

## QCM Cours de Staccini

### METROLOGIE ET BIOMETRIE

**QCM 1 :** Parmi les items suivants, quels sont les vrais ?

- 1- La biométrie permet l'étude qualitative et quantitative des caractéristiques des êtres vivants.
  - 2- Masse et résistance électrique sont deux exemples de grandeurs dites de base.
  - 3- Le mesurage permet de comparer une grandeur prise pour unité à une autre grandeur de même nature.
  - 4- Lors du phénomène d'hystérésis, le résultat d'une mesure dépend de la valeur de la mesure précédente.
  - 5- Le nombre de chiffres significatifs d'un résultat reflète la précision de sa mesure.
- A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

**QCM 2 :** A propos des différents types erreurs, quelle est la proposition vraie ?

- A- Une erreur systématique correspond à la valeur absolue de la différence entre le résultat d'un mesurage et la valeur vraie de la grandeur physique.
- B- Les erreurs relatives s'expriment dans l'unité de la grandeur calculée.
- C- Un biais est une erreur aléatoire obéissant à des lois statistiques.
- D- Une erreur de mobilité peut être la conséquence de la discrétisation d'une valeur quantitative continue.
- E- La fidélité d'une mesure donne des renseignements sur les erreurs systématiques.

**QCM 3 :** Quelles sont les propositions fausses ?

- 1-  $m = 12,07 \text{ kg}$  signifie  $12,065 \text{ kg} < m < 12,075 \text{ kg}$
  - 2-  $12000 \text{ N} = 12 \text{ kN}$
  - 3- Le résultat de  $0,75 \times 18 \cdot 10^3$  comptera 3 chiffres significatifs.
  - 4-  $124 \text{ pm} = 1,24 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
  - 5- Le résultat de  $0,026 + 438 - 12,85$  comptera 3 chiffres significatifs
- A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

**QCM 4 :** Parmi les propositions suivantes, laquelle est fautive ?

- A- Les modalités de réponses d'une variable qualitative nominale sont collectivement exhaustives.
- B- Le score d'APGAR (évaluation de l'état du nouveau-né) est un exemple d'échelle de variation ordinale.
- C- Les données quantitatives peuvent suivre des échelles de variation par intervalle ou relative.
- D- Une variable quantitative par intervalle possède une valeur nulle arbitraire.
- E- Les variables physiologiques peuvent être de nature qualitative ou quantitative numérique.

**QCM 5 :** Parmi les variables suivantes, lesquelles sont quantitatives ?

- 1- Les différents stades d'une tumeur.
  - 2- L'échelle visuelle analogique (douleur...)
  - 3- Le score d'APGAR (évaluation de l'état du nouveau-né)
  - 4- La pression sanguine.
  - 5- Le nombre de globules rouges par mL de sang.
- A. 1,2,3,4,5      B. 2,3,4,5      C. 3,4,5      D. 4,5      E. 5

**QCM 6 :** Quelle est la proposition fautive ?

- A. La justesse d'une mesure traduit l'écart entre la valeur trouvée et la valeur de référence.
- B. Dans le cas d'erreur d'échelle, l'erreur de mesure est d'autant plus importante que X est grand.
- C. Les erreurs accidentelles sont rarement prises en compte lors de la détermination de la mesure.
- D. Un phénomène déterministe est un phénomène dont on peut prévoir le résultat avec certitude.

E. L'erreur de zéro dépend de la valeur prise par X.

**QCM 7 :** A propos des différents types d'erreurs, quelle est la proposition fautive ?

- A- Les erreurs systématiques peuvent être éliminées par des corrections appropriées.
- B- La fidélité d'une mesure traduit l'étroitesse entre les résultats et leur moyenne.
- C- Dans l'erreur de linéarité, la caractéristique mesurée est une droite.
- D- L'incertitude d'un résultat porte sur son dernier chiffre.
- E- Les erreurs absolues s'expriment dans l'unité de la mesure.

**QCM 8 :** Parmi les items suivants, lesquels sont des variables qualitatives nominales ?

- 1- L'échelle visuelle analogique
- 2- La répartition de la masse adipeuse
- 3- Le score d'APGAR
- 4- Le sexe d'un individu
- 5- La couleur des yeux

A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

#### EVENEMENTS, PROBA ELEMENTAIRES

**QCM 1 :** Une gentille mamie part acheter à la pharmacie un anxiolytique, un hypolipémiant et un anti hypertenseur. Le pharmacien dispose de 6 anxiolytiques, 5 hypolipémiants et 3 anti hypertenseurs. Combien de combinaisons peut-il obtenir ?

- A- 14
- B- 27
- C- 56
- D- 78
- E- 90

**QCM 2 :** Quelle est la proposition vraie ?

- A- Définir un ensemble en extension revient à lister les propriétés caractérisant ses éléments.
- B-  $(A-B)$  comprend l'ensemble des éléments appartenant à A mais pas à B.
- C-  $(A \Delta B)$  comprend l'ensemble des éléments appartenant à A mais pas à B.
- D- Une partition d'un ensemble est une subdivision en sous-ensembles possédant une intersection non nulle deux à deux.
- E- Le nombre de parties d'un ensemble de n éléments est égal à  $n^2$ .

**QCM 3 :** On lance un dé non pipé, puis on relève le chiffre inscrit sur sa face supérieure :

- 1- Il y a 6 événements possibles.
- 2- Les événements « avoir un chiffre pair » et «  $x < 4$  » ont la même probabilité de survenue.
- 3-  $P(\text{« } x \text{ impair »} \cup \text{« } x=4 \text{ »}) = 2/3$
- 4-  $P(\text{« } x \text{ pair »} \cup \text{« } x > 4 \text{ »}) = 1/3$
- 5-  $P(\text{« } x \text{ impair »} \cup \text{« } x \text{ pair »}) = 1$

A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

**QCM 4 :** On tire successivement 3 cartes dans un jeu de 52 cartes, sans remise. Quelle est la probabilité de tirer dans l'ordre l'as de coeur, le roi de pique puis le 7 de carreau ?

- A.  $P = 52 ! / (52-3) !$
- B.  $P = (52-3) ! / 52 !$
- C.  $P = (52 ! - 3 !) / 52 !$
- D.  $P = 52 ! / (3 ! (52-3) !)$
- E.  $P = 3 ! / 52 !$

**QCM 5 :** Une portion d'ADN est formée par les bases ACCGTAGC. A partir de ces bases, combien de portions différentes d'ADN peut-on créer ?

- A.  $8!$
- B.  $8! / 6$
- C.  $8! / (4-2)!$
- D. On manque de données pour répondre.
- E.  $8! / 24$

**QCM 6 :** Soit E et F deux événements incompatibles. Quelles sont les propositions vraies ?

- 1-  $P(E) = 1 - P(F)$
- 2-  $P(E \cap F)$  est un événement impossible.
- 3-  $P(E \cup F) = P(E) + P(F)$
- 4-  $P(E \cap F)$  est un événement impossible
- 5-  $P(E/F) = 0$

A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

**QCM 7 :** On tire au sort une carte parmi 32. Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Cette expérience peut-être considérée comme une variable aléatoire discrète.
- 2-  $P(\text{roi}) = 1/8$
- 3-  $P(\text{roi} \cap \text{as}) = 1/992$
- 4-  $P(\text{coeur}) = 1/4$
- 5-  $P(\text{dame de pic}) = 1/32$

A. 1,2,3      B. 1,4,5      C. 2,3,5      D. 2,4,5      E. 1,2,4

**QCM 8 :** J'ai à ma disposition sept sympatholytiques différents, et je dois en prescrire trois à un patient. Combien d'ordonnances différentes puis-je rédiger ?

- A- 14
- B- 26
- C- 7
- D- 43
- E- 35

**QCM 9 :** Les chefs tuteurs sèchent le tutorat pour faire une partie de contrée (pure fiction, cela va de soi !). Le jeu utilisé est un jeu de 32 cartes, on distribue les 8 cartes d'un coup à chaque joueur. Quelle est la probabilité que Laulau, servie en première, n'obtienne que du carreau ?

- A-  $8! 24! / 32!$
- B-  $8! / 32!$
- C-  $32! / (24! 8!)$
- D-  $24! / 32!$
- E-  $24! / 8! 24!$

**QCM 10 :** Soit une protéine de 6 AA : F-I-A-F-R-E. Quel est son pKa ? Mais non, je rigole !

Avec ces mêmes acides aminés, combien de protéines différentes peut-on constituer ? (les AA identiques sont considérés comme interchangeables... et c'est la vraie question !)

- A- 360
- B- 60
- C- 7
- D- 103
- E- 19

#### THEOREME DE BAYES, INDEPENDANCE

Une épidémie de gastro secoue la PAES (on fait moins les malins !). On sait que 40% des étudiants sont malades. De plus, 65% des P1 sont des filles et 35% des garçons.

Parmi ces derniers, 1 garçon sur cinq est malade.

**QCM 1 :** Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Environ la moitié des filles est malade.
- 2- Le pourcentage de garçons malades représente 7% de la totalité de la promo.
- 3- La probabilité d'être un garçon sachant que l'individu est sain est de  $2/3$ .
- 4- La probabilité d'être une fille sachant que l'individu est malade est environ de 0,8.
- 5- On a :  $P(\text{fille/malade}) + P(\text{fille/sain}) = 1$

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 2 :** Afin de contrôler cette épidémie, on cherche à dépister les malades à l'aide d'un test. 40% des réponses sont négatives, et la sensibilité du test (probabilité d'avoir un test positif sachant qu'on est malade) est de 0,7.

Quelle est la valeur prédictive positive de ce test (probabilité d'être malade sachant que le test est positif) ?

- A.  $0,7 \times 0,6 / 0,4$
- B.  $0,7 \times 0,4 / 0,6$
- C.  $0,6 \times 0,6 / 0,7$
- D.  $0,4 / (0,7 \times 0,6)$
- E.  $0,4 / (0,4 \times 0,7)$

**QCM 3 :** Parmi les propositions suivantes, quelles sont les fausses ?

- 1- Deux évènements incompatibles sont également indépendants.
- 2- Si deux évènements sont indépendants, leur complémentaire le sont aussi.
- 3- Si A est inclus dans B alors :  $P(B/A) = 1$ .
- 4- Soit A et B deux évènements incompatibles :  $P(A \text{ inter } B) = P(A) \times P(B)$
- 5- Soit A et B deux évènements indépendants :  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 4 :** Soit une expérience aboutissant à 4 évènements A, B, C et D. Sachant que A est inclus dans B, que B, C et D forment une partition de  $\Omega$  avec  $P(B) = 0,5$  et  $P(C) = 0,3$ , quelle est la proposition fausse ?

- A.  $P(A/B) = 1$
- B.  $P(D) = 0,2$
- C.  $P(A \text{ inter } C)$  est un évènement impossible.
- D.  $P(B \cup D) = 0,7$
- E. Les évènements «  $x \in A$  » et «  $x \in C \cap D$  » sont des évènements incompatibles.

**QCM 5 :** Soit  $P(x) = 0,3$ ,  $P(y) = 0,5$  et  $P(x \text{ inter } y) = 0,2$ . Quelle est la proposition vraie ?

- A-  $P(x/y) = 0,4$
- B-  $P(x/y) = 0,7$
- C-  $P(x/y) = 0,2$
- D-  $P(y/x) = 0,5$
- E-  $P(y/x) = 0,8$

**QCM 6 :** Soit une maladie dont la prévalence dans la population est de 40%. Sachant qu'elle touche près de 6 enfants sur 10 de moins de 10 ans et que 7% de cette population à moins de 10 ans, quelle est la probabilité d'avoir plus de 10 ans si on est malade ?

- A- 80%
- B- 70%
- C- 45%
- D- 90%
- E- 65%

Soit une maladie autosomique récessive (les 2 allèles de l'individu doivent être atteints pour que la maladie se déclare). La prévalence de l'hétérozygotie (1 allèle sain, 1 allèle malade) est de 1/50 dans la population française.

On rappelle que pour un couple hétérozygote, la probabilité de donner naissance à un enfant malade est de 1/4.

**QCM 7 :** Sachant que les deux parents sont sains, quelle est la probabilité pour que leur enfant soit malade ?

- A- 1/25
- B- 1/30
- C- 1/200
- D- 1/350
- E- 1/10000

**QCM 8 :** Après des recherches plus poussées, on découvre qu'en réalité le grand-père maternel était atteint de cette maladie. Que devient la probabilité d'être malade pour l'enfant ?

- A- 1/25
- B- 1/30
- C- 1/200
- D- 1/350
- E- 1/10000

**QCM 9 :** Afin de diagnostiquer la polyarthrite rhumatoïde, on dose le facteur rhumatoïde dans le sang. Près de 2% de la population est atteinte, dont 80% de résultats positifs. Sachant que 30% des résultats su tests sont positifs, quelle est la valeur prédictive positive de ce test (probabilité d'être malade si le test est positif) ?

- A-  $0,02 \times 0,8 / 0,2$
- B-  $0,3 \times 0,8 / 0,02$
- C-  $0,98 \times 0,3 / 0,2$
- D-  $0,7 \times 0,8 / 0,3$
- E-  $0,02 \times 0,3 / 0,8$

**QCM 10 :** Un test est utilisé pour diagnostiquer une infection touchant 40% de la population. Sachant qu'il est positif pour 70% des malades et pour 40% des non malades, quelle est sa valeur prédictive positive ? (probabilité d'être malade en cas de réponse positive)

- A- 8/15
- B- 6/11
- C- 7/13
- D- 1/2
- E- 3/4

**QCM 11 :** Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- L'événement vide ne contient aucun des résultats possibles de l'épreuve.
- 2- Une partition d'un ensemble est une subdivision en sous-ensembles disjoints deux à deux.
- 3- Si A est inclus dans B, alors on a  $P(A/B) = P(A)/P(B)$
- 4- Si A et B sont incompatibles :  $P(A \text{ inter } B) = P(A) + P(B)$
- 5- Si A et B sont indépendants :  $P(A \text{ inter } B) = P(A) + P(B)$

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 12 :** Les angines rouges à streptocoque A du groupe  $\beta$  hémolytiques (ça c'est du nom) sont dépistées par l'utilisation du Streptotest. Sachant que la prévalence de ces angines est de 0,05, que la sensibilité de ce test est de 0,8 et qu'il y a 30% de réponses positives, quelle est sa VPP ?

- A-  $0,8 / (0,05 + 0,3)$
- B-  $0,05 \times 0,3 / 0,8$
- C-  $(0,8 + 0,3) / 0,05$
- D-  $0,8 \times 0,3 / 0,05$
- E-  $0,8 \times 0,05 / 0,3$

VARIABLES ALEATOIRES ET LOIS

**QCM 1 :** A propos des variables aléatoires discrètes, quelles sont les propositions exactes ?

- 1- L'espérance de la somme est égale à la somme des espérances.
- 2- La fonction de répartition d'une variable aléatoire discrète est monotone croissante.
- 3- Si  $y = g(x)$ , on peut dire que  $y$  et  $x$  ont des probabilités de survenue différentes.
- 4- Dans tous les cas,  $0 \leq p_i \leq 1$ .
- 5- La variable centrée réduite a pour espérance 1 et pour variance 0.

A. 1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 2 :** Un couple souhaite avoir un garçon. Quelle est la probabilité qu'il ait 3 filles avant l'arrivée d'un garçon ?

- A- 1/4
- B- 1/16
- C- 1/2
- D- 1/6
- E- 1/10

Soit une population de 100 personnes, dont 30% de diabétiques et 40% d'asthmatiques.

**QCM 3 :** Sachant que la probabilité d'être asthmatique ou diabétique est de 0,18, quelle est la probabilité d'être à la fois diabétique et asthmatique ?

- A- 0,52
- B- 0,63
- C- 0,2
- D- 0,12
- E- 0,40

**QCM 4 :** Si on choisit 10 personnes au hasard dans cette population, quelle est la probabilité que la moitié d'entre elles soit diabétique ?

- A-  $C_{30}^5 \times C_{70}^5 / (C_{100}^{10})$
- B-  $C_{30}^5 \times C_{40}^5 / (C_{100}^{10})$
- C-  $C_{10}^5 \times C_{70}^{10} / (C_{100}^{15})$
- D-  $C_{100}^{10} / (C_{30}^5 \times C_{70}^5)$
- E-  $C_{30}^{10} \times C_{70}^{10} / (C_{100}^{10})$

**QCM 5 :** Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Dans la loi de Poisson, moyenne et variance sont égales.
- 2- Si  $np$  et  $nq$  sont supérieurs ou égaux à 5, alors on peut faire une approximation de la loi hypergéométrique par la loi normale.
- 3- La loi géométrique permet d'estimer le nombre d'essais nécessaires jusqu'à la survenue du premier échec.
- 4- Les lois exponentielles et uniformes s'appliquent à des variables aléatoires continues.
- 5- Dans la loi normale, la distribution des se fait de façon symétrique par rapport à  $\mu$ .

A. 1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 6 :** Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- On ne peut pas prévoir le résultat d'un phénomène aléatoire.
- 2- Une variable aléatoire est une expérience aléatoire dont les résultats sont des nombres.
- 3- Le nombre de parties d'un ensemble de  $n$  éléments est égal à  $2^n$ .
- 4- Deux phénomènes indépendants peuvent être incompatibles.
- 5- On peut faire une approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson quelles que soient les circonstances.

A. 1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 7 :** Un mouvement de grève paralyse la France, mais les bus sont censés assurer les trajets. Si en temps normal il passe en moyenne un bus toutes les 10 minutes, quelle est probabilité de n'en avoir aucun en une heure ?

- A- 0,5
- B-  $e^{-4}/6$
- C-  $e^{-6}$
- D-  $6 \times e^{-1}$
- E- 1 (on est France et c'est la grève, franchement !)

**QCM 8 :** Un service d'urgence reçoit en moyenne 4 appels par heure. Quelle est la probabilité qu'il en reçoive 3 en 30mn ?

- A-  $3/2 \times e^{-2}$
- B-  $68/8 \times e^{-3}$
- C-  $4/3 \times e^{-2}$
- D-  $e^{-3}$
- E- 5

**QCM 9 :** A propos des différentes lois de probabilité, quelle est la proposition fausse ?

- A- La loi de Poisson peut servir d'approximation à la loi binomiale
- B- Une probabilité  $p > 0,5$  dans la loi binomiale entraîne une distribution des valeurs avec asymétrie positive
- C- La moyenne d'une variable suivant la loi géométrique est :  $\mu = 1/p$
- D- La loi normale peut servir d'approximation aux lois de Poisson et binomiale.
- E- Lors d'une épreuve de Bernouilli, on a l'écart type :  $\sigma = np$

**QCM 10 :** Soit une variable se distribuant selon la loi normale, de paramètre  $\sigma = 0,5$  et  $\mu = 1$ . Quelle est la probabilité  $P(X > 1,98)$  ?

- A- 10%
- B- 5%
- C- 2,5%
- D- 1%
- E- 0,5%

**QCM 11 :** A la roulette du casino, je décide de tout miser sur le noir. Quelle est la probabilité que je remporte le pactole seulement au bout du septième tour ?

- A- 1/2
- B- 1/24
- C- 1/70
- D- 1/128
- E- 1/324

**QCM 12 :** Soit une variable aléatoire continue suivant une loi normale (7 ;4). Quelle est la probabilité de  $P(X \leq 8)$  ?

- A- 0,2010
- B- 0,5987
- C- 0,6844
- D- 0,8289
- E- 0,7324

**QCM 13 :** Déterminez la valeur de x pour une variable aléatoire continue suivant une loi normale (5 ;4) lorsque  $P(X \leq x) = 0,3669$ .

- A- 0,6331
- B- 0,34
- C- 3,64

- D- 6,36
- E- 1,36

**QCM 14 :** Soit une population de 100 patients insuffisants hépatiques, dont 80% ont une hypertension portale et 10% présentent un ictère (ils sont jaunes en gros). Quelle est la probabilité que parmi 20 personnes tirées au hasard, le quart présente un ictère ?

- F-  $C_{10}^5 \times C_{90}^5 / (C_{100}^{10})$
- G-  $C_{10}^5 \times C_{80}^{15} / (C_{100}^{20})$
- H-  $C_{20}^5 \times C_{80}^{10} / (C_{80}^{20})$
- I-  $C_{10}^5 \times C_{90}^{15} / (C_{100}^{20})$
- J-  $C_{10}^{10} \times C_{90}^{10} / (C_{100}^{20})$

**QCM 15 :** On lance une pièce, et on regarde de quel côté elle tombe. Quelle est la probabilité d'obtenir un « pile » au bout du 10e lancer seulement ?

- A- 1/20
- B- 1/50
- C- 1/100
- D- 1/500
- E- 1/1024

**QCM 16 :** Euroshopping reçoit 6 appels par minute toute la semaine. Quelle est la probabilité qu'il n'en reçoive que 6 en 6 mn ?

- A-  $6e^{-6}$
- B-  $\frac{3}{4}$
- C-  $36e^{-36}$
- D-  $e^{-8}$
- E- 3

ANALYSE DE LA SURVIE

**QCM 1 :** A propos des analyses de survie, quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Une donnée est censurée si elle concerne un patient perdu de vue entre la date de début et la date de point de l'étude.
- 2- La probabilité de décès d'un patient suit une loi exponentielle d'espérance  $1/\lambda$ .
- 3- Dans l'analyse actuarielle, le découpage des intervalles est fonction de la survenue d'évènements.
- 4- Soit S la fonction de survie :  $S(t) = e^{-\lambda t}$ .
- 5- L'analyse de survie se fait en général sur des études rétrospectives.

- A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 2 :** Soit une étude de cohortes se proposant d'évaluer la survie des patients atteints d'hépatocarcinome (cancer du foie). Elle inclut 50 patients et a pour date de point le 31/12/12 (*ouais, je vous fais des études du futur si je veux !*). Voici les données correspondant à 5 d'entre eux

	date d'inclusion	date des dernières news (DDN)	état à la DDN	état à la date de point
1	01/01/10	03/04/11	Mouru	... mouru aussi !
2	23/05/10	26/10/10	Mouru	à votre avis ?
3	29/02/12	04/02/13	Vivant	Vivant
4	05/07/11	07/10/12	Vivant	Unknown
5	02/03/10	28/05/12	Vivant	Mort

Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Le temps de recul du patient 1 est de 2 ans environ.
- 2- Le temps de participation du patient 4 est de 27 mois environ.
- 3- Les données des patients 3, 4 et 5 vont probablement être censurées.
- 4- Le temps de recul du patient 3 est de 11 mois environ.
- 5- La date de point est mal choisie vu que 10 jours avant, ce sera la fin du monde...

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 3 :** 80% des patients meurent lors de 3 années suivants le diagnostic, et seuls 10% des patients de départ survivront une année de plus. Quelle est la probabilité pour un patient atteint d'hépatocarcinome de survivre au moins 4 ans s'il a survécu les 3 premières années ?

- A- 0,1
- B- 0,4
- C- 0,8
- D- 0,5
- E- 0,7

**QCM 4 :** Parmi les propositions suivantes, lesquelles caractérisent l'analyse de Kaplan-Meier ?

- 1- Une courbe de survie en paliers successifs.
- 2- La survie instantanée est estimée par  $(D-N) / D$
- 3- Elle concerne les études avec plus de 200 personnes par groupe.
- 4- Les intervalles de temps sont fonction de la survenue d'évènements.
- 5- On suppose que la survie des patients ne dépend pas du calendrier (de la date d'inclusion).

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 5 :** Le cancer du pancréas est un des plus agressif. La moitié des patients meurent durant l'année suivant le diagnostic. Pendant les 4 années que suivent, les patients ont 2 chances sur 3 de survivre chaque année.

Quelle est la probabilité de survie à 5 ans d'une personne atteinte d'un cancer du pancréas ?

- A- 0,1
- B- 0,2
- C- 0,3
- D- 0,4
- E- 0,5

#### RAISONNEMENT MEDICAL ET INFORMATIQUE

**QCM 1 :** A propos de l'aide à la décision médicale, quelle est la proposition fautive ?

- A- Les modèles mathématiques déterministes ont une utilité dans l'étude pharmacologique des médicaments.
- B- Le modèle booléen permet la description de pathologies en fonction de la présence ou de l'absence de signes cliniques (variable binaire).
- C- Le mode de fonctionnement passif nécessite l'intervention explicite du médecin.
- D- Le modèle neuro-mimétiques s'inspire des connexions neuronales (*va savoir lesquelles...*).
- E- Le mode actif doit être déclenché par une intervention humaine.

**QCM 2 :** Quelles sont les propositions vraies ?

- 1- Une nomenclature doit être exhaustive, sans agencement particulier des termes.
- 2- Un thesaurus est une collection organisée des termes d'un vocabulaire.
- 3- CIM et SNOMED sont des exemples de classifications.
- 4- Un codage est un thesaurus structuré en différentes classes.
- 5- ... A pas tout compris...

A.1,2,3      B.1,4,5      C.2,3,5      D.2,4,5      E.1,2,4

**QCM 3 :** A propos du raisonnement médical, quelle est la proposition juste ?

- A- La médecine théurgique de la préhistoire est basée sur les principes d'Hippocrate.
- B- Sanctorius de Padoue introduit la notion de métrologie en médecine.
- C- Hippocrate était pote avec Voltaire.
- D- Les Egyptiens ont initié la notion de rationalité en médecine.
- E- Pasteur croyait en la génération spontanée !

**QCM 4 :** Parmi les items suivants, lesquels sont vrais ?

- 1- Le raisonnement hypothético-déductif se base sur le modus ponens (*mwahaha !*)
- 2- Le risque relatif correspond au rapport des incidences de la maladies chez le groupe contrôle et chez le groupe testé.
- 3- La valeur absolue de la différence de risque permet d'évaluer l'importance de l'effet d'un traitement donné.
- 4- La probabilité pré-test ne présente aucun intérêt dans la décision diagnostique.
- 5- On mesure l'efficacité absolue d'un traitement en pourcentage de guérison, par exemple.

A. 1,2,3

B. 1,4,5

C. 2,3,5

D. 2,4,5

E. 1,2,4

## Correction

### METROLOGIE ET BIOMETRIE

#### QCM 1 : B

2= la résistance est une grandeur dérivée

3= ça c'est la définition de la mesure

#### QCM 2 : D

A = définition de l'erreur absolue

B= ER => rapport entre la valeur mesurée et la valeur vraie => % !!

C = Biais = erreur systématique

E = la fidélité est le reflet des erreurs aléatoires

#### QCM 3 : C

2 = les 3 zéros sont des chiffres significatifs !!

3 = 2 CS seulement

5 = 0,026 => 2 CS seulement

#### QCM 4 : E = quantitative métrique !

#### QCM 5 : D

QCM 6 : E = ça dépend juste du décalage entre x et X pour X = 0.

#### QCM 7 : C

C'est l'inverse, la caractéristique n'est pas une droite !

#### QCM 8 : D

EVA et APGAR sont des variables ordinales !

### EVENEMENTS, PROBA ELEMENTAIRES

#### QCM 1 : E

Tout simplement  $6 \times 5 \times 3 = 90$  !

#### QCM 2 : B

A = extension => liste exhaustive des éléments  
C = différence symétrique : éléments appartenant à A ou à B mais pas à leur intersection

D = sous-ensembles incompatibles 2 à 2

E = nbre de parties :  $2^n$

#### QCM 3 : C

1 = 6 évènements élémentaires mais  $2^6$  évènements possibles !

4 = On a  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

avec  $P(\text{pair}) = \frac{1}{2}$ ,  $P(x > 4) = \frac{1}{3}$  et  $P(\text{pair} \cap x > 4) = P(6) = \frac{1}{6}$

=>  $P = \frac{2}{3}$

QCM 4 : B = on doit respecter un ordre sans répétition et sans remise, on utilise donc la formule des appariements =>  $52! / (52-3)!$  !  
puisque la probabilité de tirer l'as de coeur est

de  $1/52$ ,  $1/51$  pour le roi de pique,  $1/50$  pour le 7 de carreau

Mais on demande la probabilité, pas le nombre d'appariements possibles, donc on prend l'inverse !!

QCM 5 : E : On veut connaître le nombre de permutations avec répétition avec  $n_A = 2$ ,  $n_T = 1$ ,  $n_C = 3$  et  $n_G = 2$

=>  $n! / (n_A! \times n_T! \times n_C! \times n_G!) = 8! / 24$

#### QCM 6 : C

1 = cette égalité concerne les complémentaires !

#### QCM 7 : D

1 = il ne s'agit pas de nombres !!

3 = on ne tire qu'une seule carte, (roi inter as) est donc l'évènement impossible

#### QCM 8 : E

O demande ici un nombre de combinaisons :

$C^3_7 = 7! / (3! \cdot 4!) = 7 \times 6 \times 5 / 3! = 35$

#### QCM 9 : A

Il s'agit d'une combinaison (pas d'ordre particulier pour les différents carreaux), où l'on doit tirer 8 bonnes cartes parmi 32 :

$32! / (24! \cdot 8!)$  MAIS on vous demande la probabilité et pas le nombre de combinaisons !  
Donc il fallait prendre l'inverse :)

#### QCM 10 : A

Ce sont des appariements avec répétitions, puisqu'il y a 2 F :  $6! / (2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1!) = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$

### THEOREME DE BAYES, INDEPENDANCE

#### QCM 1 : E

1 =  $M = 0,4 = 0,65y + 0,35x \cdot 0,2$

=>  $y = 0,51$

3 et 4 =  $P(F/M) = P(F \cap M) / P(M)$   
 $= P(M/F) \times P(F) / P(M)$   
 $= 0,33 / 0,4 = 0,83$

Ensuite, on sait que  $P(F/\text{sain}) + P(G/\text{sain}) = 1$

=>  $P(F/\text{sain}) = P(\text{sain}/F) \times P(F) / P(S)$   
 $= 0,5 \times 0,65 / 0,6 = 0,54$

=>  $P(G/\text{sain}) = 1 - P(F/\text{sain}) = 0,46$

#### QCM 2 : B

VPP =  $P(M/+)$  =  $P(M \cap +) / P(+)$   
 $= P(+/M) \times P(M) / P(+)$   
 $= 0,7 \times 0,4 / 0,6$

**QCM 3 : B**

1 = au contraire !  
4 et 5 = c'est l'inverse

**QCM 4 : A** : c'est  $P(B/A) = 1$

**QCM 5 : A**

$P(x/y) = P(x \text{ inter } y) / P(y) = 0,2/0,5 = 0,4$   
 $P(y/x) = P(x \text{ inter } y) / P(x) = 0,2/0,3 = 0,67$

**QCM 6 : D**

On demande  $P(> 10 / M) = 1 - P(< 10 / M)$   
 $P(< 10 / M) = P(< 10 / M) / P(M)$   
 $= P(M / < 10) \times P(< 10) / P(M)$   
 $= 0,6 \times 0,07 / 0,4 = 0,1$   
 $\Rightarrow P(> 10 / M) = 1 - 0,1 = 0,9$

**QCM 7 : E**

La probabilité que les deux parents soient hétérozygotes est de  $1/50 \times 1/50 = 1/2500$ .  
Comme la proba d'avoir un enfant atteint est de  $1/4$ , on a  $P = 1/2500 \times 1/4 = 1/10000$ .

**QCM 8 : C**

Le fait que le grand-père maternel soit malade signifie que sa fille est forcément hétérozygote (il n'a pu transmettre qu'un allèle malade)  $\Rightarrow$  sa probabilité de transmettre à l'enfant tombe alors à  $1/2$ .  
On a donc  $P = 1/2(\text{mère}) \times 1/50(\text{père}) \times 1/4 = 1/200$

**QCM 9 : A**

$P(M / +) = P(M \text{ inter } +) / P(+)$   
 $= P(+ / M) \times P(M) / P(+)$   
 $= 0,8 \times 0,02 / 0,3$

**QCM 10 : C**

$VPP = P(M / +) = P(+ / M) \times P(M) / P(+)$   
 $P(+ / M) = P(+ / M) \times P(M) + P(+ / \text{sain}) \times P(\text{sain})$   
 $= 0,7 \times 0,4 + 0,4 \times 0,6 = 0,4 (0,7 + 0,6)$   
 $\Rightarrow VPP = 0,7 \times 0,4 / (0,4(0,7 + 0,6)) = 0,7 / 1,3 = 7/13$

**QCM 11 : A**

4, 5 = incompatibles :  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$   
indépendants :  $P(A \text{ inter } B) = P(A) \times P(B)$

**QCM 12 : E**

$VPP = P(M / +) = P(+ / M) \times P(M) / P(+)$   
 $= 0,8 \times 0,05 / 0,3$

VARIABLES ALEATOIRES ET LOIS

**QCM 1 : E**

3 = même proba de survenue !  
5 = c'est  $E=0$  et  $V = 1$

**QCM 2 : B**

On utilise la loi géométrique, avec équiprobabilité de naissance F/G :  
 $0,5 \times 0,5^3 = 0,5 \times 0,125 = 1/16$

**QCM 3 : A**

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ inter } B)$   
 $\Rightarrow P(A \text{ inter } B) = 0,3 + 0,4 - 0,18 = 0,52$

**QCM 4 : A**

On utilise la loi hypergéométrique, et on remplace dans la formule :  $k = 5$ ,  $D = 30$ ,  $n = 10$  et  $N = 100$ .

**QCM 5 : B**

2 = dans ces conditions, on peut faire une approximation de la loi binomiale par la loi normale.  
3 = nb de tentatives jusqu'au premier succès !

**QCM 6 : A**

5 = uniquement pour  $n > 50$  et  $p < 0,1$

**QCM 7 : C**

On utilise la loi de Poisson, seulement on nous demande en 1 heure =  $6 \times 10 \text{ mn} !!$   
 $\Rightarrow 6^0 e^{-6} / 0! = e^{-6}$

**QCM 8 : C**

Utilisation de la loi de Poisson :  $\lambda = 4$  pour une heure, donc 2 pour 30mn  
 $\Rightarrow 2^3 e^{-2} / 3! = 4/3 e^{-2}$

**QCM 9 : E**

C'est la variance qui est égale à  $np !!$

**QCM 10 : C**

On décompose :  $1,98 = 1 + 1,96 \times 0,5$   
 $= \mu + 1,96 \times \sigma$   
 $1,96 \Leftrightarrow \alpha = 5\%$ , donc la probabilité de me trouver dans la partie la plus à droite de la courbe de Gauss est  $\alpha / 2 = 2,5\%$

**QCM 11 : D**

On utilise la loi géométrique, avec une équiprobabilité de survenue rouge/ noir :  
 $P = N \times R^{7-1} = 0,5 \times 0,5^6 = 1/128$

**QCM 12 : B**

On part avec la loi normale centrée réduite :  
 $Z = (x - 7)/4 = 0,25$   
 $\Rightarrow$  ligne 0,2, colonne 0,05 on trouve  $P = 0,5987$

**QCM 13 : C**

On a  $P(Z \leq z) = 0,3669$ , qui ne se trouve pas dans la table. Or :  $P(z) = 1 - P(-z) = 0,6331$   
 $\Rightarrow z = -0,34$   
Avec  $z = (x - 5)/4$

$$\Rightarrow x = 4(-0,34) + 5 = 3,64$$

**QCM 14 : D**

Utilisation de la loi hypergéométrique : où

$N = 100, D = 90, n = 20$  et  $k = 5$  !

$$\Rightarrow C_{10}^5 \times C_{90}^{15} / (C_{100}^{20})$$

**QCM 15 : E**

Loi géométrique avec  $p(\text{face}) = p(\text{pile}) = 0,5$

$$\Rightarrow 0,5 \times 0,5^9 = 0,5^{10} = 1/2^{10} = 1/1024$$

**QCM 16 : A**

Loi de Poisson, où 6 appels en 6mn = 1/mn

$$\Rightarrow \lambda = 6, k = 1$$

$$\Rightarrow 6^1 e^{-6} / (1 !)$$

**ANALYSE DE SURVIE****QCM 1 : E**

3 = il s'agit de l'analyse de Kaplan-Meier, dans l'actuarielle les intervalles sont définis à l'avance.

5 = études prospectives !!

**QCM 2 : C**

1 et 4 = temps de recul = entre l'inclusion du patient et la date de point de l'étude

P1 : de 01/10 à fin 12/12 = 3 ans

P3 : de 02/12 à 12/12 = 10 mois

5 = à vous de voir ! mais c'est con d'avoir perdu un an de P1 dans ce cas-là...

**QCM 3 : D**

80% de morts  $\Rightarrow$  20% de survivants, donc la moitié qui survie jusqu'à l'année suivante (*je dramatise un peu, c'est pas si affreux*)

**QCM 4 : B**

2 = survie instantanée =  $(N-D) / N$

3 = KM  $\Rightarrow$  pour de petits échantillons !

**QCM 5 : A**

$P(\text{survie}) = P(\text{survie à 1 an}) \times P(\text{survie les 4 années suivantes})$

$$P = 0,5 \times (2/3)^4 = 0,5 \times 16/81 \Rightarrow 0,5 \times 0,2 = 0,1$$

**RAISONNEMENT MEDICAL ET INFORMATIQUE****QCM 1 : E**

Le déclenchement humain c'est pour le mode semi-actif !

**QCM 2 : A**

4 = ça c'est la définition d'une classification

5 = mais si, bien sûr qu'on a compris le but ultime de ce cours !!! ( ?)

**QCM 3 : B**

Pour plus d'infos, début du cours n°15 :)

**QCM 4 : C**

1 = non c'est selon le modus tollens ! (*je suis pas sûre que ça puisse tomber au partiel mais on sait jamais...*)

4 = au contraire c'est super important