

# Examen 2022 : Épreuve ECUE 5 – Biostatistiques

Examen 2022-2023 : 25 Questions



**QRU 1 : Concernant le Système International d'unité (SI), quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) la mole (mol) est une unité dérivée du SI.
- B) le candela (cd) est l'unité d'intensité lumineuse.
- C) la quantité de matière est exprimée en kilogramme (kg).
- D) le kelvin (K) est dérivé de l'unité de temps.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 2 : On s'intéresse à la notion de variable en statistiques. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Toute variable ordinale codée numériquement peut faire l'objet d'opérations arithmétiques comme le calcul d'une somme ou d'une moyenne.
- B) Il est toujours possible de transformer une variable qualitative (nominale ou ordinale) en variable quantitative.
- C) Les variables pseudo-quantitatives sont des variables qualitatives
- D) Les variables qualitatives binaires (ou dichotomiques) sont obligatoirement codées en 0/1.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3 : Soient A et B deux événements tels que  $P(B | A) = 0,4$ ,  $P(B) = 0,4$  et  $P(A \cap B) = 0,2$ . Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A)  $P(A \cup B) = 0,7$ .
- B)  $P(A) = P(B)$ .
- C)  $P(A | B) = P(B)$ .
- D)  $P(A | B) = P(B | A)$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4 : Concernant les tests d'hypothèse, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Quel que soit le test statistique, on fixe toujours la même valeur pour le risque  $\alpha$
- B) Les tests paramétriques sont bien adaptés aux échantillons de grand effectif.
- C) A l'hypothèse nulle on n'oppose toujours qu'une seule hypothèse alternative.
- D) Les tests non paramétriques sont bien adaptés aux échantillons de grand effectif.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 5 : Concernant les tests paramétriques, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) On compare la valeur Z calculée à une valeur Z de référence du test choisi, pour décider de garder ou de rejeter l'hypothèse  $H_0$ .
- B) Rejeter l'hypothèse  $H_0$  avec  $\alpha = 5\%$  permet également de rejeter l'hypothèse avec  $\alpha = 1\%$ .
- C) Il n'existe que deux valeurs de  $\alpha$  utilisables dans un test d'hypothèse : soit  $\alpha = 5\%$ , soit  $\alpha = 1\%$ .
- D) On est obligé de faire un tirage aléatoire simple avant d'utiliser un test paramétrique.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 6 : Concernant l'analyse factorielle des correspondances, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) L'analyse factorielle des correspondances est utilisée pour les variables quantitatives.
- B) Toute analyse factorielle permet de déterminer des profils bien marqués.
- C) Il est impossible d'utiliser la normalisation dans les analyses factorielles des correspondances.
- D) La présence d'axes factoriels discriminants est fonction des valeurs propres.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 7 : Concernant les équations différentielles en général, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Toute équation différentielle possède une solution analytique.
- B) Toute équation différentielle peut être ramenée à une équation du premier ordre, moyennant un changement de variables.
- C) Toute solution est la somme d'une solution de l'équation sans second membre et d'une solution particulière.
- D) L'ensemble des solutions s'appelle la flotte.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 8 : Concernant le calcul matriciel utilisé dans le cadre d'une analyse en composantes principales (ACP), quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Pour connaître les axes factoriels d'une ACP, il suffit de connaître les valeurs propres de la matrice.
- B) Il y a autant d'axes factoriels que la dimension de la matrice d'inertie.
- C) Pour connaître les axes factoriels d'une ACP, il suffit de connaître les vecteurs de la matrice.
- D) Les valeurs propres d'une matrice ont nécessairement des valeurs identiques.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 9 : Le nombre de patients se présentant chez un médecin généraliste sur une journée de 8h est en moyenne de 20. En considérant que le nombre de personnes se présentant par heure est une variable aléatoire qui suit une loi de Poisson, quelle est l'espérance de X ?**

- A) 0,05.
- B) 8.
- C) 3,75.
- D) 2,5.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 10 : La probabilité d'être sourd de l'oreille gauche est de 0,05. Elle est identique pour l'oreille droite. Ces deux événements sont indépendants. Quelle est la probabilité de n'être sourd que de l'oreille gauche ?**

- A) 0,0025.
- B) 0,0475.
- C) 0,05.
- D) 0,095.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 11 : On cherche à estimer les facteurs de risque d'hospitalisation en service de réanimation des personnes ayant fait une infection à Sars-Cov2. Pour cela, 250 patients avec une PCR positive au COVID-19 hospitalisés dans un service de réanimation ont été comparés à un groupe de 250 patients ayant une PCR positive au COVID-19 qui ont été hospitalisés dans un service de maladies infectieuses (sans unité de réanimation). Les caractéristiques cliniques et biologiques des deux groupes ont été ensuite comparées. De quel est le type d'étude s'agit-il ?**

- A) Expérimentale.
- B) Cohorte.
- C) Transversale.
- D) Cas - témoin.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 12 : Concernant les enquêtes de cohortes, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Les résultats sont obtenus plus rapidement.
- B) Elles sont moins coûteuses.
- C) Elles permettent de calculer un risque relatif.
- D) Elles sont adaptées à l'étude des maladies rares.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 13 : Chez 100 sujets, on dose un lipide présent dans le sang. Le taux étant trop élevé, un traitement est prescrit pendant un an. On obtient les résultats suivants (moyenne  $\pm$  écart-type) :**

	Taux de lipide
Avant traitement	2,25 $\pm$ 0,14
Après traitement	2,10 $\pm$ 0,15

**Concernant l'hypothèse nulle à formuler, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) Le traitement est efficace.
- B) Le traitement est inefficace.
- C) La moyenne du taux de lipide avant traitement est égale à la moyenne du taux de lipide après traitement, aux fluctuations liées au hasard près.
- D) La moyenne du taux de lipide avant traitement est plus élevée que celle après traitement, aux fluctuations aléatoires près.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 14 :** 1000 personnes ont été interrogées sur leur intention de vote à une élection cantonale qui oppose 2 candidats A et B. 520 personnes ont déclaré qu'elles voteraient pour le candidat A. Les journaux annoncent que le candidat A arrive en tête. Vous entreprenez de calculer les intervalles de confiance à 95% des pourcentages de votants pour chaque candidat. Pour le candidat A, IC95% [0,49 ; 0,55] et pour le candidat B, IC95% [0,45 ; 0,51]. Que peut-on affirmer ? (1 seule réponse attendue)

- A) Le candidat A arrive en tête.
- B) Le candidat B arrive en tête.
- C) Les deux candidats sont à égalité parce que la précision des pourcentages de votants est la même (6%).
- D) Les deux candidats sont à égalité parce que chaque intervalle de confiance comprend la valeur 50%.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 15 :** Dans une population de 1000 individus (600 hommes et 400 femmes), on a relevé la tension artérielle systolique et diastolique de chaque personne. Les données de l'enquête sont résumées dans le tableau suivant :

	Hypertension	Normotension	Hypotension
Hommes	145	380	75
Femmes	75	235	90

On désire savoir s'il y a un lien entre la tension artérielle d'un individu et son sexe. On utilise pour cela le test du Chi2. La valeur obtenue est égale à 18,57. On donne un extrait de la table du Chi2 en page 7. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) On ne met pas en évidence de lien entre le sexe d'une personne et sa tension artérielle.
- B) Le test du Chi2 est à 6 ddl.
- C) Le lien entre le sexe d'une personne et sa tension artérielle en concerne que le groupe des hypotendus.
- D) On met en évidence un lien entre le sexe d'une personne et sa tension artérielle ( $p < 0,001$ )
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 16 :** Concernant le coefficient de corrélation linéaire de Pearson, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) Il permet de déterminer si deux variables qualitatives sont corrélées.
- B) Il est toujours compris entre 0 et 1.
- C) Plus il est proche de 0, plus la relation entre les deux variables est forte.
- D) Plus il est proche de 1 (en valeur absolue), plus la relation est faible.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 17 :** On suit une population de malades ayant subi d'une intervention chirurgicale prise comme origine du temps ( $t=0$ ). Un an après l'intervention, il y a 80% de survivants. Deux ans après l'intervention, il y a 70% de survivants. Trois ans après l'intervention, il y a 60% de survivants. Quatre ans après l'intervention, il y a 40% de survivants. La probabilité de vivre encore au moins 3 ans quand on a survécu 1 an après l'intervention est (une seule proposition parmi les suivantes) :

- A) 7/8
- B) 6/8
- C) 1/2
- D) 3/4
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 18 :** 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 soumis à comparaison.
- C) Elles sont plus rapides et plus simples à réaliser.
- D) Elles sont moins coûteuses et présentent moins de risques.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 19 :** Si le degré de signification d'un test statistique est égal à 0,02, alors c'est que : (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A) le risque de première espèce a été choisi à 0,01.
- B) on se trompe avec une probabilité inférieure à 0,02 si on ne rejette pas  $H_0$ .
- C) pour un risque de première espèce égal à 0,05,  $H_0$  doit être rejetée.
- D) il aurait fallu choisir un risque de première espèce au moins égal à 0,98 pour rejeter  $H_0$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 20 :** Les chiffres de l'OMS en 2016 indiquent que 22 % de la population mondiale est sous-alimentée. On suppose que l'enquête a été effectuée sur un échantillon représentatif de la population mondiale d'effectif  $n$ . Soit  $s$  l'écart type calculé sur cet échantillon. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) Cette valeur est une estimation ponctuelle au niveau de l'ensemble de la population mondiale.
- B) L'estimation du pourcentage réel, au risque  $\alpha = 1\%$ , est :  $IC_{99\%} = [0,22 - s ; 0,22 + s]$
- C) Au risque  $\alpha = 5\%$ , l'estimation sera moins précise qu'au risque  $\alpha = 1\%$ .
- D) Si l'effectif de l'échantillon avait été 1000 fois plus important, la précision aurait été multipliée par 10.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 21 :** Une étude est réalisée sur 1000 personnes pour évaluer la fiabilité d'un test de dépistage de la parodontite. La radiographie panoramique révèle que 400 personnes ont vraiment développé une parodontite, parmi lesquelles 200 ont été désignées comme malades par le test. Par ailleurs, le test révèle que 350 personnes sont malades. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) Le nombre de vrais positifs est égal au nombre de faux positifs.
- B) La sensibilité est égale à 200/350
- C) Le nombre de personnes atteintes par la parodontite est égal à 150
- D) On peut dire que, dans cette étude, la prévalence de la parodontite est égale à 400 pour mille
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 22 :** 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	500	20	0,04 (4%)
Traitement placebo	500	120	0,24 (24%)

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) 5
- C) 6
- D) 20
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 23 :** 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 placebo 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 « nouvel antibiotique ».
- D) La randomisation a lieu avant la visite d'éligibilité des patients et leur demande de consentement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 24 :** On veut savoir si les hommes atteints de cancers de la prostate en France présentent un taux de PSA significativement plus élevé que des hommes sains. Pour cela, on constitue 2 échantillons :

- Échantillon A : 15 hommes hospitalisés dans un service d'urologie pour cancer de la prostate.
- Échantillon B : 15 hommes hospitalisés dans un service d'urologie pour une pathologie non cancéreuse.

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) L'étude statistique menée porte sur un lien éventuel entre une variable qualitative et une variable quantitative.
- B) Les résultats de cette étude pourront être généralisés à l'ensemble de la population française.
- C) On pourra utiliser un test du Chi<sup>2</sup>.
- D) On pourra utiliser un test de corrélation de Spearman.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 25 :** Concernant la loi exponentielle, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) L'espérance et la variance d'une variable aléatoire distribuée selon une loi exponentielle sont égales.
- B) La fonction de densité est telle que  $f(x)$  tend vers  $+\infty$  lorsque  $x$  tend vers 0.
- C) On ne peut pas déterminer une fonction de répartition pour la loi exponentielle.
- D) On démontre que si un événement suit une loi de Poisson de paramètre  $\lambda$ , alors le temps entre deux réalisations consécutives de l'événement considéré est distribué selon une loi exponentielle de paramètre  $e^{-\lambda}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses