



Correction de l'examen de statistique descriptive

Exercice1 (10pts) : On présente dans le tableau suivant la répartition en fréquences d'un groupe de ménages selon la variable épargne annuelle.

Tableau 1 : Distribution des ménages selon l'épargne annuelle

Epargne annuelle exprimée en milliers de DH	Fréquence f_i	Fréquence cumulée F_i	$f_i m_i$	$f_i m_i^2$
[0 ; 12[	40%	40%	2.4	14.4
[12 ; 24[	15%	55%	2.7	48.6
[24 ; 48[	10%	65%	3.6	129.6
[48 ; 60[	15%	80%	8.1	437.4
[60 ; 96[	15%	95%	11.7	912.6
[96 ; 144[	5%	100%	6	720
Total	100%		34.50	2262.60

Tableau2 : Caractéristiques de la variable « Epargne annuelle » exprimée en dirhams

L'épargne la plus observée (Mo)	L'épargne moyenne ($\bar{x}$)	L'épargne médiane (Q_2)	Écart type de l'épargne $\sqrt{\sum_{i=1}^n f_i m_i^2 - \bar{x}^2}$
6 000 DH	34 500 DH	$12 + \frac{(50\% - 40\%)}{15\%} * 12 = 20$ 20 000 DH	$\sqrt{2262.6 - 34.5^2} = 32.75$ 32 747 DH

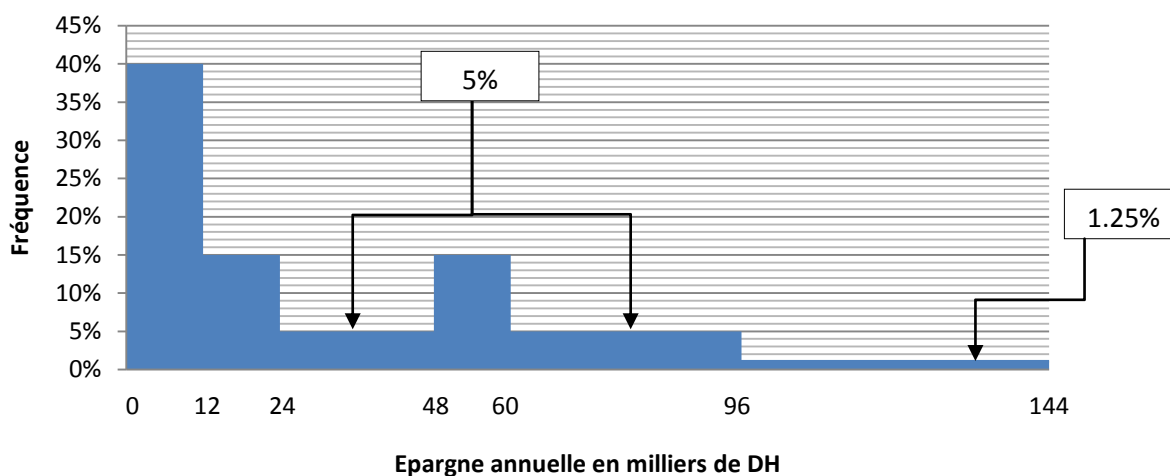
Compléter le Tableau 1 et le tableau 2 et répondre aux questions suivantes :

- Le pourcentage de ménages qui ont une épargne annuelle supérieure à 48000DH est **35%**.
- 50% des ménages ont une épargne inférieure à **20 000 DH**.
- Le pourcentage de ménages qui ont une épargne annuelle inférieure à 28000DH est 56.67%.

$$q_\alpha = b_{inf} + \left(\frac{\alpha - F_{i-1}}{f_i} \right) * c \Rightarrow \alpha = \left(\frac{q_\alpha - b_{inf}}{c} \right) * f_i + F_{i-1} = \left(\frac{28 - 24}{24} \right) * 0.10 + 0.55 = 0.567$$

- Compléter l'histogramme de fréquences suivant :

Distribution des ménages selon l'épargne annuelle



Exercice2 (6pts) : On s'intéresse à l'épargne des ménages dans les pays de l'OCDE. La Suisse pays des banques est largement en tête des pays où l'on épargne le plus, puis vient après le Luxembourg et la Suède. On

définit ici la variable « épargne des ménages d'un pays », comme le pourcentage du revenu disponible des ménages. On fournit les données concernant la Suède de 2009 jusqu'à 2018 :

Tableau3 : Épargne des ménages suédois, 2009-2018

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
P_i (%)	9.17	9.97	10.93	13.04	13.37	13.92	12.15	13.91	13.31	15.4
i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Source : Statistiques de l'OCDE sur les comptes nationaux (basées sur le SCN 2008), consultation 01/01/ 2020

On vous donne les calculs suivants :

$$\sum_{i=1}^{10} P_i = 125.17 ; \sum_{i=1}^{10} i = 55 ; \sum_{i=1}^{10} P_i^2 = 1600.946 ; \sum_{i=1}^{10} i^2 = 385 \text{ et } \sum_{i=1}^{10} i * P_i = 734.55$$

1. Compléter le Tableau suivant :

Tableau 4 : modèle de régression linéaire

Coefficient de covariance entre P_i et i	Coefficient de corrélation entre P_i et i	Equation de la droite d'ajustement $P_i = \hat{a} * i + \hat{b}$
$73.455 - 12.517 * 5.5$ = 4,61	$\frac{4,6115}{\sqrt{(160.0946 - 12.517^2) * (38.5 - 5.5^2)}}$ = 0,868	$P_i = \mathbf{0,559 * i + 9,44}$

2. La droite de la régression linéaire peut expliquer jusqu'à **75.39%** de la variabilité de l'épargne des ménages suédois.

3. L'épargne prévue pour l'année 2019 sera : **15.59%** (elle correspond à la 11^{ème} période $i = 11$).

Exercice3 (4pts) : On donne les indices simples des prix des produits alimentaires A, B et C en % en 2019 par rapport à 2018 :

$$I(A)=164 \quad I(B)=123 \quad I(C)=119$$

Soient les structures de la dépense alimentaire en 2018 et en 2019 pour une catégorie socio-professionnelle donnée :

Produits	A	B	C
2018	30%	36%	34%
2019	22%	32%	46%

Calculer l'indice de Laspeyres et de Paasche des prix de la consommation alimentaire en 2019 par rapport à 2018.

$$L_p(2019/2018) = \frac{P_1(A) * Q_0(A) + P_1(B) * Q_0(B) + P_1(C) * Q_0(C)}{P_0(A) * Q_0(A) + P_0(B) * Q_0(B) + P_0(C) * Q_0(C)}$$

$$= I(A) * \left[\frac{P_0(A) * Q_0(A)}{D_0} \right] + I(B) * \left[\frac{P_0(B) * Q_0(B)}{D_0} \right] + I(C) * \left[\frac{P_0(C) * Q_0(C)}{D_0} \right]$$

Avec $D_0 = P_0(A) * Q_0(A) + P_0(B) * Q_0(B) + P_0(C) * Q_0(C)$ la dépense en 2018.

$$A. N. \quad L_p(2019/2018) = 1.64 * 0.30 + 1.23 * 0.36 + 1.19 * 0.34 = 1.3394 = \mathbf{133.94\%}$$

$$P_p(2004/2000) = \frac{P_1(A) * Q_1(A) + P_1(B) * Q_1(B) + P_1(C) * Q_1(C)}{P_0(A) * Q_1(A) + P_0(B) * Q_1(B) + P_0(C) * Q_1(C)}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{I(A)} * \frac{P_1(A) * Q_1(A)}{D_1} + \frac{1}{I(B)} * \frac{P_1(B) * Q_1(B)}{D_1} + \frac{1}{I(C)} * \frac{P_1(C) * Q_1(C)}{D_1}}$$

Avec $D_1 = P_1(A) * Q_1(A) + P_1(B) * Q_1(B) + P_1(C) * Q_1(C)$ la dépense en 2019.

$$A. N. \quad P_p(2004/2000) = \frac{1}{\frac{1}{1.64} * 0.22 + \frac{1}{1.23} * 0.32 + \frac{1}{1.19} * 0.46} = \frac{1}{0.7809} = 1.2806 = \mathbf{128.06\%}$$