

---

## Feuille de TD n°2 : Estimation et Intervalle de confiance suite

### Exercice n°1 :

On considère un vol Marseille-Paris qui est assuré par un Airbus de 150 places.

Pour ce vol, des estimations ont montré que la probabilité qu'une personne confirme son billet est  $p = 0.75$ . La compagnie procède donc à de la sur-réservation en vendant  $n$  billets avec  $n > 150$ .

On considère  $X$  la variable aléatoire égale au nombre de personnes ayant confirmées leur billet sur ce vol.

1. Quelle est la loi exacte suivie par la variable aléatoire  $X$ ?
2. Quel est le nombre maximum de places que la compagnie peut vendre pour que, à au moins 95%, elle soit certaine que tout le monde puisse monter dans l'avion. Autrement dit, on cherche  $n$  tel que  $P(X > 150) \leq 0.05$ . (remarque : on pourra utiliser une approximation de la loi de  $X$  pour trouver  $n$ )
3. Reprendre le même exercice avec un avion de 300 places et prendre  $p = 0.5$  puis  $p = 0.8$ .

### Exercice n°2 :

Un petit avion peut accueillir chaque jour 30 personnes. Des statistiques montrent que 20% des clients ayant réservés ne viennent pas. Soit  $X$  la variable aléatoire égale au nombre de clients qui se présentent au comptoir parmi les 30 personnes ayant réservé.

1. Quelle est la loi de  $X$ , son espérance et sa variance?
2. Donner un intervalle de confiance au seuil 95% permettant d'estimer le nombre de client à prévoir.

### Exercice n°3 :

Le staff médical d'une grande entreprise fait ses statistiques sur le taux de cholestérol de ses employés.

Les résultats relatifs à 100 employés tirés au hasard sont les suivants :

taux de cholestérol en cg (centre de classe)	effectif
120	9
160	22
200	25
240	21
280	16
320	7

1. Calculer la moyenne  $m_e$  et l'écart-type  $\sigma_e$  sur l'échantillon.
2. Estimer la moyenne et l'écart-type pour le taux de cholestérol pour toute l'entreprise.
3. Déterminer un intervalle de confiance pour la moyenne.
4. Déterminer la taille minimale de l'échantillon pour que l'amplitude de l'intervalle de confiance soit inférieur à 10.

**Exercice n°4 :**

Afin de mieux satisfaire ses clients, une grande société fournisseur d'accès internet fait des statistiques sur le nombre d'appels reçus en hotline. Elle souhaite 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 de 1 minute, durant lesquelles le nombre moyen d'appels a été de 3 appels par minute. On suppose que les appels sont répartis également dans le temps. On partage un intervalle de temps en unités de 1 seconde. Ainsi on considère que dans chaque unité il y a au plus un appel.

1. Quelle est la loi de probabilité du nombre d'appels reçus en 4 minutes?
2. Montrer que l'on peut approcher cette loi par une loi de Poisson dont on déterminera les paramètres.
3. Donner un intervalle de confiance pour le nombre moyen d'appels en 4 minutes.