

**Université Abdelmalek Essaâdi ,**  
**Faculté Polydisciplinaire de Tétouan ,**  
 Licence fondamentale en Sciences Economiques et Gestion (S3).  
 Année universitaire 2016-2017.

**Rattrapage : Echantillonnage et Estimation**  
**(Durée de l'épreuve: 1 heure )**

**Exercice 1:**(8 points)

On se propose de réaliser une enquête auprès d'un échantillon de 300 établissements industriels pour obtenir des informations sur la production, la valeur ajoutée et les investissements. La population est découpée en deux strates, celle des grandes établissements et celle des petits établissements comme suit:

Strates	Définition de la strate	Nombre d'établissements dans la strate	Nombre total de salariés dans la strate
Strate 1	Etablissements de 50 salariés et plus	2000	500000
Strate 2	Etablissement de moins de 50 salariés	25000	300000
	Totaux	27000	800000

1. Comment répartir cet échantillon entre les différentes strates ?
2. Procéder à la répartition optimale de l'échantillon, sachant que le budget alloué à cette enquête est de 100000 DH et que les deux strates ont les caractéristiques supplémentaires suivantes:

Strates	Définition de la strate	Dispersion $\sigma_h$	Cout d'obtention des informations (cout de l'observation) $C_h$
Strate 1	Etablissements de 50 salariés et plus	1,5	400
Strate 2	Etablissement de moins de 50 salariés	4	300

**Exercice 2:**(3 points)

On considère un échantillon constitué par deux valeurs  $x_1$  et  $x_2$ .

Expliquer en fonction de  $x_1$  et  $x_2$  l'estimation (non biaisée) de l'écart-type.

**Exercice 3:** (9 points)

On veut estimer la loi de probabilité de la durée de vie des moteurs de voitures. On teste 125 moteurs et on relève le nombre de kilomètres parcourus avant révision totale. En désignant par X le nombre de kilomètres parcourus, on a trouvé dans cet échantillon (en milliers de Km):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{125} X_i}{125} = 70 ; \quad \sum_{i=1}^{125} (X_i - \bar{x})^2 = 28125$$

1. En faisant l'hypothèse que la loi de probabilité de X est normale, en estimer les paramètres.
2. La loi de probabilité de X étant supposée celle déterminée d'après le calcul précédent, on veut juger si l'adoption d'une huile spéciale est susceptible d'accroître la vie moyenne des moteurs. Pour cela, on prélève dans la fabrication un nouvel échantillon de 9 moteurs. Sur cet échantillon on note les durées d'utilisation obtenues avec le nouveau lubrifiant.

« Bon courage »