

TUTORAT UE 4 2014-2015 – Biostatistiques

CORRECTION Séance n°1 – Semaine du 22/09/2014

Mesures – Probabilités – Statistiques descriptives Dujols

QCM n°1 : C, D

- A. Faux. On n'accepte jamais une théorie. De plus, sa propriété fondamentale est d'être réfutable.
- B. Faux. Ce n'est ni une vérité, ni un de ses fragments
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Il suffit d'une seule observation la contredisant (exemple de « tous les cygnes sont blancs » dans le cours).

QCM n°2 : B, D

- A. Faux. Elles ont également un sens pour les variables qualitatives ordinales.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Ce sont des quantitatives continues.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Ce ne sont pas les seuls, on trouve également « adéquation de la variable à la cause », « recueil objectif et neutre » et « peu de données manquantes ».

QCM n°3 : C

- A. Faux.
- B. Faux.
- C. **Vrai.** Cela correspond à une permutation des lettres, donc : $8! = 40320$ et $7! = 5040$.
- D. Faux.
- E. Faux.

QCM n°4 : B, D, E

- A. Faux. D'après l'énoncé on a $P(T) = 1/50$; $P(F) = 1/100$ et $P(F/T) = 1/2$. Donc $P(T \cap F) = P(F/T) \times P(T) = 1/100$.
- B. **Vrai.** $P(T/F) = P(F/T) \times P(T)/P(F)$.
- C. Faux. On a $P(T/F) = \frac{P(F/T) \times P(T)}{P(F)}$.
Or, $P(F) = P(T \cap F) + P(\bar{T} \cap F) = P(F/T) \times P(T) + P(F/\bar{T}) \times P(\bar{T})$.
Donc $P(F/\bar{T}) = \frac{P(F) - P(F/T) \times P(T)}{P(\bar{T})}$.
- D. **Vrai.** $P(F/\bar{T}) = \frac{1/100 - 1/2 \times 1/50}{1 - 1/50} = 0$, d'après la formule précédente.
- E. **Vrai.** $P(T \cup F) = P(T) + P(F) - P(T \cap F)$.

QCM n°5 : D, E

- A. Faux. C'est la définition de la suppression de la cause qui est donnée. La relation dose-effet traduit le fait que plus la dose de cause augmente, plus son effet est augmenté.
- B. Faux. Il faut un faisceau d'arguments pour établir un lien causal, l'association statistique n'est pas suffisante.
- C. Faux. C'est la variabilité biologique qui est donnée, les deux types de variabilité sont analytique et biologique, cette dernière pouvant être intra ou inter-sujets.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

QCM n°6 : A, C, D, E

- A. **Vrai.** D'après l'énoncé, on a: $P(V)=0,3$; $P(P/V)=0,25$; $P(P \cap \bar{V}) = 0,1$.
La probabilité de trouver un étudiant en PLS et qui n'a pas vomé est de 0,1.
- B. Faux. $P(V \cap P) = P(V) \times P(P/V) = 0,3 \times 0,25 = 0,075$.
- C. **Vrai.** $P(\bar{P}) = 1 - P(P)$
$$P(P) = P(P \cap V) + P(P \cap \bar{V}) = 0,075 + 0,1 = 0,175$$

Donc $P(\bar{P}) = 0,825$
- D. **Vrai.** $P(\bar{P} \cap V) / P(\bar{P}) = P(V / \bar{P}) = 0,225 / 0,825 = 3/11$, avec $P(\bar{P} \cap V) = P(V) - P(P \cap V)$.
- E. **Vrai.** Ici, on fait $P(P \cap V) / P(P) = P(V/P)$, on trouve $P(P)$ en faisant $1 - P(\bar{P}) = 0,175$ et on a déjà $P(P \cap V)$, on obtient bien $3/7$.

QCM n°7 : A, E

- A. **Vrai.** prévalence = $P(M)$ et sensibilité = $P(S/M)$.
- B. Faux. C'est la VPN = $P(\bar{M} / \bar{S})$.
- C. Faux. Ce sont deux choses différentes qu'il ne faut pas confondre. La proportion de faux négatifs parmi les malades est $P(\bar{S}/M)$ alors que la VPN est $P(\bar{M}/\bar{S})$.
- D. Faux. $P(M) = \frac{P(S \cap M)}{P(S/M)} = \frac{0,06}{0,2} = 0,3$.
- E. **Vrai.** $P(M) = \frac{P(\bar{S} \cap M)}{P(\bar{S}/M)} = \frac{0,8}{1 - 0,1} = \frac{8}{9}$.

QCM n°8 : A, C, E

- A. **Vrai.** $P(\bar{S}/M) = 1 - P(S/M)$ et $P(\bar{S}/\bar{M}) = 0,999$.
- B. Faux. C'est l'inverse.
- C. **Vrai.** $P(T) = P(M \cap T) + P(\bar{M} \cap T)$ « Loi des probabilités totales. » avec :
 $P(M \cap T) = P(T/M) \times P(M) = 0,99 \times 0,5 = 0,495$.
 $P(\bar{M} \cap T) = P(T/\bar{M}) \times P(\bar{M}) = 0,001 \times 0,5 = 0,0005$.
 $P(T) = P(M \cap T) + P(\bar{M} \cap T) = 0,4955$.
- D. Faux.
- E. **Vrai.** $P(M/T) = P(M \cap T) / P(T) = 0,495 / 0,4955 \approx 0,99899 < 0,999$
donc le test n'est pas fiable

QCM n°9 : D

A. Faux. $p = P(2V \text{ et } 1R) = \frac{C_4^2 \times C_6^1}{C_{13}^3} = \frac{18}{143}$ (en considérant les tirages simultanés).

Autre méthode (en considérant les tirages successifs et sans remise, c'est équivalent)

$$P(2V \text{ et } 1R) = P(VVR) + P(VRV) + P(RVV) = \frac{4}{13} \times \frac{3}{12} \times \frac{6}{11} + \frac{4}{13} \times \frac{6}{12} \times \frac{3}{11} + \frac{6}{13} \times \frac{4}{12} \times \frac{3}{11} = \frac{18}{143}.$$

B. Faux.

$$P(2mC) = P(2V \cap 1 \text{ autre couleur}) + P(2R \cap 1 \text{ autre couleur}) + P(2J \cap 1 \text{ autre couleur}) = \frac{C_4^2 \times C_9^1}{C_{13}^3} + \frac{C_6^2 \times C_7^1}{C_{13}^3} + \frac{C_3^2 \times C_{10}^1}{C_{13}^3} = \frac{189}{286}$$

C. Faux. $P(1 \text{ de chaque couleur}) = \frac{C_4^1 \times C_6^1 \times C_3^1}{C_{13}^3} = \frac{36}{143}$.

D. Vrai. $A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!} = 720$ car on fait un tirage avec ordre.

E. Faux. $P = \frac{A_4^1 \times A_6^2}{A_9^3} = \frac{120}{720} = \frac{1}{6}$.

QCM n°10 : B, C

A. Faux. Vrai pour A_{52}^2 .

B. Vrai.

C. Vrai.

D. Faux. $P_{12} = 12! = 479\,001\,600 \approx 4,79 \cdot 10^8$.

E. Faux. $p = \frac{C_4^2 \times C_4^1 \times C_4^1}{C_{52}^4} = \frac{96}{270725} = 3,546 \times 10^{-4}$.

QCM n°11 : A

A. Vrai. $p(\text{ne pas avoir de tube de viro}) = 1 - p(\text{avoir un tube de viro}) = 1 - \frac{C_8^1}{C_{24}^1} = \frac{2}{3}$.

B. Faux. $p = \frac{A_7^1 \times A_3^1 \times A_6^1}{A_{24}^3} = \frac{7 \times 3 \times 6}{12144} = \frac{21}{2024} = 1,04 \cdot 10^{-2}$.

C. Faux. Il existe $6,204 \cdot 10^{23}$ façons de ranger les tubes.

D. Faux. Par convention, $0! = 1$.

E. Faux. $\frac{C_8^2 \times C_7^1 \times C_6^1}{C_{24}^3} = \frac{28}{253}$.

QCM n°12 : A, C

A. Vrai.

B. Faux. Dans le cas de la variance, les unités doivent être exprimées au carré. Elle est donc égale à $727,45 \text{ mmHg}^2$.

C. Vrai.

D. Faux. La médiane vaut 113. Quand on ordonne les valeurs, le 1er quartile tombe entre la 2ème et la 3ème valeur. Or, lorsque le nombre d'éléments considérés n'est pas divisible par 4, il faut alors arrondir à la valeur supérieure. D'où $Q_1 = 91$.

E. Faux. L'étendue vaut $164 - 84 = 80$.