

**Exercise 03:** A student applying for admission to a college, hopes to get a scholarship and a stipend for books, meals, and housing. The university accepts 100 out of every 1,000 applicants who have applications similar to the student's. It's known that out of the students accepted, 10 out of every 500 receive a scholarship. It's also known that among the scholarship recipients, 50% receive a stipend for books, meals, and housing.

- 1) Give the probability of being accepted (event A).
- 2) What is the probability of receiving a scholarship (event B) upon acceptance?
- 3) Calculate the probability of being accepted and receiving a scholarship.
- 4) Determine the probability of receiving a stipend (event C).
- 5) calculate the probability of a student being accepted, receiving a scholarship, and then also receiving a stipend

Un étudiant qui demande son admission dans un collège espère obtenir une bourse et une allocation pour les livres, les repas et le logement. L'université accepte 100 candidats sur 1 000 dont les candidatures sont similaires à celles de l'étudiant. On sait que parmi les étudiants acceptés, 10 sur 500 reçoivent une bourse. On sait également que parmi les boursiers, 50 % reçoivent une allocation pour les livres, les repas et le logement.

- 1) Donnez la probabilité d'être accepté (événement A).
- 2) Quelle est la probabilité de recevoir une bourse (événement B) lors de son acceptation ?
- 3) Calculez la probabilité d'être accepté et de recevoir une bourse.
- 4) Déterminer la probabilité de recevoir une allocation (événement C).
- 5) calculer la probabilité qu'un étudiant soit accepté, reçoive une bourse, puis reçoive également une allocation

طالب يتقدم للقبول في إحدى الكليات، ويأمل في الحصول على منحة دراسية وراتب للكتب والوجبات والسكن. تقبل الجامعة 100 من كل 1000 متقدم ممن لديهم طلبات مشابهة لطلبات الطالب. ومن المعروف أنه من بين الطلاب المقبولين، يحصل 10 من كل 500 على منحة دراسية. ومن المعروف أيضا أن 50% من الحاصلين على المنح الدراسية يحصلون على راتب للكتب والوجبات والسكن.

- 1) اعط احتمال القبول (الحدث أ).
- 2) ما هو احتمال الحصول على منحة دراسية (الحدث ب) عند القبول؟
- 3) احسب احتمالية القبول والحصول على منحة دراسية.
- 4) تحديد احتمالية الحصول على راتب (الحدث ج).
- 5) احسب احتمالية قبول الطالب وحصوله على منحة دراسية ثم حصوله على راتب أيضا

Jun 2024  
S2

Corrige Type "Prob-Stat"  
L 1 Maths - NI

Exercise 01: (06 points)

- 1). Population: days of a month. [0.25]  
 - Character: number of arrivals of customers at a post office [0.25]  
 - Type: discrete [0.25]  
 - Values  $\in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  [0.25]

- 2). Since the mode is the most repeated value it is "3". [0.25]  
 - The median is the value that divides the ordered statistical series into two equal parts. It is "3". [0.25]  
 $11111111222333333344444455566$

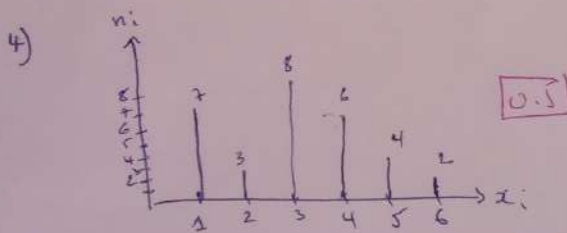
3)

$x_i$	$n_i$	$n_i x_i$	$n_i x_i^2$
1	7	7	7
2	3	6	12
3	8	24	72
4	6	24	96
5	4	20	100
6	2	12	72
$\Sigma$	30	93	359
	$N$	$\Sigma n_i x_i$	$\Sigma n_i x_i^2$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma n_i x_i}{N} = \frac{93}{30} = 3.1 \quad [0.5]$$

$$V_X = \frac{\Sigma n_i x_i^2}{N} - \bar{X}^2 = \frac{359}{30} - (3.1)^2 = 2.36 \quad [0.5]$$

$$\sigma_x = \sqrt{V_X} = \sqrt{2.36} = 1.54 \quad [0.5]$$



5)  $1 - F_X(3) = 1 - \left( \frac{7}{30} + \frac{3}{30} + \frac{8}{30} \right) = 0.60 = 0.40$

The percentage of arrivals of customers more than 3 per day is 40%. [0.5]

Exercise 03: (08 points)

We have three events

A: "the student is accepted."

B: "the student receive a scholarship."

C: "the student receive a stipend."

$$1) P(A) = \frac{100}{1000} = 0.1 \quad \boxed{0.2}$$

$$2) P(B|A) = \frac{10}{500} = 0.02 \quad \boxed{0.2}$$

$$3) P(A \cap B) = P(A) P(B|A) = 0.1 \times 0.02 = 0.002 \quad \boxed{0.2}$$

$$4) \text{ We have } P(C|B) = 0.5 \text{ (50\%)} \quad \boxed{0.1}$$

$$5) P(A \cap B \cap C) = P(C \cap B \cap A)$$

$$= P((C \cap B) | A) P(A)$$

$$= P(C|B) P(B|A) P(A)$$

$$= P(C|B) P(A) P(B|A) \quad \boxed{0.1}$$

$$= P(C|B) P(B|A)$$

$$= 0.5 \times 0.002$$

$$= 0.001$$

Exercise n° 02: (06 points)

(\*) Notice that there is twelve couple  $(x_i, y_i)$  and that means that you have 12 individuals!!! i.e.  $N=12$

$$1) \bar{X} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{1239}{12} = 103.25 \quad [0.5]$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum y_i}{N} = \frac{3198}{12} = 266.5 \quad [0.5]$$

$$V_x = \frac{\sum x_i^2}{N} - \bar{X}^2 = \frac{149113}{12} - \left(\frac{1239}{12}\right)^2 = 1765.52 \quad [0.5]$$

$$V_y = \frac{\sum y_i^2}{N} - \bar{Y}^2 = \frac{115754}{12} - \left(\frac{3198}{12}\right)^2 = 21957.25 \quad [0.5]$$

$$2) r = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sqrt{V_x V_y}} \quad [0.5]$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \sum_i \sum_j x_i y_j - \bar{X} \bar{Y} = 403822 - (103.25 * 266.5) = 6135.708 \quad [0.5]$$

$$r = \frac{6135.708}{\sqrt{1765.52 * 21957.25}} = 0.9855 \quad [0.25]$$

Cl: there is a strong positive linear relationship between X and Y. [0.5]

$$6) Y = \hat{a}X + \hat{b} \quad [0.5]$$

$$\text{with } \hat{a} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{V_x} = \frac{6135.708}{1765.52} = 3.48 \quad [0.5]$$

$$\hat{b} = \bar{Y} - \hat{a} \bar{X} = 266.5 - 3.48 * 103.25 = -92.81 \quad [0.5]$$

So the equation is  $Y = 3.48x - 92.81$  [0.5]

$$7) x = 100 \Rightarrow y = 3.48 * 100 - 92.81 = 150.79 \quad [0.5]$$

↑  
the number  
of instructions for teachers



Final Exam (Proba-Stat)

**Exercise 1:** In a duration of one month, we have observed the number of arrivals of costumers at a post office. and get the following statistical series (Sur une durée d'un mois, nous avons observé le nombre d'arrivées de clients dans un bureau de poste et obtenu la série statistique suivante):

1 1 1 1 1 1 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 6 6.

- 1) What is the studied population (individuals) and the statistical variable (mention its type and its taken values). (Quelle est la population étudiée (individus) et la variable statistique (mentionner son type et ses valeurs prises).)
- 2) Using the definition, give the mode and the median of this statistical series. (En utilisant leurs définitions, donner le mode et la médiane de cette série statistique.)
- 3) Using the frequency table, calculate the mean, the variance and the standard deviation. (À l'aide du tableau des fréquences, calculer la moyenne, la variance et l'écart type.)
- 4) Draw the frequency barplot (vertical lines chart). (Dresser le diagramme en bâtons.)
- 5) Give the percentage of customers arrivals that occur more than 3 time per day. (Donnez le pourcentage d'arrivées de clients qui ont lieu plus que 3 fois par jour.)

**Exercise 2 :** A company specialized in computer systems and programs analysis wants to study the number of instructions as a function of the time required for some objects programming. They have conducted a statistical study and obtain the following results (Une entreprise spécialisée dans l'analyse de systèmes et de programmes informatiques souhaite étudier le nombre d'instructions en fonction du temps nécessaire à la programmation de certains objets. Ils ont mené une étude statistique et obtiennent les résultats suivants):

X: Time in hours	40	55	62	58	82	94	120	134	128	140	152	174
Y: Number of instructions	60	82	100	142	190	220	285	354	400	425	440	500

- 1) Calculate the marginal means and variances. (Calculez les moyennes marginales et les variances marginales.)
- 2) Calculate the correlation coefficient. What do you think about the relationship between X and Y? (Calculez le coefficient de corrélation. Que pensez-vous de la relation entre X et Y?)
- 6) Write the regression equation. (Écrivez l'équation de régression.)
- 7) Estimate the number of instructions for 100 hours. (Estimez le nombre d'instructions pour 100 heures.)

Hint: We give (Indication: Nous donnons)

$$\sum_i x_i = 1239, \sum_j y_j = 3198, \sum_i x_i^2 = 149113, \sum_j y_j^2 = 1115754, \sum_i \sum_j x_i y_j = 403822$$