

**Rattrapage de Biostatistique
(SVI – S6, 23 septembre 2016)
Durée : 60 minutes**

N B : *La présentation (Marge, propreté, etc.) est notée sur 4 points.
Les étudiants sont autorisés à utiliser les calculatrices de poche et les tables
statistiques sans texte manuscrit.*

Question théorique: (4 points) [5 minutes]

Définir la médiane d'une série de données.

Valeur divisant la série de données en 2 morceaux avec même nombre d'observations.

Question pratique 1: (5 points) [15 minutes]

Soit l'échantillon suivant sur le taux de cholestérol de 5 hommes adultes: 170, 169, 184, 175 et 230.

Calculer l'intervalle qui contiendrait la moyenne de la population de tous les hommes adultes, avec une probabilité de 90%, en estimant la variance à partir de l'échantillon.

Estimons la variance de la population σ_X^2 , par s_X^2

$$s_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_X)^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n}}{n-1} \quad s_X^2 = \frac{174842 - \frac{(928)^2}{5}}{4} = 651,3$$

$$\text{prob}(-a' < T < a') = \text{prob}\left(m_X - a' \sqrt{\frac{s_X^2}{n}} < \mu_X < m_X + a' \sqrt{\frac{s_X^2}{n}}\right) = 0,90$$

$$\left[m_X - a' \sqrt{\frac{s_X^2}{n}}, m_X + a' \sqrt{\frac{s_X^2}{n}} \right]$$

Utiliser loi *t* de Student avec nombre de ddl = $n - 1 = 5 - 1 = 4$.

Confiance de 90% $\rightarrow a' = 2,132$; $m_X = 185,6$; $n = 5$ et $s_X^2 = 651,3$:

$$\left[185,6 - 2,132 \sqrt{\frac{651,3}{5}}, 185,6 + 2,132 \sqrt{\frac{651,3}{5}} \right]$$

L'intervalle [161,27 , 209,93] contiendrait μ_X avec une probabilité égale à 90%.

Question pratique 2: (7 points) [30 minutes]

Soit deux races de chevaux : des bons sauteurs et des mauvais sauteurs. On étudie la hauteur d'un certain nombre de chevaux de chaque race, et on obtient le résultat suivant :

	Effectif	Moyenne (m)	Ecart-type estimé (m)
Bons sauteurs	30	164,0	4,7
Mauvais sauteurs	25	161,5	5,2

Peut-on affirmer qu'il y a une différence **significative** de hauteur entre les deux races de chevaux.

Il s'agit de la comparaison de deux échantillons indépendants. Soit μ_{X1} la hauteur moyenne de la race des bons sauteurs et μ_{X2} la hauteur moyenne de la race des mauvais sauteurs. Donc:

$$H_0: \mu_{X1} = \mu_{X2} \text{ contre } H_A: \mu_{X1} \neq \mu_{X2}.$$

La variable analysée est la hauteur. C'est une variable continue ; les variances sont inconnues, mais nous avons leur estimation (Nous avons les écarts types estimés). Donc on va utiliser la loi *t* de Student.

$$\text{Avec : } m_{X1} = 164,0 \text{ et } m_{X2} = 161,5 ; s_{X1}^2 = 4,7^2 \text{ et } s_{X2}^2 = 5,2^2 ; n_1 = 30 \text{ et } n_2 = 25 .$$

Mais, avant il faut décider si on va considérer que les variances sont égales ou non. Donc, il faut faire le test sur les variances :

$$H_0' : \sigma_{X1} = \sigma_{X2} \text{ contre } H_A' : \sigma_{X1} \neq \sigma_{X2} .$$

$$F_{ob} = \frac{s_{X2}^2}{s_{X1}^2} = \frac{5,2^2}{4,7^2} = \frac{27,04}{22,09} = 1,22.$$

On fixe α pour obtenir F_L :

$$\alpha = 0,05 ; ddl_2 = 25 - 1 = 24 ; ddl_1 = 30 - 1 = 29 \rightarrow F_{LS} = 2,15 .$$

$F_{ob} < F_{LS} \rightarrow$ On accepte H_0' , on considère que les variances sont égales.

La valeur de T_{ob} est alors :

$$T_{ob} = \frac{m_{X2} - m_{X1}}{\sqrt{s_X^2 \left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1} \right)}} \quad \text{où} \quad s_X^2 = \frac{(n_2 - 1)s_{X2}^2 + (n_1 - 1)s_{X1}^2}{n_2 + n_1 - 2} = \frac{(24 \times 27,04) + (29 \times 22,04)}{25 + 30 - 2} = 24,33.$$

$$\text{Donc : } T_{ob} = \frac{m_{X2} - m_{X1}}{\sqrt{s_X^2 \left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_1} \right)}} = \frac{164,0 - 161,5}{\sqrt{24,33 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{25} \right)}} = 1,87.$$

On fixe α pour obtenir les limites T_L .

$$\alpha = 0,05 ; ddl = 30 + 25 - 2 = 53 \rightarrow \pm T_L \text{ va se trouver entre } \pm 2,021 (ddl = 40) \text{ et } \pm 2,000 (ddl = 60).$$

$|\pm T_{ob}| < |\pm T_L| \rightarrow$ On accepte H_0 .

Il n'y a pas de différence significative de hauteur entre les deux races de chevaux.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

