
TD 5 : bases de l'échantillonnage

LE MINIMUM

Exercice 1. Téléphérique. *Exercice 5.16 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

Un téléphérique a une capacité de 100 personnes. Dans la population française la masse des personnes est distribué avec une moyenne de 66,3 kg et un écart-type de 15,6 kg. En supposant que les personnes entrant dans la benne soient prises au hasard dans cette population quelle est, approximativement, la probabilité que la masse totale des personnes transportées excède 7 000 kg ?

Exercice 2. Télésiège. *Variation sur l'exercice 5.16 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

1. Trouver p dans $]0, 1[$ et m dans $[0, 67]$ tels que $71 \cdot p + (1 - p)m = 66.3$ et $p(71 - 66.3)^2 + (1 - p)(66.3 - m)^2 = 15.6^2$.
2. Un télésiège a une capacité de 2 personnes. Dans la population française la masse des personnes est distribué avec une moyenne de 66,3 kg et un écart-type de 15,6 kg. En supposant que les personnes montant sur le siège soient prises au hasard dans cette population, peut-on garantir que la probabilité que la masse totale des personnes transportées excède 140 kg est inférieure à 83 % ?
3. En supposant que la population de la planète XX comporte 8 % de gens de masse 14.52 kg et 92 % de gens de masse 71 kg, quelle est la probabilité que 100 personnes prises au hasard sur la planète XX aient une masse totale supérieure à 7000 kg ?

EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES

Exercice 3. Sondage INSEE. *Exercice 5.17 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

Un sondage est effectué auprès de 1 000 personnes dans la population française sur la popularité d'une certaine personnalité. Quelle est la probabilité que le sondage indique une cote de popularité inférieure ou égale à 42 % si la proportion de personnes favorables à cette personnalité est de 0.44 au sein de la population ?

Exercice 4. Sondage familial. *Variation sur l'exercice 5.17 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

Un sondage est effectué auprès de 10 personnes dans la population française sur la popularité d'une certaine personnalité. Quelle est la probabilité que le sondage indique une cote de popularité inférieure ou égale à 30 % si la proportion de personnes favorables à cette personnalité est de 0.44 au sein de la population ?

Exercice 5. Matheux incompris. J'ai proposé aux autorités sanitaires la méthode suivante pour évaluer le nombre de personnes contaminées au début d'une épidémie. On tire 1000 personnes au hasard, on les teste, et on estime que la proportion de gens malades dans la population est proche de celle de l'échantillon. Contre toute attente, ma méthode a été refusée. Pourquoi ?

Exercice 6. Abus d'alcool. *Exercice 5.19 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

D'une façon générale on définit la précision d'une méthode de mesure par le double de l'écart-type de son erreur aléatoire. L'hypothèse d'une erreur aléatoire gaussienne est la règle. Une méthode de mesure d'alcoolémie est réputée avoir une précision de 0.1 mg/l. Sur un même échantillon sanguin on effectue 5 mesures que l'on peut supposer indépendantes. Quelle est la probabilité de trouver un écart-type des 5 mesures supérieur à 0.077 ?

Exercice 7. Haute consommation. *Exercice 5.15 du livre « Statistique » de M. Lejeune*

Un constructeur automobile indique une consommation de 6,3 L/100km pour un type de modèle dans des conditions expérimentales précises. Pour 30 automobiles (supposées prises au hasard) testées dans ces mêmes conditions on relève une consommation moyenne de 6,42 L/100km et un écart-type de 0,22 L/100km.

1. Calculer la valeur prise dans cet échantillon par la statistique de Student $T = \sqrt{n}(\bar{X} - \mu)/S$.
2. A quel centile correspond-elle sur la loi de cette statistique ? (on supposera que la loi de Student s'applique avec une bonne approximation vu la taille d'échantillon)
3. L'indication du constructeur vous paraît-elle plausible ?
4. Pour faire des économies, on aimerait à l'avenir faire ce genre de tests sur seulement 3 voitures (et non plus 30). Qu'en pensez-vous ?