
Statistique descriptive : TP n°6 (sondages suite)

1. La commune de Liège souhaite renouveler le stock de mobiles de jeu des cours de récréation de ses écoles. Toutes écoles fondamentales confondues, la commune de Liège compte 9578 écoliers. Y voyant un intérêt direct des écoliers, et donc des parents, la commune se dit qu'il serait envisageable de leur demander une participation aux frais. Afin de cibler correctement cet apport, elle réalise un sondage pour estimer le salaire moyen des parents. Cette variable variant assez fortement entre certaines parties de la commune, le choix se porte vers un sondage stratifié. La commune a donc été séparée en 4 parties à l'aide de la Meuse et de l'autoroute E25 et 125 écoliers sont tirés au sort dans chaque partie. Voici les caractéristiques de ces zones artificielles :

Nombre d'écoliers	Salaire mensuel moyen (en euro)	Écart-type du salaire (en euro)
3193	1752	363
2125	1986	248
2201	1998	252
2059	2148	347

- a. Calculer le taux de sondage dans chaque strate ;
- b. Calculer les effectifs des échantillons de chaque strate si l'on avait opté pour un sondage à allocation proportionnelle ;
- c. Donner une estimation de la moyenne du salaire dans chaque strate ;
- d. Estimer (sans biais) le salaire mensuel moyen des parents des écoliers Liégeois ;
- e. Estimer la variance de l'estimateur précédent ;
- f. Donner un intervalle de confiance à 95% pour ce salaire moyen ;
- g. Quel serait l'impact d'un doublement du nombre d'écoliers dans l'échantillon sur la largeur de cet intervalle de confiance (si l'on suppose que les variances dans les 4 strates restent inchangées).

2. Le magazine Touring s'intéresse au taux de réussite à la partie pratique du permis de conduire (premier essai) des jeunes entre 18 et 25 ans. Ce taux dépendant de la filière d'apprentissage, un sondage stratifié est envisagé. Voici la distribution des différentes filières :

- Libre (60%) ;
- Auto-école + conduite accompagnée (25%) ;
- Auto-école + conduite seul (15%).

Parmi les 1336099 jeunes ayant déjà tenté au moins une fois cet examen, un échantillon de taille 300000 est prélevé de manière à obtenir la même répartition des filières dans l'échantillon et dans la population. Il s'avère que les taux de réussite à la première tentative de l'examen pratique sont de 0.15 pour la filière libre, 0.25 pour la conduite accompagnée et 0.2 pour la conduite en solitaire.

- a. Quel est le taux de sondage dans chaque strate ? En déduire l'effectif de chaque échantillon.
- b. Estimer, sans biais, la proportion de jeunes réussissant leur examen pratique du premier coup ;
- c. Estimer la variance de cet estimateur ;
- d. Donner un intervalle de confiance à 95% pour la proportion de jeunes entre 18 et 25 ans réussissant la partie pratique du permis de conduire dès la première tentative.

3. Lors des dernières élections présidentielles en Belgique (1200000 électeurs), deux candidats s'affrontaient lors du dernier tour : A et B. Un sondage (aléatoire simple) a été réalisé auprès de 3000 électeurs : 63% de ces personnes ont exprimé une préférence pour le candidat A.
- Calculer le taux de sondage ; que mesure-t-il ?
 - Estimer (sans biais) la proportion de personnes favorables au candidat A;
 - Estimer (sans biais) la proportion de personnes favorables au candidat B;
 - Estimer la variance de ces deux estimateurs. Que constatez-vous ?
 - Donner un intervalle de confiance à 95% pour chacune de ces proportions.

Ce pays est constitué de trois régions comptant respectivement 350000, 600000 et 250000 électeurs. Un autre sondage (cette fois) à allocation proportionnelle a été réalisé sur un total de 3000 électeurs. Les opinions favorables au candidat A dans chacune des régions représentent, respectivement, 40%, 67% et 53% des personnes interrogées.

- Calculer le nombre de personnes interrogées dans chaque région ;
- Quel est le taux de sondage ?
- Quelle est, dans la population globale, l'estimation (sans biais) de la proportion d'électeurs favorables au candidat A?
- Estimer la variance de cet estimateur ;
- Donner un intervalle de confiance à 95% pour la proportion de personnes favorables à A.

4. Un institut de sondage compte réaliser une enquête sur le temps passé dans les transports en commun en Wallonie. On présuppose que les situations sont fortement variables en fonction du lieu d'habitation. Trois strates sont définies *a priori* : les individus habitant en ville, en périphérie d'une grande ville et à la campagne. L'institut de sondage a des antennes dans chaque ville du pays et les frais de déplacement pour l'enquête sont donc moins élevés dans les villes qu'en périphérie et en campagne. On estime les coûts totaux par individu interrogé à 30 euros l'enquête en ville, 40 euros en périphérie et 55 euros à la campagne. On sait par ailleurs que 36% des individus vivent en ville, 14% vivent en périphérie et 50% à la campagne. Sachant qu'on dispose d'un budget total de 80.000 euros, combien d'individus va-t-on interroger dans chaque strate en allocation proportionnelle.