



QRU 1 : Soit X une variable aléatoire de moyenne μ et de variance σ^2 .

- A) La variable centrée réduite est $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$.
- B) L'espérance est un synonyme de moyenne.
- C) La variance est un synonyme d'écart type.
- D) La médiane cherche à traduire la tendance centrale de la variable aléatoire.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 2 : A propos de la loi binomiale

- A) Elle repose sur le fait que le tirage au sort se fait de manière non exhaustive, de telle sorte que le nombre d'éléments diminue entre chaque tirage.
- B) Sa formule est $P(X=k) = C_n^k p^k q^{n-k}$
- C) X est le nombre d'échecs à l'issue des n essais.
- D) La variance $\sigma = npq$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 3 : A propos de la loi normale

- A) Sa fonction de densité est définie pour $-\infty \leq x \leq +\infty$
- B) Elle ne sert pratiquement jamais.
- C) On appelle loi normale centrée réduite la loi normale de moyenne 1 et de variance 0.
- D) Il y a 1 chance sur 100 pour que $X < \mu - 1,96\sigma$ ou $X > \mu + 1,96\sigma$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 4 : A propos des lois de probabilité et des variables aléatoires. Donnez la vraie.

- A) On note $f(x)$ la fonction de répartition
- B) On note $F(x)$ la fonction de densité
- C) Pour une loi de proba discrète on peut calculer une proba à partir de l'aire sous la courbe de la fonction de densité.
- D) Pour une loi de proba discrète on peut calculer une proba à partir de l'aire sous la courbe de la fonction de répartition.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 5 : La variable aléatoire X [poids des Pacés de l'amphi] suit une loi Normale. En moyenne un PACES pèse 60Kg (en Septembre ☺), de plus $\sigma=10$ Quelle(s) proposition(s) est (sont) exacte(s) ?

- A) La variable X suit la loi Normale $N(30 ; 10)$
- B) La variable X suit la loi Normale $N(10 ; 60)$.
- C) On transforme la variable X en la variable Z qui est centrée réduite car on ne connaît pas le comportement de la centrée réduite
- D) La variable X suit la loi $B(60 ; 10)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 6 : En France, la « navette » Air-France permettant de se déplacer entre Nice et Paris est généralement en retard une fois sur vingt-cinq. Sachant que j'ai un rendez-vous tout suite après mon vol, un éventuel retard me ferait rater mon rendez-vous. Quelle est la probabilité que j'arrive à l'heure à ce rendez-vous?

- A) 0,04
- B) 0,96
- C) 0,038
- D) 0,4
- E) Tout est faux

QRU 7 : La probabilité que vous soyez dans le numérisé au tutorat chaque mardi est de 0,5. Vous y allez 5 fois de manière indépendante : le mardi d'avant n'influe pas sur le suivant.

Quelle est la probabilité que vous soyez 3 fois dans le numérisé ?

- A) On utilise une loi binomiale $B(3 ; 0,5)$
- B) $3,125 \times 10^{-1}$
- C) 0,03125
- D) $P(X=3) = 0,5^3 \times 0,5^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 8 : Dans une population de 1000 habitants, 250 attrapent un rhume en hiver. On tire au sort 400 individus dans cette population. Quelle est la probabilité qu'un quart ait le rhume ?

- A) $\frac{C_{250}^{100} * C_{750}^{300}}{C_{1000}^{400}}$
 B) $\frac{C_{100}^{250} * C_{750}^{300}}{C_{1000}^{400}}$
 C) $\frac{C_{250}^{100} * C_{300}^{750}}{C_{1000}^{400}}$
 D) $\frac{C_{750}^{300} * C_{4000}^{100}}{C_{1000}^{400}}$

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

QRU 9 : Une infirmière réussit à bien piquer un patient à l'intérieur du coude 1 fois sur 5. Quelle est la probabilité qu'elle y arrive au bout de 3 essais ? Donnez la vraie.

- A) 0,16
 B) 0,128
 C) 0,032
 D) 32
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 10 : Un hôpital reçoit 5 appels par minutes tous les jours de la semaine. Quelles est la probabilité qu'ils en reçoivent 2 en une heure ?

- A) $\frac{5^2 e^{-5}}{2!}$
 B) $\frac{300^2 e^{-300}}{2!}$
 C) $\frac{300^3 e^{-300}}{3!}$
 D) $\frac{300^3 e^{-300}}{3!}$

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

QRU 11 : La probabilité qu'une personne soit allergique aux fruits est de 10^{-3} . On considère un échantillon de 1000 personnes. On prend les personnes unes par unes de manière indépendante et on note si elles sont allergiques ou non aux fruits. On note X la variable « nombre de personnes allergiques aux fruits ». Quelles sont les propositions vraies ?

- A) X suit une loi binomiale $B(10^{-3}; 1000)$
 B) $P(X=3) = 0,003^3 * 0,997^{997}$
 C) X suit une loi binomiale $B(1000; 10^{-3})$
 D) X suit une loi de poisson de $\lambda = 10^{-3}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 12 : Le risque de défaillance instantané du foie d'un tuteur est constant sur 3 jours de P2. La durée de fonctionnement correct (=durée de vie) de leur foie peut être représentée par une loi exponentielle de paramètre $\lambda = 0,4$.

- A) La probabilité pour que le foie fonctionne encore après 12 jours de P2 est $1 - e^{-1,6}$.
 B) La probabilité pour que le foie ne fonctionne plus au bout de 6 jours de P2 est $e^{-0,8}$.
 C) La probabilité pour que le foie ne fonctionne plus au bout de 12 jours de P2 est $1 - e^{1,6}$.
 D) La probabilité pour que le foie fonctionne encore après 6 jours de P2 est de $1 - e^{-0,8}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QRU 13 : Calculez l'espérance et la variance de la variable "âge des personnes atteintes d'une infection urinaire"

Xi	5	10	15	20
Pi/100	45	30	5	20

- A) 1000
 B) 100
 C) 64
 D) 10
 E) tout est faux



Correction du DM n°4

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

QRU 1 : Réponse B

- A) Faux : pas de carré pour σ dans la formule.
- B) Vrai
- C) Faux : La variance est σ^2 et l'écart type est juste σ sans le carré, cependant ce sont tous deux des indices de dispersion.
- D) Faux
- E) Faux

QRU 2 : Réponse B

- A) Faux : le nombre d'éléments reste constant entre chaque tirage.
- B) Vrai
- C) Faux : le nombre de succès.
- D) Faux : La variance est σ^2 , il y a le carré!
- E) Faux

QRU 3 : Réponse A

- A) Vrai
- B) Faux : elle sert tout le temps (par ex pour les erreurs de mesure d'appareils en analyses médicales).
- C) Faux : c'est l'inverse
- D) Faux : 5 chances sur 100. C'est la valeur dont il faut vraiment se souvenir.
- E) Faux

QRU 4 : Réponse E

- A) Faux : On note ~~$g(x)$~~ la fonction de répartition, c'est $F(x)$
- B) Faux : On note ~~$F(x)$~~ la fonction de densité, c'est $f(x)$
- C) Faux : Pour une loi de proba ~~discrete~~ on peut calculer une proba à partir de l'aire sous la courbe de la fonction de densité. CONTINUE
- D) Faux : Pour une loi de proba continue on peut calculer une proba à partir de l'aire sous la courbe de la fonction de ~~répartition~~ densité.
- E) Vrai

QRU 5 : Réponse E

- A) Faux : $N(60; 10)$
- B) Faux : $N(60; 10)$ Attention à ne pas inverser μ et σ !
- C) Faux : Justement on connaît le comportement de la centrée réduite c'est pour ça qu'on essaye de la ramener à une centrée réduite
- D) Faux : $N(60; 10)$ c'est une loi Normale et non pas Binomiale car il s'agit de la répartition naturelle d'individus selon des paramètres biologiques.
- E) Vrai

QRU 6 : Réponse B

On réalise un épreuve UNIQUE dont l'issue est soit "échec"=arriver à l'heure soit "succès"=arriver en retard → loi de Bernouilli avec $p = 1/25 = 0,04$

$$P(X = 0) = 0,04^0 * (0,96)^1 = 0,96$$

QRU 7 : Réponse B

On réalise 3 épreuves INDEPENDANTES d'une même expérience aléatoire (= aller au tutorat le mardi et être dans le numéris clausus) → loi binomiale avec $n=5$ et $p=0,5$

X « nombre de fois dans le numéris clausus » $X \sim B(5; 0,5)$

$$P(X = 3) = C_5^3 * 0,5^3(1 - 0,5)^{5-3}$$

$$P(X = 3) = \frac{5!}{3!(5-3)!} * 0,5^3 * 0,5^2$$

$$P(X = 3) = \frac{5 * 4}{2} * 0,125 * 0,25$$

$$P(X = 3) = 10 * 0,125 * 0,25$$

$$P(X = 3) = 3,125 * 10^{-1}$$

QRU 8 : Réponse A

On utilise la loi hypergéométrique avec

$$N = 1000$$

$$n = 400$$

$$D = 250$$

$$k = 0,25 * 400 = 100$$

$$\text{d'où : } P(X=100) = \frac{C_{250}^{100} * C_{1000-250}^{400-100}}{C_{1000}^{400}}$$

QRU 9 : Réponse B

Ici on répète des épreuves de Bernoulli (piquer le coude) jusqu'à l'obtention du premier succès (=réussir à bien piquer) → loi géométrique avec $p=0,2$

$$P(X=3) = 0,2 * 0,8^2 = 0,2 * 0,64 = 0,128$$

QRU 10 : Réponse B

On reconnaît l'unité de temps → loi poisson avec $\lambda = 5$ appels / min

Il faut convertir λ pour l'utiliser dans les calculs : $\lambda = 5$ appels / min = 5×60 appels / h = 300 appels / h

$$P(x = 2) = \frac{300^2 e^{-300}}{2!}$$

QRU 11 : Réponse C

On réalise n essais indépendants d'une expérience aléatoire (=prendre une personne et voir si elle est allergique) → loi binomiale avec $n=1000$ et $p=10^{-3}$

A) Faux : n et p sont inversés dans la parenthèse

B) Faux : $P(X=3) = C_{1000}^3 * 0,003^3 * 0,997^{997}$

C) Vrai : voir ci-dessus

D) Faux : de même

E) Faux

QRU 12 : Réponse C

A) Faux : on résonne par périodes de 3 jours. 12 jours = 4 périodes d'où $k = 4$.

$$P(X > 4) = 1 - P(X \leq 4) = 1 - (1 - e^{-0,4 \times 4}) = e^{-1,6}$$

B) Faux : $k = 2$ périodes donc $P(X \leq 2) = 1 - e^{-0,4 \times 2} = 1 - e^{-0,8}$

C) Vrai : $P(X \leq 4) = 1 - e^{-0,4 \times 4} = 1 - e^{-1,6}$

D) Faux : $P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2) = 1 - (1 - e^{-0,4 \times 2}) = e^{-0,8}$

E) Faux

QRU 13 : D

$$[5 \times 45 + 10 \times 30 + 15 \times 5 + 20 \times 20] / 100 = 1000 / 100 = 10$$