

## Pour chaque question, indiquez LA proposition exacte

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

- A. Le kilogramme (*kg*) est une unité dérivée du SI.
- B. Le candela (*cd*) est l'unité d'intensité électrique.
- C. La quantité de matière est exprimée en mole (*mol*).
- D. Le celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) est l'unité de température thermodynamique.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 2 – Sur un échantillon de patients suivis pendant 5 ans, vous disposez des données de plusieurs variables décrivant des caractéristiques sociodémographiques et de santé de chaque individu. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. La taille mesurée en centimètres est une variable quantitative discrète.
- B. La variable « profession et catégorie socioprofessionnelle » est une variable catégorielle nominale.
- C. Le sexe, codé en 0 pour les hommes et 1 pour les femmes, est une variable qualitative ordinale.
- D. Le statut tabagique codé en 4 modalités : « jamais fumé », « ancien fumeur », « fumeur, moins de 1 paquet par jour », « fumeur, plus de 1 paquet par jour » est une variable quantitative.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A.  $P(A \cup B) = 0,9$ .
- 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 4 – Concernant la loi normale centrée réduite, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. Elle est appelée la loi des événements rares.
- B. Ses paramètres sont toujours  $\mu=0$  et  $\sigma^2=1$ .
- C. Lorsqu'on considère l'intervalle  $[\mu - 1,96\sigma ; \mu + 1,96\sigma]$ , 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 5 – On a mis en évidence sur un échantillon d'enfants une association entre le mode de garde (domicile ou crèche) et la survenue ou non d'une infection pulmonaire (bronchiolite). Concernant l'interprétation de cette association, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. L'échantillon choisi est représentatif de la population générale.
- B. Le lien entre ces deux variables est avéré pour la population générale.
- C. Conclure statistiquement sur l'échantillon équivaut à conclure cliniquement sur la population.
- D. Avec les données de l'énoncé, la seule interprétation possible ne peut porter que sur l'échantillon.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

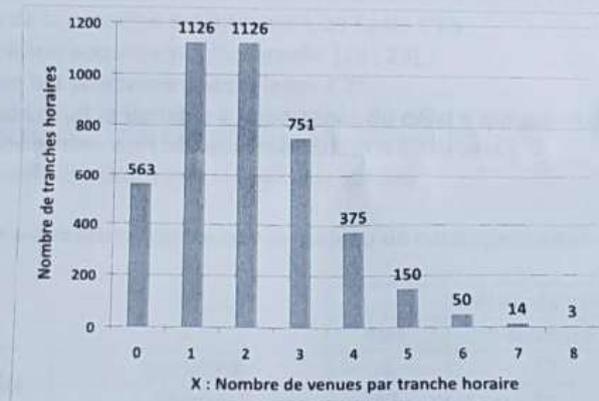
**QRU 6 – Concernant la moyenne d'une série de valeurs, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. La moyenne est un paramètre statistique dit de dispersion.
- B. La moyenne est calculable quelle que soit la nature de la variable.
- C. La moyenne est un paramètre statistique sensible aux valeurs extrêmes.
- D. La moyenne est égale à la classe de plus grand effectif dans une distribution.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 7 – Concernant les tests d'hypothèse en statistique, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. La conclusion du test ne porte que sur l'hypothèse nulle  $H_0$ .
- B. Le degré de signification du test est toujours fixé *a priori*.
- C. Le rejet de  $H_0$  au risque  $\alpha$  entraîne l'acceptation de  $H_1$  au même risque.
- D. Le risque de rejeter  $H_0$  alors qu'en réalité elle est vraie, est appelé la puissance du test.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 8 – 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 ordinale
- B. La probabilité d'avoir au moins 1 patient par tranche horaire est égale à  $(563 + 1126) / 4158$
- C. La loi de distribution de probabilité de  $X$  est la loi exponentielle  $f(x) = 2e^{-2x}$  pour  $x \geq 0$
- D. Le temps moyen écoulé entre deux venues consécutives peut être estimé à 30 minutes.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 9 – On admet dans cet exercice que la glycémie à jeun exprimée en mmol/L, est distribuée selon une loi normale de moyenne 10 et de variance 4 chez les diabétiques. On veut définir un intervalle, symétrique autour de 10, contenant la valeur de la glycémie de 95 % des diabétiques. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A. Pour le calculer, on doit supposer qu'il y a au moins 30 individus diabétiques.
- B. Pour le calculer, on doit tracer un histogramme des valeurs observées.
- C. L'intervalle est approximativement  $[6 ; 14]$ .
- D. L'intervalle est approximativement  $[9,6 ; 10,4]$ .
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 10 – Dans le cadre de l'étude des propriétés d'un nouveau médicament, on examine les relations pouvant exister entre le délai d'apparition de l'effet de ce médicament et la concentration d'une protéine, mesurable chez les individus, dont on a de bonnes raisons de penser qu'elle interfère avec ce délai d'apparition. Pour cela on constitue un échantillon de 102 patients. Chez chacun d'eux on mesure la concentration de la protéine (variable X), on administre le médicament et on mesure le délai d'apparition - en minutes - de son effet (variable D).

Les observations effectuées ont permis de calculer les valeurs suivantes :

- Pour les délais : moyenne expérimentale  $\mu_D = 85,2$  et écart type expérimental  $\sigma_D = 41,8$
- Pour les concentrations : moyenne expérimentale  $\mu_X = 20,1$  et écart type expérimental  $\sigma_X = 5,9$

On s'intéresse à la corrélation entre les variables « délai d'apparition de l'effet » et « concentration de protéine ». Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- Il faut utiliser un test t de Student de comparaison des deux moyennes  $\mu_D$  et  $\mu_X$ .
- Il faut utiliser un test U de Mann et Whitney parce que le nombre de mesures est insuffisamment grand.
- On peut calculer le coefficient de corrélation linéaire de Pearson.
- Il faut vérifier en premier lieu l'homogénéité des paramètres de dispersion.
- Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 11 – Suite de l'énoncé de la question 10.

On décide de construire, à partir des variables étudiées X et D, deux autres variables.

A partir de la variable X, on construit la variable « niveau de concentration » qui prend trois valeurs :

- « bas » si la concentration de la protéine est inférieure ou égale à 15 ;
- « standard » si la concentration appartient à l'intervalle ]15 ; 25] ;
- « élevé » si la concentration est strictement supérieure à 25.

A partir de la variable D, on construit la variable « importance du délai » qui prend deux valeurs :

- « standard » si le délai d'apparition est strictement inférieur à 82 heures ;
- « élevée » si le délai d'apparition atteint ou excède cette valeur.

Les observations précédentes permettent de dresser le tableau de contingence suivant :

		Niveau de concentration		
		Bas	Standard	Élevé
Importance du délai	Standard	6	32	8
	Élevée	17	21	18

Le degré de signification du test réalisé à partir du tableau de contingence est égal à 0,005. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- Compte tenu de la nature des variables X et D, l'analyse réalisée à partir du tableau est une étude de corrélation.
- L'interprétation du test statistique réalisé a été conduite à 1 degré de liberté.
- La conclusion du test est que la probabilité qu'il existe un lien entre les deux variables est proche de 0.
- Il y a au maximum 5 chances sur 1000 que la différence de distribution des effectifs soit due au hasard.
- Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 12 – A propos de la présentation des résultats d'une étude d'épidémiologie descriptive, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- Le tableau de fréquences est à privilégier quand on a de très grands effectifs.
- Le diagramme en secteurs est à privilégier pour les variables qualitatives nominales.
- Les variables qualitatives nominales sont souvent résumées par un tableau d'effectifs cumulés croissants.
- Les variables continues sont souvent résumées par un histogramme de fréquences à classes disjointes.
- Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 13 – Un essai clinique comparatif randomisé évalue l'efficacité d'un nouvel antiulcéreux. Le groupe de comparaison reçoit un placebo. Avant de procéder à la randomisation dans les deux groupes, les investigateurs doivent choisir des patients atteints d'ulcère à l'estomac lors de la visite d'éligibilité. Lors de cette visite, certains patients atteints d'ulcère gastroduodéal présentent une contre-indication à la prise du médicament antiulcéreux à tester. Quelle proposition choisir parmi les suivantes concernant ces patients ?

- A. Les exclure après tirage au sort.
- B. Ne pas les inclure dans le tirage au sort.
- C. Les inclure dans le groupe recevant le placebo.
- D. Les inclure dans le tirage au sort mais ne réaliser l'analyse que sur ceux qui peuvent prendre le médicament.
- 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%)

Pour 100 patients traités, le traitement évite la survenue de l'acné chez : (Indiquez la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. 4 patients.
- B. 6 patients.
- C. 10 patients.
- D. 16 patients.
- E. 25 patients.

QRU 15 – Pour détecter une certaine maladie, on dispose de deux examens notés A et B et dont les résultats peuvent être positifs ou négatifs et sont indépendants, que la maladie soit ou non présente. On connaît les sensibilités  $Se(A)=0,90$  et  $Se(B)=0,60$ , ainsi que les spécificités  $Sp(A)=0,80$  et  $Sp(B)=0,80$ . La démarche choisie conclut qu'un sujet est malade dès qu'un des deux résultats est positif et qu'il est non malade sinon. La sensibilité obtenue par la démarche choisie est :

- A. 0,36.
- B. 0,54.
- C. 0,64.
- D. 0,72
- E. 0,96.

QRU 16 – Une étude a été conduite chez 126 patients pour évaluer l'intérêt du dosage des marqueurs bactériens dans le diagnostic de maladie parodontale. 40 patients avaient une parodontite. Le dosage des marqueurs était positif chez 37 patients dont 26 avaient une parodontite. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. Les vrais positifs sont au nombre de 37.
- B. Les faux négatifs sont au nombre de 14.
- C. La valeur prédictive négative est égale à 75/86.
- D. La prévalence de la parodontite dans cette étude est égale à 86/126.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 17** – On s'intéresse à la durée  $T$  des symptômes rhumatologiques associés à l'infection par le Chikungunya dans l'île de la Réunion. On appellera  $S$  la fonction de survie associée à cette variable  $T$ , délai de survenue de l'événement « disparition des symptômes ». La durée est exprimée en jours. On suppose que  $S$  prend les valeurs suivantes pour  $T \in \{2; 4; 12; 31\}$  :  $S(2) = 0,9$  ;  $S(4) = 0,81$  ;  $S(12) = 0,5$  ;  $S(31) = 0,3$ . Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. La probabilité de présenter encore des symptômes rhumatologiques à 5 jours est inférieure à 0,5.
- B. La probabilité de présenter encore des symptômes rhumatologiques à 12 jours est égale à 0,5.
- C. 90 % des patients présentant encore des symptômes rhumatologiques à 2 jours les présentent toujours à 4 jours.
- D. 30% des patients voient leurs symptômes durer plus de 31 jours.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 18** – Une enquête transversale a pour objectif d'estimer la prévalence du burnout chez le personnel du Centre Hospitalier Universitaire de Nice. Sur les 8000 agents hospitaliers qui ont tous reçu le questionnaire, seulement 20% ont répondu. Sans aucune analyse complémentaire, on décide de généraliser les résultats obtenus sur l'échantillon à la population de tous les agents hospitaliers. Quel biais a pu être ainsi introduit ? (Indiquer la proposition exacte parmi les suivantes)

- A. Aucun biais.
- B. Biais de sélection.
- C. Biais de classement.
- D. Biais de confusion.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 19** – Concernant l'odds ratio calculé dans les enquêtes épidémiologiques, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A. Il mesure la force de la relation entre une exposition et une maladie.
- B. Il n'est pas calculable quand la maladie est rare.
- C. Il n'est pas calculable dans les enquêtes « cas témoin ».
- D. C'est le rapport entre l'incidence de la maladie chez les exposés et l'incidence de la maladie chez les non-exposés.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QRU 20** – En matière d'aide à la décision, les méthodes dites « probabilistes » reposent sur l'utilisation d'une seule des propositions suivantes, laquelle ?

- A. Un réseau de neurones.
- B. Un moteur d'inférences.
- C. L'application du théorème de Bayes.
- D. Un système expert.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.