Exo n° 01 : 08,5 / 08,5

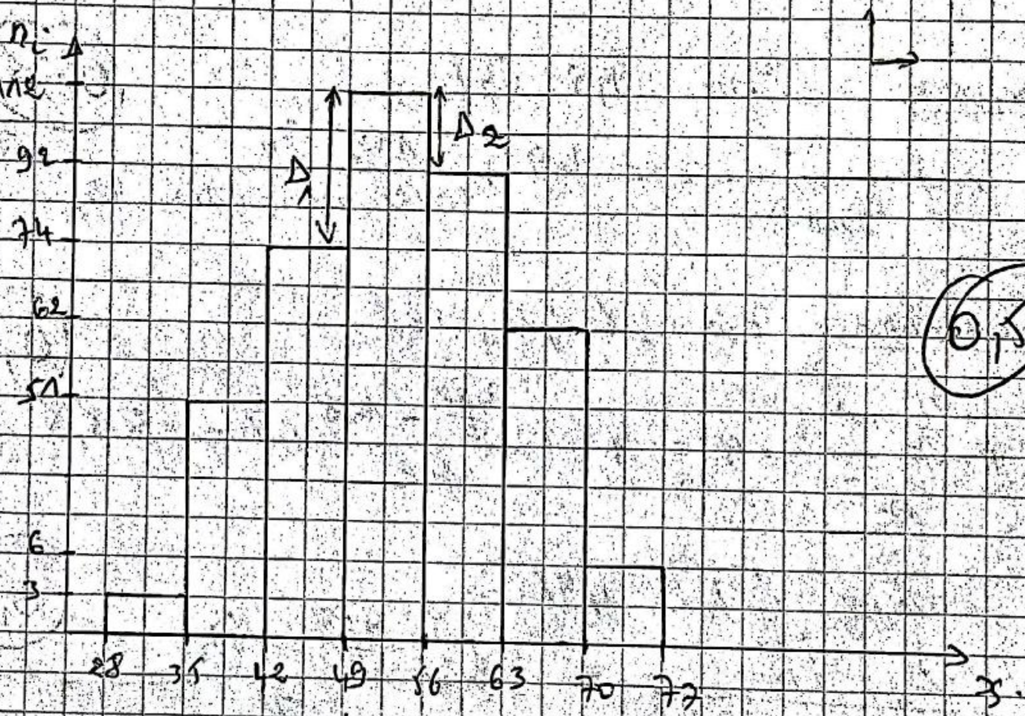
① * la population étudiée est : les oeufs. 0,5

* Caractère étudié : la masse des oeufs. 0,5

* Nature du caractère : quantitative continue 0,5

* n = 400

2)



Histogramme des effectifs.

0,5

3)

x < x	N_i	$F_i = \frac{N_i}{n}$
x < 28	0	0 (0 %)
< 35	3	0,0075 (0,75 %)
< 42	54	0,135 (13,5 %)
< 49	128	0,32 (32 %)
< 56	240	0,6 (60 %)
< 63	332	0,83 (83 %)
< 70	394	0,985 (98,5 %)
< 77	400	1 (100 %)

1

4)

* $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum n_i c_i = \frac{1}{400}(3 \times 31,5 + 51 \times 38,5 + 74 \times 45,5 + 112 \times 52,5 + 92 \times 59,5 + 62 \times 66,5 + 6 \times 73,5)$

$\bar{x} = 53,3575$ (0,5)

* $V(x) = \frac{1}{n} \sum n_i c_i^2 - \bar{x}^2 = 84,8921$ (0,75)

$\sigma(x) = \sqrt{V(x)} = 9,2136$ (0,5)

5) * Le mode: classe: $[49; 56[$ (0,75)

$M_o = L_i + \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} a_i = 49 + \frac{112 - 74}{(112 - 74) + (112 - 92)} \times 7 = 53,5862$ g

* La médiane: classe $[49; 56[$ (0,75)

$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - \sum^{<Me} n_i}{n_{Me}} \cdot a_i = 49 + \frac{\frac{400}{2} - 128}{112} \times 7 = 53,5$ g

* Q_1: classe $[42; 49[$ (0,75)

$Q_1 = L_i + \frac{\frac{n}{4} - \sum^{<Q_1} n_i}{n_{Q_1}} a_i = 42 + \frac{\frac{400}{4} - 54}{74} \times 7 = 46,3513$ g.

* Q_3: classe $[56, 63[$ (0,75)

$Q_3 = L_i + \frac{\frac{3n}{4} - \sum^{<Q_3} n_i}{n_{Q_3}} \cdot a_i = 56 + \frac{\frac{3 \times 400}{4} - 240}{92} \times 7 = 60,5652$ g

$[Q_1, Q_3] = [46,3513 ; 60,5652]$ — (0,5)

Exo n° 02: $\frac{04,5}{04,5}$

F: l'individu est une femme

H: " est un homme 1,5

L: " porte des lunettes

$P(F)=0,6$; $P(L/_F)=\frac{1}{3}$; $P(H)=0,4$; $P(L/_H)=\frac{1}{2}$

1] $P(L) = P(L/_F)\times P(F) + P(L/_H)\times P(H)$

$= (\frac{1}{3}\times 0,6) + (\frac{1}{2}\times 0,4) = 0,4$ 1,5

2] $P(F/_L) = \frac{P(L/_F)\times P(F)}{P(L)} = \frac{\frac{1}{3}\times 0,6}{0,4} = \frac{1}{2} = 0,5$ 1,5

Exo n° 03: $\frac{07}{07}$

$p = 0,01 \Rightarrow q = 1 - p = 0,99$

1] $n = 10$

a] * X suit une loi Binomiale $\mathcal{B}(10 ; 0,01)$ 0,5

$P(X=k) = C_{10}^{k} \cdot (0,01)^{k} \cdot (0,99)^{10-k}$

* $E(X) = np = 10\times 0,01 = 0,1$ 0,5

* $V(X) = npq = 10\times 0,01\times 0,99 = 0,099$ 0,5

$\Rightarrow \sigma(X) = \sqrt{0,099} = 0,3146$. 0,5

b] * $P(X=3) = C_{10}^{3}\times(0,01)^3\times(0,99)^7 = 120\times(0,01)^3\times(0,99)^7$

$\Rightarrow P(X=3) = 0,00011184$. 1

* $P(X \geq 2) = 1 - P(X < 2) = 1 - [P(X=0) + P(X=1)]$

$= 1 - [(0,99)^{10} + 10 \times (0,01) \times (0,99)^{9}] = 0,004266$ 1

2] $n = 100$

La v.a X suit une loi Binomiale $\beta(100;\ 0.01)$ avec

$E(X) = np = 100 \times 0,01 = 1$.

a] On a $\begin{cases} n = 100 > 25 \\ np = 1 < 5 \end{cases}$, alors la loi Binomiale $\beta(100;\ 0.01)$ est approximée par une loi de Poisson de paramètre $\lambda = np = 1$ 1

$P(X = k) = \dfrac{e^{-1} \times 1^{k}}{k!} = \dfrac{e^{-1}}{k!}$

b] * $P(X = 3) = \dfrac{e^{-1}}{3!} = 0,06131$ 1

* $P(X \geq 2) = 1 - [P(X=0) + P(X=1)] = 1 - [e^{-1} + e^{-1}]$

$= 0,2642$ 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département Tronc Commun
Deuxième Année

Examen de Biostatistique

Durée : 2 H

Exercice 1 (8,5 pts) : Dans une ferme, à une date déterminée, on a pesé les œufs qui ont été produits. Les masses des œufs sont exprimées en grammes :

Masse de l'œuf	[28, 35[	[35, 42[	[42, 49[	[49, 56[	[56, 63[	[63, 70[	[70, 77[
Nombre d'œufs	3	51	74	112	92	62	6

1. Quelle est la population étudiée ? Préciser le caractère et sa nature.
2. Tracer l'histogramme de la série statistique.
3. Dresser le tableau des effectifs cumulés et fréquences relatives cumulées.
4. Calculer la moyenne et l'écart-type de la série statistique.
5. Déterminer le mode, la médiane et l'intervalle interquartile.

Exercice 2 (4,5 pts) : Dans la salle des profs 60% sont des femmes ; une femme sur trois porte des lunettes et un homme sur deux porte des lunettes.

1. Calculer la probabilité pour qu'une personne porte des lunettes.
2. Quelle est la probabilité pour qu'un porteur de lunettes pris au hasard soit une femme ?

Exercice 3 (7 pts) : Dans une certaine population, la probabilité qu'une personne passe ses vacances à l'étranger est $p = 0,01$. On constitue, dans cette population, un échantillon de n individus et on note X la variable aléatoire comptant le nombre de personnes passant leurs vacances à l'étranger.

1. On suppose que $n = 10$.
   (a) Quelle loi suit X ? Déduire la moyenne, la variance et l'écart type de X.
   (b) Calculer les probabilités :
   - que 3 personnes passent leurs vacances à l'étranger.
   - qu'au moins 2 personnes passent leurs vacances à l'étranger.
2. On considère le cas $n = 100$.
   (a) Par quelle loi peut-on approcher la loi de X ?
   (b) Calculer les probabilités :
   - que 3 personnes passent leurs vacances à l'étranger.
   - qu'au moins 2 personnes passent leurs vacances à l'étranger.