

## Examen de Statistique Inférentielle

Durée: 1 heure 30 mn

### Recommandations générales

- Lisez l'ensemble de l'énoncé avant de commencer à répondre.
- Soignez vos copies.
- Seul le support de cours est autorisé.

### Exercice 1

Des critiques ont été formulées par les responsables de divers départements d'une entreprise concernant la perte de temps productif. Cette perte est attribuable à l'attente au guichet du magasin de l'usine où les mécaniciens s'approvisionnent en pièces servant à la réparation et à l'entretien de différentes unités de production. On a donc décidé de relever le temps d'attente (incluant le service) au guichet à différents moments de la journée (choisis au hasard) et ce, sur une période de 5 jours. Au total, 150 observations ont été recueillies. L'analyse des observations sur ordinateurs conduit à une durée d'attente moyenne de 9,5 minutes/visite avec un écart-type de 2,5 minutes/visite

1. Pour construire un intervalle de confiance sur la durée moyenne d'attente, doit-on connaître ici la distribution de la loi du temps d'attente?
2. Estimer par intervalle de confiance la durée moyenne d'attente ayant un niveau de confiance de 99% de contenir la vraie durée moyenne d'attente.
3. Le préposé au guichet avait déterminé, sur une très longue période, que chaque mécanicien de l'entreprise se présentait, en moyenne, 1,8 fois par jour au guichet. L'usine comprend 200 mécaniciens. Estimer par intervalle de confiance, avec un niveau de confiance de 99%, et ceci pour une période de 20 jours, le nombre total de minutes que les mécaniciens doivent vraisemblablement passer au guichet de l'usine

### Exercice 2

Soit  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  un échantillon d'une loi de moyenne  $\mu$  et de variance  $\sigma^2$ .

1. Donner la condition sur les constantes réelles  $a_1, \dots, a_n$  pour que  $\sum_{i=1}^n a_i X_i$  soit un estimateur sans biais de  $\mu$ .



2. Parmi les estimateurs sans biais de cette forme, déterminer celui qui est de variance minimum. Calculer sa variance.

### Exercice 3

Bien que les horaires et le coût soient deux facteurs importants dans le choix d'une compagnie aérienne pour une personne qui effectue un voyage d'affaire, une étude réalisée par un cabinet de conseil a montré que ces personnes considéraient le programme de vol d'une compagnie comme le facteur le plus important. Parmi un échantillon de 1993 personnes en voyage d'affaire qui ont répondu à l'enquête, 618 ont déclaré que le programme de vol était le facteur le plus important.

1. Quelle est l'estimateur ponctuelle de la proportion de la population des personnes en voyage d'affaire qui considèrent le programme de vol comme le facteur le plus important lorsqu'ils choisissent une compagnie aérienne?
2. Construire un intervalle de confiance à 95% pour estimer la proportion de la population.
3. De quelle taille l'échantillon devrait-il être pour obtenir une marge d'erreur 0.01 à un seuil de confiance de 95%? Conseilleriez-vous au cabinet d'étude d'essayer d'obtenir ce degré de précision? Pourquoi?

Bonne chance

Prof. S. Achchab