en heures) de dix piles de même fabrication et on obtient les résultats suivants :

759, 750, 755, 756, 761, 765, 770, 752, 760, 767.

On admet que ces résultats sont issus d'une population distribuée selon une loi Gaussienne de moyenne m et de variance σ^2 .

1) Construire un intervalle de confiance à 95% pour m . Même chose pour σ^2 .

Exercice 2 : albinos

On observe une population animale dont certains membres sont albinos. On a extrait un échantillon de 400 animaux dont 30 sont albinos. Construire un intervalle de confiance à 95% pour la population d'albinos.

Exercice 3 : estimation d'une proportion

Deux candidats sont en lice pour la prochaine élection, A et B. Un sondage donne A gagnant avec 55% des voix contre 45 à son adversaire.

- On suppose que 250 personnes ont été sondées. Construire un intervalle de confiance pour la proportion de votants en faveur de A en utilisant un seuil de 95%.

- Même question, si l'on suppose maintenant que 1000 personnes ont été interrogées.

Exercice 4 : taille d'échantillon

On souhaite faire une enquête sur le salaire annuel moyen à la sortie d'une école d'ingénieurs. Avant de commencer l'enquête, on se pose les questions suivantes : avec quelle précision souhaite-t-on connaître le salaire moyen ? Quelle taille d'échantillon choisir ? On estime grossièrement l'écart-type à environ 3500 euros.

- Utilisez cet ordre de grandeur pour estimer la taille de l'échantillon si on souhaite une marge d'erreur de 500 euros, au seuil de confiance 95%.
- De même, estimez la taille de l'échantillon si l'on souhaite une marge d'erreur de 100 euros.
- Recommanderiez-vous d'utiliser plutôt une marge d'erreur de 100 ou 500 euros ?

Exercice 5 : Indice de Masse Corporelle

L'indice de masse corporelle (IMC) ou Body Mass Index (BMI) est défini par

$$BMI = \frac{\text{poids}}{(\text{taille}/100)^2}$$

où le poids est mesuré en kg et la taille en cm. On s'intéresse à une population masculine où le BMI a une distribution normale de moyenne $m = 25.33$ et une variance $\sigma^2 = 14.61$. L'obésité est définie par un BMI strictement supérieur à 30.

- 1) Quel est le pourcentage d'obèses dans cette population ?
- 2) Dans quel intervalle (centré) se situe le BMI de 95% de la population ?
- 3) On considère un échantillon de 41 sujets représentatifs de la population masculine. Dans quel intervalle doivent se trouver les valeurs de la moyenne et de la variance du BMI et du pourcentage d'obèses observés sur cette échantillon ?
- 4) On tire au sort 10 sujets de la population. Les valeurs du BMI observées sont les suivantes :

(20, 21, 22, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33).

Donnez l'estimation et l'intervalle de confiance à 95% de :

- La moyenne du BMI et sa variance,
- La proportion d'obèses.