

# T. D. n° 0

## Intervalles de confiance

*Les quatre premiers exercices sont issus du livre « Probabilités : Une approche expérimentale » de Serge MARKOVITCH, éditions Hachette, 2002.*

### Exercice 1. Les billes métalliques.

Une machine fabrique des billes métalliques dont le poids, mesuré en gramme, suit une loi normale. Nous prélevons au hasard dix billes. Les résultats des poids sont les suivants :

19,6; 20; 20,2; 20,1; 20; 19,9; 20; 20,3; 20,1; 19,8.

1. Quel est l'intervalle de confiance à 95% du poids moyen des billes métalliques fabriquées ?
2. En réalité, l'écart-type  $\sigma$  est connu et égal à 0,2. Quel est l'intervalle de confiance à 95% du poids moyen des billes métalliques fabriquées ?

### Exercice 2. Les copies d'un enseignant.

Voulant évaluer rapidement les résultats obtenus par ses deux cents étudiants lors d'un partiel, un professeur décide de corriger quelques copies tirées au hasard. Il admet par ailleurs que la distribution des notes de ses étudiants suit une loi normale de variance 4.

1. Il corrige un échantillon de sept copies et trouve une moyenne de 11. Quel est l'intervalle de confiance à 95% de la moyenne des 200 copies ?
2. Combien de copies doit-il corriger s'il veut situer la moyenne générale de ses étudiants dans un intervalle de confiance d'amplitude 2, avec un risque de 5% ?
3. En trouvant une moyenne égale à 11, combien de copies devrait-il corriger pour pouvoir dire, avec un risque de 1%, que la moyenne de tous les étudiants est supérieure à 10 ?

### Exercice 3. Les composants électroniques.

Une entreprise fabrique un certain type de composants électroniques dont la durée de vie  $X$ , exprimée en heures, est une variable aléatoire. Des mesures effectuées sur un échantillon aléatoire de taille 50 ont donné les résultats suivants :

$$\sum_{i=1}^{50} x_i = 60\,000; \quad \sum_{i=1}^{50} x_i^2 = 74 \times 10^6.$$

1. Donner une estimation ponctuelle de la durée de vie moyenne des composants.
2. Donner une estimation ponctuelle de l'écart-type de cette durée de vie.

3. Donner l'intervalle de confiance à 95%, puis à 99% de cette durée de vie moyenne.
4. Quel aurait du être la taille de l'échantillon pour que l'intervalle de confiance à 95% de la durée de vie moyenne des composants ait une amplitude de 60 heures ?

**Exercice 4. Les sondages électoraux.**

À la veille d'une consultation électorale, nous effectuons un sondage.

1. Dans un échantillon représentatif de 1000 personnes, 500 personnes déclarent vouloir voter pour Dupond, 250 pour Durand et 50 pour Duroc.  
Donner les intervalles de confiance à 95% et 99% du pourcentage de personnes ayant l'intention de voter Dupond, Durand ou Duroc.
2. Nous évaluons le pourcentage de personnes ayant l'intention de voter pour un quatrième candidat, Duval, à 17%.  
Combien faut-il interroger de personnes pour obtenir un intervalle de confiance à 95% du pourcentage de personnes ayant l'intention de voter Duval, avec une précision de 1% ?

**Exercice 5. Une compagnie aérienne.**

Un petit avion de la compagnie Agni Air (Nepal) peut accueillir chaque jour 30 personnes. Des statistiques montrent que 20% des clients ayant réservé ne viennent pas.

Donner l'intervalle de confiance à 95% pour le nombre moyen de clients à prévoir.

**Exercice 6. Un fournisseur d'accès internet.**

Afin de mieux satisfaire leurs clients, une grande société fournisseur d'accès internet fait ses statistiques sur le nombre d'appels reçus en « hotline », elle pourra ainsi évaluer le temps d'attente pour le client et le nombre d'employés à mettre au standard. Les résultats de l'enquête portent sur 200 séquences consécutives d'une minute, durant lesquelles le nombre d'appels moyen a été de trois appels par minute.

Nous supposons que les appels sont répartis également dans le temps : nous partageons un intervalle de temps en unités d'une seconde. Ainsi dans chaque unité de temps, il y a au plus un appel.

Donner l'intervalle de confiance à 95% pour le nombre moyen d'appels en quatre minutes.