

Exercice 1

On dispose d'une population de 1060 entreprises, et on s'intéresse au nombre moyen (\bar{Y}) d'employés par entreprise. La population est constituée de 5 strates définies par des tranches de taille en nombre d'employés. Réalisant un S.A.S dans chaque strate h selon un budget permettant d'enquêter globalement 300 entreprises. On mesure la moyenne \bar{Y}_h et la dispersion de la variable « nombre d'employés » dans l'échantillon des entreprises tirées. Les données relatives à cette répartition sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Tranche de taille	N_h	\bar{y}_h	s_h^2	n_h
0-9	500	5	1,5	130
10-19	300	12	4	80
20- 49	150	30	8	60
50-499	100	150	100	25
500 et plus	10	600	2500	5
TOTAL	1060			300

1. Quel est l'estimateur de \bar{Y}_{st} et quelle est sa précision ?
2. Donner un intervalle de confiance au seuil de 95 % de \bar{Y}_{st}

NB : $Z_{0,975} = 1,96$

Exercice 2

Une population U est partagée en 4 strates $U_1, U_2, U_3, et U_4 . On prélève un échantillon de 77 individus suivant un plan de sondage aléatoire stratifié et on mesure un caractère quantitatif Y sur chacun d'entre eux. On dispose des informations suivantes :$

Strate U_h	U_1	U_2	U_3	U_4
Taille Strate N_h	310	220	130	110
Echantillon E_h	E_1	E_2	E_3	E_4
Moyenne Echantillon \bar{y}_h	5	10	15	3
Ecart type corrigé échantillon \hat{s}_h	9,5	6,1	3,5	2,1

1. Quelle est la taille de la population ?
2. On considère un plan de sondage aléatoire de type stratifié proportionnel (STP)
 - a) Déterminer les tailles des échantillons pour chacune des strates.
 - b) Donner une estimation ponctuelle de la moyenne-population \bar{Y}
 - c) Déterminer un intervalle de confiance pour \bar{Y} au niveau 95% ($Z_{0,975} = 1,96$)
 - d) Calculer l'écart type corrigé de la population (S)
3. On considère maintenant un plan de sondage aléatoire de type optimal (STO)
 - a) Déterminer les tailles des échantillons pour chacune des strates
 - b) Donner une estimation ponctuelle de la moyenne-population \bar{Y}
 - c) Calculer l'écart type corrigé de la moyenne-population \bar{Y}
4. Comparer les résultats des 2 plans de sondage considérés

Exercice 3 :

Sur les 7500 employés de l'entreprise A, on souhaite connaître la proportion (P) d'entre eux qui possèdent au moins un véhicule. Pour chaque individu de la base de sondage on dispose de la valeur de son revenu. On décide alors de constituer des strates dans la population : individus de revenu faible (strate 1), de revenu moyen (strate 2), et de revenu élevé (strate 3).

On note :

N_h : La taille de la strate h

n_h : La taille de l'échantillon dans la strate h

\hat{P}_h : L'estimateur de la proportion d'individus possédant au moins un véhicule dans la strate h

Les résultats de l'enquête sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Strate 1	Strate 2	Strate 3
N_h	3500	2000	2000
n_h	500	300	300
\hat{P}_h	0,13	0,45	0,45

- Quel estimateur \hat{P} de P proposez-vous ? que peut-on dire de son biais ?
- Calculer la précision de \hat{P} et donner un intervalle de confiance à 95% pour P ?
- Estimez-vous que le caractère de stratification est adéquat ?, justifiez votre réponse ?