

## Correction officielle + sujet du concours d'UE4 2019-2020

### **QRU 1 : C**

- A) Faux : ce n'est pas une étude expérimentale mais une étude observationnelle étiologique
- B) Faux
- C) Vrai : On veut savoir si le fait d'être VIH+ influence la survenue de la tuberculose. Donc, on regarde prospectivement la survenue de la maladie. La seule étude prospective c'est l'étude de cohorte
- D) Faux
- E) Faux

### **QRU 2 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : on fait un TAS dans les études expérimentales ce qui rend les groupes comparables
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

### **QRU 3 : B**

- A) Faux : variable quantitative
- B) Vrai
- C) Faux : variable quantitative discrète
- D) Faux : variables qualitative nominale binaire
- E) Faux

### **QRU 4 : D**

- A) Faux : ce n'est pas au hasard ici on sait d'avance qui on choisira, ce n'est pas une randomisation
- B) Faux : voir item A
- C) Faux : oui on va prendre un pourcentage mais comment choisit-on les gens ? En faisant un TAS
- D) Vrai
- E) Faux

### **QRU 5 : D**

- A) Faux : non c'est la valeur du milieu ou la moyenne des deux valeurs au centre
- B) Faux : dans le cas où on fait la moyenne, ce n'est pas une valeur de la série
- C) Faux : c'est l'écart type
- D) Vrai
- E) Faux

### **QRU 6 : 😞**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux (tuteurs pas contents grrr)

### **QRU 7 : C**

- A) Faux : le risque alpha est choisi a priori, avant de connaître le degré de signification
- B) Faux : on se trompe avec une probabilité inférieure à 0,01 si on rejette H0
- C) Vrai
- D) Faux : on rejette H0 lorsque  $p < \alpha$ , donc  $\alpha$  doit être au moins égale à 0,01 dans ce cas
- E) Faux

### **QRU 8 : E**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai :  
[m - 1 s ; m + 1 s] contient 68,2% de la population

[m - 1,96 s ; m + 1,96 s] contient 95,4% de la population (95%)

[m - 2,6 s ; m + 2,6 s] contient 99,6% de la population (99%)

**QRU 9 : D**

A) Faux : si la différence des moyennes comprend la valeur 0 alors les intervalles de confiance de  $m_T$  et  $m_{NT}$  doivent se recouper, c'est-à-dire qu'il doit exister un cas où  $m_T = m_{NT}$  donc  $m_T - m_{NT} = 0$ , or si les intervalles se recoupent on accepte  $H_0$ , ce qui n'est pas le cas ici puisque  $p = 0,006$

B) Faux :  $p < \alpha$ , on rejette  $H_0$  et on conclue que les moyennes diffèrent significativement

C) Faux : la taille des groupes est suffisante puisqu'il y a 49 patients dans chaque groupe

D) Vrai

E) Faux

**QRU 10 : B**

A) Faux

B) Vrai : Si l'écart-type diminue alors l'IC diminue alors la précision augmente

D) Faux

D) Faux

E) Faux

**QRU 11 : B**

A) Faux : le TAS vise à obtenir une représentativité de la population source

B) Vrai : le double insu est l'insu des malades (=patients) et les investigateurs (=médecins)

C) Faux : l'allergie aux pénicillines (dont l'amoxicilline fait partie) serait un critère de non-inclusion

D) Faux : le TAS évite les biais de confusion

E) Faux

**QRU 12 : A**

A) Vrai :  $FP = 70$

B) Faux :  $Sp = 330/400 = 33/40$

C) Faux :  $M = 200$

D) Faux :  $p = 200/600 = 0,33$

E) Faux

	M	NM	Tot
T+	180	70	250
T-	20	330	350
Tot	200	400	600

**QRU 13 : C**

A) Faux : Ça c'est l'incidence

B) Faux : Indicateur statique

C) Vrai : Prévalence = incidence x durée de la maladie, elle dépend des deux

D) Faux : Prévalence = incidence x durée de la maladie, elle dépend des deux

E) Faux

**QRU 14 : E**

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai :  $NNT = \frac{1}{|0,06 - 0,10|} = \frac{1}{0,04} = 25$

**QRU 15 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : c'est un syllogisme, qui est un raisonnement de type déductif

D) Faux

E) Faux

**QRU 16 : D**

A) Faux : ce sont des événements indépendants, on peut être malade une année et l'année suivante, mais la probabilité d'une année ne change pas la probabilité d'une autre année

B) Faux : 15%

C) Faux : ici on cherche  $P(2018 \cup 2019) = P(2018) + P(2019) - P(2018 \cap 2019) = 15\% + 15\% - (15 \cdot 15)\% = 27,75\%$

D) Vrai : puisque les événements sont indépendants, le fait d'avoir eu la grippe en 2018 ne change pas la probabilité de l'avoir en 2019, on a 15 chances sur 100 de l'avoir chaque année, donc 85 chances sur 100 de ne pas l'avoir

E) Faux

#### **QRU 17 : C**

A) Faux :  $P(A \cap B) = P(A|B) \cdot P(B) = 0,2$

B) Faux :  $P(A) = P(A \cup B) + P(A \cap B) - P(B) = 0,2 + 0,7 - 0,5 = 0,4$

C) Vrai :  $P(B|A) = P(A|B) \cdot P(B) / P(A) = 0,4 \cdot 0,5 / 0,4 = 0,5$

D) Faux :  $P(B|A) = 0,5$  ;  $P(A|B) = 0,4$

E) Faux

#### **QRU 18 : D**

A) Faux : Les médianes sont équivalentes, mais on ne voit pas les moyennes sur une boîte à moustaches.

B) Faux : 25% seulement

C) Faux : 100% des patients

D) Vrai

E) Faux

#### **QRU 19 : C**

A) Faux

B) Faux

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

La variable aléatoire est « nombre de venues par tranche horaires ». C'est donc une variable discrète, qui prend en compte une unité de temps, on se tournera vers la loi de Poisson. Dans cette loi  $\mu = \sigma^2 = \lambda$  or d'après l'énoncé on sait que  $\mu = 2$  et  $\sigma^2 = 2$  donc  $\lambda = 2$  !

#### **QRU 20 : D**

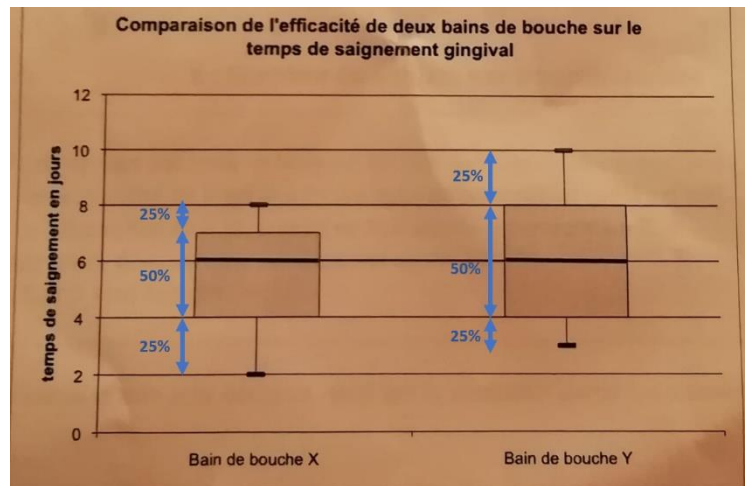
A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : Les moteurs d'inférences se retrouvent dans les systèmes experts, qui découlent du modèle symbolique.

E) Faux



Pour chaque question, indiquez LA proposition exacte

**QRU 1 –** Une étude a été menée au Malawi entre 1986 et 1989 pour étudier l'incidence de la tuberculose en fonction du statut vis-à-vis de l'infection par le VIH. 10 000 habitants d'une grande ville du Malawi ont été suivis pendant cette période. Chez les sujets VIH+ le risque de survenue de la tuberculose était 7,1 fois plus élevé que chez les VIH-. De quel type d'étude épidémiologique s'agit-il ? (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. Une étude expérimentale.
- B. Une étude transversale.
- C. Une étude de cohorte.
- D. Une étude cas-témoin.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 2 –** Quel avantage offrent les études expérimentales randomisées par rapport aux études épidémiologiques analytiques d'observation ? (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. Elles sont mieux adaptées à l'étude des maladies rares.
- B. Elles offrent une meilleure comparabilité des groupes.
- C. Elles sont plus rapides à réaliser.
- D. Elles sont moins coûteuses.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 3 –** Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à une variable qualitative ordinale ? (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. L'âge d'un individu.
- B. Le stade d'extension d'une tumeur.
- C. Le nombre d'accidents de la route survenus dans une commune.
- D. La catégorisation du genre : Homme - Femme.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 4 –** Parmi les propositions suivantes, laquelle permet d'obtenir un échantillon représentatif de la population source ? (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. Sélectionner tous les patients qui se sont présentés un lundi donné aux urgences d'un hôpital.
- B. Sélectionner les 200 premiers individus de la liste électorale d'une ville.
- C. Prendre un pourcentage donné de l'effectif de la population.
- D. Réaliser un tirage au sort simple d'un ensemble d'individus au sein d'une base de sondage.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 5 –** Concernant la médiane, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. La médiane s'obtient par tirage au sort d'une valeur au sein de l'échantillon.
- B. La médiane est toujours une valeur de la série de mesures.
- C. La médiane d'une série de valeurs est un paramètre de dispersion.
- D. La médiane est toujours une valeur qui partage l'échantillon initial en deux échantillons de même taille.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 7 – Si le degré de signification d'un test ou d'une étude est inférieur à 0,01, alors c'est : (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)**

- A. que le risque de première espèce a été choisi à 0,01.
- B. que l'on se trompe avec une probabilité inférieure à 0,01 si on ne rejette pas  $H_0$ .
- C. que même si le risque de première espèce avait été choisi à 0,01,  $H_0$  aurait été rejetée à ce risque.
- D. qu'il aurait fallu choisir un risque de première espèce au moins égal à 0,99 pour rejeter  $H_0$ .
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 8 – Concernant l'interprétation d'une loi de distribution de probabilités normale de paramètres  $(\mu, \sigma)$ , quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. Lorsqu'on considère l'intervalle  $[\mu - \sigma ; \mu + \sigma]$ , on comptabilise environ 50% des individus d'une population.
- B. Lorsqu'on considère l'intervalle  $[\mu - \sigma ; \mu + \sigma]$ , on comptabilise environ 95% des individus d'une population.
- C. Lorsqu'on considère l'intervalle  $[\mu - 2,6\sigma ; \mu + 2,6\sigma]$ , on comptabilise environ 68% des individus d'une population.
- D. Lorsqu'on considère l'intervalle  $[\mu - 2,6\sigma ; \mu + 2,6\sigma]$ , on comptabilise environ 95% des individus d'une population.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 9 – On se demande si un traitement T modifie la glycémie des malades qui le reçoivent. On mesure la glycémie des sujets de deux groupes de 49 patients : les patients du premier groupe (groupe T) sont traités par T ; ceux de l'autre groupe ne sont pas traités (groupe NT). Les groupes sont constitués par tirage au sort, et on compare leur moyenne. Les moyennes et variances observées dans les deux groupes sont :  $m_T = 5,9$  mmol/ml,  $m_{NT} = 5,5$  mmol/ml,  $s_T^2 = 0,4$ ,  $s_{NT}^2 = 0,6$ . Après réalisation du test statistique adéquat en situation bilatérale, la P value est égale à 0,006. Que peut-on conclure ? (Indiquer la réponse exacte parmi les suivantes)**

- A. L'intervalle de confiance à 95% de la différence des moyennes comprend la valeur 0.
- B. Au risque de 5 %, les moyennes observées  $m_T$  et  $m_{NT}$  ne diffèrent pas significativement.
- C. L'utilisation du test t de comparaison des moyennes n'est pas valide car les tailles des groupes sont insuffisantes.
- D. Il y a au maximum 6 chances sur 1000 que la différence observée entre les deux moyennes soit due au hasard.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 10 – Concernant la précision donnée par un intervalle de confiance pour l'estimation d'un paramètre d'une variable, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. Plus l'écart-type est petit, plus la largeur de l'intervalle de confiance augmente et plus la précision augmente.
- B. Plus l'écart-type est petit, plus la largeur de l'intervalle de confiance diminue et plus la précision augmente.
- C. Plus l'écart-type est grand, plus la largeur de l'intervalle de confiance augmente et plus la précision augmente.
- D. Plus l'écart-type est grand, plus la largeur de l'intervalle de confiance diminue et plus la précision diminue.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 11 – Concernant les essais cliniques, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. Le tirage au sort au début de l'essai vise à obtenir une représentativité des malades testés.
- B. Le double insu vise à supprimer la subjectivité des malades et des investigateurs.
- C. Dans un essai évaluant l'efficacité d'un nouvel antibiotique versus l'amoxicilline, tout patient allergique aux pénicillines sera automatiquement inclus dans le groupe test.
- D. L'insu évite les biais de confusion.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.



**QRU 12** – Une étude est réalisée sur 600 personnes pour évaluer la fiabilité d'un test de dépistage de la parodontite. La radiographie panoramique révèle que 200 personnes ont vraiment développé une parodontite, parmi lesquelles 180 ont été désignées comme malades par le test. Par ailleurs, le test révèle que 250 personnes sont malades. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. Le nombre de faux positifs est égal à 70.
- B. La spécificité est égale à 70/400.
- C. Le nombre de personnes atteintes par la parodontite est égal à 180.
- D. On peut dire que la prévalence de la parodontite est égale à 0,66.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 13** – Concernant la prévalence, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. C'est le nombre de nouveaux cas observés durant une période donnée dans une population donnée.
- B. Elle est un indicateur dynamique.
- C. Elle dépend de l'incidence de la maladie dans cette même population.
- D. Elle ne dépend pas de la durée de la maladie.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 14** – Voici les résultats d'un essai thérapeutique évaluant l'efficacité d'un traitement local contre l'acné juvénile versus une pommade placebo. Pour chaque groupe sont donnés l'effectif du groupe (colonne effectif) et le nombre de patients (colonne événements) ayant encore de l'acné à la fin de l'essai.

Groupe	Effectif	Événements	Risque résiduel
Traitement étudié	300	18	0,06 (6%)
Traitement placebo	300	30	0,10 (10%)

Quel est le nombre de sujets à traiter (NNT ou « number needed to treat ») pour éviter la survenue d'un cas d'acné juvénile ? (Indiquez la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. 4
- B. 6
- C. 10
- D. 12
- E. 25

**QRU 15** – Soit la proposition P suivante : "Tous les patients qui ont une douleur à la palpation de la fosse iliaque droite souffrent d'une appendicite aiguë". Soit le fait suivant : "Le patient que j'examine présente une douleur à la palpation de la fosse iliaque droite". Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. Si P est vrai, je peux dire que le patient que j'examine souffre d'une appendicite aiguë en appliquant un mécanisme de raisonnement de type analogique.
- B. Si P est vrai, je peux dire que le patient que j'examine souffre d'une appendicite aiguë en appliquant un mécanisme de raisonnement de type inductif.
- C. Si P est vrai, je peux dire que le patient que j'examine souffre d'une appendicite aiguë en appliquant un mécanisme de raisonnement de type déductif.
- D. Si P est vrai, je peux dire que le patient que j'examine souffre d'une appendicite aiguë en appliquant un mécanisme de raisonnement par l'absurde.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

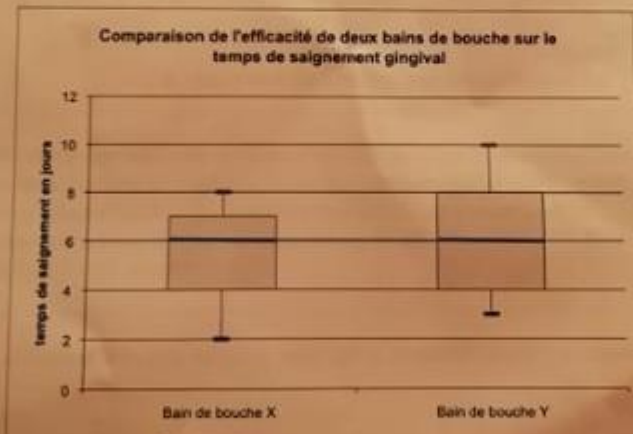
QRU 16 – Chaque année, il y a une épidémie de syndromes grippaux. On suppose qu'elle touche en moyenne 15 % de la population, et que le fait d'avoir eu un syndrome grippal une année ne modifie pas le risque d'en avoir un l'année suivante (« pas d'immunité acquise »). Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. L'énoncé indique que les événements « avoir un syndrome grippal en 2018 » et « avoir un syndrome grippal en 2019 » sont des événements incompatibles.
- B. La probabilité pour un sujet d'avoir eu un syndrome grippal en 2018 et à nouveau un syndrome grippal en 2019 est égale à 30 % ( $= 0,30$ ).
- C. La probabilité pour un sujet d'avoir eu un syndrome grippal en 2018 ou en 2019 est 15 %.
- D. Les sujets ayant eu un syndrome grippal en 2018 avaient 85 chances sur 100 de ne pas en avoir en 2019.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 17 – Soient A et B deux événements tels que  $P(A|B) = 0,4$ ,  $P(B) = 0,5$  et  $P(A \cup B) = 0,7$ . Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

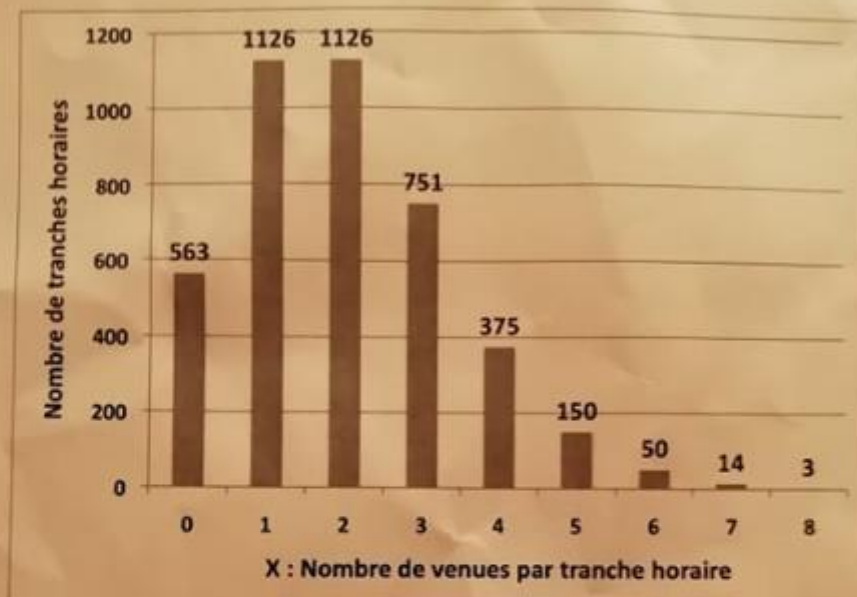
- A.  $P(A \cap B) = 0$ .
- B.  $P(A) = P(B)$ .
- C.  $P(B|A) = P(B)$ .
- D.  $P(A|B) = P(B|A)$ .
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 18 – Une étude clinique a évalué l'efficacité de deux bains de bouche sur les saignements gingivaux. La comparaison des deux produits est représentée par un boxplot (boîte à moustaches) ci-dessous.



- A. Les durées moyennes de saignement sont équivalentes avec les deux bains de bouche.
- B. 50% des patients ont saigné plus de 8 jours avec le bain de bouche Y.
- C. 50% des patients ont saigné moins de 8 jours avec le bain de bouche X.
- D. 25% des patients ont saigné moins de 4 jours avec les deux bains de bouche.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 19 – Vous êtes chargé d'évaluer le recrutement du service des urgences de votre établissement. Pour cela, vous décidez de comptabiliser le nombre d'arrivées de patients chaque jour et par tranche horaire. Vous faites l'enquête sur plusieurs mois. Une fois la période écoulée vous comptez le nombre total de venues par tranche horaire (4158 tranches horaires sont analysées). Soit  $X$  la variable aléatoire "nombre de venues par tranche horaire". Vous tracez l'histogramme ci-dessous qui donne le nombre de tranches horaires avec 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ou 8 venues. Vous calculez l'espérance et la variance de cette variable et vous trouvez que  $E(X) = \text{Var}(X) = 2$ .



- A. La variable  $X$  "nombre de venues par tranche horaire" est une variable aléatoire continue.
- B. La loi de distribution de probabilité de  $X$  est une loi normale de paramètres  $(\mu = 2 ; \sigma = 2)$ .
- C. La loi de distribution de probabilité de  $X$  est une loi de Poisson de paramètre  $\lambda = 2$ .
- D. Le temps moyen écoulé entre deux venues consécutives est de 2h.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 20 – En matière d'outils d'aide à la décision, quel est le dispositif parmi les suivants qui utilise un moteur d'inférences ?

- A. Un réseau de neurones.
- B. Un arbre décisionnel.
- C. Un réseau bayésien.
- D. Un système expert.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.