

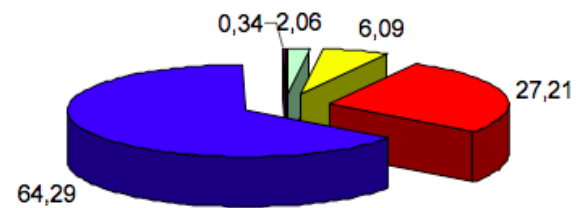
ANNATUT'

BIOSTATISTIQUES

UE4

[Année 2016-2017]

$$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée



SOMMAIRE

1. Introduction à la Métrologie et à la Biométrie	3
Correction : Introduction à la Métrologie et à la Biométrie	Erreur ! Signet non défini.
2. Evénements et probabilités élémentaires	7
Correction : Evénements et probabilités élémentaires	10
3. Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité	13
Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité	16
4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues	18
Correction : Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues	21
5. Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance	23
Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance	25
6. Statistiques Déductives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques ..	27
Correction : Statistiques Déductives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques	30
7. Analyse de la survie	33
Correction : Analyse de la survie	35
8. Statistiques descriptives en épidémiologie	36
Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie	37
9. Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance	38
Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance	39
10. Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN	40
Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN	43
11. Les essais cliniques	46
Correction : Les essais cliniques	48
12. Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie	49
Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie ...	50
13. Application de l'informatique à la décision médicale	51
Correction : Application de l'informatique à la décision médicale	53
14. Tables : Loi Normale centrée réduite, X^2, Ecart réduit, U de Mann-Whitney, r' de Spearman, T de Student	54

1. Introduction à la Métrologie et à la Biométrie

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Concernant les généralités et les définitions donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Pour mesurer, il faut disposer de références et assurer la traçabilité métrologique de ces références à des unités appartenant ou non au Système International (SI)
- B) Une grandeur physique est un attribut dont la particularité est d'être seulement mesurable
- C) La valeur numérique n'a de sens qu'accompagnée de l'unité à laquelle elle a été comparée pour obtenir cette valeur
- D) Mesurer consiste en l'ensemble des opérations établissant, dans les conditions spécifiées, la relation entre la quantité indiquée par un appareil de ou système de mesure et la valeur vraie de la variable mesurée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant les chiffres significatifs :

- A) $51,35 + 12,6$ a pour résultat un nombre à quatre chiffres significatifs
- B) $12,55 \times 0.1$ a pour résultat un nombre à deux chiffres significatifs
- C) $x = 15 \rightarrow \log 15$ a pour résultat 1,176091259 que l'on écrira : 1,18
- D) $x = 15,25 \rightarrow 10^{15,25}$ a pour résultat $1,77827941 \times 10^{15}$ que l'on écrira : $1,8 \times 10^{15}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Concernant les propositions suivantes donnez la(les) vraie(s) :

- A) La mesure dans le temps de la taille d'une tumeur est une variable quantitative continue
- B) La mesure de la réduction physiologique de la glycémie pendant les heures successives à la prise d'un repas est une variable qualitative
- C) La fréquence de battements du cœur suite à une stimulation adrénergique est une variable quantitative continue
- D) L'appréciation de la maturation des organes en phase fœtale est une variable qualitative nominale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant les grandeurs et les unités du Système International (SI)

- A) La longueur est une grandeur de base du SI qui a pour unité le mètre
- B) Le kilogramme est une grandeur du SI qui permet de quantifier la masse
- C) Le candela est une unité du SI qui permet de quantifier l'intensité lumineuse
- D) L'inductance est une unité dérivée du SI qui a pour unité le Farad
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant les erreurs et les incertitudes

- A) Une erreur absolue s'exprime dans l'unité de la mesure tandis que l'erreur relative s'exprime généralement en pourcentage
- B) L'erreur absolue correspond au rapport de l'erreur de mesure à la vraie valeur de la grandeur physique
- C) L'erreur relative correspond au résultat d'un mesurage moins la valeur de la vraie grandeur physique
- D) L'incertitude quantifie la qualité du résultat et permet à l'utilisateur d'en apprécier la fiabilité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant les erreurs de mesure

- A) La fidélité traduit l'étroitesse entre une série de mesures et la moyenne des valeurs trouvées
- B) La fidélité fournit une indication sur les erreurs systématiques
- C) La justesse traduit l'étroitesse entre une valeur trouvée et la valeur de référence
- D) La justesse fournit une indication sur les erreurs dues au hasard
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Parmi les variables suivantes, quelles sont celles de nature qualitative ?

- A) La gravité d'un traumatisme échelonnée sur une échelle numérique
- B) La gravité d'un traumatisme échelonné sur une échelle analogique
- C) Le nombre de personnes admises aux urgences entre minuit et 2h du matin partitionnées en 0 – 24 patients ; 25 – 49 patients ; plus de 50 patients
- D) Les différentes promotions de médecine présentes lors du dernier événement caritatif de la faculté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Concernant la notation scientifique

- A) 129 635 s'écrit $1,29635 \times 10^5$ en notation scientifique
- B) 8,1 reste 8,1 en notation scientifique
- C) 0,0001528 s'écrit 1.528×10^{-4} en notation scientifique
- D) $0,123 \times 10^{-9,6}$ est écrit en notation scientifique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Concernant les erreurs aléatoires

- A) Elles sont non reproductibles
- B) Elles obéissent à des lois statistiques
- C) Elles sont susceptibles d'être éliminées par des corrections convenables
- D) Elles sont également appelées "biais"
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des variables

- A) Les valeur d'une variable nominale sont collectivement exclusives et mutuellement exhaustives
- B) Les valeurs d'une variable ordinale sont classées par rang
- C) Une variable ordinale peut s'établir via des échelles visuelle analogique, d'évaluation numérique ou bien d'évaluation verbale
- D) Les variables qualitatives peuvent être binaire ou multiples
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos des variables

- A) Une variable quantitative correspond à un caractère qui peut être mesuré ou dénombré
- B) Une variable qualitative ne peut être mesurée mais est susceptibles de classement
- C) Une variable par intervalle possède une valeur nulle absolue
- D) Une variable par intervalle possède un zéro non arbitraire qui signifie effectivement l'absence ou la nullité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Concernant des exemples de variables

- A) Les données sur une échelle circulaire sont un exemple de variable quantitative par intervalle
- B) La température en degrés Celsius correspond à une variable quantitative relative
- C) Les groupes socio-professionnels forment une variable ordinale
- D) Le degré de satisfaction correspond à une variable ordinale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Introduction à la Métrologie et à la Biométrie**2015 – 2016****QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : mesurable (déterminé quantitativement) et repérable (distingué qualitativement)
- C) Vrai
- D) Faux : ceci correspond à la définition de l'étalonnage
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : 3 chiffres significatifs car on ne conserve qu'une seule décimale (soit le nombre de décimale de la donnée qui en a le moins)
- B) Faux : 1 chiffre significatif car on conserve le nombre de chiffre significatif de la donnée qui en a le moins ; $0,1 \leftrightarrow 1$ chiffre significatif
- C) Vrai : 2 chiffres significatifs dans le nombre de départ \rightarrow 2 décimales dans le résultat
- D) Vrai : 2 décimales dans le nombre de départ \rightarrow 2 chiffres significatifs dans le résultat
- E) Faux

QCM 3 : A

- A) Vrai
- B) Faux : quantitative continue
- C) Faux : la fréquence cardiaque s'exprime en nombre de battements par minute. C'est donc une variable quantitative discrète
- D) Faux : on apprécie la maturation des organes suivant divers stades ordonnés. Il s'agit donc d'une variable qualitative ordinaire et non nominale
- E) Faux

QCM 4 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : le kilogramme est l'unité et non une grandeur. La grandeur est ici la masse
- C) Vrai
- D) Faux : l'inductance est une unité dérivée du SI qui a pour unité l'Henry, le Farad étant l'unité de la capacité (grandeur dérivée du SI)
- E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la définition de l'erreur relative
- C) Faux : c'est la définition de l'erreur absolue
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la justesse qui fournit une information sur les erreurs systématiques
- C) Vrai
- D) Faux : c'est la fidélité qui fournit une indication sur les erreurs dues au hasard
- E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai : Une variable initialement quantitative est transformée en variable qualitative (= de nature catégorielle) ordinaire après catégorisation
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : il s'écrit $8,1 \times 10^0$ en notation scientifique. Faire attention !
- C) Vrai : 1.528×10^{-4} en notation scientifique
- D) Faux : Doublement faux. 1) En notation scientifique, le premier facteur doit avoir un seul chiffre NON nul en avant de la virgule. 2) Le second facteur doit être une puissance ENTIÈRE de 10
- E) Faux

QCM 9 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elles ne peuvent pas être éliminées car elles dépendent du hasard, donc de lois statistiques
- D) Faux : biais = erreurs systématiques \neq erreurs aléatoires
- E) Faux

QCM 10 : BCD

- A) Faux : collectivement exhaustives (l'ensemble des catégories forme un tout, un collectif) et mutuellement exclusives (les catégories s'excluent entre elles, mutuellement – on ne peut appartenir qu'à une seule catégorie)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : une valeur nulle arbitraire !
- D) Faux : non, cela concerne une variable relative
- E) Faux

QCM 12 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : la température en degrés Celsius correspond à une variable quantitative par intervalle. En effet 0°C ne correspond à la température nulle absolue à la différence de 0 Kelvin
- C) Faux : les groupes socio-professionnels forment une variable nominale/catégorielle
- D) Vrai
- E) Faux

2. Événements et probabilités élémentaires

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Concernant les opérations donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) $A \cup B$ signifie que x appartient uniquement à A et B
- B) Le complémentaire de B relatif à A est l'ensemble des éléments de B qui n'appartiennent pas à A
- C) La différence entre A et B est la partie de l'univers composée des éléments qui sont soit dans A , soit dans B , mais pas dans leur intersection
- D) La différence symétrique correspond à un lien logique ou exclusif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Un dessinateur s'est lancé le défi de n'utiliser, pour chacun de ces dessins, qu'un feutre, qu'un crayon et qu'un pastel sur les 8 feutres, 8 crayons et 8 pastels dont il dispose. Chaque feutre, chaque crayon, chaque pastel ont une couleur particulière. Combien de dessins peut-il concevoir de la sorte ?

- A) 3^8
- B) 8^3
- C) $3! \times 8!$
- D) $8!$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Un identifiant comporte 2 lettres issues des 26 lettres de l'alphabet et 6 chiffres (variant entre 0 et 9). Combien a-t-on d'identifiant comportant 2 lettres différentes ainsi que 6 chiffres différents ?

- A) $C_{26}^2 \times C_{10}^6$
- B) $A_{26}^2 \times A_{10}^6$
- C) $10^6 \times A_{26}^2$
- D) $10^6 \times 26^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Notion relative à l'étude d'une population

- A) C'est sur la population que sont recueillies les caractéristiques morphologiques, physiologiques, etc, autrement dit les diverses variables quantitatives ou qualitatives
- B) La possibilité d'extrapolation est conséquence de la représentativité de l'échantillon par rapport à la population
- C) La variabilité d'extrapolation entre les divers échantillons possiblement constituables à partir de la population est conséquence de la confiance de la mesure
- D) On parle de démarche déductive lorsque, à partir d'un échantillon d'une population, on peut essayer de reconstruire le modèle de la population
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant la définition d'un ensemble

- A) $A = \{ 6, 18, 23, 27, 39, 41 \}$ est un ensemble explicite
- B) $A = \{ x : x = \text{ensemble des nombres dont le PGCD} = 7 \}$ est un ensemble défini en extension
- C) $A = \{ 6, 18, 23, 27, 39, 41 \}$ est un ensemble défini en compréhension
- D) $A = \{ x : x = \text{ensemble des nombres dont le PGCD} = 7 \}$ est un ensemble implicite
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant l'algèbre des ensembles

- A) $A \cup A = A$
- B) $A \cap A = A$
- C) $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- D) $\complement(A \cup B) = \complement A \cup \complement B$ avec $\complement = \text{Complémentaire}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : 10 livres entrent en lice pour le prix Goncourt. Parmi eux : 1 récit épistolaire, 1 récit autobiographie, 1 roman de science-fiction, 2 romans noirs, 2 romans historiques, 3 romans psychologiques. Quelle est le nombre d'ordre d'arrivée possibles au top 10 du prix Goncourt de chacune de ces catégories ?

- A) $\frac{10!}{2! \times 2! \times 3!}$
 B) $\frac{10!}{2^4}$
 C) $\frac{10!}{4!}$
 D) $10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Suite du précédent QCM

Aucun des 10 romans n'est favori ; ils ont donc tous la même chance de décrocher le prix. Quelle est la probabilité d'obtenir le prix Goncourt pour chacune de ces catégories de livres ?

- A) $\frac{2! \times 2! \times 3!}{10!}$
 B) $\frac{2^4}{10!}$
 C) $\frac{4!}{10!}$
 D) $\frac{1}{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5}$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Quel(s) nom(s) attribue-t-on à la formule, qui pour $n=3$, s'écrit :

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C) - (P(A \cap B) + P(A \cap C) + P(B \cap C)) + P(A \cap B \cap C)$$

- A) La formule d'additivité forte
 B) La formule de Poincaré
 C) La formule d'inclusion – exclusion
 D) La formule de crible
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Soient deux événements A et B avec $P(A) = 0,7$ et $P(B) = 0,9$. Donner les vraies.

- A) Sous condition d'indépendance, $P(A \cap B) = 0,63$
 B) On est en mesure de dire que $P(A \cap B)$ appartient à l'intervalle $[0,6 ; 1]$
 C) A et B peuvent être mutuellement exclusifs
 D) A et B ne peuvent pas être indépendants
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Soit une industrie qui produit des appareils multimédias. Sur 10 articles ayant passé un contrôle de qualité, 3 ont été révélés défectueux. On décide de sélectionner 5 de ces 10 articles au hasard. Quelle la probabilité que les 5 articles sélectionnées soient tous fonctionnels ?

- A) $\frac{1}{18}$
 B) $\frac{1}{12}$
 C) $\frac{C_3^0 \times C_7^5}{C_{10}^5}$
 D) $\frac{C_5^3 \times C_7^0}{C_{10}^3}$

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

QCM 12 : Concernant les définitions et les généralités

- A) L'événement impossible correspond à l'ensemble vide et ne contient aucun des résultats possibles
 B) L'événement certain correspond à l'ensemble plein et contient tous les résultats possibles
 C) Les événements élémentaires sont ceux qui contiennent l'information maximale qu'il est possible d'obtenir de l'expérience
 D) Les opérations logiques sur les événements peuvent se traduire via l'emploi d'un vocabulaire ensembliste ou bien d'un vocabulaire probabiliste
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Une fleuriste dispose de 7 fleurs (rose – pivoine – camélia – jonquille – azalée – dahlia – tulipe) et souhaite composer 2 bouquets : un de 4 fleurs, un autre de 3 fleurs. Seulement elle désire absolument marier la pivoine et le camélia au sein d'un même bouquet. De combien de façons peut-on réaliser la répartition de ces 7 fleurs ?

- A) 15
- B) 21
- C) 30
- D) 32
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Evénements et probabilités élémentaires**2015 – 2016****QCM 1 : D**

- A) Faux : $A \cup B$ signifie que x appartient soit à A , soit à B , soit à A et B
 B) Faux : le complémentaire de B relatif à A est l'ensemble des éléments de A qui n'appartiennent pas à B
 C) Faux : c'est la définition de la différence symétrique entre A et B . La différence entre A et B est l'ensemble des éléments de A qui n'appartiennent pas à B
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 2 : B

- A) Faux
 B) Vrai : 8 feutres x 8 crayons x 8 pastels possibles pour chaque dessin
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 3 : B

- A) Faux
 B) Vrai : il s'agit d'un identifiant, l'ordre des lettres et des chiffres est donc important. Il faut également que l'identifiant comporte 2 lettres différentes, c'est-à-dire tirées sans remise dans l'alphabet, ainsi que 6 chiffres différents parmi les 10 chiffres existants (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9). Il suffit donc d'utiliser la formule des arrangements
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : c'est sur un échantillon que ces variables sont recueillies, l'étude exhaustive de la population étant bien souvent impossible ou bien trop coûteuse
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : on parle de démarche inductive
 E) Faux

QCM 5 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : défini en compréhension puisque l'on donne la propriété qui caractérise l'ensemble de ses éléments. Défini en compréhension = implicite
 C) Faux : défini en extension puisqu'on liste tous ses éléments. Défini en extension = explicite
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 6 : ABC

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : $C(A \cup B) = C(A) \cap C(B)$
 E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai : il s'agit du calcul d'une permutation avec répétition
 B) Vrai : $\frac{10!}{2!2!3!} = \frac{10!}{2 \times 2 \times 3 \times 2} = \frac{10!}{24}$
 C) Vrai : $\frac{10!}{2!2!3!} = \frac{10!}{2 \times 2 \times 3 \times 2} = \frac{10!}{4 \times 3 \times 2} = \frac{10!}{4!}$
 D) Vrai : $\frac{10!}{2!2!3!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2}{2 \times 2 \times 3 \times 2} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5$
 E) Faux

QCM 8 : ABCD

- A) Vrai : se rappeler de la formule : $Probabilité = \frac{1}{Possibilités}$
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 9 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 10 : AB

- A) Vrai : si A et B sont indépendants, $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
- B) Vrai : $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ soit $P(A \cup B) = 0,7 + 0,9 - P(A \cap B) = 1,6 - P(A \cap B)$. Or une probabilité étant inférieure ou égale à 1, on peut écrire : $1,6 - P(A \cap B) \leq 1 \Rightarrow 0,6 \leq P(A \cap B) \leq 1$
- C) Faux : s'ils sont mutuellement exclusifs, on a $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$. Mais $P(A) + P(B) = 0,7 + 0,9 = 1,6 > 1$. $P(A \cup B)$ ne peut pas excéder 1
- D) Faux : ils le peuvent puisque sous cette condition, $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0,7 \times 0,9 = 0,63$, ce qui est plausible
- E) Faux

QCM 11 : BC

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai : C_3^0 : aucun article sélectionné ne doit appartenir aux 3 défectueux du lot. C_7^5 : les 5 articles sélectionnés doivent appartenir aux 7 articles fonctionnels du lot. C_{10}^5 : on sélectionne 5 articles sur le lot de 10
- D) Faux
- E) Faux

QCM 12 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 13 : D – inspiré du QCM 2 du chapitre 3 du Livre "QCM de Biostatistiques" du Professeur Staccini

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

2 fleurs (pivoine – camélia) resteront ensemble, les 5 autres sont à répartir aléatoirement au sein des bouquets.

PREMIER TEMPS

Considérons la répartition des 5 fleurs restantes.

→ 1ère possibilité

Le couple pivoine – camélia est contenu dans le bouquet de 4 fleurs.

Bouquet de 4 fleurs : 2 fleurs sur les 5 restantes.

Bouquet de 3 fleurs : 3 fleurs sur les 5 restantes.

→ 2ème possibilité

Le couple pivoine – camélia est contenu dans le bouquet de 3 fleurs.

Bouquet de 4 fleurs : 4 fleurs sur les 5 restantes.

Bouquet de 3 fleurs : 1 fleur sur les 5 restantes.

Pour faire le calcul, nous considérerons le bouquet composé de 4 fleurs dans ces deux variantes possibles.

→ 1ère possibilité

Bouquet de 4 fleurs : 2 fleurs sur les 5 restantes → C_5^2

$$\text{Calcul : } C_5^2 = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{2 \times 3 \times 2} = 10$$

→ 2ème possibilité

Bouquet de 4 fleurs : 4 fleurs sur les 5 restantes → C_5^4

$$\text{Calcul : } C_5^4 = \frac{5!}{4!1!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2}{4 \times 3 \times 2} = 5$$

$$C_5^2 + C_5^4 = 10 + 5 = 15$$

Sans oublier que le bouquet de 4 fleurs peut être composé suivant 2 possibilités,
soit $2 \times 15 = 30$ possibilités de répartition des fleurs restantes.

// Si nous avons choisis de prendre pour référence le bouquet composé de 3 fleurs, nous serions arriver au même résultat. //

SECOND TEMPS

Considérons à présent la répartition du couple pivoine – camélia :

On peut le répartir soit dans le bouquet de 4 fleurs, soit dans celui de 3 fleurs, soit 2 possibilités de répartition du couple.

CONCLUSION

Possibilités de répartition des 7 fleurs = Possibilités de répartition des 5 fleurs restantes + Possibilités de répartition du couple pivoine – camélia, soit $30 + 2 = 32$ possibilités de répartir les 7 fleurs.

3. Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Laura veut montrer aux PAES qu'il est nécessaire de travailler la biostat'. Pour cela elle fait une étude. 10% des PAES réussissent le concours, et parmi ceux qui réussissent 90% n'ont pas fait impasse en biostat'. Tandis que 5% ont fait impasse en biostat' et n'ont pas réussi. Quelle est la probabilité de rater son concours sachant qu'on a fait une impasse ?

- A) 0,8 B) 0,6 C) 0,4 D) 0,2 E) 0,1

QCM 2 : A propos des diagrammes en arbre et des probabilités conditionnelles donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) On parle de probabilités conditionnelles quand les résultats possibles d'une expérience dépendent du résultat de l'expérience précédente
B) La probabilité qu'un chemin particulier de l'arbre se réalise est, d'après le théorème de Bayes, le produit des probabilités de chaque branche du chemin
C) La probabilité conditionnelle est la proportion de tous les sujets présentant à la fois A et B
D) Dans un diagramme en arbre, les chemins s'excluent mutuellement
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Dans une urne contenant 10 boules, il y a 4 boules bleues, 3 boules blanches et 3 boules rouges. On tire successivement 3 boules sans remise. Cassilia veut tirer dans l'ordre les couleurs du drapeau français. Quelle est la probabilité pour que cela arrive ?

- A) 0,05 B) 36/1000 C) 27/720 D) 0,0375 E) 36/720

QCM 4 : Donner les propositions correctes :

- A) Une variable aléatoire discrète peut être représenté par un diagramme en secteur
B) Une variable aléatoire continue peut être représentée par une table
C) Une variable aléatoire discrète a une fonction de répartition continue
D) Une variable aléatoire discrète a une fonction de densité en escalier
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Donner les propositions correctes :

- A) Le théorème de la multiplication n'est pas généralisable
B) Il est égale à $P(A \cap B) = P(A/B) \times P(B)$
C) Il est égale à $P(A \cap B) = P(B/A) \times P(A)$
D) Il fait intervenir des probabilités conditionnelles
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la formule de Bayes donner les propositions correctes :

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

QCM 7 : Donner les propositions correctes :

- A) Deux évènements incompatibles peuvent se réaliser en même temps
B) Deux évènements indépendants peuvent se réaliser en même temps
C) Deux évènements incompatibles ne peuvent pas se réaliser en même temps
D) Deux évènements indépendants ne peuvent pas se réaliser en même temps
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Une personne tire une carte dans un jeu de 52 cartes. L'évènement A « tirer une carte de couleurs rouge » et l'évènement B « tirer une Reine ». Donner les propositions correctes :

- A) Les deux évènements sont indépendants
- B) Les deux évènements sont incompatibles
- C) $P(\bar{A} \cup B) = P(A \cup B)$
- D) La probabilité d'avoir une figure ou une carte de couleur noir est de 32/52
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : On considère deux évènements A et B d'un espace probabilisé où $A \subset B$. Donner la ou les proposition(s) correctes :

- A) $P(A \cap B) = P(A)$
- B) $P(A/B) = P(A)/P(B)$
- C) $P(B/A) = 0$
- D) A et B sont indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : On considère deux évènements A et B d'un espace probabilisé où A et B sont exclusifs

- A) $P(A \cap B) = P(B)$
- B) $P(A/B) = 0$
- C) $P(B/A) = 0$
- D) A et B ne sont pas indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos du théorème de la multiplication. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Il fait intervenir des probabilités conditionnelles
- B) On l'utilise pour trouver la probabilité d'une intersection
- C) Il sert à calculer le chemin dans un diagramme en arbre
- D) Il nous est utile dans l'utilisation du théorème des probabilités totales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos du théorème de Bayes :

- A) Il permet de calculer une probabilité conditionnelle
- B) La formule est $P(A/B) = \frac{P(B/A) \times P(A)}{P(B)}$
- C) Il fait intervenir la notion de partition
- D) En médecine, le théorème de Bayes n'est jamais utilisé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La moyenne est un indicateur de dispersion
- B) La variance est un indicateur de position
- C) Les variables aléatoires continues peuvent être représenté par un tableau
- D) La variance est égale à la racine carrée de l'écart-type
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Votre (belle) voisine vient vous voir parce qu'elle pense que vous êtes médecin (mais conne). Elle vous dit qu'elle a des nausées, des retards de règles et qu'elle « pisse comme une fontaine ». Vous suspectez une grossesse et lui demandez de faire le test. Vous décidez de faire un arbre avec vos connaissances. Le test de grossesse a 60% de chance d'être positif selon vous. Elle a 1% de chance de ne pas être enceinte sachant que son test est positif et 10% d'être enceinte sachant que son test est négatif.

- A) La probabilité d'avoir un test négatif et d'être enceinte est de 4%
- B) Pour calculer la probabilité P(positif/enceinte) on utilise la théorème de Bayes
- C) La probabilité d'être enceinte est de 63,4%
- D) L'évènement avoir un test positif correspond à une probabilité conditionnelle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : C'est bientôt le concours !! (#superconnard) Vous avez peur d'arriver en retard ce jour et de ne pas pouvoir entrer dans la salle où il y a 500 autres personnes avec le feutre en main. Donc vous hésitez encore sur le mode de transport en commun : bus ou tram. Vous avez 20% de chance de prendre le Bus et 80% de prendre le tram. Cependant, la probabilité d'arriver en retard sachant que vous avez prit le bus est de 40% ; et celle d'arriver en retard sachant que vous avez prit le tram est de 80%. Quelle est la probabilité que vous ayez prit le bus sachant que vous n'êtes pas arrivé en retard ?

- A) 0,20
- B) 0,40
- C) 0,60
- D) 0,80
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Enoncé commun aux QCM 16 et 17 : Un jeune étudiant de médecine se retrouve face à une tomodensitométrie pulmonaire. Il observe une grosse masse arrondie au niveau du lobe supérieur droit du poumon. Ne sachant plus ses cours, il hésite entre une tumeur pulmonaire et un kyste et se demande si le patient doit être opéré ou pas. Il décide de dessiner un diagramme en arbre pour l'aider dans son diagnostic et dans le traitement adéquat. La probabilité pour que cette masse soit une tumeur est de 90%, et elle est de 10% pour un kyste. La probabilité d'opérer sachant qu'il a une tumeur est de 70% et la probabilité de ne pas opérer sachant que le patient a un kyste est de 30%.

QCM 16 : Quelle est la probabilité de ne pas opérer ce patient ? Donner la proposition vraie :

- A) 0,10
- B) 0,30
- C) 0,50
- D) 0,70
- E) 0,90

QCM 17 : Quelle est la probabilité d'opérer le patient sachant qu'il a un kyste ? Donner la proposition vraie :

- A) 0,10
- B) 0,30
- C) 0,50
- D) 0,70
- E) 0,90

Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité**2015 – 2016****QCM 1 : A**

- A) Vrai $P(\bar{C}/I) = (0,90 \times 0,05) / (0,9 \times 0,05 + 0,1 \times 0,1) = 0,045 / 0,055 = 0,8$
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai
B) Faux : le théorème de la multiplication
C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : AE

- A) Vrai : $4/10 \times 3/9 \times 3/8 = 36/720$
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : diagramme en bâton
B) Faux : V-a discrète
C) Faux : V-A continue
D) Faux : fonction de répartition
E) Vrai

QCM 5 : BCD

- A) Faux : il est généralisable
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 6 : AD

- A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 7 : BC

- A) Faux
B) Vrai
C) Vrai
D) Faux
E) Faux

QCM 8 : ACD

- A) Vrai : $P(A \cap B) = \frac{2}{56} = P(A) \times P(B) = \frac{26}{52} \times \frac{4}{52}$
B) Faux : On utilise la formule $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
C) Vrai : $P(\bar{A} \cup B) = \frac{28}{52}$ et $P(A \cup B) = \frac{28}{52}$
D) Vrai
E) Faux

QCM 9 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : $P(B/A) = 1$
- D) Faux : **Indépendants**
- E) Faux

QCM 10 : BCD

- A) Faux : $P(A \cap B) = 0$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 12 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : C'est la **formule** de Bayes
- C) Vrai : diapo 21
- D) Faux : il est utilisé pour résoudre les problèmes d'aide au diagnostic
- E) Faux

QCM 13 : E

- A) Faux : position
- B) Faux : dispersion
- C) Faux : discrètes
- D) Faux : au carré de l'écart-type
- E) Vrai

QCM 14 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai : $P(\text{positif}) \times P(\text{enceinte}) + P(\text{négatif}) \times P(\text{enceinte}) = 60\% \times 99\% + 40\% \times 10\% = 63,4\%$
- D) Faux : correspond à une probabilité totale
- E) Faux

QCM 15 : B

- A) Faux
- B) Vrai : $P(\text{bus}/\overline{\text{retard}}) = \frac{P(\text{bus} \cap \overline{\text{retard}})}{P(\overline{\text{retard}})} = \frac{0,20 \times 0,60}{(0,80 \times 0,20 + 0,20 \times 0,60)} = \frac{3}{7} \approx 0,40$
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 16 : B

- A) Faux
- B) Vrai : on cherche $P(\overline{\text{Opérer}}) = P(\text{Tumeur} \cap \overline{\text{Opérer}}) + P(\text{Kyste} \cap \overline{\text{Opérer}}) = P(\text{Tumeur}) \times P(\overline{\text{Opérer}}/\text{Tumeur}) + P(\text{kyste}) \times P(\overline{\text{Opérer}}/\text{Kyste}) = 0,9 \times 0,3 + 0,1 \times 0,3 = 0,30$
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 17 : D

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : $P(\text{Opérer}/\text{kyste}) = 0,70$ voir énoncé
- E) Faux

4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Concernant les lois de probabilités discrètes, donner la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La loi de Bernoulli à pour formule $P(X=k)=p^k q^{k-1}$
- B) La loi Binomiale à pour formule $P(X=k)=C_k^n p^k q^{n-k}$
- C) La loi de poisson à pour variance $\sigma = npq$
- D) La loi exponentielle à pour moyenne $\mu = \frac{1}{\lambda}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : X suit une loi normale de paramètre $\mu = 8$ et $\sigma^2 = 16$. Z suit la loi normale centrée réduite. Déterminer z pour $P(X \leq x) = P(Z \leq z) = 0,0082$. (Voir annexe)

- A) 2,5
- B) 2,4
- C) 2,3
- D) -2,4
- E) -2,3

QCM 3 : Donner la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Une variable aléatoire discrète a une fonction de répartition monotone croissante continue
- B) Une variable aléatoire continue a une fonction de répartition en escalier
- C) La variance est la moyenne des carrés des écarts entre X et la moyenne
- D) La variance est un indicateur de dispersion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de la Loi de Bernoulli :

- A) Elle est noté B(p)
- B) Son paramètre de position est égale à la probabilité de son succès
- C) Sa moyenne est égale à $\mu=p$
- D) Sa formule est $P(X=k)=p^k q^{1-k}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos de la loi Binomiale :

- A) C'est une épreuve répétée de Bernoulli
- B) Elle a la même moyenne que la loi géométrique
- C) On l'utilise lorsque le taux de sondage est supérieur à 10%
- D) La variance est égale à $\sigma = npq$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : La petite Emilie s'ennuie et compte le nombre de personnes rousses qui marchent dans la rue. Il y a 4 roux qui passent toutes les heures. Elle cherche la probabilité qu'il en passe 2 en 1 heure.

- A) On peut utiliser la loi de Poisson de paramètre $\lambda=4$
- B) Elle trouve $P(X=2)= (e^4 \times 4^2) / 2$
- C) La moyenne est égale à la variance
- D) On ne peut passer cette loi en loi Normal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : X suit une loi Normal centrée réduite. Déterminer x pour $P(X \leq x) = 0,9972$

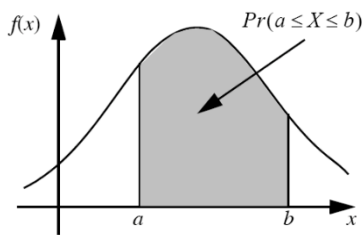
- A) 2,77
- B) 2,87
- C) 3,12
- D) 3,22
- E) 3,29

QCM 8 : Une entreprise possède 100 ordinateurs. La probabilité qu'un ordinateur tombe en panne est de 0,01. On suppose que le fonctionnement d'un ordinateur est indépendant des autres. X « nombre d'ordinateurs qui tombent en panne » suit une loi binomiale. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

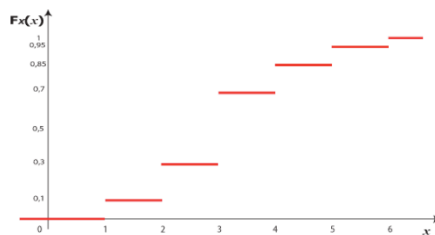
- A) La loi Binomiale peut se noter B(100 ;0,1)
- B) On peut utiliser une loi de Poisson P(1)
- C) La probabilité pour que $P(X=3)= \frac{e^{-1}}{6}$
- D) La probabilité pour que $P(X=3) = C_{100}^3 \times 0,01^3 \times 0,99^{97}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des graphiques donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

Graphique 1 :



Graphique 2 :



- A) Le graphique 1 correspond à une fonction de densité d'une variable aléatoire discrète
 B) Le graphique 1 correspond à une fonction de répartition d'une variable aléatoire continue
 C) Le graphique 2 correspond à une fonction de répartition d'une variable aléatoire continue
 D) Le graphique 2 correspond à une fonction de densité d'une variable aléatoire continue
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des lois de probabilités continues. Donner les propositions correctes :

- A) La loi exponentielle a pour formule $P(X=x) = 1 - e^{-\lambda x}$
 B) La loi uniforme a pour moyenne $(a+b)/2$
 C) La courbe de Gauss modélise la loi normale
 D) La loi normale quantifie des erreurs de mesures de certains appareils
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Florian déteste le cours sur les lois de probabilités (ce n'est pas le seul). Il a sur son bureau 100

QCM de biostat dont 40 sur les lois. Etant très motivé il fait 20 QCM pris au hasard. Il se demande quelle est la probabilité pour avoir 4 QCM sur ce cours. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Il devrait utiliser la loi géométrique
 B) Les 20 Qcm forment un échantillon
 C) La moyenne est égale à $1/p$
 D) Il peut écrire la loi sous cette forme $H(40;100;4)$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : (Enoncé du QCM 11) Donner la formule qui convient pour que le pauvre Florian puisse calculer cette probabilité :

- A) $P(X=4) = \frac{C_{40}^{40} C_{100}^{60}}{C_{20}^{100}}$
 B) $P(X=4) = \frac{C_{40}^4 C_{60}^{16}}{C_{100}^{20}}$
 C) $P(X=4) = \frac{C_{40}^4 C_{80}^{16}}{C_{100}^{40}}$
 D) $P(X=4) = \frac{C_{20}^4 C_{80}^{16}}{C_{100}^{20}}$
 E) Fait tes qcm et nous emmerde pas (=Les propositions A, B, C et D sont fausses)

QCM 13 : A propos de la courbe de Gauss. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Elle modélise uniquement une loi Normal centrée réduite
 B) La probabilité pour que $X > \mu + \sigma$ est de 15,9%
 C) La probabilité pour que X soit entre $[\mu - 1,96\sigma; \mu + 1,96\sigma]$ est de 27,2%
 D) Les 2 points d'inflexions se trouve à $\mu - \sigma$ et $\mu + \sigma$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Howard joue à pile ou face avec Leonard. Le perdant devra emmener Sheldon à la boutique de BD. Ils ont lancé la pièce 5 fois. De plus la pièce n'est pas truquée. Quelle est la probabilité que Leonard gagne 3 parties? Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) On applique une loi Binomiale
 B) On applique une loi géométrique
 C) $P(X=3) = C_5^3 \times 0,5^5$
 D) $P(X=3) = C_3^5 \times 0,5^5$
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Chez l'adulte normal (non diabétique) la glycémie est distribuée selon une loi Normale de moyenne 4,8mmol/L et d'écart-type 0,4 mmol/L. On choisit une personne au hasard dans la rue. On note X « variable aléatoire de la glycémie ». Quelle est la probabilité que la glycémie soit supérieur à 5,0mmol/L, $P(X>5)$?

- A) 0,6915
- B) 0,7257
- C) 0,3085
- D) 0,2743
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues**2015 – 2016****QCM 1 : E**A) Faux : $P(X=k)=p^k q^{1-k}$ B) Faux : $P(X=k)=C_n^k p^k q^{n-k}$ C) Faux : $\sigma^2=npq$ D) Faux : c'est vrai mais la loi exponentielle est une loi de probabilité **continue**E) Vrai**QCM 2 : D**A) FauxB) FauxC) FauxD) Vrai : dans la table 0,0082 n'existe pas. On soustrait $1-0,0082=0,9918$. On lit 2,4 mais le résultat est $z=\frac{x-8}{4}=-2,4$ E) Faux**QCM 3 : CD**A) Faux : monotone croissante discontinue (en escalier)B) Faux : cela s'applique aux variables aléatoires discrètesC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 4 : ABCD**A) VraiB) VraiC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 5 : A**A) VraiB) Faux : hypergéométriqueC) Faux : inférieur ou égale à 10% ($n/N \leq 0,10$)D) Faux : $\sigma^2=npq$ E) Faux**QCM 6 : ACD**A) VraiB) Faux : $P(X=2)=\frac{e^{-4} \times 4^2}{2}$ il manque le moinsC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 7 : A**A) Vrai : Vous lisez dans le tableau 0,9972 et vous trouvez 2,77B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 8 :**A) Faux : $B(100;0,01)$ B) Vrai : $n > 50$ $p \leq 0,1$ et $np < 5$ on utilise l'approximation $P(np)$ C) Vrai : sous forme simplifiéD) VraiE) Faux

QCM 9 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : graphique 1= fonction de densité d'une v-a continue graphique 2= fonction de répartition d'une v-a discrète

QCM 10 : BCD

- A) Faux : $P(X \leq x)$
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 11 : B

- A) Faux : La loi hypergéométrique
- B) Vrai
- C) Faux : on utilise une loi hypergéométrique donc la moyenne est égale à np
- D) Faux : H (100 ;40 ;4)
- E) Faux

QCM 12 : B

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 13 : BD

- A) Faux : pas uniquement ; elle peut modéliser des lois Normale non centrées réduites
- B) Vrai : entre $\mu - \sigma$ et $\mu + \sigma$ il y a 68,2. Donc il y a 15,9% de chaque coté car $1-68,2\%=31,8\%$ et on divise par 2 pour avoir juste la partie inférieur
- C) Faux : $95,4 \% = 27,2+68,2$
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : AC

- A) Vrai : Epreuve répétée de Bernoulli
- B) Faux
- C) Vrai : $P(X=3) = C_5^3 x 0,5^3 x 0,5^2$
- D) Faux
- E) Faux

QCM 15 : C

On nous demande $P(X>5) = 1 - P(X \leq 5)$. On va transformer notre lois normale (4,8; 0,4) en loi normale centré réduite $N(0; 1)$ $Z = \frac{5-4,8}{0,4} = 0,5$. On cherche dans la table à 0,5 et on trouve 0,6915. $P(X>5) = 1 - P(X \leq 5) = 1 - 0,6915 = 0,3085$

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

5. Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance

2015 – 2016 (Pr. Benoliel)

QCM 1 : A propos des statistiques, donnez la(les) vraie(s) :

- A) La statistique déductive est la description de situation à l'aide de paramètres
- B) La statistique descriptive est la description de situation à l'aide de paramètres
- C) La statistique descriptive permet de définir si la variabilité d'une donnée dépend du hasard ou d'une autre origine
- D) La statistique déductive permet de définir si la variabilité d'une donnée dépend du hasard ou d'une autre origine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des statistiques, donnez la(les) vraie(s) :

- A) L'observation d'une différence permet toujours d'en définir la cause
- B) La population est un ensemble fini et d'effectif limité extrait de l'échantillon
- C) Une série statistique est une collection d'objets de même nature, avec des caractéristiques différentes d'un objet à l'autre
- D) Pour que l'échantillon soit représentatif de la population il ne faut pas réaliser de tirage au sort
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La moyenne et la médiane sont des indicateurs de dispersion
- B) Le troisième quartile (Q3) est égal à la médiane
- C) La moyenne est plus sensible aux valeurs anormales
- D) La variance et l'écart-type sont des indicateurs de dispersion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Parce que les définitions on adore ça, donnez la(les) vraie(s) :

- A) La statistique est l'art de collecter, d'analyser et d'interpréter des « données »
- B) La population est un ensemble fini et d'effectif limité, extrait de l'échantillon
- C) Un échantillon est une collection d'objets de même nature, avec des caractéristiques différentes d'un objet à l'autre
- D) Une donnée est une grandeur apportant une information résumée (ou synthétisée) sur la variable étudiée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La moyenne n'est pas sensible aux valeurs anormales
- B) La médiane est toujours utilisée dans les calculs statistiques
- C) La moyenne est très significative si la répartition des données est assez symétrique et la dispersion faible
- D) La moyenne et la médiane se calculent facilement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant la courbe de Gauss :

- A) Si la moyenne augmente la courbe se déplace vers la droite
- B) Si l'écart type augmente, la courbe se déplace vers la gauche
- C) Si l'écart type diminue, la courbe se « bombe »
- D) Si l'écart type diminue, la courbe « s'aplatit »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos des intervalles de confiances :

- A) Si l'effectif diminue, la précision augmente
- B) L'indice de précision i représente la largeur de l'intervalle
- C) α est la probabilité de se tromper dans l'estimation de μ
- D) Plus l'intervalle de confiance est resserré plus il y a de risque de rater et meilleure est l'estimation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Donner les vraies

- A) Un échantillon de 20 étudiants pris au hasard dans l'amphi de pasteur est un échantillon représentatif de votre promo
- B) Un échantillon de 500 P1 de Nice est représentatif de la promo 2015-2016
- C) Les tuteurs de Nice sont représentatifs de l'ensemble des tuteurs de France
- D) Manon, Sophie, Emily, Laure-Anne, Anthony et Vincent sont un échantillon représentatif de tous les P1 de Nice
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des intervalles de confiance donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Plus le risque de première espèce α est important et plus l'intervalle de confiance est resserré
- B) L'intervalle de confiance est d'autant plus large que la précision est grande
- C) Plus le nombre de personnes incluses dans un échantillon est important, meilleure est la précision
- D) Ainsi si la précision augmente l'indice de précision i augmente aussi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance**2015 – 2016**

QCM 1 : BD

- A) Faux : c'est la statistique descriptive : étude à l'aide de paramètres
- B) Vrai
- C) Faux : c'est la statistique déductive
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux : L'observation d'une différence ne permet **pas** en soi d'en préciser la cause
- B) Faux : Définition de l'échantillon
- C) Vrai
- D) Faux : TAS obligatoire ++++
- E) Faux

QCM 3 : CD

- A) Faux : indicateurs de position
- B) Faux : Le 2ème quartile Q2=médiane
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : AC

- A) Vrai : voir déf
- B) Faux : inverser échantillon/population
- C) Vrai : déf de la série statistique, la population et l'échantillon sont des séries statistiques
- D) Faux : déf du paramètre
- E) Faux

QCM 5 : CD

- A) Faux : C'est la médiane
- B) Faux : C'est la moyenne
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la moyenne qui change la position de la courbe
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 7 : BCD

- A) Faux : la précision augmente si l'IC se resserre et si l'indice diminue (donc si l'effectif augmente)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 8 : E

- A) Faux : dans un seul des 3 amphis donc ne peux pas être représentatif
- B) Faux : attention il n'est pas précisé qu'il y a eu TAS +++
- C) Faux : malheureusement ☹
- D) Faux : (mais ce sont les meilleurs fillots <3)
- E) Vrai

QCM 9 : AC – relu par le professeur Bénoliel

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'inverse, plus l'intervalle de confiance est large moins la précision est grande
- C) Vrai
- D) Faux : la précision augmente lorsque i diminue
- E) Faux

6. Statistiques Déductives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques

2015 – 2016 (Pr. Benoliel)

QCM 1 : On tire au sort 100 étudiants en médecine. On souhaite savoir si le sexe de l'étudiant influe sur la réussite au concours. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) H_0 : il y a une différence de réussite en fonction du sexe de l'étudiant
- B) H_1 : il n'y a pas de différence observable en fonction du sexe de l'étudiant
- C) On étudie deux variables qualitatives
- D) On peut utiliser le coefficient de corrélation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Samuel se demande combien de baies un Pokémon peut tenir en moyenne. Pour former son échantillon il tire au sort 9 Pokémon dans le sac de Sacha. Il obtient une moyenne $m = 5$.

On donne l'écart-type de l'échantillon : $s=6$

A propos de l'intervalle de confiance donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Si α diminue ε augmente
- B) Au risque $\alpha=1\%$ l'intervalle de confiance est : $[5-2,6 \times 2 ; 5+2,6 \times 2]$
- C) Au risque $\alpha=5\%$ l'intervalle de confiance est : $[5-1,96 \times 2 ; 5+1,96 \times 2]$
- D) Plus l'indice de précision i est élevé plus la précision est bonne
- E) Mouahah tout le monde sait qu'ils ne peuvent en tenir qu'une (comptez fausse)

QCM 3 : A propos de la courbe de Gauss donnez la(les) vraie(s) :

- A) La loi Normale ou courbe de Gauss ne s'utilise que pour des grands échantillons
- B) Entre $(m-1.96s)$ et $(m+1.96s)$ on a environ 95,4% de la population
- C) Elle est centrée autour de l'écart-type
- D) Entre $(m-2.6s)$ et $(m+2.6s)$ on a environ 99,6% de la population
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Florent se demande si le fait de jouer à LOL (league of legends pour les gens encore sains dans leur têtes) influe sur la note en biostatistiques a concours. Il tire au sort 35 étudiants en médecine jouant à LOL et 40 autres étudiants n'y jouant pas. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

On prend le risque $\alpha=5\%$

On donne ε calculé = 2,4

- A) On utilise le test du t de student avec ddl = 73
- B) On peut conclure au risque $\alpha=5\%$ qu'il y a une différence significative entre les notes des joueurs et des non joueurs
- C) Après avoir utilisé le test de comparaison des moyennes on accepte H_0
- D) Au risque $\alpha=1\%$ on ne constate pas de différence significative et on accepte H_0
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Dans un service hospitalier on cherche à savoir si le nombre de visite influe sur l'humeur du patient. On tire au sort deux groupes, le groupe A de 8 malades et le groupe B de 11 malades. On relève le nombre de passage dans leur chambre et on leur demande leur fait remplir un questionnaire (humeur : mauvaise, bonne, très bonne). Suite au test :

Voir la table en annexe

On donne $Z_{calculé} = 4,3$

- A) Au risque $\alpha=1\%$ on rejette H_0
- B) On utilise le test du t de student avec ddl=21
- C) Au risque $\alpha=5\%$ on accepte l'hypothèse nulle (H_0) : le nombre de visite influe sur l'humeur du patient
- D) On étudie deux variables quantitatives : on utilise donc le test du t de student
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des statistiques déductives, donnez la(les) vraie(s) :

- A) H_1 représente l'hypothèse alternative, on la choisit comme étant la plus grave de rejeter à tort
- B) On définit H_0 et H_1 après recueil des données
- C) Le risque de seconde espèce β est la probabilité d'accepter H_0 , si H_0 fausse
- D) α représente la puissance du test
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos du tableau, donnez la(les) vraie(s) :

- A) A : erreur de 1^{ère} espèce α
 B) B : Puissance $1-\beta$
 C) C : $1-\alpha$
 D) D : Erreur de 2nd espèce β
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

		Décision du statisticien	
		Rejet H0	Non rejet H0
R é a l i t é	H0 Vraie	A	B
	H1 Vraie	C	D

QCM 8 : Samuel cherche à prouver l'incidence des soirées d'intégrations sur la présence ou non des étudiants P2 en cours à 8h. Je tire au sort un groupe d'étudiants ne participant pas aux soirées et un autre de même taille d'étudiants y participant. Je cherche la présence ou l'absence en cours le lendemain. Il applique ensuite un test au risque $\alpha = 5\%$, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) On étudie la liaison entre deux variables qualitatives
 B) Si je trouve un Zcalc de 3,2, au risque 5% je peux dire qu'il existe un lien entre le fait d'aller aux soirées et la présence ou non en cours le lendemain
 C) Si je trouve un Zcalc de 3,2, au risque 5% je peux dire qu'il n'existe pas de lien entre le fait de participer à l'inté et la présence ou non en cours
 D) L'hypothèse alternative H1 : lorsque les étudiants participent aux soirées ils vont d'autant plus en cours le lendemain
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Une récente étude vise à étudier le lien entre les pratiques chirurgicales lors d'un bypass et la survenue d'une sténose anastomotique gastro-jéjunale post-opératoire.

Groupe n°1 : Bypass par coelioscopie sur 50 sujets dont 4 ont révélé une sténose anastomotique gastro-jéjunale en post-opératoire

Groupe n°2 : Bypass par laparotomie sur 50 sujets dont 8 ont révélé une sténose anastomotique gastro-jéjunale en post-opératoire

- A) On étudie la relation entre deux variables quantitatives
 B) On étudie la relation entre deux variables qualitatives
 C) On étudie la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative
 D) On peut utiliser le test de comparaison des moyennes
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Une équipe de recherche s'intéresse au lien entre le taux d'ocytocine lors de la parturition et le nombre de neurones dans le cortex préfrontal des patients atteints d'autisme. L'étude réunit 25 patients et permet de déterminer un coefficient de corrélation $r_{\text{calculé}} = -0,93$. Il convient de préciser que $r_{\text{théorique}} = 0,84$.

- A) On rejette l'hypothèse nulle H0
 B) On rejette l'hypothèse alternative H1
 C) On peut établir ici une liaison positive entre les deux variables étudiées
 D) On peut établir ici une liaison négative entre les deux variables étudiées
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Un laboratoire compare la concentration en calcémie dans une population saine et dans une population de sujets avec des lésions parathyroïdiennes. Il effectue les mesures sur un groupe de 7 sujets sains et sur un groupe de 9 sujets malades. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le paramètre calculé sera comparé à une valeur théorique lue dans la table de l'écart réduit
 B) Non, il sera comparé à une valeur théorique lue dans la table du t de student
 C) Pour ces faibles effectifs on va utiliser un test non paramétriques du coefficient de corrélation de spearman
 D) L'hypothèse H1 s'écrit : « la calcémie n'est pas différente entre le groupe de sujets sains et celui de sujets malades »
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On mène une étude pour comparer le taux d'hormones thyroïdienne avec la prise ou non de contraceptif oraux. Pour réaliser cette étude on tire au sort un groupe A de 25 femmes prenant un contraceptif oral et un groupe B de 17 femmes ne la prenant pas. On mesure au bout de 2 semaines le taux d'hormones chez chacune des participantes des deux groupes. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) : Pour le test paramétrique on donne : Zcalculé = 1,6 Zthéorique = 2,4

- A) On peut utiliser un test non paramétrique
 B) Oui, mais on peut aussi utiliser le test du t de student avec 40 ddl
 C) La prise de pilule influence le taux d'hormones thyroïdiennes
 D) On ne pourra rien extrapoler de cette étude, il y a un biais d'échantillonnage
 E) Les propositions A, B, C, D et E sont fausses

QCM 13 : Sonia (♥) et Florent (♠) se demandent le lien entre avoir un Mac et réussir son cursus en médecine (sisi je vous assure que l'un des deux le pense vraiment). Pour cela ils constituent deux groupes : un groupe 1 de 45 étudiants en médecine pro mac et un groupe 2 de 30 étudiants (et oui il y en a moins) n'en possédant pas. Ils recherchent ensuite la réussite ou non dans les études de médecine. Donnez la(les) proposition(s) justes :

On donne $Z_{calculé} = 2,3$

- A) Que ce soit au compromis universel ou au risque $\alpha = 1\%$ on trouve qu'il y a une différence significative entre les détenteurs d'un mac et les « autres »
- B) On peut utiliser un test de comparaison des %
- C) Il faudra utiliser ici la table de l'écart-réduit
- D) Au risque $\alpha = 1\%$ on accepte H_0 il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : On mesure les taux sanguin de calcium et de potassium chez 51 sujets tirés au sort. On cherche l'influence de la variation de ces deux taux l'un sur l'autre. On obtient un paramètre calculé $Z = 0,71$. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) sachant que $Z_{théo} = 0,56$:

- A) Pour étudier la liaison on utilisera un test de comparaison des moyennes de ces deux taux
- B) On peut construire une droite de régression avec les données recueillies
- C) Si on avait un paramètre calculé de cet échantillon $Z = -0,71$ les taux varieraient en sens inverse
- D) Dans cet échantillon les deux variables varient dans le même sens (quand l'une augmente l'autre augmente)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Pour estimer le taux de cholestérol LDL dans une population donnée, on a tiré au sort un échantillon de 200 sujets sur lequel on a mesuré un taux moyen $m = 1,4g/L$. L'intervalle de confiance au risque 5% est : $[1,2 ; 1,6]$. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Cet intervalle de confiance a été calculé grâce à la formule : $[1,4 \pm 2,6 \frac{s}{\sqrt{n}}]$
- B) L'intervalle de confiance à 95% est plus précis que celui à 99%
- C) Il y a 2,5% de chance que le taux moyen de cholestérol dans la population soit supérieur à 1,6g/L
- D) Il y a 5 chances sur 100 que le taux moyen de cholestérol dans la population soit à l'extérieur de l'intervalle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : On veut évaluer l'efficacité de deux techniques chirurgicales pour ablation d'une tumeur. On s'intéresse donc aux récurrences post opératoires. Par tirage au sort on a constitué deux échantillons : un premier chez les sujets A suivant la 1^{ère} méthode et un autre chez les sujets B avec la 2^{ème} méthode. Au bout d'un an on relève le pourcentage de sujets de nouveau infectés. On a trouvé les intervalles de confiance à 95% suivants :

$[7,5\% ; 9,5\%]$ pour A et $[3,5\% ; 6,5\%]$ pour B. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Sans connaître les effectifs des deux groupes, on ne peut pas comparer les deux vaccins
- B) La méthode A est tout aussi efficace que la méthode B
- C) Les échantillons sont représentatifs des populations dont ils sont issus
- D) L'intervalle de confiance d'un pourcentage est centré sur la valeur observée dans l'échantillon
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : A force de ne jamais réussir à avoir son café à l'heure Maud se demande le lien entre le nombre de café pris par semaine et l'état de nervosité des étudiants. Pour réaliser son étude elle constitue par tirage au sort deux groupes de 4 et 7 étudiants. Elle met dans le 1^{er} groupe les 4 étudiants les plus tranquilles qu'elle trouve et dans le 2^{ème} groupe les plus grands stressés. Au bout d'une semaine elle compare le nombre de café pris avec l'état de nervosité des P1. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

On donne $U_{th} = 3,7$, $U_{calculé} = 2,6$

- A) On va utiliser le test paramétrique du U de Mann & Withney
- B) Sachant que $U_{calculé} < U_{théorique}$ on rejette H_1 et on accepte H_0
- C) Si l'effectif des échantillons avait été plus grand nous n'aurions pas pu utiliser le même test
- D) Soit H_1 l'hypothèse qu'un P1 n'ayant pas bu de café dans la semaine n'est pas approchable à la fin de la semaine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Statistiques DédDUCTIVES - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques

2015 – 2016

QCM 1 : C

- A) Faux : H_0 = il n'y a pas de différence
 B) Faux : H_1 = il y a une différence observable
 C) Vrai
 D) Faux : études de 2 variables **quantitatives** : coefficient de corrélation
 E) Faux

QCM 2 : ABC

- A) Vrai : $\alpha=5\% \rightarrow \varepsilon=1,96 / \alpha=1\% \rightarrow \varepsilon=2,6$
 B) Vrai : $IC_{\alpha=1\%} = [m-2,6\varepsilon s/\sqrt{n} ; m+2,6\varepsilon s/\sqrt{n}]$
 C) Vrai : $IC_{\alpha=5\%} = [m-1,96\varepsilon s/\sqrt{n} ; m+1,96\varepsilon s/\sqrt{n}]$
 D) Faux : Plus i est faible meilleure est la précision
 E) Faux

QCM 3 : ABD

- A) Vrai : $n > 40$
 B) Vrai : voir la courbe
 C) Faux : elle est centrée autour de la moyenne μ
 D) Vrai : voir la courbe
 E) Faux

QCM 4 : BD

- A) Faux : n_1 et $n_2 > 30$ + variable quantitative et qualitative \rightarrow on utilise donc le test de comparaison des moyennes
 B) Vrai : $\alpha=5\% \rightarrow \varepsilon_{théorique} = 1,96$ donc $\varepsilon_{calculé} > \varepsilon_{théorique}$: on accepte H_1
 C) Faux : on utilise bien ce test mais on accepte H_1 : il y a une différence
 D) Vrai : $\alpha=1\% \rightarrow \varepsilon_{théorique} = 2,6$ donc $\varepsilon_{calculé} < \varepsilon_{théorique}$: il n'y a pas de différence significative entre la note (v.quant) et le fait de jouer ou non à LOL (v.qual)
 E) Faux

QCM 5 : A On étudie ici une variable qualitative et une variable quantitative avec deux échantillon $< 30 \rightarrow$ test du t de student. Dans la table on lit l'intersection entre α et $ddl = (n_1-1) + (n_2-1) = 17$

- A) Vrai : $Z_{théorique, \alpha=1\%} = 3,96$ donc $Z_{calculé} > Z_{théorique}$: on rejette H_0
 B) Faux : $ddl = (8-1) + (11-1) = 17$
 C) Faux : H_0 est l'hypothèse nulle : il n'y a pas de différence
 D) Faux : v.qualitative: humeur (mauvaise, bonne, très bonne) v.quantitative: nombre de visites
 E) Faux

QCM 6 : C

- A) Faux : H_1 est bien l'hypothèse alternative mais c'est H_0 qu'on choisit comme la plus grave de rejeter à tort
 B) Faux : avant recueil des données
 C) Vrai
 D) Faux : la puissance du test est $1 - \beta$ (probabilité de rejeter H_0 si H_0 fausse)
 E) Faux

QCM 7 : AD

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

		Décision du statisticien	
		Rejet H_0	Non rejet H_0
R é a l i t é	H_0 Vraie	Erreur 1 ^{ère} espèce α	$1 - \alpha$
	H_1 Vraie	Puissance $1 - \beta$	Erreur 2 ^{ème} espèce β

QCM 8 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai : $Z_{calculé} > Z_{th}$ (pour $\alpha=5\%$, $\varepsilon=1,96$) on rejette donc H_0
 C) Faux : cf B)
 D) Faux : H_1 = il existe une différence significative (on ne peut pas en préciser la nature), *puis on va pas se mentir...*
 E) Faux

QCM 9 : B

- A) Faux
B) Vrai : on étudie bien deux variables qualitatives. La première est la pratique chirurgicale employée : coelioscopie / laparotomie. La seconde est la survenue de ladite sténose : survenue / non survenue
C) Faux
D) Faux : le test de comparaison des moyennes s'emploie lorsqu'on compare un variable qualitative et une variable quantitative
E) Faux

QCM 10 : AD

- A) Vrai : il faut considérer les **valeurs absolues** des coefficients. Ici $|r_{\text{calculé}}| > |r_{\text{théorique}}| \rightarrow$ Rejet de H_0 et Acceptation de H_1
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : $r_{\text{calculé}} < 0$: la liaison est donc négative entre les deux variables (ex : moins il y a d'ocytocine, plus on décèle un excès de neurones corticaux). *! On ne parle de liaison négative ou positive que dans le cas où l'on accepte H_1 (comme c'est ici le cas) !*
E) Faux

QCM 11 : E

- On étudie le lien entre une variable quantitative (la calcémie) et une variable qualitative binaire (malade ou non)
A) Faux : les échantillons sont de trop petites tailles donc on ne peut pas utiliser les tests paramétriques
B) Faux
C) Faux : le test du coefficient de corrélation de Spearman s'utilise pour deux variables quantitatives
D) Faux
E) Vrai

QCM 12 : AB

- A) Vrai : application de la SDR, on peut utiliser le test du U de Mann et Withney
B) Vrai
C) Faux : on a $Z_{\text{calculé}} < Z_{\text{théorique}}$ donc on accepte H_0
D) Faux : il y a eu TAS donc pas de biais dans l'échantillonnage
E) Faux

QCM 13 : BCD

- A) Faux : il n'est pas précisé dans l'énoncé qu'il y a eu TAS on ne pourra donc pas conclure à la suite de notre étude... Ceci dit si il y avait eu TAS la réponse aurait été fausse car pour $\alpha=1\%$ $Z_{\text{calculé}} < Z_{\text{théorique}} (=2,6)$
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Vrai

QCM 14 : BCD – relu par le professeur Bénoliel

- A) Faux : 2 variables quantitatives
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai : $|r_{\text{théo}}| < |r_{\text{calculé}}|$: il existe une corrélation entre les deux taux et comme le coefficient de corrélation r calculé est positif alors les deux taux évoluent dans le même sens
E) Faux

QCM 15 : BCD – relu par le professeur Bénoliel

- A) Faux : au risque $\alpha = 5\%$ $\varepsilon = 1,96$
B) Vrai : Si on augmente le risque (5% au lieu de 1%) la taille de l'intervalle est plus petite, donc l'estimation est plus précise
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : CD – relu par le professeur Bénoliel

- A) Faux : pour comparer les deux traitements on va regarder si les intervalles se recoupent ou non, pas besoin des effectifs
B) Faux : les intervalles ne se recoupent pas et il y a moins de sujets qui récidivent avec la méthode B
C) Vrai : il y a eu tirage au sort
D) Vrai
E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux : non paramétrique
- B) Faux : quand $U_{th} > U_{calculé}$ on accepte H_1
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

7. Analyse de la survie

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : A propos des définitions (et oui dans tous les cours elles sont la celles-là !) :

- A) Une cohorte est un ensemble de sujets qui vivent les mêmes événements au même moment
- B) La date des dernières nouvelles est la date choisie pour faire le bilan
- C) Un sujet est dit perdu de vue lorsque sa surveillance est interrompue après la date de point
- D) Une durée de survie d'un individu est dite censurée lorsque l'événement d'intérêt n'a pas été observé pour cet individu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'analyse de la survie, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Pour le calcul de la survie il y a 2 méthodes d'analyse non paramétriques
- B) Oui, dont la méthode Actuarielle pour les échantillons > 200 sujets avec des intervalles définis par les instants auxquels les événements sont observés
- C) Il y a aussi la méthode de Kaplan-Meier pour les échantillons < 200 sujets dans laquelle la fonction de survie est calculée sur des intervalles de temps fixés à priori (mois, année, ...)
- D) Ces deux méthodes supposent que les probabilités de survie sont indépendantes du calendrier
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de l'analyse de survie, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La fonction de survie permet de connaître la probabilité de survivre encore après un délai t sachant que l'on est vivant après un délai τ
- B) Avec la méthode Actuarielle la courbe de survie se compose de paliers successifs, où les probabilités de survie sont constantes entre deux temps d'événements consécutifs
- C) Dans la méthode de Kaplan-Meier, la survie reste constante entre 2 dates de décès
- D) La courbe de survie est une fonction décroissante et $S(t)$ est comprise entre 0 et 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de l'analyse de survie donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) C'est l'estimation de la probabilité de survenue d'un événement dans le temps, en fonction de facteurs pronostique
- B) On peut aussi faire l'étude comparative de la survenue dans le temps d'un événement dans différents groupes (Test du log-rank)
- C) Dans la méthode du log-rank il faut comparer la survie des patients répondant au traitement à la survie de ceux n'y répondant pas
- D) C'est un test du χ^2 à 1 ddl
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Dans une étude de survie, parmi les cas suivants, quel(s) est(sont) le(s) cas de figure qui correspond(ent) à une censure :

- A) Un sujet pour lequel l'événement n'a pas eu lieu à la date de point
- B) Un sujet sorti de l'étude avant la date de point
- C) Un sujet pour lequel l'événement a lieu avant la date de point
- D) Un sujet pour lequel l'événement a lieu juste après la date de point
- E) Les propositions A, B, et D sont fausses

QCM 6 : On étudie la survie après une hospitalisation dans un service d'oncologie dans un échantillon de 400 sujets de plus de 70 ans. La fonction de survie est calculée tous les deux ans pendant 10 ans. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

Instants	V	C	D	$N=V-C/2$	$(N-D)/N$	S(t)
0	400	-	-	-	-	1
2 ans	400	20	40	390	0,897	0,897
4 ans	340	0	60	340	0,824	0,739
6 ans	280	30	60	265	0,774	0,572
8 ans	190	20	50	180	0,722	0,413
10 ans	120	10	50	115	0,565	?

V : nb de sujets vivants au début de l'intervalle **C :** nb de sujets vivants censurés dans l'intervalle

D : nb de sujets décédés dans l'intervalle **N :** nb de sujets exposés au risque de décès dans l'intervalle

- A) La survie à 4 ans est estimée à 73,9%
- B) La médiane de survie est de 8 ans
- C) La survie à l'instant t est le produit de la survie à (t-1) et de la survie instantanée $(N-D)/N$
- D) La survie a été estimée par la méthode actuarielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Une étude a été mise en place pour estimer la durée de survie des sujets suite à une intervention chirurgicale. Au total 400 sujets ont participé à cette étude. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La méthode la plus adaptée est la méthode actuarielle
- B) Dans cette méthode, les intervalles de temps utilisés pour estimer la courbe de survie seront définis par la survenue des décès dans l'échantillon
- C) Les décès survenus après la date de point ne seront pas inclus dans l'analyse des résultats
- D) Pour un sujet perdu de vue, le temps de participation sera égal au délai entre la date d'origine et la date des dernières nouvelles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Analyse de la survie**2015 – 2016****QCM 1 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : date de point
- C) Faux : avant la date de point
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Méthode Actuarielle : $n > 200$; fonction de survie calculée sur des intervalles de temps fixés à priori
- C) Faux : Méthode de Kaplan-Meier : $n < 200$; intervalles définis par les instants auxquels les évènements sont observés
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : méthode de Kaplan-Meier
- C) Vrai : on note la date de chaque décès donc la survie ne varie pas entre le décès 1 et le décès 2 (+courbe en escalier)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : surtout pas !! Constitue un biais
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABD

- A) Vrai : il existe 2 types de censures : les sujets pour lesquels l'évènement étudié n'a pas eu lieu à la date de point, et les sujets sortis de l'étude avant (perdus de vus)
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai : La survie à 4 ans est : $S(4) = 0,739 = 73,9\%$
- B) Vrai : Pour calculer la médiane de survie, il faut considérer la première probabilité où $S(t)$ est inférieure à 0,5. Ici, il s'agit donc de 0,413. On se reporte ensuite à la date correspondante, à savoir 8 ans pour ce QCM
- C) Vrai : $0,413 \times 0,565$
- D) Vrai : On a un grand échantillon > 200 sujets et la fonction de survie est calculée à intervalles fixes
- E) Faux

QCM 7 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : dans la méthode actuarielle les intervalles de temps sont fixés
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

8. Statistiques descriptives en épidémiologie

2015 – 2016 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : A propos des statistiques descriptives en épidémiologie, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le mode la valeur centrale d'une classe de la variable dont l'effectif est un maximum local
- B) Dans les distributions asymétriques, médianes et moyennes peuvent être éloignées
- C) Dans les distributions symétriques, médianes et moyennes peuvent être éloignées
- D) Dans les distributions symétriques, médianes et moyennes sont proches
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des indicateurs de santé, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Un indicateur de santé est une variable mesurable permettant d'apprécier l'état de santé d'une population
- B) Le taux d'incidence est égal à l'incidence x la durée de la maladie
- C) Le taux d'incidence est la vitesse de production de nouveaux cas d'une maladie dans la population pendant une année de temps / nombre de personnes suivies pendant cette unité de temps
- D) Le prévalence = incidence x durée de la maladie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Donnez la(les) proposition(s) juste(s) :

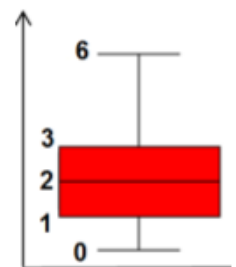
- A) L'épidémiologie explicative ou analytique apprécie les résultats d'une action de santé sur la collectivité
- B) L'épidémiologie explicative ou analytique recherche les causes des problèmes de santé, le rôle de l'exposition à des facteurs de risque,...
- C) L'épidémiologie évaluative étudie la fréquence et de la répartition dans le temps des problèmes de santé dans des populations humaines
- D) L'épidémiologie descriptive recherche les causes des problèmes de santé, le rôle de l'exposition à des facteurs de risque,...
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des indicateurs en épidémiologie donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Un paramètre peut être estimé dans la population à partir des observations de l'échantillon
- B) Les paramètres de premier ordre sont les paramètres de position (moyenne, mode, médiane, variance)
- C) Les paramètres de deuxième ordre ou paramètres de dispersion: (variance et écart-type)
- D) Un paramètre peut être mesuré dans l'échantillon
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

QCM 5 : A propos des jolies boîtes à moustache, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La médiane de la distribution est de 2
- B) Q1 vaut 1
- C) La moyenne de la distribution est de 2
- D) La distribution est symétrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie**2015 – 2016****QCM 1 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Dans les distributions symétriques, médianes et moyennes sont proches
- D) Vrai : voir c)
- E) Faux

QCM 2 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la prévalence
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : B

- L'épidémiologie descriptive : Elle étudie la fréquence et de la répartition dans le temps des problèmes de santé dans des populations humaines, en fonction des caractéristiques des personnes, de la répartition géographique et de leur évolution dans le temps.
- L'épidémiologie explicative ou analytique : Elle recherche les causes des problèmes de santé, le rôle de l'exposition à des facteurs de risque etc.
- L'épidémiologie évaluative : Elle apprécie les résultats d'une action de santé sur la collectivité

- A) Faux : épidémiologie évaluative
- B) Vrai
- C) Faux : épidémiologie descriptive
- D) Faux : épidémiologie explicative ou analytique
- E) Faux

QCM 4 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : attention à la parenthèse .. ☺
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai : on peut dire que la distribution est symétrique à partir du moment où la médiane est au milieu de la boîte, entre les deux quartiles (sans se préoccuper des moustaches)
- E) Faux

9. Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Un scientifique fait l'hypothèse que l'anticancéreux X nouvellement sur le marché du médicament en France guérit tous les cancéreux. Afin de vérifier son hypothèse, il met en application un raisonnement hypothético-déductif en suivant en temps réel la rémission de 100 cancéreux français issus d'un TAS.

- A) Les 100 cancéreux sont guéris : le scientifique confirme la véracité de l'hypothèse
- B) Les 100 cancéreux sont guéris : le scientifique admet l'hypothèse jusqu'à preuve du contraire
- C) Un cancéreux ayant pris le médicament X est mort de sa maladie : le scientifique réfute la véracité de l'hypothèse
- D) Un cancéreux ayant pris le médicament X est mort de sa maladie : le scientifique peut continuer d'admettre l'hypothèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Concernant les arbres de décisions, donner la ou les propositions vraies

- A) Un arbre de décision représente tous les scénarios possibles par une suite de nœuds
- B) Les nœuds de décisions expriment des choix contrôlés
- C) Les nœuds d'éventualité expriment les événements incertains ou non contrôlés
- D) La solution à choisir lorsqu'on se réfère à un arbre de décision est celle offrant un score d'utilité maximum
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : L'hiver dernier, 35 % des personnes âgées et très jeunes enfants ont été contaminés par un nouvel agent bactérien virulent et multirésistant. Suite à des mesures de mise en quarantaine, un test a rapidement été développé dans le but de diagnostiquer au plus vite les porteurs. Son ratio de vraisemblance positif s'élève à 21 tandis que son ratio de vraisemblance négatif est de 0,5.

- A) Le test est utile car présente des valeurs informationnelles
- B) La probabilité post-test d'être contaminé sachant que le test est positif est supérieure à 35 %
- C) Si le test est positif, on peut, au vu de son ratio de vraisemblance positif, le considérer comme significatif
- D) Un résultat négatif au test a deux fois moins de chances de provenir d'un patient ayant été contaminé que d'un patient sain
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Soit un nouvel antidépresseur X comparé à l'antidépresseur Z communément utilisé et ayant fait ses preuves. Le risque lié à X est de 0,2. Le risque de base lié à Z est de 0,8. On s'intéresse à l'événement "Dépression aggravée". Donner la ou les vraie(s).

- A) Le risque d'aggraver sa dépression sous le traitement X est 4 fois moindre par rapport au risque lié au traitement Z
- B) Le nouvel antidépresseur X entraîne une réduction relative de la fréquence de survenue d'une dépression aggravée de 75 %
- C) Le nouveau traitement X évite la survenue de 6 événements sur 10 personnes traitées
- D) En moyenne, une dépression aggravée est évitée tous les 1,6 patients traités
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos du Raisonnement médical. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La taxinomie est la science des lois de la classification
- B) Heuristique est le passage d'un admis initial à un admis qui est accepté à cause de sa connexion avec celui-ci
- C) L'inférence est un raccourci mental, généralement inconscient.
- D) Le raisonnement est un enchaînement d'énoncés ou de représentation
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : « La science c'est cool. La biostat est de la science. Donc la biostat est cool. » Donner le type de raisonnement :

- A) Raisonnement analogique
- B) Raisonnement hypothético-déductif
- C) Raisonnement déductif
- D) Raisonnement probabiliste
- E) Raisonnement inductif

Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance**2015 – 2016****QCM 1 : BC**

A) Faux : le raisonnement hypothético-déductif est de type modus tollens (*Rappel Modus Tollens : si A donne B et si **non B** est vrai, alors **non A** est vrai*). Ici les résultats sont compatibles ; le scientifique ne peut pas affirmer la véracité de l'hypothèse. Il se contente de l'admettre jusqu'à preuve du contraire

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : l'hypothèse est admise jusqu'à preuve du contraire. Le contraire est survenue. L'hypothèse est réfutée

E) Faux

QCM 2 : ABCD

A) Vrai

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

QCM 3 : ABCD

A) Vrai : LR+ et LR- sont tous deux différents de 1, le test apporte donc des informations supplémentaires qui sont fonction de la positivité ou de la négativité au test

B) Vrai : LR+ > 1, donc la probabilité d'être malade si le test est positif est supérieur à la prévalence de la maladie au sein de la population concernée (35 % = probabilité pré-test)

C) Vrai : LR+ > 10, condition permettant de considérer que le test conduit à faire augmenter la probabilité post-test par rapport à la probabilité pré-test (=prévalence=35 % selon l'énoncé) de façon significative

D) Vrai : LR- < 1, donc la probabilité d'être malade si le test est négatif est inférieur à la prévalence de la maladie dans la population concernée (=35%). Comme LR- = 0,5, il y a donc deux fois moins de chances d'être contaminé

(autrement dit deux fois plus de chances d'être en bonne santé) si la test est négatif

E) Faux

QCM 4 : ABCD

A) Vrai : le risque relatif est de $RR = \frac{r_1}{r_0} = \frac{0,2}{0,8} = \frac{1}{4} = 0,25$. Le risque avec X est donc bien égal à 0,25 fois celui de Z.

B) Vrai : la réduction du risque relatif est de $RRR = (1 - RR) \times 100 = (1 - 0,25) \times 100 = 0,75$

C) Vrai : la différence de risque est de $DR = r_1 - r_0 = 0,2 - 0,8 = -0,6 \leftrightarrow$ On évite donc la survenue de 60 événements sur 100 soit de 6 événements sur 10

D) Vrai : le nombre nécessaire à traiter est de $NNT = \frac{1}{|DR|} = \frac{1}{0,6} \simeq 1,6$, ce qui signifie qu'il faut traiter en moyenne 1,6 patient pour éviter la survenue d'une dépression aggravée

E) Faux

QCM 5 : AD

A) Vrai

B) Faux : def de l'inférence

C) Faux : def de heuristique

D) Vrai

E) Faux

QCM 6 : C

A) Faux

B) Faux

C) Vrai : le modus dépendra de vos goûts

D) Faux

E) Faux

10. Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN

2015 – 2016 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : A propos des définitions donnez la(les) vraie(s) :

- A) On appelle "Vrais Positifs" les patients qui sont à la fois malade et négatifs au test
- B) Avec les Faux Négatifs la maladie est diagnostiquée plus tardivement
- C) Avec les Faux Positifs on induit des examens inutiles et anxiogènes
- D) On appelle "Faux Négatifs" les patients non malades et positifs au test
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) $Se = P(T+/M)$
- B) $Sp = VN/(VN+FP)$
- C) $Se = P(T+ \cap M)/P(M)$
- D) $Sp = P(T-/M)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On met en place un test pour dépister une hyperthyroïdie sur 1000 sujets. On a trouvé 75 sujets positifs, parmi lesquels 35 étaient réellement malades. On trouve également 5 Faux Négatifs. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le nombre de patients ayant un test négatif est de 925
- B) La sensibilité du test est égale à 35/40
- C) La Valeur Prédictive Négative du test est égale à 920/960
- D) Il y a 40 Faux Positifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Donnez la(les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Si un test à une Sensibilité de 100% il n'y a aucun faux positifs
- B) Si un test à une Spécificité de 100% il n'y a aucun faux négatifs
- C) Se et Sp dépendent de la prévalence de la maladie
- D) Les Valeurs Prédictives sont indépendantes de la prévalence de la maladie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant les valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN)

- A) VPP correspond à la capacité d'un test à prédire la présence de la maladie
- B) VPN correspond à la capacité d'un test à prédire l'absence de la maladie
- C) VPP et VPN dépendent de la prévalence de la maladie donc sont des qualités extrinsèques d'un test
- D) VPP et VPN sont indépendants de la sensibilité et de la spécificité du test diagnostique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Selon le choix du seuil de décision d'un test, la sensibilité et la spécificité varient. En considérant que l'on diminue le seuil, donner la ou les proposition(s) vraie(s)

- A) La spécificité augmente
- B) La sensibilité diminue
- C) Le nombre de Vrais Positifs (VP) diminue
- D) Le nombre de Faux Positifs (FP) diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Le tracé d'une courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) :

- A) Est constitué de couples de valeurs (sensibilité, spécificité)
- B) Permet de catégoriser le niveau de performance d'un test diagnostique
- C) Indique une performance maximale du test lorsqu'il est proche de la diagonale
- D) Comporte deux axes dont les valeurs vont de - 1 à + 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos des sources d'informations donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le gold standard est un test imparfait qui laisse place à un degré d'incertitude
- B) Le test diagnostique est celui utilisé dans la pratique courante de la médecine
- C) Le gold standard peut toujours être utilisé dans la pratique courante de la médecine
- D) Le gold standard est le test de référence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des résultats des tests diagnostiques donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Les Vrai positifs (VP) sont les patients à la fois Malades (M) ET Positifs au test (T+)
- B) Avec les FP et les FN le diagnostic est posé avec succès par le test
- C) Les Faux Positifs donnent une fausse alerte
- D) Avec les Faux Négatifs le diagnostic est retardé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Si Se = 100% il n'y a aucun Faux Négatifs
- B) Si Sp = 100% il n'y a aucun Faux Positifs
- C) Si VPP = 100% il n'y a aucun Faux Négatifs
- D) Si VPN = 100% il n'y a aucun Faux Positifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Concernant l'évaluation d'une procédure diagnostique, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La VPP est toujours supérieure à la VPN
- B) La VPP est la probabilité d'être malade pour un sujet dont le test est positif
- C) La VPN est la probabilité d'avoir un test négatif pour un sujet non malade
- D) Les valeurs prédictives sont indépendantes de la prévalence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On met en place un test de dépistage du VIH : si ce dosage est supérieur à un certain seuil s, le test est positif, sinon il est négatif. Si on augmente la valeur de ce seuil :

- A) La Spécificité du test augmente
- B) La Sensibilité du test augmente
- C) On prend le risque d'augmenter le nombre de Faux positifs
- D) Mais non, c'est le nombre de Faux négatifs qui augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Concernant les sources de l'information

- A) Le "Gold Standard" est le test de référence permettant de définir l'état "Malade" ou "Non malade"
- B) Le "Test diagnostique" est le test de référence permettant de définir l'état "Malade" ou "Non malade"
- C) Le test diagnostique peut être binaire, ordinal, quantitatif
- D) Les tests à réponses ordinales ou quantitatives peuvent être transformés en un test binaire suite à la fixation d'un seuil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Concernant la sensibilité et la spécificité

- A) La sensibilité évalue la capacité d'un test à détecter les cas d'une maladie
- B) La spécificité évalue la capacité d'un test à ne pas alerter faussement les non malades
- C) La sensibilité est à privilégier devant la spécificité lorsque les erreurs par défaut sont plus graves que les erreurs par excès
- D) La spécificité est à privilégier devant la sensibilité lorsque les erreurs par excès sont plus graves que les erreurs par défaut
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Selon une étude menée par un laboratoire indépendant, le cancer du sein touche 30% des femmes de la population. Celui-ci met alors au point un nouveau test permettant le dépistage de ce cancer qui se trouve être négatif chez 90% des femmes non malades et chez 15% des femmes malades.

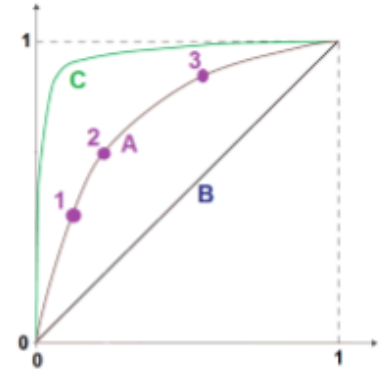
- A) La sensibilité de ce test est de 0,85
- B) La spécificité de ce test est de 0,90
- C) La VPP est de 51/65
- D) La VPN est de 14/15
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : P1 retenez votre souffle ! Un nouveau test vient de sortir. Il permet de prédire si l'étudiant aura ou non son concours ! Une étude a déjà été réalisée sur un échantillon de 137 PACES. Parmi eux 70 ont été révélés positifs par le test mais seulement 40 des positifs ont réellement eu le concours à la fin de leur année. Mais ne perdons pas espoir ! Le test a aussi révélé 20 étudiants négatifs alors qu'ils ont eu leur concours (revanche☺). Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Il y a 40 faux positifs
- B) 67 personnes se sont révélées négatives au test
- C) Il y a 47 faux négatifs
- D) Il y a en tout 77 personnes qui n'ont pas eu leur année sur l'échantillon
- E) Morale de l'histoire : ne perdez jamais votre confiance en vous quelques soit les résultats ♥ (Vrai)

QCM 17 : A propos des courbes ROC donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) L'axe des abscisses représente la spécificité
- B) Le seuil optimum est celui qui correspond au point le plus près du coin supérieur gauche
- C) Donc la courbe A à un plus fort pouvoir discriminatoire que la courbe C
- D) L'aire sous les courbes ROC sont une indication de la performance diagnostique globale des tests
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN**2015 – 2016****QCM 1 : BC**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 2 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 3 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai

QCM 5 : ABC

- A) Vrai : VPP évalue le fait d'être malade sachant que le test est positif
- B) Vrai : VPN évalue le fait d'être non malade sachant que le test est négatif
- C) Vrai
- D) Faux : VPP et VPN dépendent de Se et de Sp. En effet, Se et Sp sont nécessaires à connaître pour pouvoir calculer VPP et VPN
- E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux : dans ce cas, Sp diminue car FP augmente
- B) Faux : dans ce cas, Se augmente car VP augmente
- C) Faux : dans ce cas, VP augmente
- D) Faux : dans ce cas, FP augmente
- E) Vrai

QCM 7 : B

- A) Faux : les couples de valeurs sont (sensibilité et 1 – spécificité)
- B) Vrai : **!! QCM tiré du livre du Pr STACCINI !!**
- C) Faux : plus la courbe se rapproche de la ligne médiane, moins le test est performant
- D) Faux : les valeurs des axes vont de 0 à 1
- E) Faux

QCM 8 : BD

- A) Faux : le gold standard est un moyen incontestable
- B) Vrai
- C) Faux : post mortem, biopsie,...
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 9 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : les VP et VN
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 10 : AB

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : aucun FP
 D) Faux : aucun FN
 E) Faux

QCM 11 : B

- A) Faux : La VPN peut être inférieure ou supérieure à la VPP
 B) Vrai : $VPP = P(M/T+)$
 C) Faux : $VPN = P(NM/T-)$
 D) Faux
 E) Faux

QCM 12 : AD

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 13 : ACD

- A) Vrai
 B) Faux : c'est le Gold Standard qui sert de test de référence. Le test diagnostique reste incertain
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 14 : ABCD

- A) Vrai : la sensibilité permet de quantifier la facilité d'un test à identifier correctement comme malades ceux qui ont la maladie = être positif sachant qu'on est malade
 B) Vrai : la spécificité permet de quantifier la facilité d'un test à identifier correctement comme non malades ceux qui n'ont pas la maladie = être négatif sachant qu'on est sain
 C) Vrai : erreurs par défaut = test négatifs alors qu'on est malade = Faux Négatifs (FN). Or si Se augmente, FN diminue
 D) Vrai : erreurs par excès = test positif alors qu'on est sain = Faux Positifs (FP). Or si Sp augmente, FP diminue
 E) Faux

QCM 15 : ABCD

- A) Vrai : $Se = P(T+/M) = 1 - P(T-/M) = 1 - 0,15 = 0,85$
 B) Vrai : $Sp = P(T-/NM) = 0,90$
 C) Vrai : $VPP = P(M/T+) = \frac{P(T+ \cap M)}{P(T+)} = \frac{0,85 \times 0,30}{0,85 \times 0,30 + 0,10 \times 0,70} = \frac{51}{65}$
 D) Vrai : $VPN = P(NM/T-) = \frac{P(T- \cap NM)}{P(T-)} = \frac{0,90 \times 0,70}{0,90 \times 0,70 + 0,15 \times 0,30} = \frac{14}{15}$

QCM 16 : BDE

- A) Faux : il y a $70 - 40 = 30$ faux positifs
 B) Vrai : $137 - 70$
 C) Faux : il y a 20 faux négatifs
 D) Vrai : $30 + 47$
 E) Vrai !!! ☺

	Réussite Concours	Echec Concours	
Test +	40 (énoncé)	30	70 (énoncé)
Test -	20 (énoncé)	47	67
	60	77	137 (énoncé)

QCM 17 : BD

- A) Faux : 1-spécificité
- B) Vrai
- C) Faux : $C > A$
- D) Vrai
- E) Faux

11. Les essais cliniques

2015 – 2016 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : À propos des essais cliniques, donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Dans un essai en groupes parallèles chaque groupe reçoit un traitement
- B) Dans un essai en groupes croisés chaque il existe une fenêtre thérapeutique
- C) L'un des avantages en groupes croisés est qu'il n'y a pas de variabilités inter individuel
- D) L'un des avantages en groupes croisés est qu'il y a besoin de moins de sujets
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Quels sont les paramètres qui permettent de déterminer la taille de l'étude (n) :

- A) Le risque de 1^{er} espèce (α)
- B) La puissance ($1-\beta$)
- C) La variance (σ^2)
- D) La différence cliniquement pertinente (δ)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Le promoteur est la personne qui dirige et surveille la réalisation de la recherche sur un lieu
- B) L'investigateur est responsable du financement et de la surveillance de l'essai
- C) Le statisticien est responsable de la préparation scientifique et de la coordination du déroulement
- D) Il y a un investigateur coordinateur si c'est une recherche réalisée par une équipe sur un même lieu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des principes à respecter lors d'un essai clinique. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Respect de la personne humaine
- B) Ne pas nuire aux malades
- C) On peut exploiter des personnes vulnérables au profit de la recherche
- D) Un essai ne peut être conduit sans reposer sur une hypothèse de recherche clairement énoncée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des essais cliniques. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Les critères d'éligibilités comprennent les critères d'inclusions et d'exclusions
- B) Le critère de jugement doit être fiable et pertinent
- C) La méthode en double insu est toujours possible
- D) Le TAS permet d'avoir des groupes initialement comparables à J0
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Une personne souhaite réaliser un essai clinique. Pour cela elle réalise un TAS par procédure centralisée. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La liste de randomisation est détenue par un centre dépendant de l'investigateur
- B) La première étape est le consentement du sujet
- C) Le centre responsable de la randomisation est contacté après l'inclusion du sujet
- D) L'éligibilité du sujet se fait après son consentement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Essai clinique en cancérologie : L'objectif de cette étude est de comparer l'efficacité d'un traitement par hystérectomie élargie avec lymphadénectomie pelvienne à un traitement par hystérectomie simple avec lymphadénectomie pelvienne, chez des patientes ayant un cancer débutant du col de l'utérus à bas risque. Les patientes seront ensuite réparties de façon aléatoire en deux groupes : Pour les patientes du 1^{er} groupe, une hystérectomie élargie avec lymphadénectomie pelvienne sera réalisée. Pour les patientes du 2^{ème} groupe, une hystérectomie simple avec lymphadénectomie pelvienne sera réalisée. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Il s'agit d'un essai en groupes parallèles
- B) Il s'agit d'un essai en groupes croisés
- C) Il n'y a pas eu TAS
- D) Il y a un double insu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos de l'analyse en intention de traiter. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Elle vise à maintenir la comparabilité initiale assurée par le traitement en insu
- B) Pas d'exclusion de participants ou d'évènements
- C) Tous les participants doivent être suivis jusqu'à la fin de l'essai
- D) L'analyse en intention de traiter n'inclut que les patients qui ont suivi le traitement « dans les règles de l'art »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Les essais cliniques**2015 – 2016****QCM 1 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : C

- A) Faux : définition de l'**investigateur**
- B) Faux : définition du **promoteur**
- C) Vrai
- D) Faux : Investigateur **principal**, l'investigateur coordinateur en cas de recherche multicentrique
- E) Faux

QCM 4 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : BD

- A) Faux : critères d'inclusions et de **non inclusions**
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : C

- A) Faux : **Indépendant**
- B) Faux : c'est la deuxième étape
- C) Vrai
- D) Faux : Avant
- E) Faux

QCM 7 : A

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Faux : Il y a un TAS « **Les patientes seront ensuite réparties de façon aléatoire** »
- D) Faux
- E) Faux

QCM 8 : BC

- A) Faux : Elle vise à maintenir la comparabilité initiale assurée par le TAS
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Définition de l'analyse per protocol
- E) Faux

12. Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie

2015 – 2016 (Pr. Pradier)

QCM 1 : Concernant l'épidémiologie descriptive

- A) Elle étudie la distribution des pathologies et de certains états de santé au sein des populations humaines
- B) Elle s'appuie sur la mesure de la prévalence et de l'incidence
- C) Elle permet de générer des hypothèses
- D) Elle a pour but de rechercher les causes de la distribution des états pathologiques dans une population
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Une récente étude s'est attachée à mettre en lumière les divers facteurs de risque pouvant influencer sur la survenue d'un cancer du sein. Les informations ont été collectées sur une cohorte de femmes atteintes ou non du cancer du sein afin de connaître leurs expositions antérieures à ces facteurs.

	OR	IC95 %
Allaitement	0,5	[0,2 ; 0,7]
Contraceptifs oraux	1,75	[0,9;1,8]
Forte exposition aux œstrogènes	10	[8;14]
Surpoids / Alcool / Tabac	3	[2,5 ; 6]

La démarche épidémiologique mise en œuvre :

- A) Est de type exposés – non exposés
- B) Est de type cas – témoins
- C) Vise à évaluer la fréquence des signes de cancer du sein pour chacun de ces facteurs de risque
- D) Vise à évaluer la fréquence de l'exposition pour chacun de ces facteurs de risque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Suite du QCM précédent

L'analyse du tableau montre que :

- A) L'allaitement est un facteur de risque à influence favorable sur l'incidence de la maladie : son effet est donc protecteur au risque $p < 0,05$
- B) Les contraceptifs oraux ne peuvent pas être incriminés directement dans la survenue d'un cancer du sein
- C) Une forte exposition aux œstrogènes favorise fortement le risque de survenue d'un cancer du sein
- D) Surpoids / Alcool / Tabac augmentent d'un facteur 3 le risque de survenue d'un cancer du sein
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant les biais de confusion pouvant survenir dans une enquête d'observation

- A) Ils peuvent avoir lieu lors de l'analyse statistique des données
- B) Ils peuvent survenir si les groupes ne sont pas comparables ou en présence d'un facteur de confusion
- C) Ils ont pour conséquence d'aboutir à une fausse association entre un facteur de risque et une maladie alors qu'ils sont indépendants l'un de l'autre
- D) On peut les éviter par un bon appariement des participants de l'enquête
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Les points à spécifier pour établir la taille des échantillons sont ...

- A) le risque α
- B) la puissance du test $1 - \beta$
- C) la fréquence relative d'exposition parmi les non-exposés dans la population cible
- D) le risque relatif attendu (ou l'odds ratio pour les études cas – témoins)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Donner la ou les proposition(s) qui font parties des critères de jugement permettant d'établir une relation de cause à effet

- A) L'évaluation de la séquence dans le temps
- B) La force de l'association
- C) L'évaluation de la constance de l'association et de la reproductibilité
- D) La plausibilité biologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie**2015 – 2016****QCM 1 : ABC**A) VraiB) VraiC) VraiD) Faux : c'est l'épidémiologie analytique qui a pour but de rechercher les causes, faisant suite à l'épidémiologie descriptive qui s'attache à la formulation d'hypothèsesE) Faux**QCM 2 : BD**A) Faux : il s'agit d'un étude cas – témoins rétrospectivesB) VraiC) Faux : on étudie des femmes atteintes ou non d'un cancer du sein. Ce que l'on cherche à connaître c'est l'exposition passée de ces femmes à des facteurs de risque pouvant expliquer la survenue de la maladieD) VraiE) Faux**QCM 3 : ABCD**A) Vrai : son Odds Ratio (OR) est inférieur à un 1 et son intervalle de confiance à 95 % ne contient pas la valeur 1 : l'association est donc significative. Le risque que l'allaitement soit non – protecteur est donc inférieur à 5 % (= 0,05)B) Vrai : leur intervalle de confiance à 95 % contient la valeur 1, ce qui signifie que l'association entre l'exposition aux contraceptifs et la survenue de la maladie ne peut pas être clairement établie, et ce malgré un Odds Ratio d'une valeur supérieure à 1C) Vrai : l'Odds Ratio est de 10, ce qui signifie qu'il y a 10 fois de risques de développer un cancer du sein suite à une tropo forte exposition aux oestrogènes. De plus, l'association est significative (la valeur 1 n'appartenant pas à l'intervalle de confiance à 95%) de sorte que la probabilité de se méprendre est inférieure à 5 %D) Vrai : l'Odds Ratio est de 3 d'où un risque 3 fois plus élevé de développer ce cancer en cas de surpoids et/ou abus d'alcool et/ou consommation de tabac. De plus, l'association est significative (la valeur 1 n'appartenant pas à l'intervalle de confiance à 95%) de sorte que la probabilité de se méprendre est inférieure à 5 %E) Faux**QCM 4 : ABCD**A) VraiB) VraiC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 5 : ABCD**A) VraiB) VraiC) VraiD) VraiE) Faux**QCM 6 : ABCD**A) VraiB) VraiC) VraiD) VraiE) Faux : tout est vrai. Les 2 autres critères de jugement permettant d'établir une relation de cause à effet sont : la spécificité de la cause et de l'effet ainsi que la relation "dose – effet"

13. Application de l'informatique à la décision médicale

2015 – 2016 (Pr. Staccini)

QCM 1 : A propos du langage médical en informatique. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Une nomenclature est une liste des éléments d'une collection de termes
- B) Un thesaurus est une collection organisée des termes d'un vocabulaire
- C) Une classification est la traduction d'un message selon un code
- D) Un codage consiste à partitionner l'ensemble des objets pour les distribuer en classes et sous-classes constituées d'éléments de plus en plus semblables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Quel(s) est (sont) le ou les élément(s) que l'on peut retrouver dans le dossier hospitalier du patient. Donner la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Les prescriptions établies à la sortie
- B) Les possibles comptes-rendus opératoires
- C) Le dossier de soins infirmiers sans les consignes de transmission
- D) Les résultats des examens para-cliniques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de l'application de l'informatique. Donner la ou les proposition(s) correcte(s)

- A) Le niveau 1 correspond au stockage et à la recherche
- B) Le niveau 3 correspond à l'analyse et automatisation
- C) Le niveau 5 correspond au traitement et à l'évaluation
- D) Le niveau 6 correspond à la recherche et au développement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelles sont les données relatives aux malades retrouvées dans un fichier ou une base qui permettent de décrire le malade :

- A) Le nom
- B) Le prénom
- C) La date de naissance
- D) Le sexe
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Dans la classification internationale des maladies. Donner les caractères communs qui permettent de catégoriser les maladies :

- A) L'étiologie
- B) La morphologie
- C) La physiologie
- D) L'histologie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des signes physiologique. Donner la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La séquence de traitement comporte trois phases
- B) La première phase est l'acquisition du signal analogique
- C) Le traitement analytique vise à améliorer la qualité du signal
- D) Le traitement analytique est la dernière phase
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Tous les services possèdent des SAP (seringue auto-pousseuse). Son mode d'utilisation est simple : vous indiquez la dose à administrer et la fréquence d'administration. Ensuite la SAP injecte le traitement automatiquement et une alarme s'active lorsqu'il n'y a plus de traitement. Donner le mode de ce système :

- A) Passif
- B) Semi-actif
- C) Actif
- D) Réflexif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Un informaticien a eu une idée depuis la mise sur le marché de l'iWatch. Cette montre est capable de prendre les constantes vitales à partir du poignet. Il veut créer une application qui alerterait immédiatement les secours lorsque les constantes vitales indiquent que la personne est en danger. Cette application suivrait donc quel type de mode ?

- A) Passif
- B) Semi-actif
- C) Actif
- D) Réflexif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Application de l'informatique à la décision médicale**2015 – 2016**

QCM 1 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : définition C et D inversé
- D) Faux
- E) Faux : fallait bien faire tomber de l'informatique un jour ou l'autre désolé

QCM 2 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Le dossier de soins infirmiers comportant les données de surveillance **et les consignes de transmission**
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : BC

- A) Faux : Niveau 1: communication et télématique
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : ABCD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

QCM 6 : B

- A) Faux : 4
- B) Vrai
- C) Faux : Pré traitement simple
- D) Faux : 3ème
- E) Faux

QCM 7 : B

- A) Faux
- B) Vrai : il y a une intervention humaine avant son activation automatique
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

QCM 8 : C

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : elle agirait automatiquement sans intervention humaine
- D) Faux
- E) Faux

14. Tables : Loi Normale centrée réduite, X^2 , Ecart réduit, U de Mann-Whitney, r' de Spearman, T de Student

Table du X^2

n ^p	0.90	0.80	0.70	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
1	0,0158	0,0642	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	5,412	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	7,824	9,210
3	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	9,837	11,341
4	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	11,668	13,277
5	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	13,388	15,086
6	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	15,033	16,812
7	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	16,622	18,475
8	3,490	4,594	5,527	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	18,168	20,090
9	4,168	5,380	6,393	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	19,679	21,666
10	4,865	6,179	7,267	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	21,161	23,209
11	5,578	6,989	8,148	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	22,618	24,725
12	6,304	7,807	9,034	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	24,054	26,217

Table de l'écart réduit

	α	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	∞	2,576	2,326	2,17	2,054	1,96	1,881	1,812	1,751	1,695
0,1	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,44	1,405	1,372	1,341	1,311
0,2	1,282	1,254	1,227	1,2	1,175	1,15	1,126	1,103	1,08	1,058
0,3	1,038	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,86
0,4	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,69
0,5	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,6	0,524	0,51	0,496	0,482	0,468	0,454	0,44	0,426	0,412	0,399
0,7	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,8	0,253	0,24	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,9	0,126	0,113	0,1	0,088	0,075	0,063	0,05	0,038	0,025	0,013

Table pour les petites valeurs de la probabilité

0,001	0,000 1	0,000 01	0,000 001	0,000 000 1	0,000 000 01	0,000 000 001
3,2905	3,89059	4,41717	4,89164	5,32672	5,73073	6,10941

Table U de Mann-Whitney

n_1 est le plus petit des 2 effectifs, U le plus petit des 2 U calculés

n2-n1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	-	-	-	0	2	5	8	13	17	23
1	-	-	-	1	3	6	10	15	20	26
2	-	-	0	2	5	8	12	17	23	29
3	-	-	0	3	6	10	14	19	26	33
4	-	-	1	4	7	11	16	22	28	36
5	-	-	2	4	8	13	18	24	31	39
6	-	0	2	5	9	14	20	26	34	42
7	-	0	3	6	11	16	22	29	37	45
8	-	0	3	7	12	17	24	31	39	48
9	-	0	4	8	13	19	26	34	42	52

Intégrale $\Pi(t)$ de la Loi Normale Centrée Réduite $N(0; 1)$.

$$\Pi(t) = P(X \leq t) = \int_{-\infty}^t \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad \text{et} \quad \Pi(-t) = 1 - \Pi(t).$$

t	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Table R' de Spearman

Table r' de Spearman



	0.05	0.01
4	1.00	-
5	0.90	1.00
6	0.83	0.94
7	0.71	0.89
8	0.64	0.83
9	0.60	0.78
10	0.56	0.75
12	0.51	0.71
14	0.46	0.64
16	0.42	0.60
18	0.40	0.56
20	0.38	0.53
22	0.36	0.51

Table de la loi T de Student

	Seuil de risque α (bilatéral)													
	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,001
DDL														
1	0,1584	0,3249	0,5095	0,7265	1	1,3764	1,9626	3,0777	6,3137	12,706	31,821	63,656	127,32	636,58
2	0,1421	0,2887	0,4447	0,6172	0,8165	1,0607	1,3862	1,8856	2,92	4,3027	6,9645	9,925	14,089	31,6
3	0,1366	0,2767	0,4242	0,5844	0,7649	0,9785	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	7,4532	12,924
4	0,1338	0,2707	0,4142	0,5686	0,7407	0,941	1,1896	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	5,5975	8,6101
5	0,1322	0,2672	0,4082	0,5594	0,7267	0,9195	1,1558	1,4759	2,015	2,5706	3,3649	4,0321	4,7733	6,8685
6	0,1311	0,2648	0,4043	0,5534	0,7176	0,9057	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	4,3168	5,9587
7	0,1303	0,2632	0,4015	0,5491	0,7111	0,896	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	4,0294	5,4081
8	0,1297	0,2619	0,3995	0,5459	0,7064	0,8889	1,1081	1,3968	1,8595	2,306	2,8965	3,3554	3,8325	5,0414
9	0,1293	0,261	0,3979	0,5435	0,7027	0,8834	1,0997	1,383	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	3,6896	4,7809
10	0,1289	0,2602	0,3966	0,5415	0,6998	0,8791	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	3,5814	4,5868
11	0,1286	0,2596	0,3956	0,5399	0,6974	0,8755	1,0877	1,3634	1,7959	2,201	2,7181	3,1058	3,4966	4,4369
12	0,1283	0,259	0,3947	0,5386	0,6955	0,8726	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,681	3,0545	3,4284	4,3178
13	0,1281	0,2586	0,394	0,5375	0,6938	0,8702	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	3,3725	4,2209
14	0,128	0,2582	0,3933	0,5366	0,6924	0,8681	1,0763	1,345	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	3,3257	4,1403
15	0,1278	0,2579	0,3928	0,5357	0,6912	0,8662	1,0735	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	3,286	4,0728
16	0,1277	0,2576	0,3923	0,535	0,6901	0,8647	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	3,252	4,0149
17	0,1276	0,2573	0,3919	0,5344	0,6892	0,8633	1,069	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,2224	3,9651
18	0,1274	0,2571	0,3915	0,5338	0,6884	0,862	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,1966	3,9217
19	0,1274	0,2569	0,3912	0,5333	0,6876	0,861	1,0655	1,3277	1,7291	2,093	2,5395	2,8609	3,1737	3,8833
20	0,1273	0,2567	0,3909	0,5329	0,687	0,86	1,064	1,3253	1,7247	2,086	2,528	2,8453	3,1534	3,8496
21	0,1272	0,2566	0,3906	0,5325	0,6864	0,8591	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,1352	3,8193
22	0,1271	0,2564	0,3904	0,5321	0,6858	0,8583	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,1188	3,7922
23	0,1271	0,2563	0,3902	0,5317	0,6853	0,8575	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,104	3,7676
24	0,127	0,2562	0,39	0,5314	0,6848	0,8569	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,797	3,0905	3,7454
25	0,1269	0,2561	0,3898	0,5312	0,6844	0,8562	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,0782	3,7251
26	0,1269	0,256	0,3896	0,5309	0,684	0,8557	1,0575	1,315	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,0669	3,7067
27	0,1268	0,2559	0,3894	0,5306	0,6837	0,8551	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,0565	3,6895
28	0,1268	0,2558	0,3893	0,5304	0,6834	0,8546	1,056	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,047	3,6739
29	0,1268	0,2557	0,3892	0,5302	0,683	0,8542	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,462	2,7564	3,038	3,6595
30	0,1267	0,2556	0,389	0,53	0,6828	0,8538	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,75	3,0298	3,646
31	0,1267	0,2555	0,3889	0,5298	0,6825	0,8534	1,0541	1,3095	1,6955	2,0395	2,4528	2,744	3,0221	3,6335
32	0,1267	0,2555	0,3888	0,5297	0,6822	0,853	1,0535	1,3086	1,6939	2,0369	2,4487	2,7385	3,0149	3,6218
33	0,1266	0,2554	0,3887	0,5295	0,682	0,8526	1,053	1,3077	1,6924	2,0345	2,4448	2,7333	3,0082	3,6109
34	0,1266	0,2553	0,3886	0,5294	0,6818	0,8523	1,0525	1,307	1,6909	2,0322	2,4411	2,7284	3,002	3,6007
35	0,1266	0,2553	0,3885	0,5292	0,6816	0,852	1,052	1,3062	1,6896	2,0301	2,4377	2,7238	2,9961	3,5911
36	0,1266	0,2552	0,3884	0,5291	0,6814	0,8517	1,0516	1,3055	1,6883	2,0281	2,4345	2,7195	2,9905	3,5821
37	0,1265	0,2552	0,3883	0,5289	0,6812	0,8514	1,0512	1,3049	1,6871	2,0262	2,4314	2,7154	2,9853	3,5737
38	0,1265	0,2551	0,3882	0,5288	0,681	0,8512	1,0508	1,3042	1,686	2,0244	2,4286	2,7116	2,9803	3,5657
39	0,1265	0,2551	0,3882	0,5287	0,6808	0,8509	1,0504	1,3036	1,6849	2,0227	2,4258	2,7079	2,9756	3,5581
40	0,1265	0,255	0,3881	0,5286	0,6807	0,8507	1,05	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	2,9712	3,551
41	0,1264	0,255	0,388	0,5285	0,6805	0,8505	1,0497	1,3025	1,6829	2,0195	2,4208	2,7012	2,967	3,5443
42	0,1264	0,255	0,388	0,5284	0,6804	0,8503	1,0494	1,302	1,682	2,0181	2,4185	2,6981	2,963	3,5377
43	0,1264	0,2549	0,3879	0,5283	0,6802	0,8501	1,0491	1,3016	1,6811	2,0167	2,4163	2,6951	2,9592	3,5316
44	0,1264	0,2549	0,3878	0,5282	0,6801	0,8499	1,0488	1,3011	1,6802	2,0154	2,4141	2,6923	2,9555	3,5258
45	0,1264	0,2549	0,3878	0,5281	0,68	0,8497	1,0485	1,3007	1,6794	2,0141	2,4121	2,6896	2,9521	3,5203
46	0,1264	0,2548	0,3877	0,5281	0,6799	0,8495	1,0482	1,3002	1,6787	2,0129	2,4102	2,687	2,9488	3,5149
47	0,1263	0,2548	0,3877	0,528	0,6797	0,8493	1,048	1,2998	1,6779	2,0117	2,4083	2,6846	2,9456	3,5099
48	0,1263	0,2548	0,3876	0,5279	0,6796	0,8492	1,0478	1,2994	1,6772	2,0106	2,4066	2,6822	2,9426	3,505
49	0,1263	0,2547	0,3876	0,5278	0,6795	0,849	1,0475	1,2991	1,6766	2,0096	2,4049	2,68	2,9397	3,5005
50	0,1263	0,2547	0,3875	0,5278	0,6794	0,8489	1,0473	1,2987	1,6759	2,0086	2,4033	2,6778	2,937	3,496