

**Exercice 1**

**Première partie :** Une chaîne de cinémas réalise une étude sur un mois auprès de 200 clients disposant d'une carte d'abonnement (sur environ 5000 abonnés au total) pour connaître le nombre moyen d'entrées par abonné sur un mois.

- 1) Déterminer un intervalle de confiance à 95% pour le nombre moyen d'entrées par mois. Calculer son amplitude.
- 2) Donner l'effectif de l'échantillon qu'il aurait fallu utiliser pour restreindre l'amplitude de cet intervalle à 0,4 en utilisant la même fiabilité.
- 3) Déterminer la fiabilité qu'il aurait fallu choisir pour restreindre l'amplitude de cet intervalle à 0,4 en conservant uniquement les 200 relevés de l'échantillon de départ.

**Deuxième partie :** Dans une nouvelle étude, on interroge un échantillon de 300 clients entrés (sur 10000 clients entrés ce jour-là au total) afin de sonder leur satisfaction quant au volume du son diffusé dans les salles. On recense sur cet échantillon 15% de clients insatisfaits.

- 1) Déterminer un intervalle de confiance à 95% pour la proportion de clients insatisfaits en général.
- 2) En déduire un intervalle de confiance (à 95%) sur le nombre de clients insatisfaits au total sur l'ensemble de la clientèle ce jour-là .
- 3) On voudrait améliorer la marge d'erreur obtenue à la question 1). Calculer la taille de l'échantillon qu'il aurait fallu interroger pour restreindre la marge d'erreur à 3% en conservant la même fiabilité.

**Troisième partie :** Dans cette dernière étude, on s'intéresse aux dépenses annexes effectuées par les clients du cinéma au stand de boissons et confiseries. Le but est ici de connaître la dépense moyenne par entrée sur ce stand et étudier si le fait d'être abonné a un impact sur ces dépenses (le fait de ne pas avoir à payer l'entrée un jour J peut favoriser un comportement dépensier). Sachant que les abonnés représentent 15% des clients, on a donc réalisé deux échantillons : l'un de 60 abonnés et l'autre de 340 non abonnés.

- 1) Déterminer un intervalle de confiance à 95% pour la dépense moyenne sur ce stand sur l'ensemble des clients en appliquant la méthode du sondage stratifié.
- 2) Comparer la marge d'erreur obtenue sur l'intervalle de confiance précédent avec celle qu'on aurait obtenue avec un seul échantillon établi comme réunion des deux échantillons (en imaginant que celui-ci ait été réalisé sans se soucier de la représentation en abonnés et non-abonnés).
- 3) Effectuer un test de moyennes bilatéral sur les moyennes de dépenses sur les deux sous-populations étudiées.

**Exercice 2**

Un institut de sondage réalise une enquête auprès de 1000 individus pour connaître leur préférence entre deux candidats pour le deuxième tour de l'élection présidentielle. Le candidat X recueille 47% d'intentions de vote sur ce sondage.

- 1) Déterminer un intervalle de confiance à 90% pour la proportion sur l'ensemble de la population des listes électorales ayant l'intention de voter pour le candidat X.
- 2) Quelle aurait du être la taille de l'échantillon si on souhaitait restreindre la marge d'erreur à 2% en conservant une fiabilité de 90% ?
- 3) Quelle fiabilité peut-on s'autoriser si on se contente d'une marge d'erreur à 3% (en gardant l'échantillon de taille 1000) ? En déduire la probabilité que ce candidat a de perdre l'élection.
- 4) Quelle aurait du être la taille d'échantillon si on souhaitait être certain à 99% que ce candidat ne gagne pas l'élection (en supposant que la proportion recueillie sur l'échantillon reste inchangée à 47%) ?