UNIVERSITÉ MONTPELLIER

Inferential statistics.

Part 10 – QCM.

??????????
?????????
????????
???????

Question no.1.

On a retiré d'une très grande population un échantillon de 145 éléments.
La moyenne d'une variable déterminée sur cet échantillon est de 18,
et l'écart type est de 6. Avec quel niveau de confiance peut-on affirmer,
que la moyenne de la population se trouve entre 17.5 et 18.5 ?

A) 83%	C) 73%	E) 63%
B) 78%	D) 68%	

Réponse :

$$\mu \in (\overline{x} - y_0 \frac{S}{\sqrt{n-1}} ; \overline{x} + y_0 \frac{S}{\sqrt{n-1}})$$

$$y_0 \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 0.5$$

$$y_0 = \frac{0.5\sqrt{n-1}}{S} = \frac{0.5\sqrt{145-1}}{6} = 1$$

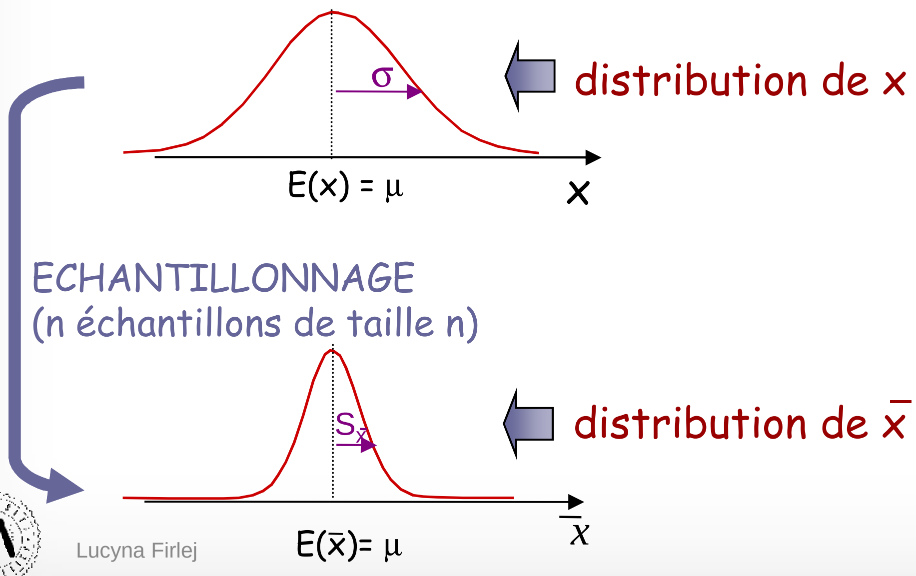
$$y_0 = 1 \Rightarrow (1-\alpha) = 68\%$$

Question no.2

Supposons qu'on mesure une grandeur X un très grand nombre des fois.
La moyenne de mesures est 100 avec écart type 8.
Si on avait effectué un grand nombre de séries de 9 mesures,
quelles seraient la valeur moyenne et écart type de moyennes de ces séries ?

A) 100 et 9/100
B) 100 et 8/9
C) 100 et 8/3
D) 100/9 et 8/3
E) 100/9 et 8/9

Réponse :



❶ Les moyennes des échantillons restent centrées autour de la moyenne de la population: E(X) = E(X) = 100

❷ Les moyennes sont toujours moins dispersées que valeurs x_i:

$$S_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 8/3$$

Question no.3.

La durée de vie des ampoules électriques provenant du fabriquant A est de 1400 heures avec l'écart type de 200 heures.
La durée de vie des ampoules électriques provenant du fabriquant B est de 1200 heures avec l'écart type de 100 heures.
On retire de chacune de ces deux productions un échantillon de 125 ampoules.
La probabilité que les ampoules du fabriquant A aurons une durées de vie moyenne au moins 160 h plus grande que celle du fabriquant B est :

A) 0.9772 C) 0.0228 E) 0.5528
B) 0.4472 D) 0.0062

Réponse :

x = différence de durée de vie
x suit la loi normale N(200; 20)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} = \sqrt{\frac{200^2}{125} + \frac{100^2}{125}} = 20$$

$$P(x > 160) = P(y > \frac{160-200}{20}) = P(x > -2) = P(x < 2) = 0.9772$$

Question no. 4

Un chercheur veut estimer la moyenne d'une population à partir d'un échantillon extrait de cette population.
Il voudrait avoir 95% de sûreté que la différence entre la moyenne de l'échantillon et la moyenne de la population ne soit pas plus grande que 0.25 de l'écart type. Quelle doit être la taille de l'échantillon étudié?

A) 62
B) au moins 30
C) au plus 30
D) 124
E) on ne peut pas répondre

Réponse :

$$\mu \in (\bar{x} - y_0 \frac{S}{\sqrt{n-1}}; \bar{x} + y_0 \frac{S}{\sqrt{n-1}})$$

$$1.96 \frac{S}{\sqrt{n-1}} = 0.25 \cdot S$$

$$\frac{1.96}{\sqrt{n-1}} = 0.25$$

$$n = 1 + \left(\frac{1.96}{0.25}\right)^2 = 1 + 61.4 = 62.4 \approx 62$$

Question no. 5

Prenons un ensemble des échantillons retirés d'une grande population. Lesquelles de phrases suivantes sont toujours vraies ?

I - Les moyennes des échantillons restent centrées autour de la moyenne de population ;
II - Les moyennes des échantillons sont moins dispersées que les valeurs dans la population ;
III - Les moyennes des échantillons sont plus dispersées que les valeurs dans la population ;
IV - La moyenne de l'échantillon est un estimateur non-biaisé de la moyenne de la population ;
V - La moyenne de l'échantillon est un estimateur biaisé de la moyenne de la population ;

A) I, II et IV
B) II et IV
C) I, III et V
D) I, II et V
E) uniquement I

Question no. 6

Quelles conditions doivent être remplies pour pouvoir utiliser des tests paramétriques des hypothèses ?

I - Les données proviennent de populations normales;
II - Les données sont numériques;
III - Les moyennes des populations sont égales ;
IV - Les variances des populations sont égales ;
V - Les données sont ou bien numériques,
ou bien se sont des valeurs de rangs ou de codes ;
VI – Les échantillons sont grands.

A) I, II et IV
B) II, III et VI
C) I, III et V
D) I, IV, V et VI
E) II, IV et VI

Question no. 7

Le diamètre interne moyen de 200 buses à air produites par une machine est 0.5 mm avec écart type 0.005 mm.
Les exigences techniques de l'utilisation de ces buses admettent la variation maximale de diamètre de buse entre 0.496 mm et 0.508 mm, autrement la buse est inutilisable.
Supposant que la distribution de diamètres est gaussienne, combien – parmi les 200 buses étudiées - seront inutilisables ?

A) 31
B) 64
C) 85
D) 12
E) 53

Réponse :

x = diametre d'une buse
x suit la loi normale N(0.5; 0.005)

$$P(0.496 < x < 0.508) = P(\frac{0.496 - 0.5}{0.005} < y < \frac{0.0.508 - 0.5}{0.005})$$

$$= P(-2.4 < y < 1.6) = P(y < 1.6) - (1 - P(y < 2.4)) =$$

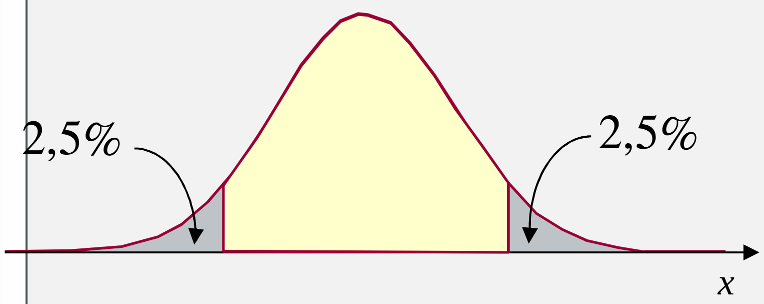
$$= 0.9452 - 1 + 0.9918 = 0.9368$$

$$n(0.496 < x < 0.508) = 0.9368 \cdot 200 = 187.4$$

Nombre de buses inutilisables = 200-188 = 12

Question no. 8

2. The graph shows the distribution of scores on the standardized QI test. A school counselor deals exclusively with children with exceptional abilities and those who are mentally challenged. He knows that a child who walks into his office has already obtained a score that falls in one of the shaded regions in the graph. If Albert appears in the counselor's office, he must be among:



(A) the top 2,5% of the population,
(B) the bottom 2,5% of the population,
(C) the extreme 5% of the population,
(D) the middle 95% of the population,
(E) the top 97,5% of the population.

Question no. 9

13. Two variables are studied and the correlation coefficient r is determined to have a value r = - 0.05. Consider the following statements about the relationship between variables. Which statements are correct ?

I. There is a strong relationship.
II. There is a weak relationship.
III. As one increases, the other increases.
IV. As one increases, the other decreases.
V. A casual connection between variables has been proven.

(A) I and II only,
(B) II and III only,
(C) I and IV only,
(D) II and IV only,
(E) I, II, III and V only.

Question no.10

When attempting to show the relationship between two variables, a regression line can be drawn and the correlation coefficient r can be calculated. The y-intercept of regression is b and the slope is a. Consider the following statements:

I. $r = b$,
II. $r = a$,
III. r and a have the same sign.

Which of the statements above is always true?

(A) I only,
(B) II only,
(C) III only,
(D) I and III only,
(E) None of the statements is always true.

Question no.11.

Question no. 12