

LAS

IWANNATUT'

Biostatistiques UE SANTÉ 3

[Année 2025-2026]



- ❖ QRUs issus de Iwatarax (le goat), classés par chapitre
- ❖ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Probabilités élémentaires.....	4
Corrections : Probabilités élémentaires	15
2. Probabilités conditionnelles	25
Corrections : Probabilités conditionnelles.....	35
3. Matrices	44
Corrections : Matrices.....	54
4. Epidémiologie descriptive	64
Corrections : Epidémiologie descriptive.....	66

I – Probabilités élémentaires

1/	C	2/	C	3/	D	4/	E	5/	E	6/	A	7/	A
8/	B	9/	C	10/	A	11/	E	12/	C	13/	A	14/	E
15/	D	16/	D	17/	D	18/	D	19/	D	20/	D	21/	E
22/	E	23/	E	24/	E	25/	C	26/	C	27/	C	28/	D
29/	D	30/	E	31/	C	32/	C	33/	C	34/	B	35/	A
36/	B	37/	D	38/	B	39/	D	40/	C	41/	B	42/	A
43/	A	44/	D	45/	B	46/	A	47/	A	48/	B	49/	C
50/	C	51/	A	52/	C	53/	B	54/	C	55/	B	56/	D
57/	B	58/	D	59/	B	60/	B	61/	B	62/	B	63/	D
64/	C	65/	D	66/	C	67/	D						

II – Probabilités conditionnelles

1/	C	2/	C	3/	E	4/	C	5/	B	6/	A	7/	D
8/	E	9/	E	10/	E	11/	D	12/	A	13/	E	14/	B
15/	X	16/	C	17/	C	18/	C	19/	D	20/	B	21/	C
22/	E	23/	D	24/	E	25/	C	26/	E	27/	A	28/	B
29/	D	30/	A	31/	A	32/	A	33/	C	34/	D	35/	B
36/	D	37/	D	38/	E	39/	A	40/	A	41/	D	42/	A
43/	D	44/	A	45/	A	46/	D	47/	A	48/	C	49/	E
50/	A	51/	C	52/	C	53/	E	54/	A	55/	A	56/	D
57/	C	58/	A	59/	B	60/	C	61/	D	62/	A	63/	A
64/	C	65/	A	66/	B	67/	D						

III – Matrices

1/	E	2/	C	3/	B	4/	B	5/	E	6/	D	7/	A
8/	B	9/	E	10/	D	11/	D	12/	A	13/	D	14/	E
15/	B	16/	D	17/	D	18/	D	19/	D	20/	D	21/	D
22/	C	23/	D	24/	C	25/	D	26/	C	27/	C	28/	C
29/	C	30/	C	31/	D	32/	C	33/	B	34/	C	35/	D
36/	B	37/	B	38/	C	39/	D	40/	D	41/	A	42/	D
43/	C	44/	D	45/	C	46/	A	47/	C	48/	A	49/	D
50/	B	51/	E	52/	C	53/	C	54/	E	55/	E	56/	E
57/	A	58/	E	59/	D	60/	A	61/	B	62/	C	63/	A
64/	D	65/	A	66/	C	67/	D						

IV – Epidémiologie descriptive

1/	E	2/	C	3/	B	4/	A	5/	C	6/	C	7/	E
8/	B	9/	C	10/	A	11/	E	12/	E	13/	C		

Mes petites stats (oui j'ai compté) :

- 40 réponses A
- 32 réponses B
- 55 réponses C
- 53 réponses D
- 33 réponses E
- 1 réponse ABCDE

1. Probabilités élémentaires

2025 – 2026 (Pr. STACCINI)

QRU 1 : A propos de l'introduction aux probabilités élémentaires, indiquez la proposition exacte :

- A) Le terme "statistique" désigne uniquement une science et une grandeur
- B) Une population est un ensemble d'êtres vivants (fictive) ou d'objets abstraits (réelle) de même nature
- C) L'étude exhaustive d'une population est généralement impossible
- D) Le fait de travailler sur un échantillon ne présente pas de conséquences particulières
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 2 : A propos des ensembles $A = \{17, 51\}$ et $B = \{17, 34, 51, 69\}$, indiquez la proposition exacte :

- A) A et B sont définis en extension (implicite)
- B) $B \subset A$
- C) $A \Delta B = \{34, 69\}$
- D) $B = \{x : x = 17n \text{ avec } n \in \mathbb{N} \text{ et } 1 \leq n \leq 4\}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 3 : A propos de l'algèbre des ensembles, indiquez la proposition fautive :

- A) $A \cup A = A$
- B) $A \cap A = A$
- C) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- D) $A \cup (B \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
- E) $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

QRU 4 : A propos des ensembles finis et infinis, indiquez la proposition exacte :

- A) Un ensemble est dit "fini" uniquement s'il contient un nombre fini d'éléments ($\text{Card}(A) > 1$)
- B) L'ensemble \mathbb{N} est un exemple d'ensemble infini non dénombrable
- C) L'ensemble \mathbb{N} est un exemple d'ensemble fini dénombrable
- D) L'ensemble \mathbb{R} est un exemple d'ensemble infini dénombrable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 5 : A propos des ensembles $A = \{p, q\}$ et $B = \{6, 9\}$, indiquez la proposition exacte :

- A) L'ensemble produit $A \times B$ est le même que l'ensemble produit $B \times A$
- B) $A \times B = \{(6, p), (6, q), (9, p), (9, q)\}$
- C) Le nombre de couples possibles vaut 4 car $\text{Card}(A) + \text{Card}(B) = 4$
- D) La formule généralisée pour le nombre de couples est $\text{Card}(E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n) = \sum \text{Card}(E_i)$ avec $1 \leq i \leq n$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 6 : A propos de l'ensemble $A = \{3, 6, 9\}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Le nombre de parties de A vaut 8
- B) $P(A) = \{0, \{3\}, \{6\}, \{9\}, \{3, 6\}, \{3, 9\}, \{6, 9\}, \{3, 6, 9\}\}$
- C) $P(A) = \{(3, 3), (3, 6), (3, 9), (6, 3), (6, 6), (6, 9), (9, 3), (9, 6), (9, 9)\}$
- D) Les sous-ensembles $A_1 = \{3\}$, $A_2 = \{3, 6\}$, $A_3 = \{6, 9\}$ et $A_4 = \{9\}$ forment une partition de A
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 7 : Un magicien vous propose de piocher successivement 4 cartes dans un jeu de 52 cartes, en prenant soin de toujours remettre la carte piochée dans le jeu de départ. Quelle est la probabilité de tirer 4 reines ?

- A) $4^4/52^4$
- B) $4/52$
- C) $4/(4 \times 52)$
- D) $4!/52^4$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 8 : Cette fois, le magicien vous demande de NE PAS remettre la carte piochée dans le jeu de départ. Quelle est maintenant la probabilité de tirer les 4 reines ?

- A) $4!/52!$
- B) $4!/(52 \times 51 \times 50 \times 49)$
- C) $4!/52^4$
- D) $4^4/(52 \times 51 \times 50 \times 49)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 9 : Votre maman un peu maniaque vous demande de mieux organiser vos vêtements, en mettant vos t-shirts dans une boîte, vos pulls dans une deuxième boîte et vos pantalons dans une troisième boîte. Vous disposez de 4 t-shirts, 3 pulls et 2 pantalons, tous différents entre eux. Combien existe-t-il de manières de ranger vos vêtements ?

- A) 24
- B) 9!
- C) 288
- D) 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 10 : A propos du dénombrement, indiquez la proposition exacte :

- A) Le nombre de p-listes avec remise se calcule via la formule $Card(A)^p$
- B) Le nombre d'arrangements sans répétition se calcule via la formule $n!/(p!(n-p)!)$
- C) Le nombre de permutations avec répétition se calcule via la formule $n!/(k_1 \times k_2 \times \dots \times k_x)$
- D) Le nombre de combinaisons se calcule via la formule $n!/((n-p)!)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 11 : A propos des définitions en probabilités, indiquez la proposition exacte :

- A) Un phénomène aléatoire est un phénomène dont on ne peut pas prévoir l'issue, qui repose sur des lois physiques
- B) Un événement élémentaire est un événement vérifié par une ou plusieurs issue(s)
- C) Un événement impossible est un événement qui peut se réaliser, mais extrêmement rarement ($P(A) \leq 0,01\%$)
- D) Un événement certain est un événement qui se réalise de manière extrêmement fréquente ($P(A) \geq 99,9\%$)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 12 : A propos de la formule de Poincaré, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle porte aussi les noms de « propriété d'additivité forte », « formule d'inclusion-exclusion » et « formule de cible »
- B) Pour $n = 2$, on obtient la formule des probabilités totales, soit $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$
- C) Pour $n = 3$, on a $P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - [P(A \cap B) + P(A \cap C) + P(B \cap C)] + P(A \cap B \cap C)$
- D) Il est très facile d'utiliser cette formule pour des cas comme $n = 100$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 13 : Un ami généreux vous propose de tirer 3 cartes de sa collection Pokémon pour vous les offrir. Cette collection compte 20 communes, 15 rares, 10 EXs, 3 AR, 1 Full Art et 1 Gold (dinguerie). Quelle est la probabilité que les 3 cartes tirées soient toutes de raretés différentes, choisies parmi les EX, les AR et les cartes ultra-rares (Full Art et Gold) ?

- A) 60/19600
- B) 90/19600
- C) 72/19600
- D) 180/19600
- E) 360/19600

QRU 14 : A propos de la notion d'incompatibilité, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$
- B) $P(A \cap B) = P(A) + P(B)$
- C) $P(A \cup B) = 0$
- D) $P(A \cap B) \neq 0$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 15 : A propos des probabilités sur un ensemble, indiquez la proposition exacte :

- A) Lorsqu'on travaille sur un ensemble fini, la probabilité d'un événement peut être strictement inférieure à 0
- B) Lorsqu'on travaille sur un ensemble infini dénombrable, la somme des probabilités de tous les événements peut être strictement supérieure à 1
- C) Soit un pile ou face biaisé tel que $P(\text{face}) = 5/9$, on a donc $P(\text{pile}) = 5/9$
- D) Pour construire un espace probabilisé à partir d'un ensemble infini dénombrable, le choix des p_i est assez arbitraire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 16 : Une étudiante en 4ème année de Maïeutique décide de réaliser une étude sur les difficultés rencontrées par les femmes en période de post-partum en France pour son mémoire de fin d'étude. Pour ce faire, elle décide de poster un sondage sur son compte Instagram afin de constituer un premier échantillon. Quelques mois plus tard, elle parvient à faire diffuser son sondage au sein de plusieurs hôpitaux, ce qui lui permet de constituer un second échantillon. Quelles sont les conséquences auxquelles elle s'expose en travaillant à partir de ces échantillons ?

- A) Elle est susceptible d'avoir une observation partielle des tendances, ainsi qu'une stabilité des résultats observés
- B) Elle s'expose à une observation exhaustive des tendances, ainsi qu'à une stabilité des résultats observés
- C) Elle peut faire face à une observation exhaustive des tendances, ainsi qu'à une variabilité des résultats observés
- D) Elle risque d'obtenir une observation partielle des tendances, ainsi qu'une variabilité des résultats observés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 17 : A propos de la théorie des probabilités, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle permet l'intrapolation de la caractéristique observée sur l'échantillon, en partant de l'hypothèse que la sélection des éléments qui composent l'échantillon est effectuée au hasard
- B) Elle permet l'extrapolation de la caractéristique observée sur l'échantillon, en partant de l'hypothèse que la sélection des éléments qui composent l'échantillon est effectuée par une évaluation
- C) Elle permet l'extrapolation de la caractéristique observée sur l'échantillon, en partant d'aucune hypothèse particulière
- D) Elle permet l'extrapolation de la caractéristique observée sur l'échantillon, en partant de l'hypothèse que la sélection des éléments qui composent l'échantillon est effectuée aléatoirement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 18 : Au cours d'un essai clinique, on cherche à comparer les effets d'un potentiel diurétique thiazidique par rapport à l'hydrochlorothiazide (diurétique thiazidique de référence) vis-à-vis de l'inhibition de la réabsorption de Na^+ au niveau du tube contourné distal au sein de 2 groupes, à savoir BDG et BDH. Le premier groupe commence le M1 par le potentiel traitement (noté "P"), puis poursuit le M2 avec le traitement de référence (noté "R") tandis que le second groupe fait l'opération inverse. Indiquez la proposition exacte :

- A) Au cours du M1, le groupe BDG peut être représenté par l'ensemble $BDG \cap R$
- B) Au cours du M2, le groupe BDG peut être représenté par l'ensemble $BDG \cup P$
- C) Au cours du M1, le groupe BDH peut être représenté par l'ensemble $BDH \cup P$
- D) Au cours du M2, le groupe BDH peut être représenté par l'ensemble $BDH \cap P$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 19 : Suite à leurs partiels de P2, les étudiants T, D et C parviennent à obtenir respectivement les notes prestigieuses 9/5/4/8, 1/7/8/4 et 0/1/2/5, ce qui nous permet alors de constituer les ensembles $T1 = \{4, 5, 8, 9\}$, $D1 = \{1, 4, 7, 8\}$ et $C1 = \{0, 1, 2, 5\}$. Sachant que les notes sont sur 20, indiquez la proposition exacte :

- A) $T1 - D1 = \{1, 7\}$
- B) $T1 \times C1 = \{(0,4), (0,5), (0,8), (0,9), (1,4), (1,5), (1,8), (1,9), (2,4), (2,5), (2,8), (2,9), (5,4), (5,5), (5,8), (5,9)\}$
- C) $D1 \triangle C1 = \{1\}$
- D) Le complémentaire de $(T1 \cup D1 \cup C1)$ donne l'ensemble $\{3, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 20 : Suite à leurs rattrapages de P2 (logique vu leurs notes), les étudiants T, D et C réussissent miraculeusement à obtenir respectivement les notes 18/14/12/17, 11/16/17/13 et 10/11/12/15, ce qui nous permet alors de constituer les ensembles $T2 = \{12, 14, 17, 18\}$, $D2 = \{11, 13, 16, 17\}$ et $C2 = \{10, 11, 12, 15\}$. Sachant que les notes sont toujours sur 20, indiquez la proposition exacte :

- A) Le nombre de triplets formés à partir de l'ensemble $T2 \cup D2$ vaut 2187
- B) Le nombre d'arrangements sans répétition de 2 éléments formés à partir de l'ensemble $T2 \cup D2$ vaut 56
- C) Le nombre de permutations formés à partir de l'ensemble $T2 \cup C2$ vaut 720
- D) Le nombre de combinaisons à 2 éléments formés à partir de l'ensemble $T2 \cup C2$ vaut 21
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 21 : À propos de l'introduction aux statistiques, indiquez la proposition exacte :

- A) Le terme statistique désigne à la fois une science, une grandeur et un calcul
- B) Une population correspond à un ensemble d'êtres vivants (fictive) ou d'objets abstraits (réelle)
- C) Une population étant généralement grande, l'étude exhaustive de tous ses éléments est souvent possible
- D) Le fait de travailler sur un échantillon n'a pas de véritables conséquences
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 22 : À propos de la notion d'ensemble, indiquez la proposition exacte :

- A) Un ensemble correspond à une collection d'objets (éléments) partiellement définis
- B) En définissant un ensemble en extension (implicite), on donne une/des propriété(s) commune(s) à tous les éléments
- C) Quand on définit un ensemble en compréhension (implicite), on liste tous les éléments de l'ensemble
- D) L'ensemble $E = \{3k : k \in \mathbb{N}, 1 < k < 4\}$ peut s'écrire $E = \{3,6,9,12\}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 23 : À propos du dénombrement, indiquez la proposition fautive :

- A) Il existe 64 triplets à partir de $A = \{\text{tabac}, \text{HTA}, \text{diabète}, \text{dyslipidémie}\}$
- B) Il existe 6 arrangements à 2 éléments sans répétition à partir de $B = \{\text{palpitations}, \text{syncope}, \text{claudication}\}$
- C) Il existe 6 permutations sans répétition à partir de $C = \{P, QRS, T\}$
- D) Il existe 4 combinaisons à 3 éléments à partir de $D = \{ESV, TV, TP, FV\}$
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 24 : Vous recevez une patiente de 76 ans en service de cardiologie. Après l'interrogatoire et l'examen physique, vous estimez à 86% sa probabilité d'être atteinte d'une artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) et à 69% sa probabilité d'être atteinte d'une sténose carotidienne (SC). Sachant qu'elle a 60% de chance de présenter ces 2 localisations athéromateuses simultanément, quelle est la probabilité qu'elle ne soit atteinte d'aucune de ces 2 pathologies ?

- A) 95%
- B) 55%
- C) 15%
- D) 10%
- E) 5%

QRU 25 : Un patient de 54 ans, gros fumeur (120 PA), est admis aux urgences au sein de votre service. Il se présente avec une douleur thoracique aiguë associée à une fièvre, une tachycardie et une polypnée. Vous suspectez plusieurs diagnostics auxquels vous associez les probabilités suivantes : pneumonie 26%, crise d'asthme 22%, exacerbation de BPCO 28%. Vous aviez noté une autre hypothèse, l'embolie pulmonaire, mais vous ne vous souvenez plus de la probabilité que vous lui avez associée. Quelle est cette probabilité ?

- A) 16%
- B) 61%
- C) 24%
- D) 20%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 26 : En stage en néphrologie, Jhumérus décide de recenser la liste des troubles ioniques qu'il a observés. Il forme les ensembles $N = (\text{hypoNa}^+, \text{hyperNa}^+)$, $K = (\text{hypoK}^+, \text{hyperK}^+)$ et $C = (\text{hypoCa}^{2+}, \text{hyperCa}^{2+})$. Indiquez le nombre de triplets qu'il est possible de former à partir de l'ensemble produit $N \times K \times C$:

- A) 4
- B) 6
- C) 8
- D) 12
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 27 : En tant que grande passionnée des escargots, Manodontax décide d'organiser une tombola avec des coquilles d'escargots qu'elle dispose dans une urne. Au sein de cette urne, on retrouve 3 escargots rouges, 2 escargots bleus et 1 escargot jaune. En considérant que les escargots d'une même couleur sont identiques entre eux, indiquez le nombre de permutations qu'il est possible de former à partir de cette tombola :

- A) 720 (6! pour les intimes)
- B) 120 (5! pour les goats)
- C) 60 ($\pi/3$ en degrés pour les trigonométriciens)
- D) 30 (le nombre de jours en avril pour les fans de calendrier)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 28 : Fan de substances médicamenteuses, Alexanax décide de faire la collection de divers traitements, à savoir le Xanax®, le Valium®, le Temesta®, le Prozac®, le Zoloft® et le Deroxat®. Indiquez le nombre de combinaisons à 3 éléments qu'il est possible de former à partir de cette liste de médicaments :

- A) 216
- B) 120
- C) 20
- D) 720
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 29 : A propos des définitions en probabilités élémentaires, indiquez la proposition exacte :

- A) Une population correspond à une collection d'êtres vivants ou d'objets abstraits de nature différente
- B) Un ensemble correspond à une liste d'objets partiellement définis
- C) Un élément correspond à un groupe d'objets qui composent un ensemble
- D) Une expérience aléatoire correspond à une expérience dont le résultat n'est pas prévisible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 30 : A propos de la notion d'ensemble, indiquez la proposition exacte :

- A) La définition en extension consiste à donner une/des propriété(s) qui caractérise(nt) tous les éléments de l'ensemble
- B) La définition en compréhension consiste à lister une partie des éléments de l'ensemble
- C) Un ensemble fini contient un nombre fini d'éléments (au moins un)
- D) Un ensemble infini contient un nombre infini d'éléments dénombrables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 31 : A propos des opérations, indiquez la proposition exacte :

- A) L'intersection de 2 ensembles désigne l'ensemble des éléments appartenant à l'un ou à l'autre des ensembles
- B) L'union de 2 ensembles désigne l'ensemble des éléments appartenant à l'un et à l'autre des ensembles
- C) Le complémentaire d'un ensemble désigne la différence entre l'ensemble fondamental et l'ensemble d'intérêt
- D) La différence de 2 ensembles désigne l'ensemble des éléments appartenant au 2ème ensemble, mais pas au 1er
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 32 : A propos de la notion d'ensemble produit, indiquez la proposition exacte :

- A) L'ensemble produit de A et B correspond à l'ensemble des couples ordonnées (x, y) tels que $y \in A$ et $x \in B$
- B) Le nombre de couples formés par ce produit se calcule en additionnant les cardinaux de A et de B
- C) La formule généralisée est $Card(\prod_{1 \leq i \leq n} E_i) = \prod_{1 \leq i \leq n} Card(E_i)$
- D) Il est impossible de calculer l'ensemble produit d'un trop gros nombre d'ensembles (ex : produit de 1000 ensembles)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 33 : A propos de la notion de famille d'ensembles, indiquez la proposition exacte :

- A) La famille des parties d'un ensemble correspond à l'ensemble des sous-ensembles disjoints de l'ensemble
- B) Le nombre de parties formées se calcule en mettant le cardinal de l'ensemble au carré
- C) Une partition désigne une subdivision de l'ensemble en sous-ensembles disjoints dont la réunion forme l'ensemble
- D) Les ensembles $K = \{1,2\}$, $G = \{4,6\}$ et $B = \{2,3,5\}$ forment une partition de $\{1,2,3,4,5,6\}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 34 : Une infirmière dispose de 5 dossiers anonymisés qu'elle est censée classer au sein de bacs numérotés (bac 1, bac 2, ... , bac 5). Malheureusement, elle a totalement mélangé ces dossiers. Indiquez la probabilité qu'elle parvienne à classer correctement les dossiers au sein de leur bac respectif :

- A) $1/3125$
- B) $1/120$
- C) $1/4250$
- D) $1/375$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 35 : Un urologue dispose de 5 traitements potentiels pour traiter un patient souffrant de douleur à la miction. Pour éviter un excès médicamenteux, il doit choisir 3 traitements parmi les 5. Indiquez le nombre de combinaisons de médicaments qu'il est possible de proposer à ce patient :

- A) 10
- B) 40
- C) 60
- D) 120
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 36 : Un brancardier doit assurer la distribution de 10 patients alités au sein de box séparées. Pour optimiser la prise en charge, il doit placer les 2 patients en urgence absolue dans les premières box, puis les 3 patients en urgence élevée dans les box suivantes et enfin les 5 patients en urgence relative dans les box restantes. Indiquez le nombre de distributions qu'il est possible de former :

- A) 120
- B) 1440
- C) 2520
- D) 3480
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 37 : Au décours de son hospitalisation, Mme X doit réaliser 3 allers-retours (un par semaine) à l'hôpital pour son suivi. Etant localisée à équidistance de 4 hôpitaux, elle décide de choisir aléatoirement, pour chaque aller-retour, l'hôpital dans lequel elle se rend. En supposant que l'ordre soit important (ex : H1-H2-H1 est différent de H1-H1-H2), indiquez le nombre de trajets qu'il est possible de réaliser pour cette patiente :

- A) 4
- B) 6
- C) 48
- D) 64
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 38 : Pour établir son diagnostic d'HTA, M. X doit réaliser une AMT (automesure tensionnelle). Lorsqu'il revient en consultation pour montrer ses résultats, il se rend compte qu'il a oublié de noter les jours auxquels correspondaient les 3 ensembles de mesures, et qu'en plus il avait rajouté un jour de mesure inutile. Indiquez le nombre d'arrangements de 3 éléments qu'il est possible de former à partir de ces 4 ensembles de mesures :

- A) 6
- B) 24
- C) 48
- D) 96
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 39 : A propos de la notion d'événement, indiquez la proposition exacte :

- A) L'événement « avoir une PA de 140/90 mmHg » est un événement impossible
- B) L'événement « avoir une PA supérieure à 120/70 mmHg » est un événement élémentaire
- C) L'événement « avoir une PA de 2080/1120 mmHg » est un événement certain
- D) L'événement « avoir une PA de 135/85 mmHg » est un événement élémentaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 40 : Soit J et S deux événements quelconques, indiquez la proposition fautive :

- A) $P(J \cup S) = P(J) + P(S) - P(J \cap S)$
- B) Cette formule correspond au théorème des probabilités totales
- C) Si J et S sont indépendants, alors $P(J \cup S) = P(J) + P(S)$
- D) Dans le cas où l'on retrouve plus de 2 éléments, la probabilité d'union se calcule grâce à la formule de Poincaré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 41 : A propos de la notion d'équiprobabilité, indiquez la proposition exacte :

- A) En cas d'équiprobabilité, il y a toujours un événement élémentaire qui se réalise plus souvent qu'un autre
- B) La probabilité d'un événement élémentaire A se calcule via la formule $Card(A)/Card(\Omega)$
- C) Dans cette formule, $Card(A)$ désigne les cas possibles et $Card(\Omega)$ les cas favorables
- D) Un dé truqué est un excellent exemple de situation d'équiprobabilité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 42 : Un inspecteur sanitaire décide de réaliser des visites au sein des hôpitaux du CHU de Nice (L'Archet, Pasteur, Cimiez, Lenval, Tende, IUFC, ICP et IMBD). Pour ce faire, il décide de choisir aléatoirement un hôpital le jour 1, puis un autre hôpital le jour 2, et un dernier hôpital le jour 3. Sachant qu'il peut se rendre plusieurs fois dans un même hôpital, indiquez la proposition exacte :

- A) La probabilité qu'il se rende au moins une fois à l'Archet vaut $169/512$
- B) La probabilité qu'il se rende exactement 2 fois à Pasteur vaut $7/512$
- C) La probabilité qu'il se rende exactement 3 fois à Lenval vaut $3/512$
- D) La probabilité qu'il se rende dans 3 hôpitaux différents vaut $210/512$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 43 : Dans une population, 60% des individus sont vaccinés contre une maladie. On tire au hasard un individu de cette population. Quelle est la probabilité que cet individu ne soit pas vacciné ? (QRU tombé le jour de l'examen du S2 de mon année MDRRR)

- A) 40%
- B) 60%
- C) 20%
- D) 80%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 44 : A propos de l'ensemble $A = \{\text{Atrovent, Airomir, Bronchodual, Salbutamol, Ventoline}\}$, indiquez la proposition exacte :

- A) L'ensemble A est défini en compréhension, c'est-à-dire que tous les éléments qui le composent sont listés
- B) L'ensemble A correspond à un ensemble infini dénombrable car il est possible de compter le nombre d'éléments qui le composent
- C) L'ensemble produit $A \times A$ est constitué de 10 couples ordonnés
- D) La famille des parties de l'ensemble A est constituée de 32 parties
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 45 : Pour la Saint-Valentin, TaniaKOIKOUBEH décide de réaliser 4 fleurs colorées en origami pour son amoureux. Pour ce faire, elle installe une application de roulette sur son téléphone et elle y écrit les couleurs rouge, orange, jaune, rose (chaque couleur ayant la même chance de tomber). Sachant que l'ordre est important et que les répétitions sont possibles, indiquez la probabilité que les 4 fleurs soient de couleur rose :

- A) 1/24
- B) 1/256
- C) 1/16
- D) 1/128
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 46 : Iwatarax dispose d'une collection de 6 Labubu de couleurs différentes (rouge, orange, jaune, vert, bleu violet) qu'il souhaite ranger dans son étagère. Sachant qu'il réalise ce rangement en tirant au hasard l'ordre dans lequel il range ses Labubu, indiquez la probabilité que les Labubu soient rangés dans l'ordre des couleurs de l'arc-en-ciel :

- A) 1/720
- B) 1/360
- C) 1/480
- D) 1/240
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 47 : La chargée de scolarité des 2ème année souhaite répartir 26 étudiants au sein de 9 terrains de stage pour qu'ils découvrent plus concrètement la sémiologie médicale (un stage peut accueillir plusieurs étudiants). Indiquez le nombre de couples étudiant-terrain qu'il est possible de former à partir de ses données :

- A) 234
- B) 35
- C) 17
- D) 468
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 48 : Le responsable de sécurité de l'Hôpital Pasteur doit mettre en place un code à 4 chiffres pour réguler les accès à une zone sensible de l'établissement. Sachant qu'un chiffre ne peut pas être répété plusieurs fois, indiquez le nombre de codes qu'il est possible de former :

- A) 151 200
- B) 5 040
- C) 504
- D) 15 120
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 49 : Une infirmière à domicile dispose de 5 types d'aiguilles pour réaliser une prise de sang. Lorsqu'elle se rend chez un patient, elle ne prend avec elle que 3 aiguilles. En supposant qu'elle effectue le choix de ces aiguilles de manière aléatoire, indiquez le nombre de combinaisons qu'il est possible de former :

- A) 20
- B) 125
- C) 10
- D) 120
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 50 : Le microbiote intestinal sain est composé d'une multitude de genres bactériens, les 4 plus présents étant *Bacteroides* (Gram -), *Faecalibacterium* (Gram +), *Bifidobacterium* (Gram +) et *Lachnospiraceae* (Gram +). En mettant en 1ère position *Bacteroides*, indiquez le nombre de permutations sans répétition qu'il est possible de former à partir de cette liste :

- A) 1
- B) 4
- C) 6
- D) 24
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 51 : Un patient se présente avec un méléna dans le service d'hépatogastro-entérologie où vous êtes en stage. Le médecin vous confie une feuille avec les étiologies à envisager : cirrhose (22%), cancer colorectal (19%), gastrite (16%), ulcération gastrique / duodénale (18%) et rupture de varice œsophagienne (illisible %). Indiquez la valeur de cette probabilité illisible :

- A) 25%
- B) 15%
- C) 17%
- D) 21%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 52 : Dans le cadre de la recherche étiologique d'une hypercalcémie, on s'intéresse à de nombreux paramètres biologiques tels que la PTH, la phosphatémie, la 25 OH vitamine D, la 1,25 diOH Vitamine D et la calciurie. Chaque paramètre peut être normal, diminué ou augmenté. Indiquez le nombre de bilans biologiques différents qu'il est possible d'observer :

- A) 15
- B) 125
- C) 243
- D) 1 024
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 53 : Dans le cadre d'une étude, on décide de répartir 6 patients dans 3 hôpitaux différents. Indiquez le nombre d'associations patient-hôpital qu'il est possible de former :

- A) 9
- B) 18
- C) 216
- D) 729
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 54 : On s'intéresse à une liste recensant les différents hôpitaux du CHU de Nice (L'Archet, Pasteur, Cimiez, Lénal, Tende, IUFC, ICP et IMBD). Indiquez la proposition exacte :

- A) Cette liste peut être considérée comme un ensemble fini défini en compréhension
- B) Il s'agit plutôt d'un ensemble infini dénombrable défini en extension
- C) La famille des parties de cet ensemble comprend 256 sous-ensembles
- D) Il n'est pas possible de former une partition de cet ensemble
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 55 : Après une rude soirée, DulClaudiarrhée achète 2 pizzas au distributeur de la gare Marseille-St-Charles pour les partager avec ses amis. Sachant que le distributeur propose 10 choix de pizzas et que DulClaudiarrhée ne veut pas commander 2 fois la même pizza, indiquez le nombre de combinaisons qu'il est possible de former :

- A) 20
- B) 45
- C) 90
- D) 120
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 56 : Au sein d'un espace probabilisé, on sait que $P(A) = 0,5$ et que $P(A \cap B) = 0,3$. A partir du théorème des probabilités totales, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(B) \leq 0,5$
- B) $P(B) \leq 0,6$
- C) $P(B) \leq 0,7$
- D) $P(B) \leq 0,8$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 57 : Un test permet de mettre en évidence un signe A et un signe B dans le cadre du dépistage de la grippe. Au sein d'un groupe de patients, la probabilité que le signe A soit négatif vaut 30% tandis que celle du signe B est de 20%. Sachant que les signes sont indépendants entre eux, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(A^+ \cap B^+) = 1,5$
- B) $P(A^+ \cap B^-) = 0,14$
- C) $P(A^- \cap B^+) = 0,56$
- D) $P(A^- \cap B^-) = 0,5$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 58 : Pour améliorer la prise en charge de son patient hypertendu, le Dr. SCOTT KENNEDY décide de lui prescrire 3 traitements parmi les 5 options possibles. Sachant que les répétitions ne sont pas possibles et que l'ordre n'est pas important, indiquez le nombre de possibilités dont dispose le médecin :

- A) 5^3
- B) $\frac{5!}{3!}$
- C) $\frac{3!}{2! \times 5!}$
- D) $\frac{5!}{3! \times 2!}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 59 : Au sein d'un espace probabilisé, on s'intéresse à deux événements X et Y tels que $P(X) = 0,8$ et $P(Y) = 0,6$. En vous appuyant sur le théorème des probabilités totales, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(X \cap Y) = 0$
- B) $P(X \cap Y) \geq 0,4$
- C) $P(X \cap Y) \geq 0,6$
- D) Les données de l'énoncé sont insuffisantes pour conclure
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 60 : La maladie de Behçet se caractérise généralement par une triade associant aphtose buccale (B), aphtose génitale (G) et uvéite (U). Au sein d'un échantillon, on considère que la probabilité d'avoir au moins un signe est de 90% tandis que les probabilités individuelles de chaque signe sont respectivement de 80%, 60% et 40%. En supposant que les signes sont indépendants deux à deux, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(B \cap G \cap U) = 0,126$
- B) $P(B \cap G \cap U) = 0,14$
- C) $P(B \cap G \cap U) = 0,1728$
- D) $P(B \cap G \cap U) = 0,192$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 61 : Pour éviter les erreurs médicales, un hôpital décide de mettre en place un système d'identification à 5 chiffres pour ses patients. Sachant que les répétitions de chiffres sont possibles, indiquez le nombre maximal d'identifiants différents qu'il est possible de créer :

- A) $5!$
- B) 10^5
- C) $\frac{10!}{5!}$
- D) $\frac{10!}{5! \times 5!}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 62 : On dispose de 2 listes : la première contient l'identifiant de 10 patients tandis que la seconde contient le numéro de 10 salles d'examens. Indiquez le nombre d'associations patient-salle qu'il est possible de former :

- A) 20
- B) 10^2
- C) 10^{10}
- D) 10^{100}
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 63 : La Dr. ASHCROFT voit sa salle d'attente submergée par 10 patients, malheureusement elle ne peut en prendre en charge que 6 en une matinée. Pour décider de quels patients elle s'occupera en priorité, elle décide de faire un simple tirage au sort sans remise. Sachant que l'ordre est important, indiquez le nombre de listes de 6 patients qu'il est possible de former :

- A) 10^6
- B) $\frac{10!}{4! \times 6!}$
- C) $\frac{10!}{6!}$
- D) $\frac{10!}{4!}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 64 : Soit A l'ensemble fondamental et Ω un événement quelconque. Dans le cadre d'une situation d'équiprobabilité, indiquez la proposition exacte :

- A) Chaque événement élémentaire possède la même probabilité de réalisation, qui vaut $1/\text{Card}(\Omega)$
- B) La probabilité de l'événement Ω est telle que $P(\Omega) = \frac{\text{Card}(A)}{\text{Card}(\Omega)}$
- C) $\text{Card}(\Omega)$ désigne le nombre de cas favorables et $\text{Card}(A)$ correspond au nombre de cas possibles
- D) Dans un jeu de 32 cartes ($\text{Card}(\Omega) = 32$), la probabilité de tirer un cœur ($\text{Card}(A) = 8$) vaut $\frac{8}{32}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 65 : Au sein d'une ville de 100 000 habitants, 70 000 ont une grippe (G) et 50 000 ont le Covid-19 (C). Sachant que chaque habitant a au moins une maladie, indiquez la proposition exacte :

- A) $P_C(G) = \frac{5}{7}$
- B) $P_C(G) = \frac{1}{5}$
- C) $P(G \cap C) = \frac{5}{7}$
- D) $P(G \cap C) = \frac{1}{5}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 66 : Dans le cadre de la prise en charge de sa patiente, la Dr. BEAUDENON TUDOR dispose de 3 pistes thérapeutiques ($P1$, $P2$ et $P3$). Elle opte pour $P1$ dans 50% des cas, $P2$ dans 40% des cas et $P3$ dans le reste des cas. Les pistes thérapeutiques sont efficaces respectivement à 80%, 50% et 30%. Indiquez le taux global de succès de la prise en charge :

- A) 12%
- B) 48%
- C) 63%
- D) 76%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 67 : Pour conclure leur année, 10 étudiants parmi un groupe de 12 étudiants ont l'opportunité de se rendre dans un hôpital parisien prestigieux. Sachant que l'ordre n'est pas important, indiquez le nombre de listes de 10 étudiants qu'il est possible de former :

A) 10^{12}

B) 12^{10}

C) $\frac{12!}{2!}$

D) $\frac{12 \times 11}{2}$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Probabilités élémentaires**QRU 1 : C**

- A) Faux : le terme « statistique » désigne également un **ensemble d'activités**
 B) Faux : j'ai inversé les parenthèses ; population **fictionnelle** se réfère aux objets abstraits tandis que population **réelle** se réfère aux êtres vivants
 C) Vrai : texte cours
 D) Faux : travailler sur un échantillon conduit à une **observation partielle** du caractère et à une **variabilité** entre les échantillons (possibles complications au niveau de l'extrapolation)
 E) Faux

QRU 2 : C

- A) Faux : en extension = **explicite** (en compréhension = **implicite**)
 B) Faux : c'est l'inverse ($A \subset B$)
 C) Vrai : on prend les éléments de l'union (17, 34, 51, 69) et on retire les éléments de l'intersection (17, 51), ce qui nous donne effectivement $A \Delta B = \{34, 69\}$
 D) Faux : la propriété n'est pas vérifiée par tous les éléments de B puisque $69 \neq 17 \times 4$ (c'est 68 qui est égal à 17×4)
 E) Faux

QRU 3 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ (je demandais la réponse fautive, c'était bien celle là)
 E) Faux

QRU 4 : E

- A) Faux : l'ensemble vide \emptyset est également un ensemble **fini**, pourtant il ne contient aucun élément ($Card(\emptyset) = 0$)
 B) Faux : l'ensemble des entiers naturels \mathbb{N} est un exemple d'ensemble infini **dénombrable**
 C) Faux : l'ensemble des entiers naturels \mathbb{N} est un exemple d'ensemble **infini** dénombrable
 D) Faux : l'ensemble des réels \mathbb{R} est un exemple d'ensemble infini **non dénombrable**
 E) Vrai

QRU 5 : E

- A) Faux : $A \times B = \{(p, 6), (p, 9), (q, 6), (q, 9)\}$ et $B \times A = \{(6, p), (6, q), (9, p), (9, q)\}$ (couples **ordonnés**)
 B) Faux : c'est l'ensemble produit $B \times A$, pas $A \times B$
 C) Faux : le nombre de couples possibles est bien 4, mais la justification est mauvaise car ce n'est pas en **additionnant** les cardinaux qu'on obtient le nombre de couples, mais en les **multipliant** (c'est une simple coïncidence si ici le résultat est quand même correct)
 D) Faux : la formule généralisée correcte raisonne en **produit** (Π), pas en **somme** (Σ)
 E) Vrai

QRU 6 : A

- A) Vrai : le nombre de parties d'un ensemble A vaut 2^p avec $p = Card(A)$, ici on a donc $2^3 = 8$
 B) Faux : tout est juste, sauf que j'ai remplacé l'ensemble vide \emptyset par un 0
 C) Faux : ce ne sont pas les parties de A , mais plutôt les couples issus du produit $A \times A$
 D) Faux : les sous-ensembles décrits ne sont pas **disjoints**, on ne peut donc pas parler de partition de A
 E) Faux

QRU 7 : A

- A) Vrai : comme il y a **remise**, le nombre de cartes reste inchangé d'un tirage à un autre, on effectue donc 4 fois la **même opération** ; à chaque tirage, il y a 4 chances sur 52 de tirer une reine d'où $4^4/52^4$ (4 tirages)
 B) Faux : il s'agit de la probabilité de tirer une reine pour un **unique** tirage
 C) Faux : formule absurde
 D) Faux : la factorielle n'a rien à faire ici puisque le nombre de reines dans le jeu reste **constant**
 E) Faux

QRU 8 : B

- A) Faux : le 52! n'a aucun sens ici
 B) Vrai : au départ, la probabilité de tirer une reine vaut $4/52$, une fois la première reine tirée, la probabilité passe à $3/51$, puis $2/50$ et finalement $1/49$; on a le produit $(4/52) \times (3/51) \times (2/50) \times (1/49)$, soit $4!/(52 \times 51 \times 50 \times 49)$
 C) Faux : cette formule aurait été vraie si, à chaque reine tirée, on ajoutait une carte **non reine** dans le jeu de base
 D) Faux : cette formule aurait été vraie si, à chaque reine tirée, on la **redéposait** dans le jeu de base ET qu'on enlevait une carte **non reine** de ce même jeu (assez bizarre comme processus)
 E) Faux

QRU 9 : C

- A) Faux : c'est juste le résultat du produit $4 \times 3 \times 2$, ce qui n'a aucune interprétation utile ici
 B) Faux : ce résultat aurait été correct si tous les vêtements étaient considérés **identiques** entre eux
 C) Vrai : dans chaque boîte, on réalise une **permutation** de vêtements ; il y a $4!$ (24) façons de ranger les t-shirts, $3!$ (6) façons de ranger les pulls et $2!$ (2) façons de ranger les pantalons, ce qui nous donne finalement $4! \times 3! \times 2!$ (288) façons de ranger les vêtements de manière globale
 D) Faux : réponse un peu farfelue
 E) Faux

QRU 10 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : c'est la formule du nombre de **combinaisons**
 C) Faux : il manque les **factorielles** au dénominateur
 D) Faux : c'est la formule du nombre d'**arrangements sans répétition**
 E) Faux

QRU 11 : E

- A) Faux : la première partie de la phrase est juste, mais la fin est incorrecte ; un phénomène aléatoire repose sur le **hasard** et non sur des **lois physiques** (ça c'est pour les phénomènes **déterministes**)
 B) Faux : un événement élémentaire est vérifié par une **unique** issue
 C) Faux : un événement impossible est tout simplement **irréalisable** ($P(A) = 0$)
 D) Faux : un événement certain se réalise **toujours** ($P(A) = 1$)
 E) Vrai

QRU 12 : C

- A) Faux : attention, ce n'est pas « formule de **cible** », mais « formule de **crible** »
 B) Faux : j'ai inversé $P(A \cap B)$ et $P(A \cup B)$; la formule correcte est donc $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$; cette formule est juste, mais ce n'est pas la formule des probabilités totales
 C) Vrai : texto cours (encore mdr)rrr
 D) Faux : la formule de Poincaré est adaptée aux **petites valeurs** de n
 E) Faux

QRU 13 : A

- A) Vrai : le dénominateur est identique pour les 5 propositions, on s'intéresse donc uniquement au numérateur ; on doit tirer une EX parmi les 10 (*combinaison de 1 élément parmi 10 éléments : 10 tirages possibles*), une AR parmi les 3 (*combinaison de 1 élément parmi 3 éléments : 3 tirages possibles*) et une ultra-rare parmi les 2 (*combinaison de 1 élément parmi 2 éléments : 2 tirages possibles*), ce qui nous donne $10 \times 3 \times 2 = 60$ tirages possibles
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 14 : E

- A) Faux : la formule correcte est $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
 B) Faux : le résultat correct est $P(A \cap B) = 0$
 C) Faux : cf. A
 D) Faux : cf. B
 E) Vrai

QRU 15 : D

- A) Faux : la probabilité d'un événement est **toujours** comprise entre 0 et 1
 B) Faux : la somme des probabilités de tous les événements est **toujours** égale à 1
 C) Faux : comme « pile » et « face » sont les 2 seules issues considérées, on a la relation $P(\text{face}) + P(\text{pile}) = 1$; on a donc $P(\text{pile}) = 1 - P(\text{face}) = 1 - 5/9 = 4/9$
 D) Vrai : texto cours
 E) Faux

QRU 16 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : le fait de travailler sur des échantillons expose à une observation **partielle** du caractère (ici les tendances des sondages) et à une **variabilité** des résultats observés au sein des échantillons
 E) Faux

QRU 17 : D

- A) Faux : ce n'est pas **interpolation**, mais plutôt **extrapolation**
 B) Faux : la sélection des éléments qui composent l'échantillon est effectuée non pas par une **évaluation**, mais plutôt **au hasard**
 C) Faux : il faut partir de l'hypothèse que la sélection est effectuée **au hasard**
 D) Vrai : l'adverbe "**aléatoirement**" est synonyme de la locution adverbiale "**au hasard**"
 E) Faux

QRU 18 : D

- A) Faux : $BDG \cap P$
 B) Faux : $BDG \cap R$
 C) Faux : $BDH \cap R$
 D) Vrai : au cours du M2, le groupe BDH prend le potentiel traitement P, donc il s'agit bien de $BDH \cap P$
 E) Faux

QRU 19 : D

- A) Faux : il s'agit de $D1 - T1$; $T1 - D1 = \{5,9\}$
 B) Faux : il s'agit de $C1 \times T1$; flemme d'écrire $T1 \times C1$, mais en gros faut inverser les 2 nombres dans chaque couple
 C) Faux : il s'agit de $D1 \cap C1$; $D1 \triangle C1 = \{0,2,4,5,7,8\}$ (tout sauf 1 en gros)
 D) Vrai : $(T1 \cup D1 \cup C1)^c = T1^c \cap D1^c \cap C1^c$ (et c'est bien l'ensemble que j'ai écrit, faites-moi confiance)
 E) Faux

QRU 20 : D

- A) Faux : $T2 \cup D2 = \{11,12,13,14,16,17,18\}$ donc $\text{Card}(T2 \cup D2) = 7$; le nombre de triplets vaut $7^3 = 343$
 B) Faux : le nombre d'arrangements sans répétition de 2 éléments vaut $\frac{7!}{5!} = 7 \times 6 = 42$
 C) Faux : $T2 \cup C2 = \{10,11,12,14,15,17,18\}$ donc $\text{Card}(T2 \cup C2) = 7$; le nombre de permutations vaut $7! = 5040$
 D) Vrai : le nombre de combinaisons à 2 éléments vaut $\frac{7!}{2!5!} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$
 E) Faux

QRU 21 : E

- A) Faux : il désigne une science, une grandeur et un **ensemble d'activités**
 B) Faux : j'ai inversé **fictive** et **réelle**
 C) Faux : l'étude exhaustive est souvent **impossible**
 D) Faux : les conséquences sont l'**observation partielle** du caractère et la **variabilité** des échantillons
 E) Vrai

QRU 22 : E

- A) Faux : il s'agit d'une collection d'objets (éléments) **bien** définis
 B) Faux : en extension (explicite), on liste tous les éléments
 C) Faux : en compréhension (implicite), on donne une ou des propriétés commune(s) à tous les éléments
 D) Faux : k étant compris **strictement** entre 1 et 4, l'ensemble E correspond à l'ensemble $\{6,9\}$
 E) Vrai

QRU 23 : E

- A) Faux : $\text{Card}(A)^p = 4^3 = 64$
 B) Faux : $n!/(n-p)! = 3!/(3-2)! = 6/1 = 6$
 C) Faux : $n! = 3! = 6$
 D) Faux : $n!/p!(n-p)! = 4!/3!(4-3)! = 24/6 = 4$
 E) Vrai : je demandais la réponse fautive donc vous deviez cocher la E

QRU 24 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : $1 - P(A \cup B) = 1 - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)] = 1 - (0,86 + 0,69 - 0,6) = 0,05$

QRU 25 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : $1 - 0,26 - 0,22 - 0,28 = 0,24$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 26 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : chaque ensemble possède un cardinal qui vaut 2, le nombre de triplets possibles se calcule en faisant le produit des cardinaux, ce qui nous donne $2 \times 2 \times 2 = 8$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 27 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : il faut utiliser la formule des permutations avec répétitions, d'où $\frac{n!}{k_1! \times k_2! \times k_3!} = \frac{6!}{3! \times 2! \times 1!} = 6 \times 5 \times 2 = 60$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 28 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : il faut utiliser la formule des combinaisons, d'où $\frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{6!}{3! \times 3!} = 2 \times 5 \times 2 = 20$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 29 : D

- A) Faux : ce n'est pas « de nature différente », mais de « même nature »
 B) Faux : ce n'est pas « partiellement définis », mais « bien définis »
 C) Faux : ce n'est pas « un groupe d'objets », mais un « objet particulier »
 D) Vrai : texto cours hihi
 E) Faux

QRU 30 : E

- A) Faux : il s'agit de la définition en compréhension
 B) Faux : il s'agit de la définition en extension, qui en plus est fautive car on ne liste pas « une partie », mais la totalité des éléments de l'ensemble
 C) Faux : l'ensemble vide ne contient, par définition, aucun élément, et pourtant il s'agit d'un ensemble fini
 D) Faux : les éléments peuvent être dénombrables (ex : l'ensemble \mathbb{N}) ou indénombrables (ex : l'ensemble \mathbb{R})
 E) Vrai

QRU 31 : C

- A) Faux : il s'agit de la définition de l'union
 B) Faux : il s'agit de la définition de l'intersection
 C) Vrai : le fait de faire la différence entre l'ensemble fondamental et l'ensemble d'intérêt aboutit à l'ensemble des éléments n'appartenant pas à l'ensemble d'intérêt, autrement dit le complémentaire de cet ensemble
 D) Faux : il faut inverser « 2^{ème} » et « 1^{er} » pour que la définition soit exacte
 E) Faux

QRU 32 : C

- A) Faux : si on recherche l'ensemble produit de A et B (soit $A \times B$) et que les couples sont de la forme (x, y) , il faut que $x \in A$ et que $y \in B$
 B) Faux : il ne faut pas additionner les cardinaux, mais les multiplier
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : si si, c'est tout à fait possible, mais juste très loooooong (voire impossible j'ai envie de dire) pour un humain
 E) Faux

QRU 33 : C

- A) Faux : la notion de « disjoint » n'a rien à faire dans cette définition
 B) Faux : il ne faut pas mettre le cardinal au carré ($Card(E)^2$), mais calculer 2 exposant cardinal ($2^{Card(E)}$)
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : ils ne forment pas une partition car K et B ne sont pas disjoints (ils ont le 2 en commun)
 E) Faux

QRU 34 : B

- A) Faux
 B) Vrai : il n'y a qu'un classement correct (numérateur = 1) ; l'ordre est important, il n'y a pas de répétition et le nombre d'éléments de l'ensemble que l'on range est égal au cardinal de l'ensemble ($n = p = 5$) donc on fait des permutations sans répétition, d'où $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ (dénominateur = 120)
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 35 : A

- A) Vrai : l'ordre n'est pas important et il n'y a pas de répétition donc on fait des combinaisons (comme indiqué dans l'énoncé...); on a $n = 5$ et $p = 3$, d'où $\frac{5!}{3! \times 2!} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 36 : B

- A) Faux
 B) Vrai : pour trouver le nombre de distributions, on doit calculer 3 permutations (une pour chaque degré d'urgence) que l'on va multiplier entre elles, d'où $5! \times 3! \times 2! = 120 \times 6 \times 2 = 1440$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 37 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : l'ordre est important et il y a des répétitions possibles donc on fait des p-listes avec remise ; on a $p = 3$ (pour les 3 allers-retours) et $Card(E) = 4$ (pour les 4 hôpitaux), d'où $4^3 = 64$
 E) Faux

QRU 38 : B

- A) Faux
 B) Vrai : l'ordre est important, il n'y a pas de répétition et le nombre d'éléments de l'ensemble que l'on range est inférieur au cardinal de l'ensemble ($p = 3$ et $n = 4$) donc on fait des arrangements sans répétition (j'avais mis le terme arrangements dans l'énoncé en plus...), d'où $\frac{4!}{1!} = 4! = 4 \times 3 \times 2 = 24$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 39 : D

- A) Faux : il est tout à fait possible d'avoir une PA avec ces valeurs, il s'agit ici d'un événement élémentaire
 B) Faux : il ne s'agit pas d'un événement élémentaire car il est vérifié par plusieurs issues (ici toutes les valeurs de PA supérieures à 120/70 mmHg permettaient de vérifier l'événement)
 C) Faux : c'est loin d'être un événement certain, je dirais même que c'est un événement impossible...
 D) Vrai : cet événement est vérifié par une unique issue, c'est donc bien un événement élémentaire
 E) Faux

QRU 40 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : cette relation est vraie si J et S sont incompatibles, pas indépendants... et comme je vous demandais la proposition fautive (hihi), c'était celle là qu'il fallait choisir (PS : le J c'est le S)
 D) Faux
 E) Faux

QRU 41 : B

- A) Faux : bah non, tous les événements élémentaires ont la même probabilité par définition
 B) Vrai : texto cours
 C) Faux : $Card(A)$ désigne les cas favorables et $Card(\Omega)$ les cas possibles
 D) Faux : un dé truqué suggère que les probabilités de tomber sur un chiffre précis diffèrent les unes des autres, ce n'est donc pas une situation d'équiprobabilité
 E) Faux

QRU 42 : A

- A) Vrai : pour faciliter le calcul, on passe par le complémentaire ; le complémentaire de « se rendre au moins une fois à L'Archet » est « ne jamais se rendre à L'Archet », événement dont la probabilité vaut $\frac{7}{8} \times \frac{7}{8} \times \frac{7}{8} = \frac{343}{512}$; comme il s'agit du complémentaire, la probabilité de « se rendre au moins une fois à L'Archet » vaut $1 - \frac{343}{512} = \frac{169}{512}$
 B) Faux : il y a 3 possibilités pour « se rendre exactement 2 fois à Pasteur », soit $J_1 + J_2$, soit $J_1 + J_3$, soit $J_2 + J_3$; la probabilité d'un chemin qui vérifie cet événement vaut $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{512}$; comme il y a 3 possibilités, on a $3 \times \frac{7}{512} = \frac{21}{512}$
 C) Faux : il n'y a qu'une seule possibilité pour « se rendre 3 fois à L'Arval » et la probabilité de cet événement vaut tout simplement $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{3}{512}$
 D) Faux : il y a 8 possibilités pour le 1^{er} hôpital, 7 possibilités pour le 2^{ème} hôpital (on retire celui où l'inspecteur vient de se rendre) et 6 possibilités pour le 3^{ème} hôpital (on retire les 2 précédents), ce qui nous donne $\frac{8}{8} \times \frac{7}{8} \times \frac{6}{8} = \frac{336}{512}$
 E) Faux

QRU 43 : A

- A) Vrai : les événements « être vacciné » et « ne pas être vacciné » sont complémentaires donc la probabilité de tirer un individu non vacciné vaut $1 - 0,6 = 0,4$, soit 40% (vraiment un QRU frauduleux)
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 44 : D

- A) Faux : il est défini en extension, pas "en compréhension"
 B) Faux : il s'agit d'un ensemble fini, pas "infini dénombrable" (y a un nombre fini d'éléments)
 C) Faux : $Card(A) \times Card(A) = 5 \times 5 = 25$
 D) Vrai : $2^{Card(A)} = 2^5 = 32$
 E) Faux

QRU 45 : B

- A) Faux
B) Vrai : il n'y a qu'une seule façon d'avoir 4 fleurs roses (numérateur = 1) ; l'ordre est important et les répétitions sont possibles donc il s'agit de 4-listes, d'où $\text{Card}(A)^p = 4^4 = 256$ (dénominateur = 256)
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QRU 46 : A

- A) Vrai : il n'y a qu'une seule façon d'avoir l'ordre des couleurs de l'arc-en-ciel (numérateur = 1) ; l'ordre est important, les répétitions sont non possibles et le nombre d'éléments tirés est égal au cardinal de l'ensemble ($n=p=6$) donc il s'agit de permutations sans répétitions, d'où $n! = 6! = 720$ (dénominateur = 720)
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QRU 47 : A

- A) Vrai : il faut faire le produit des cardinaux des ensembles « étudiant » et « terrain », d'où $26 \times 9 = 234$
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QRU 48 : B

- A) Faux
B) Vrai : l'ordre est important, il n'y a pas de répétition et le nombre d'éléments que l'on tire est inférieur au cardinal de l'ensemble ($n = 10, p = 4$), il s'agit d'un arrangement sans répétition, d'où $\frac{n!}{(n-p)!} = \frac{10!}{6!} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5\,040$
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QRU 49 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : l'ordre n'est pas important, il n'y a pas de répétition et on tire 3 éléments ($p = 3$) parmi 5 éléments ($n = 5$), il s'agit de combinaisons, d'où $\frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{5!}{3! \times 2!} = 5 \times 2 = 10$
D) Faux
E) Faux

QRU 50 : C

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai : comme la 1ère position est déjà sélectionnée (pour bacteroides), il suffit de faire des permutations sans répétition avec les 3 genres restants, d'où $3! = 3 \times 2 \times 1 = 6$
D) Faux
E) Faux

QRU 51 : A

- A) Vrai : on doit prendre 100 et soustraire les différentes valeurs, d'où $100 - 22 - 19 - 16 - 18 = 25$ (donc 25%)
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QRU 52 : CA) FauxB) Faux

C) Vrai : on crée un ensemble pour chaque paramètre avec un élément différent par qualificatif (normal, diminué, augmenté), ce qui donne les 5 ensembles $A = (PTH_N, PTH_D, PTH_A) \dots E = (calciurie_N, calciurie_D, calciurie_A)$; ensuite on calcule le cardinal de l'ensemble produit, d'où $Card(A \times \dots \times E) = Card(A) \times \dots \times Card(E) = 3^5 = 243$

D) FauxE) Faux**QRU 53 : B**A) Faux

B) Vrai : ici on a à faire à un ensemble produit, il suffit donc de calculer le produit des cardinaux, d'où $6 \times 3 = 18$

C) FauxD) FauxE) Faux**QRU 54 : C**

A) Faux : il s'agit plutôt d'un ensemble fini défini en extension (on liste tous les hôpitaux)

B) Faux : cf. A

C) Vrai : le nombre de parties se calcule via la formule 2^p , d'où $2^8 = 256$

D) Faux : pourquoi on pourrait pas ??E) Faux**QRU 55 : B**A) Faux

B) Vrai : le nombre de combinaisons se calcule via la formule $\frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{10!}{2! \times 8!} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$

C) FauxD) FauxE) Faux**QRU 56 : D**A) FauxB) FauxC) Faux

D) Vrai : d'après le théorème des probabilités totales, on a $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$; de plus, comme on sait que toute probabilité est inférieure ou égale à 1, on a $P(A \cup B) \leq 1$, d'où $P(A) + P(B) - P(A \cap B) \leq 1$, que l'on peut réécrire sous la forme $P(B) \leq 1 + P(A \cap B) - P(A)$; en remplaçant par les valeurs données dans l'énoncé, on se retrouve avec $P(B) \leq 1 + 0,3 - 0,5$, soit $P(B) \leq 0,8$

E) Faux**QRU 57 : B**

A) Faux : une probabilité supérieure à 1 et puis quoi encore ?? la vraie réponse est $P(A^+ \cap B^+) = 0,7 \times 0,8 = 0,56$

B) Vrai : comme les événements A^+ et B^- sont indépendants, la probabilité d'intersection est égale au produit des probabilités individuelles, d'où $P(A^+ \cap B^-) = P(A^+) \times P(B^-) = (1 - 0,3) \times 0,2 = 0,7 \times 0,2 = 0,14$

C) Faux : $P(A^- \cap B^+) = 0,3 \times (1 - 0,2) = 0,3 \times 0,8 = 0,24$

D) Faux : $P(A^- \cap B^-) = 0,3 \times 0,2 = 0,06$

E) Faux**QRU 58 : D**A) FauxB) FauxC) Faux

D) Vrai : lorsqu'on vous dit « l'ordre n'est pas important » (si c'est dit dans l'énoncé), vous devez directement penser à des combinaisons dont la formule associée est $\frac{n!}{p!(n-p)!}$ (ici $n = 5$ et $p = 3$), d'où $\frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{5!}{3! \times 2!}$

E) Faux

QRU 59 : B

- A) Faux : cela aurait été vrai si les événements étaient incompatibles, hors ce n'est mentionné nulle part
 B) Vrai : on sait que $P(X \cup Y) \leq 1$ (comme toute probabilité) ; à partir du théorème des probabilités totales, on obtient $P(X) + P(Y) - P(X \cap Y) \leq 1$, d'où $P(X \cap Y) \geq P(X) + P(Y) - 1 \Leftrightarrow P(X \cap Y) \geq 0,8 + 0,6 - 1 \Leftrightarrow P(X \cap Y) \geq 0,4$
 C) Faux : là pour le coup on ne peut pas savoir
 D) Faux : si si, comme vous pouvez le constater
 E) Faux

QRU 60 : B

- A) Faux
 B) Vrai : $P(B \cap G \cap U) = P(B \cup G \cup U) - P(B) - P(G) - P(U) + P(B \cap G) + P(B \cap U) + P(G \cap U)$ d'après la formule de Poincaré (remaniée), ce qui donne $P(B \cap G \cap U) = 0,9 - 0,8 - 0,6 - 0,4 + 0,48 + 0,32 + 0,24$ (car les événements sont indépendants deux à deux, donc $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$) ; finalement, cela nous permet de trouver $P(B \cap G \cap U) = 0,14$, soit 14%
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 61 : B

- A) Faux
 B) Vrai : l'ordre est important et les répétitions sont possibles, il s'agit de p -listes (ici 5-listes / quintuplets) avec $p = 5$ et $Card(E) = 10$ (pour les 10 chiffres possibles à chaque fois), d'où $Card(E) = 10^5$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 62 : B

- A) Faux
 B) Vrai : on note $P = \{\text{"liste des patients"}\}$ et $S = \{\text{"liste des salles"}\}$; il faut calculer le nombre de couples qui composent l'ensemble produit $P \times S$, d'où $Card(P \times S) = Card(P) \times Card(S) = 10 \times 10 = 100$ (soit 10^2)
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 63 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : les répétitions ne sont pas possibles, l'ordre est important et on ne va pas jusqu'à l'épuisement (elle prend 6 patients sur les 10) donc il s'agit d'arrangements sans répétition, d'où $\frac{n!}{(n-p)!} = \frac{10!}{(10-6)!} = \frac{10!}{4!}$
 E) Faux

QRU 64 : C

- A) Faux : la probabilité de réalisation de chaque événement élémentaire vaut $\frac{1}{Card(A)}$, et non $\frac{1}{Card(\Omega)}$
 B) Faux : la probabilité de l'événement Ω est telle que $P(\Omega) = \frac{Card(\Omega)}{Card(A)}$, et non $\frac{Card(A)}{Card(\Omega)}$
 C) Vrai : exactement !!
 D) Faux : c'est $Card(A) = 32$ et $Card(\Omega) = 8$, et non $Card(\Omega) = 32$ et $Card(A) = 8$
 E) Faux : c'est méchant, mais tout le piège de ce QRU résidait dans le fait que j'ai changé les appellations usuelles en inversant A et Ω ...

QRU 65 : D

- A) Faux : on ne parle pas du lien de dépendance entre les deux maladies donc on ne peut rien dire sur $P_C(G)$, ni $P_G(C)$
 B) Faux : cf. A
 C) Faux : cf. D
 D) Vrai : la phrase « chaque habitant a au moins une des deux maladies » signifie que $P(G \cup C) = 1$; d'après le théorème des probabilités totales, $P(G \cap C) = P(G) + P(C) - P(G \cup C)$, d'où $P(G \cap C) = \frac{7}{10} + \frac{5}{10} - \frac{10}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 E) Faux

QRU 66 : CA) FauxB) Faux

C) Vrai : on note $E = \text{"la piste thérapeutique est efficace"}$; d'après le théorème des probabilités totales et le théorème de la multiplication, $P(E) = P(P1 \cap E) + P(P2 \cap E) + P(P3 \cap E) = P(P1) \times P_{P1}(E) + P(P2) \times P_{P2}(E) + P(P3) \times P_{P3}(E)$, d'où $P(E) = 0,5 \times 0,8 + 0,4 \times 0,5 + 0,1 \times 0,3 = 0,4 + 0,2 + 0,03 = 0,63$, soit 63%

D) FauxE) Faux**QRU 67 : D**A) FauxB) FauxC) Faux

D) Vrai : l'ordre n'est pas important donc il s'agit de combinaisons, d'où $\frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{12!}{10! \times 2!} = \frac{12 \times 11}{2}$

E) Faux

2. Probabilités conditionnelles

2025 – 2026 (Pr. STACCINI)

QRU 1 : A propos de la probabilité de A sachant B , indiquez la proposition exacte :

- A) $P_A(B) = P(A \cap B)/P(A)$
- B) $P_A(B) = P(A \cap B)/P(B)$
- C) $P_B(A) = P(B \cap A)/P(B)$
- D) $P_B(A) = P(A \cup B)/P(A)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 2 : A propos du théorème de la multiplication, indiquez la proposition exacte :

- A) A partir de la définition d'une probabilité conditionnelle, on trouve que $P(A \cap B) = P(A) \times P_B(A)$
- B) La formule généralisée est $P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) + P_{A_1}(A_2) + \dots + P_{A_1 \cap \dots \cap A_{n-1}}(A_n)$
- C) Si une urne contient 7 billes rouges, 3 billes vertes et 1 bille bleue, la probabilité de tirer sans remise la bille bleue, puis une bille verte, puis une bille rouge vaut $7/330$
- D) N'importe quoi, elle vaut plutôt $21/1331$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 3 : A propos de la notion d'arbre de probabilité, indiquez la proposition exacte :

- A) On parle également de diagramme en feuille
- B) Il permet de représenter une séquence infinie d'expériences présentant un nombre fini de résultats possibles
- C) La probabilité de l'événement à l'extrémité d'un chemin est égale à la somme des probabilités des branches de ce chemin
- D) La probabilité d'un événement est égale au produit des probabilités des chemins conduisant à cet événement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 4 : A propos du théorème de Bayes, indiquez la proposition exacte :

- A) Le théorème de Bayes nous indique que $P_B(A) = \frac{P(B) \times P_A(B)}{P(A)}$
- B) Pas du tout, ce théorème nous indique plutôt que $P_B(A) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
- C) Je me reprends, il indique que $P_B(A_i) = \frac{P(A_i) \times P_{A_i}(B)}{P(A_1) \times P_{A_1}(B) + \dots + P(A_n) \times P_{A_n}(B)}$
- D) Waaaa, j'enchaîne les bêtises, il nous donne en fait la relation $P_B(A_i) = \frac{P(A_i) \times P_{A_i}(B)}{P(A_1) \times P_{A_1}(B) \times \dots \times P_{A_1 \cap \dots \cap A_n}(B)}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 5 : Sur un échantillon de 100 sujets, on décide d'évaluer un test présentant les caractéristiques suivantes : positif à 80% chez un sujet malade et négatif à 60% chez un sujet sain. Sachant que la maladie affecte 1% des individus, quelle est la probabilité d'être malade sachant que l'on a obtenu un test positif ?

- A) 8/602
- B) 8/404
- C) 8/396
- D) 8/594
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 6 : On décide de poursuivre l'évaluation du test précédemment cité (cf. QRU 5). Quelle est la probabilité d'être sain sachant que l'on a obtenu un test négatif ?

- A) 594/596
- B) 396/398
- C) 594/614
- D) 396/416
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 7 : A propos de la notion d'indépendance, indiquez la proposition exacte :

- A) Un événement est dit indépendant si $P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$
- B) Une autre définition consiste à dire que $P_B(A) = P(A)$
- C) Concrètement, cela signifie que la probabilité de réalisation de A est modifiée par la survenue de B
- D) L'indépendance de A et B implique que ces événements et leurs complémentaires sont indépendants deux à deux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 8 : A propos de la notion d'indépendance, indiquez la proposition exacte :

- A) La notion d'indépendance ne peut pas se généraliser à plus de 2 événements
- B) Pour que 3 événements soient indépendants, il suffit que les événements soient indépendants deux à deux
- C) Il est également nécessaire que $P(A \cap B \cap C) = P(A) + P(B) + P(C)$ pour parler d'indépendance
- D) La proposition C est une conséquence directe de la proposition B
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 9 : A propos de la notion d'inclusion, indiquez la proposition fautive :

- A) Lorsque $A \subset B$, on se retrouve avec $P(A \cap B) = P(A)$
- B) $P_B(A) = P(A)/P(B)$
- C) $P_A(B) = 1$
- D) Lorsqu'il existe une relation d'inclusion entre 2 événements, les événements concernés ne peuvent pas être indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 10 : A propos de la notion d'exclusion, indiquez la proposition exacte :

- A) Lorsque A et B sont incompatibles, on se retrouve avec $P(A \cup B) = 0$
- B) Un synonyme du terme « incompatible » est le terme « exclusif »
- C) $P_B(A) = P_A(B) = \emptyset$
- D) Lorsque deux événements sont exclusifs, les événements concernés peuvent être indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 11 : Soient A et B deux événements incompatibles, indiquez la proposition exacte :

- A) Ils font intervenir leur probabilité
- B) Ils peuvent se réaliser en même temps
- C) Ils sont caractérisés par la relation $P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$
- D) On peut également les caractériser par la relation $P(A \cap B) = 0$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 12 : Lors d'un lancer de dé, on considère les deux événements suivants : $A =$ « obtenir un nombre pair » et $B =$ « obtenir un 5 ». Sachant que le dé est équilibré, quelle est la valeur de $P(A \cup B)$?

- A) $2/3$
- B) $1/12$
- C) $1/3$
- D) $3/4$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 13 : Soient A et B deux événements indépendants, indiquez la proposition exacte :

- A) Ils ne sont pas liés à leur probabilité
- B) Ils peuvent se réaliser en même temps, mais la réalisation de l'un influence la réalisation du second
- C) Ils sont caractérisés par la relation $P(A \cap B) = 0$
- D) On peut également les caractériser par la relation $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 14 : Au sein d'une urne, on retrouve 3 boules vertes et 1 boule bleue. Après avoir tiré une première boule au sein de cette urne, vous réalisez un second tirage au sein d'une autre urne contenant 7 boules oranges et 9 boules violettes. Quelle est la probabilité de tirer une boule verte, puis une boule violette ?

- A) $3/16$
- B) $27/64$
- C) $7/64$
- D) $21/64$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos de la team Biostar, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le chien trop mimi de Vaïana s'appelle Louna (notre véritable star finalement)
- B) Le pseudo d'Ophrane se base sur un jeu de mot avec un acide aminé aromatique essentiel (souvenir de biochimie miam)
- C) Votre tutrice Claudia a vraiment choisi des cours horribles (lois de probas, modèles multivariés...)
- D) Le meilleur tuteur de la team est évidemment moi-même, aka le goat Iwatarax (#ego de bz, arrêtez-moi)
- E) Les propositions A, B, C et D sont exactes

QRU 16 : Profondément nostalgique de sa P1, Nicolasthme décide de se replonger dans ses cours de biostatistiques, mais ne se souvient plus de la relation qui définit la probabilité de A sachant B . Puisque vous maîtrisez cette notion à merveille, aidez Nicolasthme et indiquez la proposition exacte :

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

QRU 17 : Comme la Terre entière raffole des biostatistiques, Emmamelon décide de prendre modèle sur son ami Nicolasthme, mais s'intéresse cette fois au théorème de la multiplication. Adorable P1 que vous êtes, aidez (aussi) Emmamelon et indiquez la proposition exacte :

- A) $P(A_1 \cup \dots \cup A_n) = P(A_1) \times \dots \times P(A_n | A_1 \cup \dots \cup A_{n-1})$
- B) $P(A_1 \cup \dots \cup A_n) = P(A_1) + \dots + P(A_n | A_1 \cup \dots \cup A_{n-1})$
- C) $P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) \times \dots \times P(A_n | A_1 \cap \dots \cap A_{n-1})$
- D) $P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) + \dots + P(A_n | A_1 \cap \dots \cap A_{n-1})$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 18 : Tutrice de biostatistiques investie, Tryptofrite (surnom officieux de Tryptophrane) décide de s'intéresser en détail à l'aspect probabilistique de son cours "tests diagnostiques" au travers de la mise en situation suivante : une maladie affecte 10 personne sur 100 et se dépiste par un test qui est positif à 90% si l'individu est malade et qui est négatif à 90% si l'individu est sain. Indiquez la proposition exacte :

- A) $P(M^+ | T^+) = 90\%$
- B) $P(M^+ | T^+) = 70\%$
- C) $P(M^+ | T^+) = 50\%$
- D) $P(M^+ | T^+) = 30\%$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 19 : Claudiarrhée (oupsi... Du!Claudix plutôt) décide de se porter volontaire pour un essai clinique testant l'efficacité d'un nouvel IPP (inhibiteur de la pompe à protons). Au sein de l'échantillon dont Claudiarrhée fait partie, 30 patients ont des RGO sévères et 70 ont des RGO modérés. Suite à cet essai, les résultats observés sont les suivants : le traitement soulage 60% des patients avec des RGO sévères et 80% des patients avec des RGO modérés. Indiquez la probabilité d'être soulagé par ce traitement :

- A) 18%
- B) 48%
- C) 56%
- D) 74%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 20 : On reprend la situation du QRU précédent : 30 patients avec RGO sévères (60% soulagés par le traitement), 70 patients avec RGO modérés (80% soulagés par le traitement). Indiquez la probabilité approximative ($\pm 1\%$) que le patient soit atteint de RGO sévères sachant qu'il est soulagé par le traitement :

- A) 15%
- B) 25%
- C) 60%
- D) 80%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 21 : A propos de la notion d'incompatibilité, indiquez la proposition fautive :

- A) Les événements ne font pas intervenir leur probabilité
- B) Les événements ne peuvent pas se réaliser en même temps
- C) Les événements ont une influence sur leur réalisation respective
- D) Les événements sont caractérisés par la relation $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 22 : A propos de la définition d'une probabilité conditionnelle, indiquez la proposition exacte :

- A) On parle de probabilité conditionnelle lorsque la réalisation d'un 1^{er} événement n'exerce aucune influence sur la réalisation d'un 2nd événement
- B) La probabilité $P_B(A)$ désigne la probabilité que l'événement B se réalise au sein de l'ensemble A
- C) La probabilité $P_B(A)$ désigne la probabilité que les événements A et B se réalisent simultanément
- D) La probabilité $P_B(A)$ peut également s'écrire $P(B | A)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 23 : A propos de la probabilité de A sachant B , indiquez la proposition exacte :

A) $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

B) $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

C) $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

D) $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 24 : A propos du théorème de la multiplication, indiquez la proposition exacte :

A) Il découle directement de la définition d'une probabilité conditionnelle, c'est-à-dire $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ et $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

B) Il donne la relation $P(A \cap B) = [P(A) + P_B(A)] \times [P(B) + P_A(B)]$

C) La formule généralisée est $P(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) \times P_{A_1}(A_2) \times \dots \times P_{A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_{n-1}}(A_n)$

D) Cette formule n'est pas applicable pour des valeurs de n trop élevée

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 25 : A propos de la notion d'arbre de probabilité, indiquez la proposition exacte :

A) Un arbre de probabilité permet de représenter une séquence infinie d'expériences présentant un nombre fini de résultats possibles dont les probabilités dépendent du résultat précédent

B) Un synonyme d'arbre de probabilité est « arbre en diagramme »

C) Il s'agit d'un outil particulièrement utile dans le cadre des probabilités conditionnelles

D) Son rôle est de complexifier les calculs pour aboutir à des résultats plus précis et donc plus fiables

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 26 : A propos des opérations sur un arbre de probabilité, indiquez la proposition exacte :

A) La probabilité d'un chemin est égale à la somme des probabilités des branches constituant ce chemin

B) La probabilité d'un chemin est égale au quotient des probabilités des branches constituant ce chemin

C) Puisque les chemins s'incluent mutuellement, il est possible de les additionner pour déterminer certaines probabilités

D) Puisque les chemins s'excluent mutuellement, il est possible de les multiplier pour déterminer certaines probabilités

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 27 : Un interne en cardiologie doit mettre en place 3 ECG, un pour chacun de ses 3 patients. A chaque fois qu'il doit faire un ECG, l'interne fatigue de plus en plus et fait plus des erreurs vis-à-vis de la disposition des électrodes. Pour le 1^{er} patient, il a 80% de chances de bien placer les électrodes, puis 40% de chances de mal les placer pour le 2^{ème} patient, et enfin 20% de chances de bien les placer pour le 3^{ème} patient. Indiquez la probabilité qu'il place correctement les électrodes de ses 3 patients :

A) 9,6%

B) 6,4%

C) 5,8%

D) 10,2%

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 28 : Un infirmier dispose de 2 sachets d'aiguilles, l'un contenant 4 aiguilles défectueuses et l'autre contenant 6 aiguilles en bon état. Par accident, il mélange les 2 paquets, mais ne dit rien au médecin. Lorsque l'aiguille est défectueuse, le médecin réussit son geste dans 20% des cas tandis que lorsque l'aiguille est en bon état, il réussit son geste dans 80% des cas. Indiquez la probabilité que le médecin réussisse son geste :

A) 48%

B) 56%

C) 32%

D) 44%

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 29 : A propos de la formule de Bayes, indiquez la proposition exacte :

A) $P_B(A) = \frac{P(B) \times P_A(B)}{P(A)}$

B) $P_B(A) = \frac{P(B) \times P_A(B)}{P(B)}$

C) $P_A(B) = \frac{P(B) \times P_A(B)}{P(A)}$

D) $P_A(B) = \frac{P(B) \times P_B(A)}{P(A)}$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 30 : A propos du théorème de Bayes, indiquez la proposition exacte :

$$A) P_B(A_i) = \frac{P(A_i) \times P_{A_i}(B)}{\sum_{1 \leq i \leq n} P(A_i) \times P_{A_i}(B)}$$

$$B) P_B(A_i) = \frac{P(A_i) + P_{A_i}(B)}{\prod_{1 \leq i \leq n} P(A_i) + P_{A_i}(B)}$$

$$C) P_{A_i}(B) = \frac{P(A_i) \times P_{A_i}(B)}{\sum_{1 \leq i \leq n} P(A_i) \times P_{A_i}(B)}$$

$$D) P_{A_i}(B) = \frac{P(A_i) + P_{A_i}(B)}{\prod_{1 \leq i \leq n} P(A_i) + P_{A_i}(B)}$$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 31 : En reprenant la même situation que le QRU 28, indiquez la probabilité approximative que l'aiguille soit défectueuse sachant que le médecin a réussi son geste :

A) 14%

B) 28%

C) 56%

D) 70%

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 32 : A propos de la notion d'indépendance, indiquez la proposition exacte :

A) On dit que 2 événements sont indépendants si la probabilité de l'un des événements n'est pas modifiée par le fait que l'autre événement se produise, et inversement

$$B) P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$$

$$C) P_A(B) = P(A)$$

D) On dit que 3 événements sont indépendants dès lors que $P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C)$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 33 : A propos des notions d'inclusion et d'exclusion, indiquez la proposition exacte :

A) Lorsque A est inclus dans B , on se retrouve avec $P_B(A) = 1$ et $P_A(B) = \frac{P(A)}{P(B)}$

B) Cela signifie que lorsqu'un événement est inclus dans l'autre, les 2 événements sont indépendants

C) Lorsque A et B sont disjoints, on se retrouve avec $P_B(A) = P_A(B) = 0$

D) Cela signifie que lorsque 2 événements sont disjoints, les 2 événements sont indépendants

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 34 : A propos des notions d'incompatibilité et d'indépendance, indiquez la proposition exacte :

A) Ces 2 notions sont synonymes l'une de l'autre

B) Lorsque 2 événements sont incompatibles, ils sont liés à leur probabilité

C) Lorsque 2 événements sont indépendants, ils ne peuvent pas se réaliser en même temps

D) On retrouve respectivement les relations $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ pour l'incompatibilité et $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ pour l'indépendance

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 35 : On s'intéresse à 2 maladies neurodégénératives, à savoir la maladie d'Alzheimer (A) et la sclérose latérale amyotrophique, ou maladie de Charcot (C). Au sein d'un échantillon, la probabilité d'être atteint de la maladie d'Alzheimer est de 4% et celle d'être atteint de la maladie de Charcot est de 2%. En supposant qu'il est impossible d'être atteint par ces 2 maladies simultanément, indiquez la proposition exacte :

$$A) P(A \cup C) = 0,08\%$$

$$B) P(A \cup C) = 6\%$$

$$C) P(A \cap C) = 42\%$$

$$D) P_A(C) = 0,12\%$$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 36 : On s'intéresse à 2 signes fonctionnels, à savoir la douleur thoracique (D) et la claudication intermittente (C). Au sein du service de cardiologie, la probabilité de tomber sur un patient avec une douleur thoracique est de 15% et celle de tomber sur un patient avec une claudication intermittente est de 25%. En supposant que ces 2 signes sont totalement indépendants, indiquez la proposition exacte :

$$A) P(D \cup C) = 40\%$$

$$B) P(D \cup C) = 3,75\%$$

$$C) P(D \cap C) = 40\%$$

$$D) P(D \cap C) = 3,75\%$$

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 37 : Au terme de l'examen du semestre 2, on réalise une étude chez 1 000 étudiant.es en 1ère année de santé. Au sein de ce groupe, 130 ont obtenu une place en médecine ET ont eu au moins 15 en biostatistiques. Sachant que 150 étudiant.es ont obtenu au moins 15 en biostatistiques, indiquez la probabilité approximative pour qu'un.e étudiant.e obtienne une place en médecine sachant qu'il.elle a eu au moins 15 en biostats :

- A) 13%
- B) 67%
- C) 69%
- D) 86%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 38 : A propos des formules en probabilités conditionnelles, indiquez la proposition exacte :

- A) Le théorème de la multiplication correspond à la relation $P_B(A) = \frac{P(A) \times P_{A|B}(B)}{P(B)}$
- B) La formule de Bayes correspond à la relation $P_B(A_i) = \frac{P(A_i) \times P_{A_i|B}(B)}{P(A_1) \times P_{A_1|B}(B) + \dots + P(A_n) \times P_{A_n|B}(B)}$
- C) Le théorème des probabilités totales correspond à la relation $P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) \times \dots \times P_{A_1 \cap \dots \cap A_{n-1}}(A_n)$
- D) Le théorème de Bayes correspond à la relation $P(B) = P(B \cap A_1) + \dots + P(B \cap A_n)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 39 : Au sein d'un service d'oncologie, on retrouve des patients atteints de "cancer de la prostate" (20%), "cancer du pancréas" (10%), "cancer du poumon" (??%) et d'autres cancers. On sait que la probabilité d'avoir ces 3 cancers (prostate, pancréas, poumon) simultanément est de 0,3%. Sachant que ces 3 événements sont indépendants, indiquez la valeur de la probabilité de l'événement "cancer du poumon" :

- A) 15%
- B) 25,7%
- C) 69,7
- D) 70%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 40 : Au sein d'une population, la prévalence de l'IDM (infarctus du myocarde) atteint près de 2%. Un nouveau test émerge et présente les caractéristiques suivantes : positif chez 90% des malades, positif chez 10% des sujets sains. Indiquez la probabilité (approximative) de faire un IDM sachant que le test est positif :

- A) 15%
- B) 50%
- C) 85%
- D) 90%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 41 : Parmi les patients hospitalisés pour pneumonie, un quart nécessite la mise en place d'une oxygénothérapie. Parmi les patients sous oxygénothérapie, un cinquième est transféré en réanimation tandis que ce chiffre est de un dixième pour les patients qui ne sont pas sous oxygène. Indiquez la probabilité qu'un patient hospitalisé pour pneumonie soit mis sous oxygénothérapie et transféré en réanimation :

- A) 20%
- B) 10%
- C) 7%
- D) 5%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 42 : Soient 2 événements i et p tels que $i = \text{"avoir une IRA"}$ et $p = \text{"avoir une protéinurie + "}$. Au sein d'un échantillon de patients, les probabilités de ces 2 événements sont respectivement de 20% pour i et de 45% pour p . En considérant que ces 2 événements sont strictement indépendants, indiquez la proposition exacte :

- A) La probabilité d'avoir une IRA et une protéinurie positive est de 9%
- B) La probabilité d'avoir une IRA et une protéinurie positive est de 65%
- C) La probabilité d'avoir une IRA et une protéinurie positif est de 100%
- D) La probabilité d'avoir une IRA dépend du caractère positif ou négatif de la protéinurie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 43 : Soient A et B deux événements indépendants, indiquez la proposition exacte :

- A) Ils ne font pas intervenir leur probabilité
- B) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- C) Ils ne peuvent pas se réaliser en même temps
- D) $P(A | B) = P(A)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 44 : Au sein d'une population, on s'intéresse à une maladie X très rare, mais très mortelle. Dans cette population, la probabilité d'être malade est de 1%, la probabilité de mourir en étant malade est de 50% et la probabilité de survivre en étant sain est de 90%. Indiquez la probabilité (approximative) de mourir :

- A) 10%
- B) 20%
- C) 30%
- D) 50%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 45 : Au sein de la même population que dans le QRU précédent, on s'intéresse à Billy qui vient de mourir, mais on ne sait pas comment. Indiquez la probabilité (approximative) qu'il soit mort de la maladie X :

- A) 5%
- B) 15%
- C) 75%
- D) 90%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 46 : Soient A et B deux événements tels que $A \subset B$, indiquez la proposition exacte :

- A) $A \cap B = B$
- B) $P(A \cup B) = P(A)$
- C) $P_B(A) = \frac{P(B)}{P(A)}$
- D) $P_A(B) = 1$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 47 : Au sein d'un groupe de 13 étudiant.es en médecine, on retrouve 6 garçons et 7 filles. Parmi les garçons, 3 veulent devenir cardiologue et l'autre partie convoite une autre spécialité. Parmi les filles, 2 veulent devenir cardiologue et l'autre partie convoite une autre spécialité. On sélectionne au hasard un.e étudiant.e issu.e de ce groupe. Indiquez la probabilité de tomber sur un.e étudiant.e qui veut devenir cardiologue :

- A) $5/13$
- B) $1/2$
- C) $7/15$
- D) $3/5$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 48 : Au sein de ce même groupe, en tirant au hasard, on tombe sur un.e étudiant.e qui veut devenir cardiologue. Indiquez la probabilité qu'il s'agisse d'une boss ladyyy (une fille au cas où) :

- A) 20%
- B) 30%
- C) 40%
- D) 50%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 49 : On considère deux événements incompatibles U et T . Indiquez la proposition exacte :

- A) $P(U \cap T) = P(U) + P(T)$
- B) $\frac{P(U \cup T)}{P(U \cap T)} = \frac{P(U) + P(T)}{P(U \cap T)} - 1$
- C) $P(U \cup T) = P(U) + P(T) - P(U) \times P(T)$
- D) $P(U) = -P(T)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 50 : Au sein d'une population de nouveau-nés, on retrouve 40% de garçons, le reste étant des filles. Dans cette population, 10% des garçons présentent de l'eczéma tandis que cette valeur est de 20% chez les filles. Indiquez la probabilité qu'un nouveau-né tiré au hasard dans cette population présente de l'eczéma :

- A) 16%
- B) 18%
- C) 22%
- D) 24%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 51 : Au sein de la même population de nouveau-nés, on tire au hasard un nouveau-né. Ce dernier présente de l'eczéma. Indiquez la probabilité que ce nouveau-né soit une fille :

- A) 25%
- B) 50%
- C) 75%
- D) 90%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 52 : Soient A et B deux événements, indiquez la proposition exacte :

- A) $P(A \cap B) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
- B) $P(B \cap A) = \frac{P(B) \times P_B(A)}{P(A)}$
- C) $P_B(A) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
- D) $P_A(B) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 53 : Dans un échantillon de 20 patients, 15 ont un cancer du poumon. Parmi ces patients, 8 ont une forme peu avancée et le reste une forme très avancée. On sélectionne au hasard un patient de cet échantillon. Indiquez la probabilité de tomber sur un patient ayant un cancer du poumon très avancé :

- A) 7/15
- B) 8/15
- C) 3/4
- D) 2/5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 54 : Dans un hôpital psychiatrique, on retrouve des patients atteints de schizophrénie (40%), de bipolarité (30%) et de dépression (70%). On s'intéresse à Nolan, un des patients de cet HP. Sachant que les 3 maladies sont supposées indépendantes, indiquez la probabilité que Nolan soit atteint par ces 3 troubles :

- A) 8,4%
- B) 10,2%
- C) 14,7%
- D) 20,8%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 55 : A propos de la probabilité de A sachant B , indiquez la proposition exacte :

- A) Elle se définit comme la probabilité que l'événement A se réalise au sein de l'ensemble B
- B) Elle se définit comme la probabilité que l'événement A et l'événement B se réalisent simultanément au sein de Ω
- C) Elle se définit comme la probabilité que l'événement A ou l'événement B se réalise
- D) Elle se définit comme la probabilité que l'événement A se réalise au sein de Ω
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 56 : Dans un groupe de 20 étudiants en LAS, 5 ont comme cours préféré "probas élémentaires" (E), 8 préfèrent "probas conditionnelles" (C) et le reste adore "matrices" (M). On s'intéresse à la dépression de ces étudiants : 2 dépressifs pour la team "E", 5 pour la team "C" et 5 pour la team "M". On tire au hasard un étudiant de ce groupe. Indiquez la probabilité qu'il ne soit pas dépressif :

- A) 3/5
- B) 3/4
- C) 1/2
- D) 2/5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 57 : Dans ce même groupe, le tirage aléatoire nous fait tomber sur un étudiant dépressif. Indiquez la probabilité qu'il soit passionné par le cours "matrices" :

- A) $5/8$
- B) $1/6$
- C) $5/12$
- D) $1/4$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 58 : Dans un groupe de 10 patients, on retrouve 4 patients atteints d'une cryptorchidie. Un médecin décide de tirer au hasard des patients, sans remise, jusqu'à tomber sur un patient avec une cryptorchidie. Indiquez la probabilité qu'il y parvienne au bout du 4^{ème} tirage :

- A) $2/21$
- B) $54/625$
- C) $3/105$
- D) $4/7$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 59 : Dans la même situation, indiquez la probabilité qu'il tire 4 patients atteints de cryptorchidie lors de ses 4 premiers tirages :

- A) $16/315$
- B) $1/210$
- C) $16/625$
- D) $4/210$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 60 : Dans une équipe de soins, on compte 10 infirmiers dont 6 sont des femmes et 5 médecins dont 2 sont des hommes. On tire au hasard une personne de cette équipe. Indiquez la probabilité qu'il s'agisse d'un homme infirmier :

- A) $2/5$
- B) $1/5$
- C) $4/15$
- D) $2/15$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 61 : Dans la même situation, indiquez la probabilité qu'il s'agisse d'une femme :

- A) $1/2$
- B) $2/3$
- C) $1/3$
- D) $3/5$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 62 : Dans la même situation, on tombe sur un homme. Indiquez la probabilité qu'il s'agisse d'un médecin :

- A) $1/3$
- B) $2/3$
- C) $2/5$
- D) $1/5$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 63 : Une maladie affecte une personne sur 1 000. On crée un nouveau test de dépistage qui donne un résultat positif à 90% chez les malades et un résultat négatif à 90% chez les sains. Indiquez la probabilité d'obtenir un test positif :

- A) 10,08%
- B) 0,09%
- C) 90,01%
- D) 50,08%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 64 : Dans la même situation, indiquez la probabilité (approximative) d'être malade sachant que l'on a obtenu un test positif :

- A) 0,01%
- B) 0,1%
- C) 1%
- D) 10%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 65 : Dans la même situation, indiquez la probabilité (approximative) d'être sain sachant que l'on a obtenu un résultat négatif :

- A) 99,99%
- B) 90%
- C) 10%
- D) 0,01%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 66 : Dans sa liste de 10 patients, un cardiologue compte 8 patients atteints d'HTA (H), 6 patients atteints d'insuffisance cardiaque chronique (I) et 5 patients atteints d'athérosclérose (A). En supposant ces maladies indépendantes, indiquez la probabilité de tomber sur un patient avec les 3 maladies simultanément :

- A) 48%
- B) 24%
- C) 72%
- D) 63%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 67 : Dans la même situation, indiquez la probabilité de tomber sur un patient n'étant atteint par aucune de ces 3 pathologies :

- A) 76%
- B) 36%
- C) 14%
- D) 4%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Probabilités conditionnelles**QRU 1 : C**

- A) Faux : probabilité de B sachant A
 B) Faux : probabilité de B sachant A ET formule fausse (la bonne étant celle de la proposition A)
 C) Vrai : $P(B \cap A) = P(A \cap B)$ donc la formule est bien correcte
 D) Faux : ce n'est pas $P(A \cup B)$, mais $P(A \cap B)$
 E) Faux

QRU 2 : C

- A) Faux : $P(A \cap B) = P(A) \times P_A(B)$ ou $P(A \cap B) = P(B) \times P_B(A)$
 B) Faux : ce n'est pas une somme, mais un produit
 C) Vrai : $\frac{1}{11} \times \frac{3}{10} \times \frac{7}{9} = \frac{3 \times 7}{11 \times 10 \times 9} = \frac{7}{11 \times 10 \times 3} = \frac{7}{330}$
 D) Faux : ce résultat serait juste s'il y avait remise
 E) Faux

QRU 3 : E

- A) Faux : diagramme en arbre
 B) Faux : séquence finie d'expériences
 C) Faux : elle est égale au produit des branches
 D) Faux : elle est égale à la somme des probabilités des chemins
 E) Vrai

QRU 4 : C

- A) Faux : déjà c'est pas le théorème, mais la formule ; en plus, la formule est fausse car $P_B(A) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
 B) Faux : encore une fois il s'agit non pas du théorème, mais de la formule ; cette fois la formule est exacte
 C) Vrai
 D) Faux : j'ai sorti cette relation de mon chapeau magique à bêtises, sorry
 E) Faux

QRU 5 : B

- A) Faux
 B) Vrai : $P_{T^+}(M^+) = \frac{P(M^+) \times P_{M^+}(T^+)}{P(M^+) \times P_{M^+}(T^+) + P(M^-) \times P_{M^-}(T^+)} = \frac{0,01 \times 0,8}{0,01 \times 0,8 + 0,99 \times 0,4} = \frac{8}{8 + 396} = \frac{8}{404}$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 6 : A

- A) Vrai : $P_{T^-}(M^-) = \frac{P(M^-) \times P_{M^-}(T^-)}{P(M^-) \times P_{M^-}(T^-) + P(M^+) \times P_{M^+}(T^-)} = \frac{0,99 \times 0,6}{0,99 \times 0,6 + 0,01 \times 0,2} = \frac{594}{594 + 2} = \frac{594}{596}$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 7 : D

- A) Faux : $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
 B) Faux : $P_A(B) = P(B)$ ou $P_B(A) = P(A)$
 C) Faux : bah non, par définition, si les événements sont indépendants, alors la probabilité de réalisation de A n'est pas modifiée par la survenue de B
 D) Vrai : cela revient à dire que A et \bar{B} , \bar{A} et B et \bar{A} et \bar{B} sont tous indépendants deux à deux (cf. cours)
 E) Faux

QRU 8 : E

- A) Faux : bien sûr que si
 B) Faux : il faut également que $P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C)$
 C) Faux : attention, ce n'est pas une somme qu'il faut prendre, mais bien un produit (cf. correction proposition B)
 D) Faux : texto cours mes amis (j'avoue c'était un PS, mais ça reste important)
 E) Vrai

QRU 9 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : toutes les propositions sont exactes, mais je demandais la proposition fautive donc la E est vraie

QRU 10 : E

- A) Faux : $P(A \cap B) = 0$
 B) Faux : « exclusif » (« extrusif » ça se réfère à un type d'éruption volcanique donc rien à voir)
 C) Faux : $P_B(A) = P_A(B) = 0$ (des probabilités ne peuvent pas être égales à un ensemble voyons)
 D) Faux : déjà c'est pas « extrusif », mais « exclusif » ; en plus, des événements exclusifs ne peuvent pas être indépendants
 E) Vrai

QRU 11 : D

- A) Faux : ils ne font pas intervenir leur probabilité
 B) Faux : ils ne peuvent pas se réaliser en même temps
 C) Faux : ils sont caractérisés par la relation $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
 D) Vrai : c'est la définition même de l'incompatibilité
 E) Faux

QRU 12 : A

- A) Vrai : A et B sont incompatibles (5 n'étant pas un chiffre pair) donc on a $P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{3}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 13 : E

- A) Faux : ils sont liés à leur probabilité
 B) Faux : ils peuvent se réaliser en même temps, mais la réalisation de l'un n'influence pas la réalisation du second
 C) Faux : ça c'est pour les événements incompatibles (et non pas indépendants)
 D) Faux : ils sont caractérisés par la relation $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
 E) Vrai

QRU 14 : B

- A) Faux
 B) Vrai : les événements « tirer une boule verte » et « tirer une boule violette » sont indépendants (les deux urnes sont distinctes) donc on a $P(\text{verte} \cap \text{violette}) = P(\text{verte}) \times P(\text{violette}) = \frac{3}{4} \times \frac{9}{16} = \frac{27}{64}$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 15 : ABCDE

- A) Vrai : une vraie beauté (allez admirer ça dans les dédis de Vaïana)
 B) Vrai : et oui, son pseudo Tryptophane vient directement du tryptophane et de son joli hétérocycle indole
 C) Vrai : je ne comprends toujours pas ses choix assez discutables...
 D) Vrai : j'ai vraiment besoin de me justifier là ??
 E) Vrai : tout était vrai hihi (ça fait bizarre de mettre un QCM en Biostats)

QRU 16 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : c'est la 1^{ère} formule du cours, j'espère que vous l'aviez
 D) Faux
 E) Faux

QRU 17 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : texto cours les amis
 D) Faux
 E) Faux

QRU 18 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : $P(M^+ | T^+) = \frac{P(M^+) \times P(T^+ | M^+)}{P(M^+) \times P(T^+ | M^+) + P(M^-) \times P(T^+ | M^-)} = \frac{0,1 \times 0,9}{0,1 \times 0,9 + 0,9 \times 0,1} = \frac{0,09}{0,18} = 50\%$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 19 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : on note $S = \text{“RGO sévères”}$, $M = \text{“RGO modérés”}$ et $E = \text{“le traitement est efficace / soulage”}$; on cherche la probabilité d'être soulagé, d'où $P(E) = P(S) \times P_S(E) + P(M) \times P_M(E) = 0,3 \times 0,6 + 0,7 \times 0,8 = 0,74$
 E) Faux

QRU 20 : B

- A) Faux
 B) Vrai : d'après le théorème de Bayes, on a $P_E(S) = \frac{P(S) \times P_S(E)}{P(E)} = \frac{0,3 \times 0,6}{0,74} = \frac{0,18}{0,74} = \frac{9}{37} \approx \frac{1}{4}$, soit environ 25%
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 21 : C

- A) Faux : texto cours
 B) Faux : texto cours
 C) Vrai : je vous demandais la réponse fausse, qui se réfère ici à la notion de dépendance et non d'incompatibilité
 D) Faux : texto cours
 E) Faux

QRU 22 : E

- A) Faux : c'est lorsque la réalisation d'un 1^{er} événement exerce une influence sur la réalisation d'un 2nd événement
 B) Faux : $P_B(A)$, qui se lit « probabilité de A sachant B », désigne la probabilité que l'événement A se réalise au sein de l'ensemble B
 C) Faux : il s'agit de la définition de la probabilité d'intersection, c'est-à-dire $P(A \cap B)$
 D) Faux : $P_B(A)$ peut aussi s'écrire $P(A | B)$, et non pas $P(B | A)$
 E) Vrai

QRU 23 : D

- A) Faux : il s'agit de la probabilité de B sachant A , et non de la probabilité de A sachant B
 B) Faux : pareil que pour la proposition A, sauf qu'ici la formule est en plus incorrecte
 C) Faux : il ne faut pas diviser par $P(A)$, mais par $P(B)$
 D) Vrai : formule correcte hihi
 E) Faux

QRU 24 : E

- A) Faux : j'ai inversé les 2 formules à la fin...
 B) Faux : absurdité colossale, j'espère que vous avez pas choisi cette proposition
 C) Faux : pour le dernier terme du produit, j'ai écrit $P_{A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_{n-1}}(A_n)$ à la place de $P_{A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_{n-1}}(A_n)$ (pardon)
 D) Faux : elle est applicable pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ (ou \mathbb{N} si on nomme le 1^{er} événement A_0)
 E) Vrai

QRU 25 : C

- A) Faux : une séquence finie, et non « infinie »
 B) Faux : diagramme en arbre, et non « arbre en diagramme » (on s'amuse dis donc)
 C) Vrai : oui oui oui, c'était la bonne réponse mes goats
 D) Faux : son rôle est de faciliter les calculs et on aboutit à un résultat tout aussi précis et fiables que sans utiliser d'arbre de probabilité
 E) Faux

QRU 26 : E

- A) Faux : produit, et non « somme »
 B) Faux : produit, et non « quotient »
 C) Faux : s'excluent mutuellement, et non « s'incluent mutuellement »
 D) Faux : additionner, et non « multiplier »
 E) Vrai

QRU 27 : A

- A) Vrai : il faut prendre le chemin où l'interne parvient à placer correctement les 3 électrodes, ce qui nous donne comme calcul $0,8 \times (1 - 0,4) \times 0,2 = 0,8 \times 0,6 \times 0,2 = 0,096 = 9,6\%$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 28 : B

- A) Faux
 B) Vrai : il faut additionner les 2 chemins où le médecin réussit son geste, à savoir le chemin où le médecin réussit avec une aiguille en bon état et le chemin où le médecin réussit avec une aiguille défectueuse, ce qui nous donne comme calcul $0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,2 = 0,48 + 0,08 = 0,56 = 56\%$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 29 : D

- A) Faux : $P_B(A) = \frac{P(A) \times P_A(B)}{P(B)}$
 B) Faux : cf. A (cette formule donne $P_B(A) = P_A(B)$, ce qui est vrai seulement si les événements sont incompatibles)
 C) Faux : $P_A(B) = \frac{P(B) \times P_B(A)}{P(A)}$
 D) Vrai : c'était la bonne formule hihi
 E) Faux

QRU 30 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : y a rien qui va dans cette formule...
 C) Faux : la formule est correcte, mais elle ne correspond pas à $P_{A_i}(B)$, mais à $P_B(A_i)$
 D) Faux : encore plus catastrophique que la formule de la proposition B
 E) Faux

QRU 31 : A

- A) Vrai : on note D l'événement « l'aiguille est défectueuse » et R l'événement « le médecin réussit son geste » ; on cherche $P_R(D)$, d'où $P_R(D) = \frac{P(D) \times P_D(R)}{P(D) \times P_D(R) + P(\bar{D}) \times P_{\bar{D}}(R)} = \frac{0,4 \times 0,2}{0,4 \times 0,2 + 0,6 \times 0,8} = \frac{0,08}{0,08 + 0,48} = \frac{0,08}{0,56} = \frac{1}{7} \approx 0,14$ (soit 14%)
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 32 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$, et non $P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$
 C) Faux : $P_A(B) = P(B)$, et non $P_A(B) = P(A)$
 D) Faux : il faut aussi que les événements soient indépendants 2 à 2
 E) Faux

QRU 33 : C

- A) Faux : j'ai inversé les formules (encore...)
 B) Faux : ils sont justement non indépendants
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : encore une fois, ils sont justement non indépendants
 E) Faux

QRU 34 : D

- A) Faux : PAS DU TOUT, ne me dites jamais que incompatibilité = indépendance please
 B) Faux : 2 événements incompatibles ne font pas intervenir leur probabilité
 C) Faux : 2 événements indépendants peuvent tout à fait se réaliser en même temps
 D) Vrai : texto cours (j'ai pas inversé les formules cette fois hihi)
 E) Faux

QRU 35 : B

- A) Faux
 B) Vrai : comme les 2 événements sont incompatibles (on ne peut pas être atteint par les 2 maladies simultanément), on a $P(A \cup C) = P(A) + P(C)$, d'où $P(A \cup C) = 0,04 + 0,02 = 0,06 = 6\%$
 C) Faux : $P(A \cap C) = 0$ puisque les 2 événements sont incompatibles
 D) Faux : $P_A(C) = 0$ puisque les 2 événements sont incompatibles
 E) Faux

QRU 36 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : comme les 2 événements sont indépendants (je l'ai indiqué dans l'énoncé), on a $P(D \cap C) = P(D) \times P(C)$, d'où $P(D \cap C) = 0,15 \times 0,25 = 0,0375 = 3,75\%$
 E) Faux

QRU 37 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : on note $M = \text{"obtenir une place en médecine"}$ et $B = \text{"avoir au moins 15 en biostats"}$, ici on cherche tout simplement $P_B(M)$, d'où $P_B(M) = \frac{P(B \cap M)}{P(B)} = \frac{\frac{130}{1000}}{\frac{150}{1000}} = \frac{13}{15} \approx 0,867$, soit 86% (en vrai 87%, mais je préfèrais 86%)
 E) Faux

QRU 38 : E

- A) Faux : il s'agit de la formule de Bayes
 B) Faux : il s'agit du théorème de Bayes
 C) Faux : il s'agit du théorème de la multiplication
 D) Faux : il s'agit du théorème des probabilités totales
 E) Vrai : reprenez bien quel théorème ou quelle formule correspond à quelle relation

QRU 39 : A

- A) Vrai : les 3 événements étant indépendants, la relation $P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C)$ est vérifiée, d'où le calcul $P(C) = \frac{P(A \cap B \cap C)}{P(A) \times P(B)} = \frac{0,003}{0,2 \times 0,1} = \frac{0,003}{0,02} = \frac{0,3}{2} = 0,15$, soit 15%
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 40 : A

- A) Vrai : $P(IDM^+ | T^+) = \frac{P(ID^+) \times P(T^+ | IDM^+)}{P(ID^+) \times P(T^+ | ID^-) + P(IDM^-) \times P(T^+ | IDM^-)} = \frac{0,02 \times 0,9}{0,02 \times 0,9 + 0,98 \times 0,1} = \frac{0,018}{0,018 + 0,098} = \frac{0,018}{0,116} \approx 15,5\%$
- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 41 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : on retrouve 2 événements, à savoir "oxygénothérapie" (O) et "réanimation" (R), et on recherche la probabilité que ces 2 événements se réalisent en même temps, d'où $P(O \cap R) = P(O) \times P(R | O) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{20} = 5\%$
- E) Faux

QRU 42 : A

- A) Vrai : on retrouve 2 événements indépendants donc $P(i \cap p) = P(i) \times P(p)$, d'où $P(i \cap p) = 0,2 \times 0,45 = 9\%$
- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux : comme les 2 événements sont indépendants, la probabilité d'avoir une IRA NE dépend PAS du caractère positif ou négatif de la protéinurie
- E) Faux

QRU 43 : D

- A) Faux : ça c'est pour des événements incompatibles
- B) Faux : ça aussi c'est pour incompatible
- C) Faux : encore une fois, c'est pour des événements incompatibles
- D) Vrai : l'événement B n'a pas d'influence sur l'événement A , donc la probabilité de A sachant B reste la même que la probabilité de A
- E) Faux

QRU 44 : A

- A) Vrai : on note $M = mort$, $X = malade$ et $S = sain$; ici, il faut appliquer le théorème des probabilités totales, d'où $P(M) = P(X) \times P_X(M) + P(S) \times P_S(M) = 0,01 \times 0,5 + 0,99 \times 0,1 = 0,005 + 0,099 = 0,104$, soit environ 10%
- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 45 : A

- A) Vrai : on utilise le théorème de Bayes, d'où $P_M(X) = \frac{P(X) \times P_X(M)}{P(M)} = \frac{0,01 \times 0,5}{0,104} = 0,5$ (environ), soit 5%
- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 46 : D

- A) Faux : $A \cap B = A$
- B) Faux : $P(A \cap B) = P(A)$
- C) Faux : $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)}{P(B)}$
- D) Vrai : $P_A(B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(A)}{P(A)} = 1$
- E) Faux

QRU 47 : A

A) Vrai : on note $G = \text{"garçon"}$, $F = \text{"fille"}$ et $C = \text{"iel veut devenir cardiologue"}$; à partir du théorème des probabilités totales et du théorème de la multiplication, on a la relation $P(C) = P(G \cap C) + P(F \cap C) = P(G) \times P_G(C) + P(F) \times P_F(C)$, d'où $P(C) = \frac{6}{13} \times \frac{3}{6} + \frac{7}{13} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{13} + \frac{2}{13} = \frac{5}{13}$ (on pouvait dire que dans ce groupe de 13 personnes, 5 veulent devenir cardiologue, d'où $\frac{5}{13}$, mais ayez le réflexe d'utiliser ces théorèmes au cas où)

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 48 : C

- A) Faux
 B) Faux

C) Vrai : d'après le théorème de Bayes, $P_C(F) = \frac{P(F) \times P_F(C)}{P(F) \times P_F(C) + P(G) \times P_G(C)} = \frac{\frac{7}{13} \times \frac{2}{7}}{\frac{7}{13} \times \frac{2}{7} + \frac{6}{13} \times \frac{3}{6}} = \frac{\frac{2}{13}}{\frac{2}{13} + \frac{3}{13}} = \frac{2}{5}$, soit 40%

- D) Faux
 E) Faux

QRU 49 : E

- A) Faux : $P(U \cap T) = 0$
 B) Faux : comme $P(U \cap T) = 0$, cette expression n'est pas définie (mais est valable dans les autres cas)
 C) Faux : cette formule est vérifiée dans le cas où A et B sont indépendants (et non incompatibles)
 D) Faux : une probabilité ne peut pas être négative...
 E) Vrai

QRU 50 : A

A) Vrai : on note $G = \text{"garçon"}$, $F = \text{"fille"}$ et $E = \text{"eczema"}$; d'après le théorème des probabilités totales, on a la relation $P(E) = P(G) \times P_G(E) + P(F) \times P_F(E)$, d'où $P(E) = 0,4 \times 0,1 + 0,6 \times 0,2 = 0,04 + 0,12 = 0,16$, soit 16%

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 51 : C

- A) Faux
 B) Faux

C) Vrai : d'après le théorème de Bayes, on a $P_E(F) = \frac{P(F) \times P_F(E)}{P(E)}$, d'où $P_E(F) = \frac{0,6 \times 0,2}{0,16} = \frac{0,12}{0,16} = 0,75$, soit 75%

- D) Faux
 E) Faux

QRU 52 : C

- A) Faux : ce n'est pas $P(A \cap B)$, mais $P_B(A)$
 B) Faux : ce n'est pas $P(B \cap A)$, mais $P_A(B)$
 C) Vrai : cela correspond à la formule de Bayes
 D) Faux : cf. C
 E) Faux

QRU 53 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux

E) Vrai : on note $C = \text{"cancer"}$ et $A = \text{"avancé"}$; $P(C \cap A) = P(C) \times P_C(A) = \frac{15}{20} \times \frac{7}{15} = \frac{7}{20}$

QRU 54 : A

A) Vrai : les maladies sont indépendantes, d'où $P(S \cap B \cap D) = P(S) \times P(B) \times P(D) = 0,4 \times 0,3 \times 0,7 = 0,084$, soit 8,4%

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 55 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : c'est la probabilité de A inter B , soit $P(A \cap B)$
 C) Faux : c'est la probabilité de A union B , soit $P(A \cup B)$
 D) Faux : c'est la probabilité de A , soit $P(A)$
 E) Faux

QRU 56 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : on note $N = \text{"non dépressif"}$; à partir du théorème des probabilités totales et du théorème de la multiplication, on trouve $P(N) = P(E) \times P_E(N) + P(C) \times P_C(N) + P(M) \times P_M(N) = \frac{5}{20} \times \frac{3}{5} + \frac{8}{20} \times \frac{3}{8} + \frac{7}{20} \times \frac{2}{7} = \frac{3}{20} + \frac{3}{20} + \frac{2}{20} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$
 E) Faux

QRU 57 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : on note $D = \text{"dépressif"}$; d'après le théorème de Bayes, $P_D(M) = \frac{P(M) \times P_M(D)}{P(E) \times P_E(D) + P(C) \times P_C(D) + P(M) \times P_M(D)} = \frac{P(M) \times P_M(D)}{1 - P(N)}$
 donc $P_D(M) = \frac{\frac{7}{20} \times \frac{5}{7}}{1 - \frac{2}{5}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{4} \times \frac{5}{3} = \frac{5}{12}$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 58 : A

- A) Vrai : on note A l'événement d'intérêt ; pour vérifier A , il faut que le médecin tire 3 fois d'affilée un patient qui n'est pas atteint de cryptorchidie, puis un patient atteint de cryptorchidie ; comme il n'y a pas de remise, on se retrouve avec $P(A) = \frac{6}{10} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} \times \frac{4}{7} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 4}{10 \times 9 \times 8 \times 7} = \frac{2}{3 \times 7} = \frac{2}{21}$
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 59 : B

- A) Faux
 B) Vrai : on note B l'événement d'intérêt ; pour vérifier B , il faut que le médecin tire 4 fois d'affilée un patient atteint de cryptorchidie, c'est-à-dire tous les cryptorchide (ici c'est simple) ; comme il n'y a toujours pas de remise, on se retrouve avec $P(B) = \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} \times \frac{1}{7} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{10 \times 9 \times 8 \times 7} = \frac{1}{5 \times 3 \times 2 \times 7} = \frac{1}{210}$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 60 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : on note $I = \text{"infirmier"}$ et $H = \text{"homme"}$; on cherche $P(I \cap H)$ et, à partir du théorème de la multiplication, on trouve $P(I \cap H) = P(I) \times P_I(H) = \frac{10}{15} \times \frac{4}{10} = \frac{4}{15}$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 61 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai : on note $M = \text{"medecin"}$ et $F = \text{"femme"}$; on cherche $P(F)$ et, à partir du théorème des probabilités totales et du théorème de la multiplication, on trouve $P(F) = P(I \cap F) + P(M \cap F) = P(I) \times P_I(F) + P(M) \times P_M(F)$, ce qui nous permet d'obtenir $P(F) = \frac{10}{15} \times \frac{6}{10} + \frac{5}{15} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{15} + \frac{3}{15} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$
 E) Faux

QRU 62 : A

A) Vrai : on cherche $P_H(M)$ et, à partir du théorème de Bayes, on trouve $P_H(M) = \frac{P(M) \times P_M(H)}{P(M) \times P_M(H) + P(I) \times P_I(H)}$, ce qui nous

$$\text{permet d'obtenir } P_H(M) = \frac{\frac{5}{15} \times \frac{2}{5}}{\frac{5}{15} \times \frac{2}{5} + \frac{10}{15} \times \frac{4}{10}} = \frac{\frac{2}{15}}{\frac{2}{15} + \frac{4}{15}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 63 : A

A) Vrai : on note $M = \text{"malade"}$ et $T = \text{"test positif"}$; on cherche $P(T)$ et, à partir du théorème des probabilités totales et du théorème de la multiplication, on trouve $P(T) = P(M \cap T) + P(\bar{M} \cap T) = P(M) \times P_M(T) + P(\bar{M}) \times P_{\bar{M}}(T)$, ce qui nous permet d'obtenir $P(T) = \frac{1}{1000} \times \frac{9}{10} + \frac{999}{1000} \times \frac{1}{10} = \frac{9}{10000} + \frac{999}{10000} = \frac{1008}{10000} = 0,1008$, soit 10,08%

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 64 : C

- A) Faux
 B) Faux

C) Vrai : on cherche $P_T(M)$ et, à partir du théorème de Bayes, on trouve $P_T(M) = \frac{P(M) \times P_M(T)}{P(M) \times P_M(T) + P(\bar{M}) \times P_{\bar{M}}(T)}$, ce qui nous

$$\text{permet d'obtenir } P_T(M) = \frac{\frac{1}{1000} \times \frac{9}{10}}{\frac{1}{1000} \times \frac{9}{10} + \frac{999}{1000} \times \frac{1}{10}} = \frac{\frac{9}{10000}}{\frac{9}{10000} + \frac{999}{10000}} = \frac{9}{1008} = \frac{9}{1008} \approx \frac{10}{1000}, \text{ soit environ } 1\%$$

- D) Faux
 E) Faux

QRU 65 : A

A) Vrai : on cherche $P_{\bar{T}}(\bar{M})$ et, à partir du théorème de Bayes, on trouve $P_{\bar{T}}(\bar{M}) = \frac{P(\bar{M}) \times P_{\bar{M}}(\bar{T})}{P(\bar{M}) \times P_{\bar{M}}(\bar{T}) + P(M) \times P_M(\bar{T})}$, ce qui nous

$$\text{permet d'obtenir } P_{\bar{T}}(\bar{M}) = \frac{\frac{999}{1000} \times \frac{9}{10}}{\frac{999}{1000} \times \frac{9}{10} + \frac{1}{1000} \times \frac{1}{10}} = \frac{\frac{8991}{10000}}{\frac{8991}{10000} + \frac{1}{10000}} = \frac{8991}{8992} \approx 0,9999, \text{ soit environ } 99,99\%$$

- B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 66 : B

A) Faux

B) Vrai : comme les 3 maladies sont supposées indépendantes, on a $P(H \cap I \cap A) = P(H) \times P(I) \times P(A)$, ce qui nous permet d'obtenir $P(H \cap I \cap A) = 0,8 \times 0,6 \times 0,5 = 0,24$, soit 24%

- C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 67 : D

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai : le fait que les 3 maladies soient supposées indépendantes implique que leurs événements contraires sont également indépendants, d'où $P(\bar{H} \cap \bar{I} \cap \bar{A}) = P(\bar{H}) \times P(\bar{I}) \times P(\bar{A}) = 0,2 \times 0,4 \times 0,5 = 0,04$, soit 4%

E) Faux

3. Matrices

2025 – 2026 (Pr. MAIGNANT)

QRU 1 : A propos des concepts de modélisation et d'algèbre linéaire, indiquez la proposition exacte :

- A) La modélisation, en particulier dans le domaine de la santé, permet de reproduire physiquement une situation dans le but de tester des scénarios ou des configurations particulières
- B) Les matrices sont des outils précieux, surtout dans le domaine des statistiques univariées
- C) L'algèbre linéaire correspond à la branche des mathématiques qui étudie les transformations vectorielles et les espaces linéaires
- D) Un espace vectoriel est une structure stable par multiplication de vecteurs et par addition d'un scalaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 2 : A propos de la matrice $X = \begin{pmatrix} 6 & 9 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle possède 2 lignes et 1 colonne
- B) On parle d'univarié
- C) Bah non, on parle de multivarié voyons
- D) Encore n'importe quoi, on parle de polyvarié ici
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 3 : A propos de la matrice $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Il s'agit de la matrice identité d'ordre 4 (2×2)
- B) $\det(I) = 1$
- C) Comme toute matrice carrée, elle est inversible
- D) $I^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 4 : A propos de la matrice $R = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $\det(R) = 16$
- B) La transposée de R possède 3 lignes et 2 colonnes
- C) $R^T = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$
- D) Le produit $R^T \times R$ donne une matrice carrée d'ordre 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 5 : A propos de la matrice $O = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 3 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est inversible
- B) Elle est parallèle
- C) Elle est symétrique
- D) Elle est antisymétrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 6 : A propos de la matrice $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est pyramidale
- B) $\det(C) = 7$
- C) Elle est diagonale
- D) $C^{-1} = \begin{pmatrix} 1/2 & -1/6 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 7 : A propos de la matrice $V = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est rectangulaire
- B) $V^2 = \begin{pmatrix} 4 & 49 & 0 & 9 \\ 4 & 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$
- C) Elle est parallélépipèdesque
- D) Elle est nilpotente d'ordre 3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 8 : A propos des propriétés des matrices, indiquez la proposition fautive :

- A) La transposée d'une matrice existe toujours
- B) L'inverse d'une matrice dont le déterminant est non nul existe toujours
- C) Le produit de 2 matrices existe uniquement lorsque le nombre de colonnes de la première est égal au nombre de lignes de la seconde
- D) La puissance d'une matrice existe uniquement pour des matrices carrées
- E) La transposée d'une matrice inversible est toujours inversible

QRU 9 : A propos des matrices $T = \begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ et $G = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1/9 & 0 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition fautive :

- A) G est l'inverse de T
- B) T et G commutent
- C) $T \times G = I$ avec $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- D) $T^3 = \begin{pmatrix} 0 & 81 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 10 : A propos des matrices $P = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ et $K = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $P \times K = \begin{pmatrix} 18 & 8 \\ 36 & 24 \end{pmatrix}$
- B) $P^2 = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 20 & 12 \end{pmatrix}$
- C) $K^2 = \begin{pmatrix} 81 & 64 \end{pmatrix}$
- D) $K \times P = \begin{pmatrix} 50 & 33 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fautes

QRU 11 : A propos des généralités sur les analyses factorielles, indiquez la proposition exacte :

- A) Les analyses factorielles correspondent à un ensemble de techniques d'ajustement linéaire dont le but est de détailler au maximum l'information contenue dans de gros tableaux de données
- B) Elles permettent une perte d'information nulle
- C) L'AFC (1933) et l'ACP (1970s) sont les 2 techniques principales
- D) L'AFC étudie les variables qualitatives et l'ACP étudie les variables quantitatives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fautes

QRU 12 : A propos de l'analyse de données, indiquez la proposition exacte :

- A) Les résultats de l'ACP permettent de mettre en évidence les interrelations entre les variables (redondance) et les ressemblances ou oppositions entre les individus (profils)
- B) Les données de l'ACP doivent être exprimées dans une même unité
- C) La matrice d'informations $D(n, p)$ décrit n variables quantitatives selon p individus
- D) Chaque ligne de D décrit une variable selon n individus et chaque colonne de D décrit un individu selon n variables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fautes

QRU 13 : A propos des axes factoriels, indiquez la proposition exacte :

- A) Les axes factoriels (ou facteurs) correspondent à des combinaisons vectorielles de variables
- B) Les coefficients possèdent généralement des valeurs élevées pour chaque variable
- C) Les facteurs sont franchisés, c'est-à-dire que l'axe 1 compte le maximum d'informations, puis l'axe 2 compte le maximum d'informations résiduelles etc...
- D) Les axes sont non corrélés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fautes

QRU 14 : A propos de la normalisation de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Lorsque les données sont hétérogènes, un simple centrage est suffisant
- B) Au contraire, lorsque les données sont homogènes, il faut systématiquement centrer-réduire
- C) Ce processus permet d'obtenir une ACP nommée
- D) Plus précisément, il faut avoir des variables centrées-réduites, des projections paragonales et la méthode des moindres carrés pour parler d'ACP normée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fautes

QRU 15 : A propos de l'interprétation de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Un histogramme droit indique de fortes interrelations entre les variables
- B) Un histogramme concentré peut signifier qu'une structure de différenciation forte ressort
- C) Lorsque 2 points ont une même projection sur un axe, celui avec l'angle le plus petit a la moins bonne représentation
- D) La part de l'individu dans l'INR donne une idée de la proximité de l'individu par rapport à la moyenne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 16 : A propos de la matrice $N = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition fautive :

- A) La transposée de N est la matrice $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
- B) Le produit $N^T \times N$ donne la matrice $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$
- C) La matrice résultant du produit $N^T \times N$ est une matrice creuse
- D) La matrice résultant du produit $N^T \times N$ est inversible
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 17 : A propos de la matrice $E = \begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Le déterminant de la matrice E vaut 10
- B) La matrice E est inversible
- C) Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $E^n = E^T$
- D) Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $E^n = E$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 18 : A propos de la matrice $M = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition fautive :

- A) Les valeurs propres de la matrice M sont 1 et 3
- B) La matrice de passage P , formée à partir des 2 vecteurs propres, est $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- C) L'inverse de la matrice de passage P est $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- D) $M = PDP^{-1}$ avec D la matrice diagonale définie à partir des valeurs propres de P
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 19 : A propos des matrices $F = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ et $J = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Le produit $F \times J$ n'existe pas
- B) Le produit $F \times J$ ne donne pas $\begin{pmatrix} 4 & 18 \\ 0 & 56 \end{pmatrix}$
- C) Les matrices F et J forment une paire de matrices commutantes
- D) Les transposées de J et F sont respectivement $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$ et $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 20 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) L'ACP consiste à réduire le nuage de points multidimensionnels en un nuage de points en 5 ou 6 dimensions
- B) Il faut réaliser une projection selon des axes factuels
- C) Une combinaison linéaire a pour forme $F_i = A_1 \times X_1 + \dots + A_p \times X_p$ avec $A = \text{variable}$ et $X = \text{coefficient}$
- D) Le rôle des coefficients est de mesurer l'intensité de la relation de chaque variable avec l'axe considéré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 21 : A propos de la matrice $I = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est rectangle
- B) Elle est symétrique
- C) Elle est antisymétrique
- D) Elle est inversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 22 : A propos de la matrice $W = \begin{pmatrix} 8 & 8 & 8 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est carrée
- B) Elle est univariée
- C) Elle est multivariée
- D) Elle est nilpotente d'ordre 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 23 : A propos des matrices $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ et $N = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) La somme $A + N$ donne $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$
- B) La somme $A + N$ donne $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
- C) Le produit $A \times N$ donne $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 10 & 24 \end{pmatrix}$
- D) Le produit $A \times N$ donne $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 32 & 28 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 24 : À propos des matrices $O = \begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ et $U = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition fautive :

- A) Le produit $O \times U$ existe
- B) Le produit $O \times U$ donne $\begin{pmatrix} 12 & 24 \\ 10 & 20 \end{pmatrix}$
- C) La matrice résultant du produit $O \times U$ est inversible
- D) Les matrices O et U ne forment pas une paire de matrices commutantes
- E) La proposition A, B, C ou D est fautive

QRU 25 : À propos des analyses factorielles, indiquez la proposition exacte :

- A) Les techniques principales : l'ACP (analyse en composantes principales) et l'AFC (analyse factorielle des caractères)
- B) L'ACP est plus récente que l'AFC
- C) L'ACP s'intéresse aux variables qualitatives et l'AFC aux variables quantitatives
- D) Le fonctionnement de ces techniques est assez similaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 26 : A propos de la matrice $E = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ (anniversaire de Emnarcolepsie), indiquez la proposition exacte :

- A) Elle est rectangle
- B) Elle est triangulaire inférieure
- C) Elle est triangulaire supérieure
- D) Elle est circulaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 27 : A propos de la matrice $W = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ (anniversaire de WassistanceRespiratoire), indiquez la proposition exacte :

- A) La transposée de la matrice W est la matrice $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$
- B) Elle est symétrique
- C) La transposée de la matrice W est la matrice $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$
- D) Elle est antisymétrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 28 : A propos de la matrice $L = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$ (anniversaire de Lucacide), indiquez la proposition exacte :

- A) Le déterminant de la matrice L vaut 15
- B) L'inverse de la matrice L est la matrice $\begin{pmatrix} 7/13 & -1/13 \\ 0 & 2/13 \end{pmatrix}$
- C) La matrice L au carré donne la matrice $\begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 0 & 49 \end{pmatrix}$
- D) La matrice L est nilpotente d'ordre 3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 29 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle correspond à une technique d'analyse catégorielle
- B) Elle a été créée dans les années 1970s
- C) Elle étudie les variables quantitatives
- D) Elle diffère complètement de l'AFC au niveau de son fonctionnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 30 : A propos de la notion de transposée, indiquez la proposition fausse :

- A) La transposée d'une matrice $J(n, p)$ correspond à une matrice à p lignes et n colonnes
- B) La transposée d'une matrice existe toujours quelle que soit la forme de la matrice de départ
- C) Si la transposée est égale à l'opposé de la matrice de départ, on dit que la matrice est asymétrique
- D) Si la transposée est égale à la matrice de départ, on dit que la matrice est symétrique
- E) La proposition A, B, C ou D est fausse

QRU 31 : A propos du produit de matrices, indiquez la proposition exacte :

- A) Le produit de 2 matrices existe uniquement si le nombre de lignes de la 1ère matrice est égale au nombre de colonnes de la 2ème matrice
- B) Le produit de $B(n, p)$ et $D(m, n)$ donne un résultat de la forme $G(p, m)$
- C) Lorsque le produit $B \times D$ donne un résultat différent du produit $D \times B$, on dit que les matrices forment une paire de matrices commutantes
- D) Pour toute matrice carrée inversible, $B \times B^{-1} = B^{-1} \times B$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 32 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Un histogramme des valeurs propres droit indique que l'on a pas d'axe d'allongement marqué, ce qui signifie que les interrelations entre variables sont fortes
- B) Lorsque les données sont homogènes, il est obligatoire de centrer-réduire
- C) Un histogramme des valeurs propres concentré indique que l'on a des axes d'allongement marqués, ce qui signifie qu'une structure de différenciation forte ressort
- D) Lorsque les données sont hétérogènes, il est optionnel de centrer-réduire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 33 : A propos de la matrice $H = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Le déterminant de la matrice H vaut 4
- B) Le carré de la matrice H correspond à la matrice $\begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- C) Comme la transposée de H est égale à la matrice H , on parle de matrice antisymétrique
- D) L'inverse de la matrice H correspond à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 34 : A propos de la matrice $P = \begin{pmatrix} 2 & 12 & 240 \\ 0 & 4 & 365 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $\det(P) = 24$
- B) $\det(P) = 275$
- C) $\det(P) = 48$
- D) $\det(P) = 1475$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 35 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Les termes "facteur" et "coefficient" sont synonymes dans le cadre de l'ACP
- B) L'axe 1 compte le maximum d'informations, c'est-à-dire la plus faible dispersion du nuage de points
- C) Centrer (écart-type à 1) et réduire (moyenne à 0) est indispensable lorsque les données sont hétérogènes
- D) La matrice d'informations (le "gros" tableau) est transformée en une matrice de projection des individus sur les axes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 36 : A propos de la matrice $M = \begin{pmatrix} 0 & 8 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) La transposée de M est la matrice $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 8 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
- B) Le produit $M^T \times M$ donne la matrice $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 12 \\ 0 & 64 & 0 & 24 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 12 & 24 & 0 & 45 \end{pmatrix}$
- C) Le déterminant de M est nul
- D) La matrice M est inversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 37 : A propos de la matrice $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 8 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $A^2 = \begin{pmatrix} 4 & 16 \\ 0 & 64 \end{pmatrix}$
- B) $A^3 = \begin{pmatrix} 8 & 336 \\ 0 & 512 \end{pmatrix}$
- C) $A^2 = \begin{pmatrix} 4 & 40 \\ 0 & 60 \end{pmatrix}$
- D) $A^3 = \begin{pmatrix} 16 & 256 \\ 0 & 4096 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 38 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) On parle de facteurs "hiérarchisés" car l'axe 3 comprend le maximum d'informations, l'axe 2 comprend le maximum d'informations résiduelles et l'axe 1 comprend le reste des informations
- B) Les facteurs sont "corrélés" (ou "non orthogonaux"), c'est-à-dire qu'ils forment des angles droits 2 à 2
- C) L'ACP normée se définit par des variables centrées-réduites, des projections orthogonales et le recours à la méthode des moindres carrées
- D) La part d'explication (en pourcentage) d'un facteur correspond au rapport entre la somme des valeurs propres et la valeur propre d'intérêt, le tout multiplié par 100
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 39 : A propos de l'introduction aux matrices, indiquez la proposition exacte :

- A) Une matrice correspond à un tableau de données organisé en colonnes (n) et en lignes (p)
- B) Les matrices jouent un rôle significatif dans le cadre des statistiques univariées
- C) Les matrices constituent une méthode de traitement particulièrement utile dans un contexte de Small Data
- D) De manière générale, les lignes représentent les individus et les colonnes représentent les variables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 40 : A propos des bases de l'algèbre linéaire, indiquez la proposition exacte :

- A) L'algèbre linéaire est une structure mathématique stable par addition de vecteurs et par multiplication par un scalaire
- B) L'algèbre linéaire permet d'étudier les transformations non linéaires et les espaces vectoriels
- C) Au sein d'un espace vectoriel, le fait de multiplier des vecteurs permet toujours de rester dans l'espace en question
- D) Au sein d'un espace vectoriel, le fait de multiplier un vecteur par un nombre entier permet toujours de rester dans l'espace en question
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 41 : A propos des matrices particulières, indiquez la proposition exacte :

- A) Une matrice est dite « carrée » lorsque son nombre de lignes est égal à son nombre de colonnes
- B) La matrice $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ n'est pas carrée
- C) Une matrice est dite « identité » lorsqu'elle est carrée, que tous ses coefficients diagonaux valent 0 et que tous les autres valent 1
- D) La matrice $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ correspond à la matrice identité d'ordre 6 car elle a 3 lignes et 3 colonnes ($3 + 3 = 6$)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 42 : A propos de la notion de transposée, indiquez la proposition exacte :

- A) La transposée d'une matrice a toujours autant de lignes que de colonnes que la matrice de départ
 B) Il existe des matrices complexes dont la transposée n'existe pas
 C) On parle de matrice antisymétrique lorsque $A^T = -A$ et de matrice symétrique lorsque $A^T = A$
 D) Le produit $A^T \times A$ donne toujours une matrice carrée d'ordre p et ayant comme particularité d'être symétrique
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 43 : A propos de la notion de déterminant, indiquez la proposition exacte :

- A) Le déterminant d'une matrice existe toujours quelle que soit la forme de la matrice
 B) Il s'agit d'une valeur particulièrement utile pour déterminer l'existence d'un produit de matrices
 C) Pour une matrice d'ordre 2, le déterminant se calcule via la formule $\det \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = -bc + ad$
 D) Pour une matrice d'ordre 2, le déterminant se calcule via la formule $\det \begin{pmatrix} a & d \\ c & b \end{pmatrix} = ad - bc$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 44 : A propos de la matrice $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $A^2 = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$
 B) $A^3 = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
 C) $A^4 = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$
 D) $A^5 = \begin{pmatrix} 10 & 22 \\ 11 & 21 \end{pmatrix}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 45 : A propos de la matrice $V = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 7 \\ 0 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $\det(V) = -18$
 B) $\det(V) = 42$
 C) $\det(V) = -42$
 D) $\det(V) = 18$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 46 : A propos de la notion d'inverse, indiquez la proposition exacte :

- A) La transposée d'une matrice inversible est toujours inversible
 B) L'inverse d'une matrice existe toujours quelle que soit la forme de la matrice
 C) L'inverse d'une matrice existe toujours, mais uniquement pour les matrices carrées
 D) Pour une matrice d'ordre 2, l'inverse se calcule via la formule $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^{-1} = -\frac{1}{\det \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}} \times \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 47 : A propos de la matrice $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $C^{-1} = \begin{pmatrix} -1/2 & 1/6 \\ 0 & -1/3 \end{pmatrix}$
 B) $C^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & -1/6 \\ 0 & 1/2 \end{pmatrix}$
 C) $C^{-1} = \begin{pmatrix} 1/2 & -1/6 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
 D) $C^{-1} = \begin{pmatrix} -1/3 & 1/6 \\ 0 & -1/2 \end{pmatrix}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 48 : A propos de la notion de produit de matrices, indiquez la proposition exacte :

- A) Le produit de 2 matrices existe uniquement lorsque le nombre de lignes de la 2^{ème} matrice est égal au nombre de colonnes de la 1^{ère} matrice
 B) Le produit de 2 matrices existe uniquement lorsque le nombre de lignes de la 1^{ère} matrice est égal au nombre de colonnes de la 2^{ème} matrice
 C) Le produit de 2 matrices existe toujours quelle que soit la forme des matrices
 D) Le produit de $A(n, p)$ et de $B(p, m)$ donne toujours une matrice de la forme $C(m, n)$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 49 : A propos des matrices $J = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ et $M = \begin{pmatrix} 0 & 8 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) Le produit $J \times S$ existe, mais le produit $S \times J$ n'existe pas
- B) $J \times S = \begin{pmatrix} 0 & 24 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$
- C) $S \times J = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$
- D) $(J \times S)^2 = \begin{pmatrix} 0 & 207 \\ 0 & 81 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 50 : A propos des analyses factorielles, indiquez la proposition exacte :

- A) L'AFC correspond à la technique la plus ancienne (1933)
- B) Elle s'intéresse aux variables qualitatives
- C) L'ACP a été créée dans les années 1970s
- D) Elle s'intéresse aux tableaux de contingence (variables quantitatives)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 51 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition fautive :

- A) Elle permet d'extraire un maximum d'informations sous une forme simple et cohérente
- B) Ses résultats se présentent sous la forme de combinaisons linéaires de variables différenciant les individus
- C) Elle met en évidence les interrelations entre les variables et les ressemblances ou oppositions entre les individus
- D) Les données de l'ACP sont rassemblées au sein d'une matrice d'informations dont les lignes correspondent aux individus et les colonnes correspondent aux variables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 52 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Elle consiste à augmenter la taille du nuage de points multi-dimensionnels pour acquérir un maximum d'informations
- B) Il faut réaliser une projection selon des axes factoriels qui correspondent à des combinaisons linéaires d'individus
- C) Le rôle des coefficients est de mesurer l'intensité de la relation de chaque variable avec l'axe factoriel considéré
- D) Les axes factoriels sont non hiérarchisés afin de permettre une meilleure équité de représentation des individus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 53 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) Les coordonnées sur les axes permettent de connaître la qualité de représentation des individus
- B) Si 2 individus possèdent une même projection sur un axe, celui avec l'angle le plus grand est celui le mieux représenté vis-à-vis de l'axe considéré
- C) La contribution des individus dans les axes se mesure via leur part dans la variance
- D) La part de l'individu dans l'inertie totale du nuage de points est inversement proportionnelle à sa distance par rapport au centre de gravité du nuage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 54 : A propos des propriétés des matrices, indiquez la proposition exacte :

- A) La transposée d'une matrice existe UNIQUEMENT pour les matrices carrées
- B) Le produit $A \times A^T$ donne TOUJOURS comme résultat une matrice carrée d'ordre p
- C) L'inverse d'une matrice existe TOUJOURS pour les matrices carrées
- D) La transposée d'une matrice non inversible est TOUJOURS inversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 55 : A propos des matrices $M = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ et $W = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $M \times W = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$
- B) $M \times W = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 20 & 12 \end{pmatrix}$
- C) $M \times W = \begin{pmatrix} 13 & 20 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$
- D) $M \times W = \begin{pmatrix} 6 & 7 \\ 8 & 6 \end{pmatrix}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 56 : Suite à une ACP, les résultats donne un histogramme des valeurs propres droit. Indiquez de quelle manière cet histogramme doit être interprété :

- A) Une structure de différenciation forte ressort
- B) Certains individus ont une contribution importante dans la détermination de la direction des axes
- C) Les interrelations entre variables sont fortes
- D) La part de certains individus dans l'INR est importante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 57 : Soit A une matrice nilpotente d'ordre 4, indiquez la proposition exacte :

- A) $A^k = 0$ uniquement si $k > 3$
- B) $A^k = 0$ uniquement si $k > 4$
- C) A^3 est inversible
- D) A^4 est inversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 58 : Soient A et B deux matrices carrées, indiquez la proposition exacte :

- A) Dans le cas général, $AB = BA$
- B) Si $AB = 0$, alors $A = 0$ ou $B = 0$
- C) $A^T A$ existe toujours, mais pas forcément AA^T
- D) Si AA^T existe, alors $AA^T = A^T A$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 59 : Soient $A = \begin{pmatrix} 13 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -6 & 13 \end{pmatrix}$ et $C = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $\det(A) = -1$
- B) $AB = I$
- C) $B = A^{-1}$
- D) $B + C = A^{-1}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 60 : Soient J et D deux matrices carrées et inversibles, indiquez la proposition exacte :

- A) Si $JD = I$, alors $D = J^{-1}$
- B) Si $JD = I$, alors $D = J^T$
- C) Si JD donne une matrice symétrique, alors $D = J^{-1}$
- D) Si JD donne une matrice symétrique, alors $D = J^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 61 : Soient M et C deux matrices carrées d'ordre 2, indiquez la proposition exacte :

- A) $MC = CM$ est toujours vérifié
- B) $MC = CM$ est vérifié si M et C sont des matrices diagonales
- C) $MC = CM$ est vérifié si $C = M^T$
- D) $MC = CM$ est vérifié si $C = -M^T$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 62 : Soient $E = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ et $M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) E^2 n'existe pas
- B) E^2 existe et vaut $I + M$
- C) E^2 existe et vaut $I - M$
- D) E^2 existe et vaut $2M$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 63 : Soit $Z = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $\det(Z) = -6$
- B) $\det(Z) = 6$
- C) $\det(Z) = -3$
- D) $\det(Z) = 3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 64 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition exacte :

- A) L'ACP s'applique uniquement sur des variables qualitatives
- B) L'ACP s'applique sur des variables quantitatives ou qualitatives
- C) La matrice d'informations $D(n, p)$ se compose de n variables quantitatives et p individus statistiques
- D) Au sein de la matrice d'informations, chaque ligne est un vecteur ligne décrivant un individu selon p variables et chaque colonne est un vecteur colonne qui décrit une variable selon n individus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 65 : Soient $C = \begin{pmatrix} \pi & 0 \\ 0 & \pi \end{pmatrix}$, $O = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$ et $N = \begin{pmatrix} \pi k & 0 \\ 0 & \pi k \end{pmatrix}$ avec $k \neq \frac{\pi}{\pi-1}$, indiquez la proposition exacte :

- A) $C \times O = N$
- B) $C + O = N$
- C) $C \times O \neq O \times C$
- D) $C \times O \neq N$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 66 : Soient T et R deux matrices carrées d'ordre n , indiquez la proposition exacte :

- A) Les matrices T et R commutent toujours
- B) La matrice R correspond à l'inverse de la matrice T
- C) Les produits TR et RT donnent tous les deux des matrices carrées d'ordre n
- D) La matrice R correspond à la transposée de la matrice T
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 67 : A propos de l'ACP, indiquez la proposition fautive :

- A) Toute l'ACP repose sur du calcul matriciel
- B) Les axes sont définis par des vecteurs propres et des valeurs propres
- C) La matrice d'informations $D(n, p)$ correspond à une matrice à n lignes (individus) et p colonnes (variables)
- D) Le produit DD^T donne une matrice carrée d'ordre p et symétrique : il s'agit de la matrice d'inertie T
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Matrices**QRU 1 : E**

- A) Faux : [...] permet de reproduire **informatiquement** une situation [...]
 B) Faux : c'est surtout dans le domaine des statistiques **multivariées**
 C) Faux : j'ai inversé « vectorielles » et « linéaires » ; on parle de transformations **linéaires** et d'espaces **vectoriels**
 D) Faux : j'ai inversé « vecteurs » et « scalaire » ; un espace vectoriel est stable par multiplication par un **scalaire** et par addition de **vecteurs**
 E) Vrai

QRU 2 : C

- A) Faux : elle possède **1** ligne et **2** colonnes
 B) Faux : on parle de multivarié car $p \geq 2$ (2 colonnes ici)
 C) Vrai : cf. B
 D) Faux : mot inventé
 E) Faux

QRU 3 : B

- A) Faux : il s'agit de la matrice d'identité d'ordre **2**
 B) Vrai : $\det(B) = 1 \times 1 - 0 \times 0 = 1$
 C) Faux : B est bien inversible, mais toutes les matrices carrées ne sont pas inversibles, il faut également que le déterminant soit **non nul**
 D) Faux : la matrice identité est son propre inverse donc $I^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 4 : B

- A) Faux : la matrice R n'est pas carrée, son **déterminant** n'est donc pas défini
 B) Vrai : la matrice est de la forme $R(2,3)$ donc sa **transposée** est de la forme ${}^T R(3,2)$
 C) Faux : ${}^T R \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 7 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
 D) Faux : le produit ${}^T R \times R$ donne une matrice carrée d'ordre **3**
 E) Faux

QRU 5 : E

- A) Faux : la matrice O n'est pas carrée, donc non inversible (on peut dire « **singulière** » au passage)
 B) Faux : ça ne veut rien dire pour une matrice
 C) Faux : encore une fois, la matrice O n'est pas carrée, donc les notions de **symétrie** ne s'appliquent pas
 D) Faux : cf. C
 E) Vrai

QRU 6 : D

- A) Faux : elle est **triangulaire supérieure**, pyramidale ça n'a pas de sens
 B) Faux : $\det(C) = 2 \times 3 - 1 \times 0 = 6$
 C) Faux : on retrouve une valeur non nulle en haut à droite, on ne peut donc pas parler de matrice **diagonale**
 D) Vrai : $C^{-1} = \frac{1}{6} \times \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/2 & -1/6 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 7 : A

- A) Vrai
 B) Faux : le carré d'une matrice ce n'est pas forcément (voire assez rarement) la mise au carré de chaque valeur ; de plus, la puissance d'une matrice existe **uniquement** pour une matrice carrée
 C) Faux : c'est même pas français
 D) Faux : on ne peut pas parler de puissance pour les matrices non carrées, donc pas de **nilpotence**
 E) Faux

QRU 8 : B

- A) Faux
 B) Vrai : pour être inversible, il faut également que la matrice soit **carrée**
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QRU 9 : E

- A) Faux : $T^{-1} = -\frac{1}{9} \times \begin{pmatrix} 0 & -9 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1/9 & 0 \end{pmatrix} = \mathbf{G}$
 B) Faux : c'est le cas de toute matrice et son inverse
 C) Faux : c'est une manière de définir l'inverse d'une matrice
 D) Faux : $T^2 = \begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$ et $T^3 = T^2 \times T = \begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & 9 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 81 \\ 9 & 0 \end{pmatrix}$
 E) Vrai : toutes les propositions étaient vraies, donc la proposition E est fausse

QRU 10 : D

- A) Faux : le produit PK n'est pas défini car le nombre de colonnes de P (2) est différent du nombre de lignes de K (1)
 B) Faux : $P^2 = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 20 & 13 \end{pmatrix}$ (désolé...)
 C) Faux : la matrice K n'est pas carrée, donc la puissance n'est même pas définie pour cette matrice
 D) Vrai : $K \times P = \begin{pmatrix} 9 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \times 2 + 8 \times 4 & 9 \times 1 + 8 \times 3 \\ 4 \times 2 + 3 \times 4 & 4 \times 1 + 3 \times 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 + 32 & 9 + 24 \\ 20 & 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 50 & 33 \\ 20 & 13 \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 11 : D

- A) Faux : le but des analyses factorielles est de **résumer** au maximum l'information
 B) Faux : la perte d'information est très rarement (voire jamais) nulle, on vise simplement une perte d'informations **minimale et contrôlée**
 C) Faux : les dates sont inversées hihi
 D) Vrai
 E) Faux

QRU 12 : A

- A) Vrai
 B) Faux : elles peuvent être exprimées dans une même unité **ou une unité différente**
 C) Faux : elle décrit n individus caractérisés par p variables
 D) Faux : même idée que la proposition C, j'ai inversé « **individus** » et « **variables** »
 E) Faux

QRU 13 : D

- A) Faux : combinaisons **linéaires**, pas vectorielles
 B) Faux : la plupart des coefficients valent **0**
 C) Faux : les facteurs sont **hiérarchisés**, pas franchisés (le reste est juste)
 D) Vrai
 E) Faux

QRU 14 : E

- A) Faux : si les données sont **hétérogènes**, il faut obligatoirement **centrer-réduire**
 B) Faux : si les données sont plutôt **homogènes**, on réalise un **simple centrage**
 C) Faux : une ACP **normée**, pas nommée
 D) Faux : le mot « paragonal » n'existe pas (c'était des « projections **orthogonales** » les guys (et girls))
 E) Vrai

QRU 15 : B

- A) Faux : un histogramme droit indique de **faibles** interrelations entre les variables
 B) Vrai
 C) Faux : celui avec l'angle le plus petit possède la **meilleure représentation**
 D) Faux : elle donne une idée de la **spécificité** de l'individu par rapport à la moyenne
 E) Faux

QRU 16 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux : une matrice est dite "creuse" si elle contient beaucoup de 0
 D) Vrai : c'était bien la proposition fautive hihi
 E) Faux

QRU 17 : D

- A) Faux : $\det(E) = 0 \times 1 - 9 \times 0 = 0$
 B) Faux : le déterminant est nul donc E n'est pas inversible
 C) Faux : il suffit de calculer E^2 pour se rendre compte que c'est faux
 D) Vrai : le fait d'observer que $E^2 = E$ suffit à démontrer que $E^n = E$ pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ (je vais pas vous faire une récurrence j'ai la flemme et c'est pas au programme)
 E) Faux

QRU 18 : D

- A) Faux : comme M est une matrice triangulaire, les valeurs propres sont les coefficients diagonaux, soit 1 et 3 (si M n'avait pas été triangulaire, il aurait fallu résoudre l'équation $M \times V = \mu \times V$)
 B) Faux : pour trouver les vecteurs propres, il fallait résoudre l'équation $M \times V_1 = V_1$ (ce qui nous donne $V_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$) et l'équation $M \times V_2 = 3V_2$ (ce qui nous donne $V_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$), la réunion des 2 vecteurs formant bien la matrice P
 C) Faux : $\det(P) = 1$ donc le calcul de l'inverse donne bien la matrice que j'ai écrite (on inverse les deux 1 (#inutile) et on met en négatif le 2 et le 0)
 D) Vrai : la relation est vraie, mais la matrice D est définie à partir des valeurs propres de M (et non de P)
 E) Faux : bon déjà de 1 désolé de vous demander la proposition fautive, et de 2 là je vous ai fait le QRU ultime de matrices qui pouvait tomber, mais en réalité je pense (et j'espère) que le prof ne vous fera jamais ça le jour de l'examen

QRU 19 : D

- A) Faux : le produit $F \times J$ existe car le nombre de colonnes de F (2) est égal au nombre de ligne de J (2)
 B) Faux : si si, je vous ai bien donné le bon résultat
 C) Faux : il suffit de calculer la valeur en haut à droite (37) pour se rendre compte que le produit ne commute pas
 D) Vrai : simple calcul de transposée, j'espère que cela ne vous a pas trop posé de problèmes
 E) Faux

QRU 20 : D

- A) Faux : le nuage de points est réduit à **3** ou **4** dimensions
 B) Faux : ce ne sont pas des axes **factuels**, mais plutôt **factoriels**
 C) Faux : la forme est juste, mais A désigne les **coefficients** et X désigne les **variables**
 D) Vrai : texto cours
 E) Faux

QRU 21 : D

- A) Faux : elle est carrée
 B) Faux : sa transposée n'est pas égale à elle-même
 C) Faux : sa transposée n'est pas égale à son opposée
 D) Vrai : elle est carrée et son déterminant est non nul (-3)
 E) Faux

QRU 22 : C

- A) Faux : elle est linéaire
 B) Faux : elle possède 3 colonnes donc elle est multivariée
 C) Vrai : cf. B
 D) Faux : elle n'est pas carrée donc sa puissance n'existe même pas...
 E) Faux

QRU 23 : D

- A) Faux : ce n'est pas un 1, mais un 10
 B) Faux : il s'agit de la différence et non de la somme
 C) Faux : il ne faut pas simplement multiplier les valeurs pour obtenir le produit d'une matrice...
 D) Vrai
 E) Faux

QRU 24 : C

- A) Faux : le nombre de colonnes de O est bien égal au nombre de ligne de U
 B) Faux : il suffit de calculer
 C) Vrai : le déterminant de cette matrice est nul ($12 \times 20 - 24 \times 10 = 0$)
 D) Faux : le produit $O \times U$ est différent du produit $U \times O$
 E) Faux

QRU 25 : D

- A) Faux : l'AFC correspond à l'analyse factorielle des **correspondances**
 B) Faux : l'ACP (1933) est plus **ancienne** que l'AFC (1970s)
 C) Faux : l'ACP s'intéresse aux variables **quantitatives** et l'AFC aux variables **qualitatives**
 D) Vrai
 E) Faux

QRU 26 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : une matrice est dite triangulaire supérieure si tous les coefficients au-dessous de sa diagonale sont nuls
 D) Faux
 E) Faux

QRU 27 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : on inverse les lignes et les colonnes, ce qui nous donne bien la matrice décrite
 D) Faux
 E) Faux

QRU 28 : C

- A) Faux : $\det(L) = 2 \times 7 - 1 \times 0 = 14$
 B) Faux : il faut remplacer les 13 par des 14, ce qui nous donne la matrice $\begin{pmatrix} 1/2 & -1/14 \\ 0 & 1/7 \end{pmatrix}$
 C) Vrai : $L^2 = \begin{pmatrix} 2 \times 2 + 1 \times 0 & 2 \times 1 + 1 \times 7 \\ 0 \times 2 + 7 \times 0 & 0 \times 1 + 7 \times 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 0 & 49 \end{pmatrix}$
 D) Faux : elle n'est pas nilpotente du tout
 E) Faux

QRU 29 : C

- A) Faux : il s'agit non pas d'une technique d'analyse **catégorielle**, mais plutôt **factorielle**
 B) Faux : elle a été créée en 1933, c'est l'AFC qui date des années 1970s
 C) Vrai : texto cours les amigos
 D) Faux : ces 2 techniques ont un fonctionnement assez similaire
 E) Faux

QRU 30 : C

- A) Faux : texto cours
 B) Faux : texto cours
 C) Vrai : c'est antisymétrique, pas "asymétrique", et je vous demandais encore une fois la réponse fausse (le mec est vraiment diabolique)
 D) Faux : texto cours
 E) Faux

QRU 31 : D

- A) Faux : nombre de lignes de la 2ème matrice = nombre de colonnes de la 1ère matrice (retenez ça please)
 B) Faux : ce produit n'existe pas...
 C) Faux : c'est si les résultats sont identiques que l'on dit que les matrices forment une paire de matrices commutantes
 D) Vrai : texto cours
 E) Faux

QRU 32 : C

- A) Faux : les interrelations sont faibles dans ce cas
 B) Faux : il faut faire un simple centrage
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : il est OBLIGATOIRE de centrer-réduire
 E) Faux

QRU 33 : B

- A) Faux : $\det(H) = 3 \times 1 - 0 \times 0 = 3$
 B) Vrai : $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \times 3 + 0 \times 0 & 3 \times 0 + 0 \times 1 \\ 0 \times 3 + 1 \times 0 & 0 \times 0 + 1 \times 1 \end{pmatrix}$; petit point bonus, la puissance d'une matrice diagonale se calcule en appliquant la puissance aux coefficients de la diagonale (pas besoin de faire tout le calcul en gros)
 C) Faux : c'est symétrique, pas "antisymétrique"
 D) Faux : $H^{-1} = \frac{1}{\det(H)} \times \begin{pmatrix} h_{2,2} & -h_{1,2} \\ -h_{2,1} & h_{1,1} \end{pmatrix} = \frac{1}{3} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 34 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : $\det(P) = 2 \times \begin{pmatrix} 4 & 365 \\ 0 & 6 \end{pmatrix} = 2 \times (4 \times 6 - 0 \times 365) = 2 \times 24 = 48$; petit point bonus (oui je suis généreux), le déterminant d'une matrice triangulaire, supérieure ou inférieure, est égal au produit des coefficients de la diagonale (encore une fois, y avait pas vraiment besoin passer par le calcul "long")
 D) Faux
 E) Faux

QRU 35 : D

- A) Faux : nan, c'est "facteur" et "axe factoriel" qui sont synonymes
 B) Faux : il contient bien le maximum d'informations, mais cela correspond à la plus **grande** dispersion du nuage
 C) Faux : j'ai inversé les définitions de centrer et réduire
 D) Vrai : texto cours
 E) Faux

QRU 36 : B

- A) Faux : la transposée de M est la matrice $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 8 & 0 \\ 0 & 0 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$
 B) Vrai : $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 8 & 0 \\ 0 & 0 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0 & 8 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \times 0 + 2 \times 2 & 0 \times 8 + 2 \times 0 & 0 \times 0 + 2 \times 0 & 0 \times 3 + 2 \times 6 \\ 8 \times 0 + 0 \times 2 & 8 \times 8 + 0 \times 0 & 8 \times 0 + 0 \times 0 & 8 \times 3 + 0 \times 6 \\ 0 \times 0 + 0 \times 2 & 0 \times 8 + 0 \times 0 & 0 \times 0 + 0 \times 0 & 0 \times 3 + 0 \times 6 \\ 3 \times 0 + 6 \times 2 & 3 \times 8 + 6 \times 0 & 3 \times 0 + 6 \times 0 & 3 \times 3 + 6 \times 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 12 \\ 0 & 64 & 0 & 24 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 12 & 24 & 0 & 45 \end{pmatrix}$
 C) Faux : le déterminant n'existe pas car la matrice M n'est pas carrée
 D) Faux : par extension, on ne peut pas parler d'inversibilité si la matrice n'est même pas carrée
 E) Faux

QRU 37 : B

- A) Faux : $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \times 2 + 4 \times 0 & 2 \times 4 + 4 \times 8 \\ 0 \times 2 + 8 \times 0 & 0 \times 4 + 8 \times 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 40 \\ 0 & 64 \end{pmatrix}$
 B) Vrai : $\begin{pmatrix} 4 & 40 \\ 0 & 64 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \times 2 + 40 \times 0 & 4 \times 4 + 40 \times 8 \\ 0 \times 2 + 64 \times 0 & 0 \times 4 + 64 \times 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 336 \\ 0 & 512 \end{pmatrix}$
 C) Faux : cf. A
 D) Faux : cf. B
 E) Faux

QRU 38 : C

- A) Faux : c'est l'axe 1 qui comprend le maximum d'informations (la plus grande dispersion du nuage de points), puis l'axe 2, l'axe 3, etc... ; j'ai donc inversé l'ordre de hiérarchisation dans cette proposition
 B) Faux : les facteurs sont "non corrélés", et même "orthogonaux", mais le reste de la proposition est exacte
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : il s'agit du rapport entre la valeur propre d'intérêt et la somme des valeurs propres, le tout multiplié par 100 ; j'ai donc inversé le rapport dans cette proposition
 E) Faux

QRU 39 : D

- A) Faux : le nombre de colonnes est représenté par la lettre p et le nombre de lignes par la lettre n
 B) Faux : c'est surtout dans le cadre des statistiques multivariées qu'elles jouent un rôle important
 C) Faux : c'est dans un contexte de Big Data, et non de « Small Data »
 D) Vrai : il s'agit d'une convention en biostatistiques
 E) Faux

QRU 40 : D

- A) Faux : c'est la définition d'un espace vectoriel, et non de l'algèbre linéaire
 B) Faux : les transformations linéaires, et non les « transformations non linéaires »
 C) Faux : un espace vectoriel n'est pas stable par multiplication de vecteurs, mais par addition de vecteurs
 D) Vrai : un espace est effectivement stable par multiplication d'un vecteur par un scalaire
 E) Faux

QRU 41 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : il s'agit d'une matrice carrée d'ordre 2
 C) Faux : les coefficients diagonaux valent 1 et les autres valent 0
 D) Faux : il s'agit de la matrice identité d'ordre 3 (j'ai inventé un truc de fou dans cette proposition)
 E) Faux

QRU 42 : D

- A) Faux : ce n'est vrai que lorsque la matrice de départ est carrée
 B) Faux : la transposée d'une matrice existe toujours, quelle que soit sa complexité
 C) Faux : j'ai inversé les définitions de symétrique et antisymétrique
 D) Vrai : texto cours
 E) Faux

QRU 43 : C

- A) Faux : le déterminant n'existe que pour les matrices carrées
 B) Faux : le déterminant est utile pour déterminer l'existence de l'inverse ; pour le produit de matrices, on regarde d'autres paramètres (nombre de lignes de la 2^{ème} matrice = nombre de colonnes de la 1^{ère} matrice)
 C) Vrai : même si j'ai remixé l'ordre des termes, la formule reste correcte ($-bc + ad = ad - bc$)
 D) Faux : pour cette matrice, le déterminant vaut $ab - cd$ (j'ai inversé le b et le d dans la matrice)
 E) Faux

QRU 44 : D

- A) Faux : $A^2 = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 B) Faux : $A^3 = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$
 C) Faux : $A^4 = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 5 & 11 \end{pmatrix}$
 D) Vrai : $A^5 = \begin{pmatrix} 10 & 22 \\ 11 & 21 \end{pmatrix}$, le but de ce QRU était vraiment de vous entraîner à enchaîner des produits car si vous faisiez une faute à un moment, vous ne pouviez pas aboutir au bon résultat pour A^5 hihi
 E) Faux

QRU 45 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : on prend la 1^{ère} colonne comme référence (vu que y a 2 fois 0 ça nous simplifie le calcul) ; on effectue donc le calcul $\det(V) = 0 \times \det \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} - 0 \times \det \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} + 2 \times \det \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = 2 \times (2 \times 0 - 3 \times 7) = 2 \times (-21) = -42$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 46 : A

- A) Vrai : texto cours hihi
 B) Faux : il faut que la matrice soit carrée et que le déterminant soit non nul
 C) Faux : cf. B
 D) Faux : le « - » n'a rien à faire devant $1 / \det \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 47 : C

- A) Faux
 B) Faux
 C) Vrai : $\det(C) = 2 \times 3 - 0 \times 1 = 6$; $C^{-1} = \frac{1}{\det(C)} \times \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix} = \frac{1}{6} \times \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/2 & -1/6 \\ 0 & 1/3 \end{pmatrix}$
 D) Faux
 E) Faux

QRU 48 : A

- A) Vrai : texto cours
 B) Faux : cf. A
 C) Faux : cf. A
 D) Faux : ce produit donne une matrice de la forme $C(n, m)$, et non $C(m, n)$
 E) Faux

QRU 49 : D

- A) Faux : les matrices étant toutes les 2 carrées, les 2 produits existent
 B) Faux : il s'agit du résultat de $S \times J$
 C) Faux : il s'agit du résultat de $J \times S$
 D) Vrai : $J \times S = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$, d'où $(J \times S)^2 = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}^2 = \begin{pmatrix} 0 \times 0 + 23 \times 0 & 0 \times 23 + 23 \times 9 \\ 0 \times 0 + 9 \times 0 & 0 \times 23 + 9 \times 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 207 \\ 0 & 81 \end{pmatrix}$
 E) Faux

QRU 50 : B

- A) Faux : l'AFC est la technique la plus récente (1970s)
 B) Vrai : texto cours
 C) Faux : l'ACP date de 1933, c'est l'AFC qui date des années 1970s
 D) Faux : l'ACP s'intéresse bien aux variables quantitatives, mais pas aux tableaux de contingence (qui relèvent des variables qualitatives)
 E) Faux

QRU 51 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : toutes les propositions sont vraies donc la proposition E est fausse (et je vous demandais la proposition fausse)

QRU 52 : C

- A) Faux : elle consiste à réduire la taille du nuage de points (il faut simplifier !!)
 B) Faux : ce sont des combinaisons linéaires de variables, et non d'individus
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : les axes factoriels sont hiérarchisés (retenez-moi ça les amigos)
 E) Faux

QRU 53 : C

- A) Faux : les coordonnées sur les axes permettent de mettre en évidence des ressemblances ou oppositions entre des groupes d'individus
 B) Faux : c'est celui avec l'angle le plus petit qui est le mieux représenté
 C) Vrai : texto cours
 D) Faux : elle est proportionnelle, et non « inversement proportionnelle »
 E) Faux

QRU 54 : E

- A) Faux : la transposée d'une matrice existe TOUJOURS
 B) Faux : c'est le produit $A^T \times A$ qui donne une matrice carrée d'ordre p (+ symétrique)
 C) Faux : il faut que le déterminant soit non nul
 D) Faux : c'est la transposée d'une matrice INVERSIBLE qui est TOUJOURS inversible
 E) Vrai

QRU 55 : E

- A) Faux : le produit $M \times W$ donne la matrice $\begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 20 & 13 \end{pmatrix}$
 B) Faux : cf. A
 C) Faux : cf. A
 D) Faux : cf. A
 E) Vrai

QRU 56 : E

- A) Faux : ça c'est si l'histogramme est concentré
 B) Faux : rien à avoir
 C) Faux : les interrelations sont faibles
 D) Faux : rien à voir encore
 E) Vrai

QRU 57 : A

- A) Vrai : par définition, une matrice est dite nilpotente d'ordre n lorsque, pour tout $k \geq n$, on a $A^k = 0$ et, pour tout $k \leq n - 1$, on a $A^k \neq 0$ (c'est pas exactement la définition du cours, mais il s'agit d'une autre manière de voir les choses) ; puisque A est nilpotente d'ordre 4, cela signifie que, pour tout $k \geq 4$ (ou $k > 3$ puisque $k \in \mathbb{N}$), on a $A^k = 0$ et, pour tout $k \leq 3$, on a $A^k \neq 0$, donc $A^k = 0$ uniquement si $k > 3$ (ce qui correspond bien à la proposition A)
 B) Faux : comme $k \in \mathbb{N}$, $k > 4 \Leftrightarrow k \geq 5$, or dire « $A^k = 0$ uniquement si $k \geq 5$ » est faux car cela exclut le cas où $k = 4$, pourtant $A^4 = 0$ (par définition)
 C) Faux : on sait que $A^4 = 0$, d'où $\det(A^4) = \det(0) \Leftrightarrow (\det(A))^4 = 0 \Leftrightarrow \det(A) = 0$, or on sait qu'une matrice est inversible uniquement si son déterminant est non nul, donc A^3 n'est pas inversible (on peut même dire que toute puissance d'une matrice nilpotente n'est pas inversible)
 D) Faux : $A^4 = 0$, on peut directement dire que A^4 n'est pas inversible car la matrice nulle n'est pas inversible
 E) Faux

QRU 58 : E

- A) Faux : dans le cas général, le produit de 2 matrices ne commutent pas
 B) Faux : le produit de 2 matrices peut donner un résultat nul même si aucune des 2 matrices n'est nulle (cf. cours)
 C) Faux : ces 2 produits existent toujours
 D) Faux : dans le cas général, ce n'est pas le cas, mais si c'est le cas, la matrice est dite normale (voire orthogonale si on a la relation $AA^T = A^T A = I$)
 E) Vrai

QRU 59 : D

- A) Faux : $\det(A) = 13 \times 1 - 2 \times 6 = 13 - 12 = 1$
 B) Faux : $AB = I$ si $B = A^{-1}$, or $A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \begin{pmatrix} a_{2,2} & -a_{1,2} \\ -a_{2,1} & a_{1,1} \end{pmatrix} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -2 & 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}$, ce qui est différent de B
 C) Faux : cf. B
 D) Vrai : $B + C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -6 & 13 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+0 & -2-4 \\ -6+4 & 13+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -6 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}$, ce qui correspond à A^{-1}
 E) Faux

QRU 60 : A

- A) Vrai : il s'agit de la définition même de l'inverse d'une matrice ; « soit J une matrice inversible, la matrice D telle que $JD = DJ = I$ est unique et correspond à l'inverse de la matrice J , noté J^{-1} »
 B) Faux : cela n'est vérifié que si la matrice J est orthogonale, c'est-à-dire si $J^T = J^{-1}$
 C) Faux : la réciproque est vraie car si $D = J^{-1}$, alors $JD = I$ (I étant évidemment symétrique) ; par contre, l'assertion initiale n'est pas vraie car il existe d'autres cas où JD donne une matrice symétrique sans pour autant que D soit égale à J^{-1} (contre-exemple : si $D = J^T$, alors $JD = JJ^T$, ce qui donne une matrice symétrique sans que la transposée J^T soit nécessairement égale à J^{-1})
 D) Faux : cela n'est vérifié que si J^3 est symétrique, ce qui est le cas si J est symétrique
 E) Faux

QRU 61 : B

A) Faux : c'est important à retenir, le produit matriciel n'est pas nécessairement commutatif (voire assez rarement)

B) Vrai :

$$\text{d'une part, } MC = \begin{pmatrix} m_{1,1} & 0 \\ 0 & m_{2,2} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} c_{1,1} & 0 \\ 0 & c_{2,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{1,1} \times c_{1,1} + 0 \times 0 & m_{1,1} \times 0 + 0 \times c_{2,2} \\ 0 \times c_{1,1} + m_{2,2} \times 0 & 0 \times 0 + m_{2,2} \times c_{2,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{1,1} \times c_{1,1} & 0 \\ 0 & m_{2,2} \times c_{2,2} \end{pmatrix}$$

$$\text{d'autre part, } CM = \begin{pmatrix} c_{1,1} & 0 \\ 0 & c_{2,2} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} m_{1,1} & 0 \\ 0 & m_{2,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{1,1} \times m_{1,1} + 0 \times 0 & c_{1,1} \times 0 + 0 \times m_{2,2} \\ 0 \times m_{1,1} + c_{2,2} \times 0 & 0 \times 0 + c_{2,2} \times m_{2,2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{1,1} \times m_{1,1} & 0 \\ 0 & c_{2,2} \times m_{2,2} \end{pmatrix}$$

comme $m_{1,1} \times c_{1,1} = c_{1,1} \times m_{1,1}$ et $m_{2,2} \times c_{2,2} = c_{2,2} \times m_{2,2}$, la relation $MC = CM$ est bien vérifiée (cela est d'ailleurs le cas pour toute matrice diagonale carrée d'ordre n : le produit de deux matrices diagonales est toujours commutatif)

C) Faux : « $C = M^T$ » \Rightarrow « $MC = MM^T, CM = M^T M$ », il faut donc la relation $MM^T = M^T M$, ce qui est le cas si la matrice M est symétrique ($MM^T = M^T M = M^2$), diagonale (« M diagonale » \Rightarrow « M^T diagonale » et cf. B), ou même orthogonale ($MM^T = M^T M = I$), mais pas pour toute matrice carrée

D) Faux : l'explication suit une logique similaire à celle de la correction de l'item C

E) Faux

QRU 62 : C

A) Faux : E^2 existe (car la matrice E est carrée) et donne la matrice $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

B) Faux : $I + M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \neq E^2$

C) Vrai : $I - M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} = E^2$

D) Faux : $2M = 2 \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 0 & -2 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix} \neq E^2$

E) Faux

QRU 63 : A

A) Vrai : en prenant la 2^{ème} ligne, on trouve $\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} = 2 \times \det \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = 2 \times (1 \times 1 - 2 \times 2) = 2 \times (-3) = -6$

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

QRU 64 : D

A) Faux : l'ACP s'applique uniquement sur des variables quantitatives

B) Faux : cf. A

C) Faux : elle se compose de n individus statistiques et p variables quantitatives

D) Vrai : texto cours

E) Faux

QRU 65 : A

A) Vrai : $C \times O = \begin{pmatrix} \pi & 0 \\ 0 & \pi \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi \times k + 0 \times 0 & \pi \times 0 + 0 \times k \\ 0 \times k + \pi \times 0 & 0 \times 0 + \pi \times k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi k & 0 \\ 0 & \pi k \end{pmatrix} = N$

B) Faux : $C + O = \begin{pmatrix} \pi & 0 \\ 0 & \pi \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi + k & 0 + 0 \\ 0 + 0 & \pi + k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \pi + k & 0 \\ 0 & \pi + k \end{pmatrix} \neq N$; le seul cas où cela est vérifié est

lorsque $k = \frac{\pi}{\pi-1}$, c'est pour cela que j'ai pris soin d'exclure cette valeur dans l'énoncé

C) Faux : le produit de deux matrices diagonales carrées d'ordre n est toujours commutatif

D) Faux : cf. A

E) Faux

QRU 66 : C

- A) Faux : dans le cas général, le produit de deux matrices n'est pas commutatif
- B) Faux : on ne peut pas le dire
- C) Vrai : le produit de deux matrices carrées d'ordre n donne toujours une matrice carrée d'ordre n
- D) Faux : on ne peut pas le dire non plus
- E) Faux

QRU 67 : D (je vous demandais la proposition fausse)

- A) Faux : texto cours
- B) Faux : texto cours
- C) Faux : texto cours
- D) Vrai : c'est le produit $D^T D$, et non DD^T
- E) Faux

4. Epidémiologie descriptive

2025 – 2026 (Pr. PRADIER)

QRU 1 : A propos de la notion d'enquête transversale, indiquez la proposition exacte :

- A) Une enquête transversale a pour objectifs de répondre au système d'information de santé et de compléter des questions ou hypothèses spécifiques
- B) On parle d'enquête transversale simple uniquement lorsque l'on recueille des informations plusieurs fois par individu d'une même population
- C) On parle d'enquête transversale répétée uniquement lorsque l'on recueille des informations plusieurs fois par individu d'une même population
- D) Ces enquêtes servent généralement à mesurer la gravité d'un phénomène morbide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 2 : A propos des limites des enquêtes transversales, indiquez la proposition exacte :

- A) Elles donnent une vision évolutive complexe du phénomène étudié, ce qui les rend difficiles à interpréter
- B) Elles ne donnent accès qu'à l'incidence
- C) Elles ne donnent accès qu'à la prévalence
- D) Elles ne sont adaptées que pour des études explicatives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 3 : A propos de la réalisation d'une enquête transversale, indiquez la proposition exacte :

- A) La constitution d'un échantillon n'est pas nécessaire dans le cadre d'une enquête transversale
- B) La méthode empirique et la méthode aléatoire constituent les 2 grandes méthodes d'échantillonnage
- C) La méthode empirique est de loin celle la plus utilisée
- D) Cette méthode consiste à tirer au sort des individus considérés comme représentatifs de leur population
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 4 : A propos des sondages, indiquez la proposition exacte :

- A) Le sondage élémentaire consiste à tirer au sort parmi l'ensemble des individus de la population, chaque individu ayant la même probabilité d'être tiré
- B) Le sondage stratifié consiste à tirer au sort parmi des sous-populations définies aléatoirement
- C) Le sondage en grappe consiste à tirer au sort des groupes d'individus, puis à mener l'étude sur une partie des individus présents au sein de ces groupes et sélectionnés via un sondage
- D) Le sondage à plusieurs degrés consiste à tirer au sort des groupes d'individus, puis à mener l'étude sur la totalité des individus présents au sein de ces groupes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 5 : Un biostatisticien décide de réaliser une étude transversale sur les services de cardiologie de différents hôpitaux. Pour ce faire, il dispose d'une liste de 10 hôpitaux, il en choisit 5 aléatoirement et réalise son étude sur tous les patients présents dans les différents services de cardiologie. Indiquez le type de sondage qui correspond à cette situation :

- A) Sondage élémentaire
- B) Sondage stratifié
- C) Sondage en grappe
- D) Sondage à plusieurs degrés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 6 : A propos du sondage stratifié, indiquez la proposition exacte :

- A) Il consiste à réaliser un unique tirage au sort au sein d'une sous-population définie au moyen des caractères de la population liés aux caractères étudiés
- B) Au sein de chaque sous-population, on effectue un sondage à plusieurs degrés
- C) Le principe de stratification permet d'augmenter la précision du sondage
- D) Cela est dû au fait qu'il accroît les fluctuations du hasard
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 7 : A propos des sondages, indiquez la proposition exacte :

- A) Le sondage élémentaire est de loin le plus sophistiqué
- B) Le sondage stratifié consiste à prendre non pas une liste d'individus, mais une liste de groupes d'individus
- C) Le sondage en grappe s'appuie sur la création de sous-populations (les "grappes") définies au moyen de caractères de la population liés aux caractères étudiés
- D) Le sondage à plusieurs degrés constitue la forme de sondage la plus simple
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 8 : Une revue scientifique renommée publie un article dans lequel figure la phrase suivante : "le sondage ??? consiste à réaliser plusieurs tirages au sort au sein de sous-populations définies au moyen des caractères de la population liés aux caractères étudiés". Indiquez le mot ou groupe de mots qui est censé être à la place des points d'interrogation :

- A) "élémentaire"
- B) "stratifié"
- C) "en grappe"
- D) "à plusieurs degrés"
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 9 : A propos des enquêtes en épidémiologie descriptive, indiquez la proposition exacte :

- A) Une enquête longitudinale correspond à un type d'enquête particulier dont les objectifs comprennent le fait de compléter le système d'information de santé (liste non exhaustive)
- B) On parle d'enquête simple lorsque l'enquête est répétée selon un intervalle de temps régulier
- C) On parle d'enquête répétée lorsque l'enquête est répétée dans le temps sur une même population ou une population renouvelée
- D) L'utilité des enquêtes est généralement de mesurer la gravité d'un phénomène morbide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 10 : Au sein d'un groupe de 150 individus, on tire tour à tour, avec remise, 50 individus. A chaque tirage, chaque individu a la même probabilité d'être tiré. Indiquez la proposition exacte :

- A) L'équiprobabilité permet de dire qu'il s'agit d'un sondage élémentaire
- B) Le fait qu'il y ait remise empêche de définir ce sondage comme étant un sondage stratifié
- C) Comme il y a plusieurs tirages, il s'agit d'un sondage en grappes
- D) Au vu de la taille de la population, il s'agit d'un sondage à plusieurs degrés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 11 : A propos des sondages en épidémiologie, indiquez le type de sondage le plus sophistiqué :

- A) Sondage élémentaire
- B) Sondage stratifié
- C) Sondage en grappes
- D) Sondage caractériel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 12 : A propos du sondage stratifié, indiquez la proposition exacte :

- A) Chaque individu a la même probabilité d'être tiré
- B) On ne tire pas des individus un par un, mais des groupes d'individus
- C) On tire des groupes d'individus, puis on mène l'étude sur certains d'individus de cet échantillon
- D) Il s'agit de la forme de sondage la plus sophistiquée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 13 : A propos du sondage à plusieurs degrés, indiquez la proposition exacte :

- A) On tire des individus un par un, puis on mène l'étude sur certains des individus de cet échantillon
- B) On tire des individus un par un, puis on mène l'étude sur tous les individus de cet échantillon
- C) On tire des groupes d'individus, puis on mène l'étude sur certains des individus de cet échantillon
- D) On tire des groupes d'individus, puis on mène l'étude sur tous les individus de cet échantillon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Corrections : Epidémiologie descriptive**QRU 1 : E**

- A) Faux : j'ai inversé « répondre » et « compléter », je sais même pas si ma phrase était française mdr
- B) Faux : en cas d'enquête transversale simple, on recueille les informations une fois par individu
- C) Faux : en cas d'enquête transversale répétée, on recueille les informations plusieurs fois par individu d'une même population OU de populations différentes (le « uniquement » rendait la proposition fausse)
- D) Faux : elles servent généralement à mesurer la fréquence d'un phénomène morbide, et non la gravité
- E) Vrai : toutes les propositions étaient fausses, donc petite réponse E hihi

QRU 2 : C

- A) Faux : elles donnent une image instantanée, et non pas « une vision évolutive complexe »
- B) Faux : elles ne donnent justement pas accès à l'incidence
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : elles ne sont justement pas adaptées aux études explicatives, mais plutôt aux études descriptives
- E) Faux

QRU 3 : B

- A) Faux : si si, évidemment que l'échantillonnage est nécessaire
- B) Vrai : texto cours
- C) Faux : c'est la méthode aléatoire qui est la plus utilisée
- D) Faux : il s'agit de la définition de la méthode aléatoire, et non de la méthode empirique
- E) Faux

QRU 4 : A

- A) Vrai : texto cours
- B) Faux : les sous-populations sont définies en fonction de leurs caractéristiques qui sont en lien avec les caractères que l'on étudie (ex : si on étudie l'HTA, il peut être intéressant de faire des sous-populations en fonction de l'âge, la prévalence de l'HTA augmentant avec l'âge), et non pas aléatoirement
- C) Faux : il s'agit de la définition du sondage à plusieurs degrés
- D) Faux : il s'agit de la définition du sondage en grappe
- E) Faux

QRU 5 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : le biostatisticien commence par sélectionner aléatoirement 5 hôpitaux (les 5 grappes) parmi les 10, puis mène son étude sur la TOTALITE des patients présents dans les différents services de cardiologie de ces hôpitaux, il s'agit donc d'un sondage en grappe (s'il avait réalisé un nouveau tirage au sort au sein du groupe formé par la réunion des 5 services de cardiologie, on aurait parlé de sondage à plusieurs degrés)
- D) Faux
- E) Faux

QRU 6 : C

- A) Faux : on réalise **plusieurs** tirages au sein de sous-populations (1 tirage par sous-population) ; dans cette proposition, j'indiquais qu'il n'y avait qu'un seul TAS (alors qu'il y en a autant qu'il y a de sous-populations) et qu'il y avait qu'une seule sous-population (alors qu'il y en a plusieurs, sinon ça serait juste un sondage élémentaire)
- B) Faux : au sein de chaque sous-population (ou strate), on effectue un sondage aléatoire (ou sondage élémentaire)
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : il réduit les fluctuations du hasard
- E) Faux

QRU 7 : E

- A) Faux : il s'agit du type de sondage le plus simple
- B) Faux : cela correspond au sondage en grappe
- C) Faux : cela correspond au sondage stratifié (oui j'ai inversé hihi)
- D) Faux : il s'agit du type de sondage le plus sophistiqué (oui, oui, j'ai inversé avec le sondage élémentaire)
- E) Vrai : on vous demande pas de connaître beaucoup de choses sur les sondages, mais c'est important d'avoir les bases concernant le fonctionnement de chacun et leurs particularités

QRU 8 : B

- A) Faux
- B) Vrai : c'est la définition que j'ai mise dans la fiche (la fameuse "revue scientifique renommée")
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QRU 9 : C

- A) Faux : enquête LONGITUDINALE ??
- B) Faux : une enquête simple n'est pas répétée (logique)
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : ce n'est pas la gravité, mais la fréquence
- E) Faux

QRU 10 : A

- A) Vrai : lors d'un sondage élémentaire, chaque individu a la même probabilité d'être sélectionné (équiprobabilité)
- B) Faux : la remise n'a rien à voir avec le sondage stratifié
- C) Faux : lors d'un sondage en grappes, on tire au sort des groupes d'individus, et non des individus un par un
- D) Faux : la taille de la population n'intervient pas dans la définition du sondage à plusieurs degrés
- E) Faux

QRU 11 : E

- A) Faux : il s'agit du plus simple
- B) Faux : il est plus complexe que le sondage élémentaire, mais n'est pas le plus sophistiqué de tous
- C) Faux : même justification que précédemment (plus complexe, mais pas le plus sophistiqué)
- D) Faux : il n'existe même pas...
- E) Vrai : c'est le sondage à plusieurs degrés qui est le plus sophistiqué

QRU 12 : E

- A) Faux : cela correspond au sondage élémentaire
- B) Faux : cela correspond au sondage en grappes
- C) Faux : cela correspond au sondage à plusieurs degrés
- D) Faux : cela correspond (aussi) au sondage à plusieurs degrés
- E) Vrai

QRU 13 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : texto cours
- D) Faux : cela correspond au sondage en grappes
- E) Faux