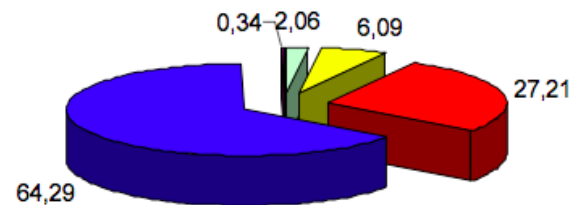


BIOSTATISTIQUES

UE4

[Année 2015-2016]

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



⇒ 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	7
2. Evénements et probabilités élémentaires	10
Correction : Evénements et probabilités élémentaires	13
3. Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité	16
Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité.....	18
4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues	20
Correction : Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues	26
5. Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance	30
Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance	34
6. Statistiques Dédutives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques ..	38
Correction : Statistiques Dédutives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques	44
7. Analyse de la survie	49
Correction : Analyse de la survie	51
8. Statistiques descriptives en épidémiologie	52
Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie	53
9. Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance	54
Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance	55
10. Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN.....	56
Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN.....	58
11. Les essais cliniques.....	59
Correction : Les essais cliniques.....	60
12. Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie.....	61
Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie ...	63
13. Application de l'informatique à la décision médicale	64
Correction : Application de l'informatique à la décision médicale.....	65
14. Tables : Loi Normale centrée réduite, X^2, Ecart réduit, U de Mann-Whitney, r' de Spearman, T de Student	66

1. Introduction à la Métrologie et à la Biométrie

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : A propos des unités et grandeurs :

- A) Les unités de base sont théoriquement indépendantes entre elles
- B) La quantité de matière est une unité de base
- C) Le préfixe "hecto" signifie 10^2 et est une unité de base
- D) Le potentiel électrique fait partie des grandeurs ayant une unité dite "de base"
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des erreurs de mesures :

- A) Une erreur accidentelle se reproduit selon une certaine probabilité
- B) Une erreur aléatoire est intéressante d'un point de vue statistique car elle se répète à toutes les mesures
- C) Plus j'ai de biais moins le résultat est juste
- D) Plus j'ai d'erreurs aléatoires moins le résultat est fidèle
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Pierre décide de jouer aux fléchettes, il vise le centre de la cible :

- A) Si il plante toutes ses flèches en un cercle à 2 cm du centre sans jamais l'atteindre Pierre est précis
- B) Si il a tendance à tirer toujours 5 cm au-dessus du centre Pierre est fidèle mais pas juste
- C) Lors de son 5eme lancer Pierre glisse et tombe, la flèche se plante dans le mur opposé à la cible, on peut présenter ce lancer comme une erreur aléatoire
- D) Les flèches de Pierre sont vieilles et dévient toujours vers la droite, ceci est un biais et nuit à la fidélité des résultats
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des caractères et variables :

- A) Un caractère morphologique a trait à la santé d'un individu
- B) Un caractère physiologique peut être métrique ou numérique
- C) La température du corps est un caractère physiologique
- D) Une variable qualitative nominale peut être ordonnée selon un critère précis
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des différents types de variables :

- A) Les variables quantitatives par intervalle ont une valeur nulle arbitraire
- B) Les variables qualitatives ordinales peuvent être classées, on connaît donc la distance entre deux catégories
- C) On peut coder une variable qualitative nominale comme la couleur de cheveux en associant à chaque couleur un chiffre totalement arbitraire
- D) Le codage numérique permet de transformer une variable qualitative en variable quantitative et donc de pouvoir calculer ses paramètres (moyenne, etc ...)
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des incertitudes et erreurs de mesures en biostatistiques, donner les vraies :

- A) On note « dx » l'incertitude
- B) On peut donner un intervalle $[x-dx ; x+dx]$ dans lequel on trouve parfois la valeur vraie X
- C) On note « e » l'erreur absolue de la mesure, exprimée sans unité
- D) On note « er » l'erreur relative de la mesure, exprimée en pourcentage
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : Frédéric, Michel, Jacques et Claude sont sur le toit d'un immeuble, il décide d'essayer de cracher sur une cible dessinée au sol pour voir qui est le meilleur cracheur parmi eux (la classe) :

- A) Frédéric crache toujours à 10 mètres au-dessus de la cible il est imprécis
- B) Jacques crache en plein centre à chaque fois, il est fidèle
- C) Claude crache tout autour du centre sans jamais s'en éloigner, il est juste donc fidèle
- D) Anthony crache de partout sauf dans la cible, il n'est ni juste ni fidèle
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : A propos des variables, donner les vraies :

- A) Le sexe officiel d'un individu est une variable qualitative, binaire, à échelle de variation nominale
- B) Lorsqu'on a une variable qualitative nominale les valeurs sont collectivement exclusives et mutuellement exhaustives
- C) Dans le cas d'une variable qualitative ordinale (comme la taille en mètre) je peux classer les valeurs selon un critère connu
- D) L'âge est une variable quantitative continues à échelle de variation relative
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : A propos des unités, donner les vraies :

- A) La longueur est une des 7 unités de bases du S.I.
- B) Le Newton fait partie des 7 unités de bases du S.I
- C) L'unité utilisée pour exprimer l'intensité lumineuse est le Candela
- D) L'unité de base de la masse est le gramme
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : Cécile veut savoir si sa balance de pâtisserie est de bonne qualité. Pour cela elle prend un cube de métal dont elle sait qu'il pèse 5,0 kg et le pèse. La machine lui affiche 4,5 kg. Calculez l'erreur (relative et absolue) de la balance :

- A) $e = 0,50 \text{ kg}$
- B) $e = 50,0 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$
- C) $er = 20\%$
- D) $er = 10\%$
- E) $e = 5,0 \cdot 10^2 \text{ g}$

QCM 11 : A propos des erreurs de mesures, donner les vraies :

- A) Un biais se reproduit à toutes les mesures, c'est pourquoi il est corrigée par une loi statistique
- B) Les erreurs accidentelles ne sont pas prises en comptes dans les mesures car elles s'expliquent par une loi physique
- C) Les erreurs aléatoires ne se reproduisent pas à chaque mesure, un simple calcul permet de les corriger
- D) La fidélité donne une indication sur les erreurs systématiques
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12 : A propos des définitions, donner les vraies :

- A) Une grandeur physique est un attribut susceptible d'être distingué qualitativement ou déterminé quantitativement
- B) Mesurer c'est comparer une grandeur connue à une référence dont la traçabilité est établie
- C) Une mesure est une valeur numérique accompagnée de son unité, placée à droite
- D) La valeur vraie est celle indiquée par l'appareil de mesure
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 13 : A propos des variables :

- A) On peut transformer une variable qualitative nominale en variable qualitative ordinale en attribuant un nombre à chaque catégorie
- B) La taille est une variable quantitative par intervalle continue
- C) La couleur des cheveux est une variable qualitative ordinale
- D) Une variable continue peut être discrétiser en classe
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : A propos des caractères :

- A) Les caractères physiologiques ont trait à la santé des individus
- B) Un caractère métrique est forcément morphologiques
- C) Un caractère physiologique peut être à appréciation qualitative
- D) Le poids est un caractère physiologiques car il indique la santé de l'individu
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : A propos des erreurs :

- A) Une courbe en escalier est souvent due à une numérisation du signal
- B) Une erreur de zéro entrainera une courbe en arc de cercle
- C) Si une mesure dépend de la valeur de la mesure précédente je risque un phénomène d'hystérésis
- D) Lors d'une erreur de gain l'erreur absolue (er) augmente avec la mesure
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 16 : Joseph mesure son poids et sa taille puis s'intéresse à sa calvitie naissante :

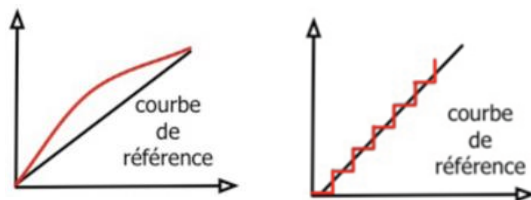
- A) Sa taille est une variable quantitative discrète à échelle de variation relative
- B) Son degrés de calvitie est une appréciation qualitative avec une unité arbitraire
- C) La balance affichera une approximation de son poids réel
- D) Le poids est une variable qualitative ordinale (maigre, gros, très gros ...)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 17 : A propos des variables :

- A) Le codage numériques des variables qualitatives ordinale est plus arbitraire que celui des variables qualitatives nominales
- B) Lors du codage numérique d'une variable qualitative nominale je peux attribuer n'importe quelle valeur numérique à chaque catégorie
- C) Le codage numérique d'une variable quantitative facilite le traitement informatique
- D) Si je discrétise une variable qualitative ordinale je dois prendre des catégories ni trop étroites ni trop larges
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 18 : A propos des chiffres significatifs et de la présentation des résultats :

- A) $3,70 \times 2,0 = 7,40$
- B) $2 + 0,3 = 2$
- C) Plus j'ai de chiffres significatifs plus mon résultat est précis.
- D) Ce qcm est le plus barbant de votre vie de P1 (Vrai)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 19 : A propos des erreurs de mesures :

- A) L'erreur de mobilité est souvent due à la numérisation du signal et est représentée par la courbe de droite
- B) La courbe de gauche représente le phénomène d'hystérésis
- C) Lorsqu'on a une erreur de zéro l'erreur varie en même temps que la valeur mesurée
- D) Lors d'une erreur de linéarité la caractéristique n'est pas une droite
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Joseph mesure la longueur de ses cheveux. A la fin de la mesure il se rend compte qu'il manque un bout de 5 mm au début de la règle qu'il a utilisé. La taille véritable de ses cheveux est de 10 mm :

- A) L'erreur de mesure est une erreur systématique ou biais, on peut la corriger en enlevant 5 mm à toutes les mesures
- B) L'erreur absolue de la mesure est de 5 mm
- C) L'erreur relative de la mesure est de 0,5 (50%)
- D) Si Joseph éternue une fois toutes les 10 mesures et rajoute 1 mm on parle d'erreur accidentelle
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : A propos des variables (encore !!) : Si on classe la population française donnez les bons types de variables :

- A) Petit/Moyen/Grand → variable qualitative ordinale
- B) 1,40 m et moins/1,40m-1,80m/plus d'1,80 m → variable quantitative relative
- C) Roux/Brun/Blond/Châtain → variable nominale (catégorielle)
- D) Si on classe selon le nombre de cigarettes fumées par jour (1/2/3 ... etc) → Variable quantitative relative
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos des variables. Donnez les vraies :

- A) Le numéro étudiant est une variable quantitative
- B) Le temps en seconde est une variable quantitative discrète
- C) Le nombre d'enfants d'un couple est une donnée quantitative discrète
- D) La mention d'un élève au bac est une variable qualitative ordinale
- E) Toutes les propositions sont fausses

QCM 23 : On demande à un patient l'intensité de sa douleur sur une échelle de 0 à 10. La réponse attendue sera :

- A) Une variable quantitative discrète
- B) Une variable qualitative continue
- C) Une variable qualitative nominale
- D) Une variable quantitative continue
- E) Toutes les propositions sont fausses

Correction : Introduction à la Métrologie et à la Biométrie**2014 – 2015****QCM 1 : A**

- A) Vrai : Cf le tableau dans le cours
- B) Faux : La mole est une unité de base, la quantité de matière est une grandeur
- C) Faux : Ce n'est pas une unité (et encore moins de base) mais une puissance
- D) Faux : Le potentiel électrique a pour unité le Volt, qui n'est pas une unité de base
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : Une erreur accidentelle ne suit aucune loi de probabilité
- B) Faux : Elle ne se répète pas à toutes les mesures mais selon une probabilité
- C) Vrai : Les biais donnent des résultats qui sont tous éloignés de la valeur vraie
- D) Vrai : Les erreurs aléatoires donnent des résultats éloignés les uns des autres (donc de la moyenne des valeurs)
- E) Faux

QCM 3 : B

- A) Faux : Il est juste (moyenne des tirs proche du centre) mais pas fidèle (moyenne des tirs éloignée de chaque tir) donc pas précis
- B) Vrai : Il est bien fidèle (tous les tirs sont au même endroit) mais pas juste (pas au centre de la cible)
- C) Faux : C'est une erreur accidentelle : Mauvaise manipulation et non reproductible, ce tir ne sera pas pris en compte dans la moyenne des lancers
- D) Faux : C'est bien un biais ici mais les biais nuisent à la justesse des résultats et pas à la fidélité de ceux-ci !
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : Forme d'un individu
- B) Faux : Métrique ou appréciation qualitative
- C) Faux : Non selon le Pr. Staccini la température est morphologique, donc il faut apprendre cette version
- D) Faux : On ne peut pas ordonner une variable nominale sinon ce serait une variable ordinale
- E) Faux

QCM 5 : AC

- A) Vrai : Cours
- B) Faux : On ne connaît pas l'intervalle entre deux catégories pour les variables ordinales
- C) Vrai : C'est la définition du codage numérique d'une variable nominale
- D) Faux : Le codage numérique ne change pas le type de la variable ! Elle reste bien qualitative
- E) Faux

QCM 6 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : La valeur vraie est TOUJOURS dans l'intervalle
- C) Faux : L'erreur absolue s'exprime dans l'unité de la mesure !
- D) Vrai : Définition de base
- E) Faux

QCM 7 : B

- A) Faux : Frédéric n'est pas juste mais il est fidèle, or imprécis = ni fidèle ni juste !
- B) Vrai : Il est également juste
- C) Faux : Il est bien juste mais pas fidèle pour autant (attention ce n'est pas lié)
- D) Faux : Il n'y avait pas d'Anthony dans l'énoncé ! (oui je sais c'est vicieux et stupide mais lisez bien les énoncés ça vous évitera des surprises plus tard)
- E) Faux

QCM 8 : AD

- A) Vrai : Cours pur.
- B) Faux : Collectivement exhaustives et mutuellement exclusives
- C) Faux : La taille en mètre est une variable quantitative relative !! (Attention aux parenthèses)
- D) Vrai : On peut voir une infinité d'âges différents (avec les virgules) et le 0 signifie bien l'absence/ la nullité !
- E) Faux

QCM 9 : C

- A) Faux : La longueur est une Grandeur et pas une unité
- B) Faux : Le Newton est une unité dérivée
- C) Vrai : Tableau du cours
- D) Faux : Le Kilogramme et pas le gramme !
- E) Faux

QCM 10 : ADE

- A) Vrai : $5,0 - 4,5 = 0,50$ kg
- B) Faux : 3 chiffres significatifs, or le les données n'en ont que 2
- C) Faux : $0,50/5,0 = 0,10 = 10\%$
- D) Vrai : cf C
- E) Vrai : C'est juste le résultat en grammes

QCM 11 : E

- A) Faux : Il est corrigée par un calcul approprié
- B) Faux : Elles ne sont pas prises en compte dans les mesures mais pas pour cette raison
- C) Faux : Elles obéissent à une loi statistique donc pas corrigées par un calcul
- D) Faux : Erreur systématiques = biais, or la fidélité donne une indication sur les erreurs aléatoires !
- E) Vrai

QCM 12 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : « une grandeur INCONNUE », faites gaffe !
- C) Vrai
- D) Faux : C'est la valeur de la variable mesurée par des étalons
- E) Faux

QCM 13 : D

- A) Faux : C'est n'importe quoi, on peut attribuer un nombre à une catégorie mais ça ne change pas la nature de la variable
- B) Faux : La taille est une variable quantitative RELATIVE continue
- C) Faux : Même si on pourrait dire que les roux sont en dessous des autres ça reste faux :P
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : AC

- A) Vrai : Définition
- B) Faux : Il peut également être physiologique
- C) Vrai : Cours du prof
- D) Faux : Le prof le met bien dans les caractères morphologiques (forme des individus)
- E) Faux

QCM 15 : AC

- A) Vrai : Définition
- B) Faux : Une courbe droite
- C) Vrai : Cours du prof
- D) Faux : Tout est vrai sauf la parenthèse, l'erreur absolue c'est « e » et pas « er »
- E) Faux

QCM 16 : BC

- A) Faux : Quantitative continue
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Le poids est une variable quantitative, la parenthèse n'a rien avoir avec le poids mais plutôt avec l'adiposité ou la grosseur
- E) Faux

QCM 17 : B

- A) Faux : C'est l'inverse
- B) Vrai : Il n'y a pas d'ordre à respecter
- C) Faux : On ne code pas une variable quantitative
- D) Faux : C'est vrai mais pour une variable quantitative continue et pas qualitative ordinale
- E) Faux

QCM 18 : BCD

- A) Faux : 7,4 : Que 2 chiffres significatifs
- B) Vrai : ça paraît stupide mais : $2 + 0,3 = 2,3$ mais on garde le moins de décimales donc on arrondit : 2
- C) Vrai
- D) Vrai : mais après le cafouillage du dernier tutorat je voulais vérifier que vous connaissiez les règles pour les calculs
- E) Faux

QCM 19 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : C'est l'erreur de linéarité
- C) Faux : Dans l'erreur de zéro l'erreur reste toujours la même
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : ABC

- A) Vrai : En effet si il manque 5 mm un cheveu mesurant 10 mm sera mesuré à 15 mm
- B) Vrai : c'est dans l'énoncé
- C) Vrai : $5/10 = 0,5$
- D) Faux : Une erreur qui obéit à des lois statistiques est une erreur aléatoire
- E) Faux

QCM 21 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : Même si on a des valeurs quand on regroupe en catégories comme ici ça devient qualitatif ordinal
- C) Vrai
- D) Vrai : Ici on prend bien le nombre de cigarettes fumées par jour donc c'est quantitatif ☺
- E) Faux

QCM 22 : CD

- A) Faux : Le numéro étudiant est une variable QUALITATIVE
- B) Faux : Le temps en seconde est une variable quantitative CONTINUE
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 23 : E

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Faux
- E) Vrai : qualitative ordinale

2. Événements et probabilités élémentaires

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Je tire successivement 7 cartes dans un paquet de 52 cartes pour constituer mon jeu. Je considère que l'ordre est important. Combien d'associations puis-je faire ?

- A) $\frac{52!}{7! \times 45!}$ B) $\frac{52!}{45!}$ C) $52 \times 51 \times 50 \times 49 \times 48 \times 47 \times 46$ D) $52 !$ E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Soient A et B deux évènements. Donnez la(les) vraie(s) proposition(s).

- A) Si A et B sont disjoints (incompatibles), alors $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
 B) $P(A \cup B) < P(A) + P(B)$ dans tous les cas
 C) Si $A \subset B$, $P(A) < P(B)$ dans tous les cas
 D) $A \cup B$ correspond à l'ensemble des éléments de Ω qui appartiennent à A et à B
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : A propos des définitions, donnez les vraies.

- A) Dans un ensemble défini en extension (explicite) on liste tous les éléments de l'ensemble
 B) Un ensemble infini est toujours dénombrable
 C) Le cardinal $\text{Card}(E)$ d'un ensemble correspond au nombre d'éléments que contient un ensemble indénombrable
 D) Une partition de A est la subdivision de A en sous-ensembles disjoints dont la réunion forme A
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : A propos des opérations, donnez les vraies.

- A) La différence symétrique $A \Delta B$ est l'ensemble des éléments appartenant soit à A soit à B sans appartenir à $A \cup B$
 B) $A \Delta B = A \cup B + A \cap B$
 C) Si $A \subset B$ alors la survenue de l'évènement B provoque celle de l'évènement A
 D) L'intersection $A \cap B$ est l'ensemble des éléments appartenant à A ou à B
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : Enfin des dénombrements !

- A) Pour l'arrangement avec répétition, on prend les éléments 1 à 1 jusqu'à épuisement en ne tenant compte que des catégories
 B) La formule d'une combinaison est $C_n^p = \frac{n!}{(p! \times (n-p)!)}$
 C) Une p-liste avec remise est sans ordre et sans remise
 D) Pour un arrangement de n éléments pris p à p on prend simultanément p éléments parmi n et on les remet
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Vos 3 tuteurs de Biostat (nommés B1, B2 et B3) font un 100m face à vos 4 tuteurs de SSH (nommés S1, S2, S3 ET S4). Et oui, on fait du sport pour oublier qu'on nous aime pas ... On se demande combien de classements sont possibles en ne tenant compte que des équipes par matières (et en tenant compte qu'en biostat on a un esprit sain dans un corps sain :D) :

- A) On utilise donc la combinaison de n éléments pris p à p
 B) Que dalle ! C'est forcément une permutation avec répétition et d'ailleurs on a 35 possibilités de classements
 C) Le classement B1 B3 S4 B2 S1 S2 S3 est considéré comme identique à B2 B1 S4 B3 S1 S2 S3
 D) Le dénombrement utilisé est ordonné avec remise
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : A propos du lancer d'un dé (le retour !), donnez les vraies.

- A) L'évènement certain Ω est « avoir un nombre entier entre 1 et 6 inclus »
 B) Un évènement élémentaire est un résultat unique de Ω , par exemple « obtenir un 3 »
 C) L'ensemble vide \emptyset ne contient aucun des résultats possibles, par exemple « obtenir un 7 »
 D) Un évènement de cette épreuve peut être « obtenir un 2 ou un 5 »
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : Parlons des probabilités ...

- A) Une probabilité est forcément un nombre entier de l'intervalle $]0 ; 1[$
- B) $P(\Omega) = 0$
- C) Dans le cas d'une probabilité sur un ensemble fini, la somme des probabilités des événements de Ω vaut 1
- D) $P(\emptyset) = 1$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : Je pioche 1 boule portant une lettre de l'alphabet parmi 26 boules, dans une urne, en la remettant à chaque tirage (il y a 26 lettres dans l'alphabet pour les plus fatigués hein ...). Donnez les vraies.

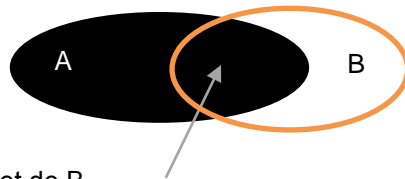
- A) Je suis dans un cas d'équiprobabilité c'est-à-dire que j'ai la même probabilité pour chaque événement élémentaire
- B) La probabilité de tirer le T est donc de $1/26$
- C) Si je veux savoir combien de mots de 6 lettres je peux former, j'utilise une combinaison de n éléments pris p à p
- D) La probabilité d'obtenir un T puis un C est $1/26 \times 1/25$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : A propos des opérations et des ensembles, donnez les vraies.

- A) La différence de 2 ensembles A et B, notée $A - B$, est l'ensemble des éléments qui appartiennent à A sans appartenir à B
- B) La probabilité du complémentaire de A est $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
- C) Un ensemble infini est forcément indénombrable
- D) $A \Delta B = A \cup B - A \cap B$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Je tire successivement 3 cartes parmi 10 sans les remettre. Combien d'arrangements sont possibles en tenant compte de l'ordre du tirage ?

- A) $\frac{3!}{7!}$
- B) $\frac{10!}{3! \cdot 7!}$
- C) $\frac{10!}{3!}$
- D) $\frac{10!}{7!}$
- E) 720

QCM 12 : A propos du schéma. Donnez les vraies :

- A) La flèche indique l'union de A et de B
- B) A est inclus dans B donc la survenue de A entraîne celle de B
- C) $A \Delta B$ est l'ensemble des éléments dans A et dans B qui ne sont pas dans la partie indiquée par la flèche
- D) La différence $B - A$ est l'ensemble des éléments dans B qui ne sont pas dans A (donc les éléments de la partie blanche)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 13 : Donner la(les) proposition(s) vraie(s).

- A) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
- B) A et B sont disjoints ou indépendants si $A \cap B = \emptyset$
- C) Le complémentaire de A est l'ensemble des éléments de Ω n'appartenant pas à A
- D) $A \subset B$ signifie que $P(A) \leq P(B)$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : Soient 2 ensembles A et B constitués des événements élémentaires de l'épreuve A : « je tire une carte quelconque a dans un paquet de 52 cartes » et de l'épreuve B : « je lance un dé », donner les vraies.

- A) Ce sont 2 ensembles indénombrables
- B) Le nombre de parties de l'ensemble B est 6^2
- C) Le cardinal de l'ensemble A est 52 et celui de l'ensemble B est 6
- D) L'ensemble produit $A \times B$ est $\{(a_1 ; 1) (a_2 ; 2) \dots (a_6 ; 6) (a_7 ; 1) \dots (a_{52} ; 4)\}$
- E) Le cardinal de l'ensemble produit $A \times B$ est 52×6

QCM 15 : Parmi ces formules, lesquelles correspondent à des dénombrements ordonnés sans remise ?

- A) p^n
- B) $\frac{n!}{p! (n-p)!}$
- C) $(\text{Card}(E))^p$
- D) $\frac{p!}{(n-p)!}$
- E) $n!$

QCM 16 : A propos des dénombrements.

- A) La formule d'un arrangement avec répétition est n^p
- B) La formule d'une combinaison de n éléments pris p à p est $n! / (n - p)!$
- C) La formule d'une permutation avec répétition est $n!$
- D) La formule d'une permutation de n éléments est $n!$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 17 : On veut répartir des P2 dans les 3 bus allant au WEI. On a 12 p2 en attente et il reste 5 places dans le bus 1, 3 places dans le bus 2 et 4 places dans le bus 3. Combien de répartitions différentes je peux avoir ?

- A) J'utilise une combinaison de n éléments
- B) J'utilise une permutation avec répétition
- C) Le nombre de répartitions différentes est $12! / (5! \times 3! \times 4!)$
- D) On a 166 320 répartitions différentes (faites vous plaisir :D)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 18 : Donnez les vraies propositions.

- A) Un ensemble en compréhension (implicite) est défini en listant tous ses éléments
- B) L'union de 2 ensembles A et B est l'ensemble des éléments appartenant à A et à B
- C) Un ensemble fini est toujours dénombrable
- D) Un ensemble produit est le produit de n ensembles dont un élément est nommé n -uplet
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 19 : Donnez les vraies propositions.

- A) La différence de 2 ensembles A et B , notée $A \Delta B$, l'ensemble des éléments qui appartiennent à A sans appartenir à B
- B) La probabilité du complémentaire de A est $P(A) = 1 - P(A)$
- C) Un ensemble infini peut être dénombrable () ou indénombrable ()
- D) Pour le lancer d'une pièce, épreuve nommée A , la famille des parties de A est $\{\emptyset; \{\text{pile}\}; \{\text{face}\}; \{\text{pile}, \text{face}\}\}$
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

QCM 20 : Soit un jeu de 52 cartes, on tire successivement 3 cartes qu'on remet dans le paquet à chaque fois. Donnez les vraies.

- A) Le nombre d'arrangements possible est 52^3
- B) Le nombre de combinaisons possibles est $52! / (3! \times (52-3)!)$
- C) La probabilité d'avoir un roi pour un tirage est $1/13$
- D) Nous sommes en présence d'un phénomène déterministe
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Evénements et probabilités élémentaires**2014 – 2015****QCM 1 : BC**

- A) Faux : on utilise ici la formule d'un arrangement de n éléments pris p à p (ordonné sans remise) $n! / (n-p)!$
Donc $52! / (52-7)! = 52! / 45!$
B) Vrai : voir A
C) Vrai : en divisant par $45!$ Il ne reste que la multiplication des nombres au dessus de 45 (de 46 à 52)
D) Faux
E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : Si A et B sont disjoints (incompatibles), alors $P(A \cap B) = 0$
B) Faux : $P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$ dans tous les cas (si $P(A \cap B) = 0$ alors $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$)
C) Faux : Si $A \subset B$, $P(A) \leq P(B)$ dans tous les cas (A peut être égal à B ... et il est inclus dans B !)
D) Faux : $A \cup B$ correspond à l'ensemble des éléments de Ω qui appartiennent à A OU à B
E) Vrai

QCM 3 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Un ensemble fini est toujours dénombrable !
C) Faux : Card(E) est le nombre d'éléments que contient un ensemble dénombrable ...
D) Vrai
E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : sans appartenir à $A \cap B$!
B) Faux : $A \Delta B = A \cup B - A \cap B$
C) Faux : si A est inclus dans B alors la survenue de A provoque celle de B
D) Faux : c'est la définition de l'union
E) Vrai

QCM 5 : B

- A) Faux : c'est pour la permutation avec répétition
B) Vrai
C) Faux : une p-liste est ordonné et avec remise, c'est la combinaison qui est sans ordre et sans remise
D) Faux : pour l'arrangement de n éléments pris p à p on prend SUCCESSIVEMENT p éléments parmi n SANS les remettre
E) Faux

QCM 6 : BC

- A) Faux : on utilise la permutation avec répétition
B) Vrai : on utilise la formule $P_n = n! / (k_1! \times k_2! \times \dots \times k_x!)$ donc $P_7 = 7! / (3! \times 4!) = 7 \times 6 \times 5 \times 4! / 3! \times 4! = 7 \times 6 \times 5 / 3 \times 2 \times 1 = 7 \times 5 = 35$
C) Vrai : en effet l'ordre au sein d'une même catégorie est ignoré (que ce soit B1 ou B2 à la première place c'est pareil)
D) Faux : la permutation avec répétition est ordonnée mais SANS remise !
E) Faux

QCM 7 : ABCD

- A) Vrai : Voir définitions
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 8 : C

- A) Faux : Une probabilité est forcément un nombre réel de l'intervalle $[0 ; 1]$
B) Faux : $P(\Omega) = 1$
C) Vrai : vu que Ω est l'évènement certain donc 100% de chances d'être dedans !
D) Faux : $P(\emptyset) = 0$
E) Faux

QCM 9 : AB

- A) Vrai : j'ai la même probabilité de tirer chacune des lettres
B) Vrai : pour l'équiprobabilité la probabilité d'un évènement élémentaire est $1/\text{Card}(\Omega)$
C) Faux : j'utilise un arrangement avec répétition qui est ordonné avec remise
D) Faux : si T = obtenir un T ; C = obtenir un C, je cherche $P(T \cap C)$ et puisque les 2 évènements sont indépendants et que je remets la boule en jeu à chaque tirage $P(T \cap C) = P(T) \times P(C) = 1/26 \times 1/26$
E) Faux

QCM 10 : ABD

- A) Vrai : voir cours
B) Vrai
C) Faux : un ensemble infini peut être dénombrable ou indénombrable !
D) Vrai
E) Faux

QCM 11 : DE

- A) Faux : on utilise la formule de l'arrangement de n éléments pris p à p (ordonné, sans remise) $A_n^p = n! / (n - p)!$ avec $n = 10$ et $p = 3$ donc $A_{10}^3 = 10! / (10 - 3)! = 10! / 7! = 10 \times 9 \times 8 = 720$
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : voir A
E) Vrai

QCM 12 : CD

- A) Faux : la flèche indique l'intersection de A et de B (éléments appartenant à A ET à B)
B) Faux : A n'est pas inclus dans B en entier donc A n'entraîne pas forcément B ...
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 13 : ACD

- A) Vrai
B) Faux : dans ce cas A et B sont disjoints ou **incompatibles** !!
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 14 : CDE

- A) Faux : 2 ensembles dénombrables
B) Faux : c'est 2^6
C) Vrai
D) Vrai : on "multiplie" les 2 ensembles entre eux jusqu'à ce que chaque élément de A ait été associé à un élément de B
E) Vrai

QCM 15 : E

- Les dénombrements **ordonnés sans remise** sont : permutation avec répétition ; permutation d'un ensemble fini à n éléments ; arrangements de n éléments pris p à p
A) Faux : arrangements avec répétition
B) Faux : combinaison de n éléments pris p à p
C) Faux : p -liste avec remise
D) Faux : la formule d'un arrangement de n éléments pris p à p est $\frac{n!}{(n-p)!}$
E) Vrai : permutation d'un ensemble fini à n éléments

QCM 16 : AD

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

QCM 17 : BCD

- A) Faux
- B) Vrai : Les éléments sont répartis en x catégories k différentes et on prend les éléments 1 à 1 jusqu'à épuisement en ne tenant compte que des catégories
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 18 : C

- A) Faux : c'est un ensemble en extension (explicite)
- B) Faux : L'union de 2 ensembles A et B est l'ensemble des éléments appartenant à A OU à B
- C) Vrai
- D) Faux : C'est la définition d'un produit cartésien
- E) Faux

QCM 19 : BCD

- A) Faux : La différence de 2 ensembles A et B, notée **A - B**, l'ensemble des éléments qui appartiennent à A sans appartenir à B
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 20 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Pas de combinaisons possibles puisqu'on tire SUCCESSIVEMENT et pas simultanément !
- C) Vrai
- D) Faux : phénomène aléatoire !
- E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Pierre s'habille : Dans son armoire il a un T-shirt rose, 2 bleus et un vert. Il a également un pantalon jaune, 3 gris et un violet. Donnez les vraies : (sachant que Pierre ne fait pas attention à assortir les couleurs) :

- A) La probabilité que Pierre prenne un pantalon gris sachant qu'il a pris un T-shirt rose est de $3/5$
- B) La probabilité que Pierre prenne un T-Shirt rose sachant qu'il n'a pas pris un pantalon violet est de $1/4$
- C) La probabilité que Pierre prenne un T-Shirt bleu est égale à : $1/2 \cdot 1/5 + 1/2 \cdot 3/5 + 1/2 \cdot 1/5$
- D) Si Pierre prend un pantalon gris il aura forcément pris un T-Shirt bleu
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On lance 2 dés. Soit l'événement « A » = « La somme des deux dés est un nombre pair » et l'événement « B » = « La somme des deux dés = {4,6,8} »

- A) $P(A \cap B) = P(A)$
- B) $P(A / B) = 1$
- C) $P(B / A) = 1$
- D) Les deux événements sont indépendants
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : Considérons deux événements A et B :

- A) $P_B(A) = \frac{P(A \cup B)}{P(B)}$
- B) $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$
- C) Si $P(A) = P(B)$ alors les deux événements sont incompatibles
- D) Si $P_A(B) = P(B)$ et $P_B(A) = P(A)$ alors les deux événements sont indépendants
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On fait une étude sur le lien entre la consommation d'alcool et la cirrhose du foie. On prend donc un échantillon représentatif de 1000 patient, les résultats sont affichés dans le tableau suivant (en nombre de personnes) :

	Consommation d'alcool	Pas de consommation d'alcool
Foie cirrhotique	150	150
Foie en bon état	50	650

- A) La probabilité d'avoir une cirrhose est de 0,2
- B) La probabilité d'être un consommateur d'alcool sachant qu'on a une cirrhose est de 0,500
- C) La probabilité d'avoir une cirrhose sachant qu'on est un consommateur d'alcool est de 0,750
- D) Selon cette étude, dans cet échantillon, la consommation d'alcool augmente le risque d'avoir une cirrhose
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des événements indépendants, donner les vraies :

- A) On parle d'événements indépendants quand la probabilité d'avoir A sachant B est égale à la probabilité d'avoir B
- B) Deux événements disjoints sont indépendants
- C) Si A inclut B alors A et B sont dépendants
- D) Le classement au concours est indépendant de votre note en Biostat ! (Même si vous n'avez pas les données pour y répondre je vous assure que c'est faux, bossez la biostat !!)
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : Jeune interne urgentiste vous attaquez votre première garde (trop bien !). Un patient inconscient arrive et vous le prenez en charge, devant son état critique vous savez qu'il faut le réorienter rapidement vers le bon service pour qu'il soit pris en charge ! Or son état peut être dû à : un traumatisme crânien, un choc septique important ou une autre affection indéterminée.

Vous vous souvenez de vos cours, dans une population : 5% ont un traumatisme crânien, 10% un choc septique et 30% une autre affection. De plus sont inconscients : 50% des traumatisés, 20% des personnes avec choc septique et 1% des personnes avec une autre affection. Quel est la probabilité que votre patient ait un traumatisme crânien ?

- A) 0,42
- B) 0,52
- C) 0,06
- D) Il faut considérer le choc septique en priorité
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : On prend une population de 100 filles, parmi elles 30 sont blondes (on note B) et 40 ont les yeux bleus (on note Y). Parmi les filles blondes on trouve 15 filles possédant la caractéristiques « Yeux bleus ». Je choisis une fille au hasard, quelle est la probabilité qu'elle ait les yeux bleus sachant qu'elle est blonde ?

- A) $P(B/Y) = 2,0$
- B) $P(B/Y) = 0,50$
- C) Avoir les yeux bleus et les cheveux blonds sont deux caractéristiques indépendantes
- D) $P(Y/B) = 0,50$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : A propos des probabilités conditionnelles :

- A) $P(A/B) = P(A \cap B)/P(A)$
- B) Si $P(A/B) = P(A)$ alors A et B sont incompatibles
- C) Si $P(A/B) = 0$ alors A et B sont indépendants
- D) $P(A/B) \times P(B) = P(B/A) \times P(A)$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : Kick s'intéresse à la puissance de l'effet Axe sur les personnes de sexe féminin, pour cela il fait une étude statistique : Avant une soirée Kick ne mets du Axe qu'une fois sur 2, il choppe 7 fois toutes les 100 sorties en général. Il a déjà remarqué qu'il avait mis du Axe 2 fois sur 3 lorsque qu'il a choppé.

- A) Si Kick fait son étude sur un échantillon de la post P1 celle-ci pourra être extrapolée à l'ensemble de la population des étudiantes en médecine
- B) Sa probabilité de chopper sachant qu'il a mis du Axe est de 0,9
- C) L'effet Axe augmente bien les chances de chopper de Kick
- D) La probabilité pour que Kick sorte sans chopper est de 0,93
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : Quiche se demande si les soirées de l'intégration ont un effet sur son assiduité scolaire. Elle a donc relevé quelques données : la probabilité pour qu'elle aille en cours le matin est de 0,4 ; la probabilité pour qu'elle ait eu une soirée la veille est de 0,2 ; la probabilité pour qu'elle aille en cours et qu'elle ait eu une soirée la veille est de 0,02.

- A) La probabilité que Quiche aille en cours sachant qu'elle a eu une soirée la veille est de 0,1
- B) La probabilité que Quiche ait eu une soirée la veille sachant qu'elle est en cours est de 0,5
- C) Avec ces données Quiche peut conclure que son assiduité en cours est indépendante du fait d'être allé en soirée la veille
- D) Au contraire, Quiche peut conclure que son assiduité est dépendante de ses sorties
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Je lance un dé à six faces. Je nomme A : « avoir un 2 » ; B : « avoir un nombre pair » ; C : « avoir un 5 »

- A) A et B sont indépendants
- B) A est inclus dans B
- C) A et C sont compatibles
- D) B et C sont incompatibles
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité

2014 – 2015

QCM 1 : ABC

- A) Vrai : Ici les 2 évènements sont indépendants ! La probabilité de prendre un type de pantalon est donc simplement égale au nombre de pantalon de ce type divisé par le nombre total de pantalon !
 B) Vrai : Même principe
 C) Vrai : Tout ça donne simplement 1/2 qui est bien la probabilité de prendre un T-Shirt bleu
 D) Faux : Bien sûr que non puisque les évènements sont indépendants ☺
 E) Faux.

QCM 2 : B

- A) Faux : $P(A \cap B) = P(B)$ car on est dans la situation où B est inclus dans A
 B) Vrai : $P(A/B) = P(A \cap B) / P(B) = P(B) / P(B) = 1$
 C) Faux : $P(B/A) = P(A \cap B) / P(A) = P(B) / P(A)$
 D) Faux : $P(A \cap B) = P(B) \neq P(A) \times P(B)$
 E) Faux

QCM 3 : D

- A) Faux : $P_B(A) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
 B) Faux : Voir A
 C) Faux : Ça ne veut rien dire, incompatible : $P(A \cap B) = 0$
 D) Vrai : Définition de l'indépendance
 E) Faux

QCM 4 : BCD

- A) Faux : 300 personnes sur 1000 ont une cirrhose donc la probabilité d'avoir une cirrhose est de 0,300
 B) Vrai : 150 personnes sur 300 : 0,500
 C) Vrai : 150 personnes sur 200 : 0,750
 D) Vrai : On voit que la probabilité d'avoir une cirrhose sachant qu'on consomme de l'alcool est plus élevée que la probabilité d'avoir une cirrhose, on peut donc dire que selon cette étude la consommation d'alcool augmente les risques de cirrhose
 E) Faux

QCM 5 : C

- A) Faux : On parle d'évènements indépendants quand la probabilité d'avoir A sachant B est égale à la probabilité d'avoir A
 B) Faux : Justement ils sont dépendants
 C) Vrai : Cours !!
 D) Faux : La biostat c'est l'éclate !
 E) Faux

QCM 6 : B

- A) Faux : C'est la probabilité d'avoir un choc septique sachant qu'on est inconscient
 B) Vrai : Théorème de Bayes : $P(A_1/B) = \frac{P(A_1) \cdot P(B/A_1)}{P(\frac{B}{A_1}) \cdot P(A_1) + P(\frac{B}{A_2}) \cdot P(A_2) + P(\frac{B}{A_3}) \cdot P(A_3)} = \frac{0,05 \cdot 0,5}{0,05 \cdot 0,5 + 0,1 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 0,01} = 0,52$
 C) Faux : C'est la probabilité d'avoir une autre affection sachant qu'on est inconscient
 D) Faux : Le traumatisme crânien a une probabilité supérieure à 50% il est donc forcément l'option la plus probable donc à considérer en priorité !
 E) Faux

QCM 7 : D

- A) Faux : On cherche la probabilité de Y sachant B : $P(Y/B) = P(Y \cap B) / P(B) = 0,15 / 0,30 = 0,50$
 B) Faux : $P(Y/B)$ et pas $P(B/Y)$
 C) Faux : $P(Y) = 0,4 \neq P(Y/B)$ donc ces événements ne sont pas indépendants
 D) Vrai : cf A.
 E) Faux

QCM 8 : D

- A) Faux : $P(A/B) = P(A \cap B)/P(B)$
- B) Faux : Indépendants
- C) Faux : Incompatibles
- D) Vrai : Théorème de la multiplication
- E) Faux

QCM 9 : BC

- A) Faux : Si son échantillon n'est que de P1 il ne peut pas être extrapolé à l'ensemble des médecines
- B) Faux : $((7/100) * (2/3)) / (1/2) = 0,093 \approx 0,09$
- C) Vrai : On voit bien que la probabilité de chopper sachant qu'il a mis du Axe est plus élevé que la probabilité de chopper
- D) Vrai : $1 - 0,07 = 0,93$
- E) Faux

QCM 10 : AD

- A) Vrai : $0,02/0,2 = 0,1$
- B) Faux : $0,02/0,4 = 0,05$
- C) Faux : voir D
- D) Vrai : En effet la probabilité d'aller en cours est différente de la probabilité d'aller en cours sachant qu'il y a eu une soirée, ces deux événements ne sont pas indépendants
- E) Faux

QCM 11 : BD

- A) Faux : A est inclus dans B donc il ne peut pas y avoir d'indépendance
- B) Vrai.
- C) Faux : On ne peut pas avoir un 2 et un 5 en même temps
- D) Vrai : On ne peut pas avoir un 5 et un nombre pair en même temps
- E) Faux

4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Vous êtes le nouvel interne en cardiologie. Selon les statistiques, la probabilité qu'un patient arrivant dans votre service soit atteint d'angine de poitrine est de 7/10. Quelle est la loi de probabilité à utiliser pour connaître la probabilité que la première angine de poitrine qu'on voit ne soit que le 6^{ème} patient?

- A) La loi hypergéométrique
- B) La loi exponentielle
- C) La loi de Bernoulli
- D) La loi binomiale
- E) La loi géométrique

QCM 2 : (Suite du qcm précédent): Maintenant que vous avez trouvé la loi qu'on doit utiliser dans ce cas, donnez la probabilité que la première angine de poitrine qu'on voit ne soit que le 6^{ème} patient.

- A) 0,00024
- B) 0,17
- C) 0,0017
- D) 0,24
- E) 0,0024

QCM 3 : Un poissonnier de Nice à ses livraisons de poissons tous les jours. En moyenne, 124 poissons arrivent dans la journée, prêt à être vendu aux clients. Donnez les réponses vraies

- A) Ici on pourrait utiliser la loi de poisson pour calculer la probabilité de recevoir 102 poissons lors d'une journée.
- B) Sachant que j'ai acheté trois merlus de 1350g chacun, la probabilité d'en avoir un 4^{ème} à 1350g également vaut 1/121

- C) La probabilité que le jour suivant, le poissonnier reçoit 85 poissons vaut $\frac{e^{-85} \times 124^{85}}{124!}$
- D) La probabilité que le jour suivant, le poissonnier reçoit 85 poissons vaut $\frac{e^{-124} \times 124^{85}}{85!}$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : Parce que la séance de révision sur les cours de Benoliel arrive à grands pas, vous n'aviez pas envie d'oublier les cours de Staccini, donc vous avez fait une expérience chez vous. Pour cela, vous achetez une boîte de 60 escargots au beurre et à l'ail au rayon surgelé. Vous en peignez 15 en rouge, 13 en bleus, 10 en blanc et le reste en rose (Vous vous faites vraiment chier...). C'est parti pour la course sur terrain en pente !! (Ou vous mettez pleins d'obstacles, sinon ils vont tous arriver presque en même temps...) Les quatre équipes s'affrontent, et on cherche à savoir combien il y a de possibilité d'ordre d'arrivée sachant qu'on prend seulement en compte la couleur de l'escargot. Donnez le calcul que vous allez faire pour trouver ce nombre.

- A) 60!
- B) $\frac{13!15!10!38!}{60!}$
- C) $13 \times 22 \times 10 \times 15$
- D) $\frac{60!}{15 \times 13 \times 10 \times 22}$
- E) $\frac{60!}{10!22!15!13!}$

QCM 5 : Dans une pharmacie, il y a en moyenne 288 boîtes de médicaments vendue par jour. La probabilité d'avoir 13 boîtes de médicaments vendue par heure est donnée par :

- A) La loi de Bernoulli de paramètre (p=0,17 q=0,83)
- B) La loi de Bernoulli de paramètre (n=288, p=0,18)
- C) La loi de Poisson de paramètre $\lambda=12$
- D) La loi de Poisson de paramètre $\lambda=13$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : La répartition du QI au sein de la population suit une loi Normale de paramètre (100 ; 20). Donnez les vraies.

- A) 5% de la population ont un QI supérieur à 139.2
- B) On pourrait représenter cette répartition grâce à une courbe de Gauss
- C) Environ 68% de la population est inclus dans l'intervalle [80 ; 120]
- D) La moyenne est de 100, l'écart réduit est de 20
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 7 : Dans le cadre d'un sondage représentatif sur l'utilité des médicaments vendues en grande surface, voici les résultats obtenus :

Utile	Inutile	Non répondu	Effectif total
887	557	56	1500

Le nombre moyen de sujets à questionner pour obtenir la réponse « Inutile » est :

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

QCM 8 : Soit une boîte de 100 chocolats. On considère la probabilité d'avoir un chocolat au lait est de 0,09. On admet que chaque prise de chocolat est un événement indépendant, que le type de chocolat ne dépend pas du précédent. Soit la variable X « nombre de chocolat au lait dans la boîte de chocolat ». Quelle est la probabilité que $X=3$?

- A) $C_{100}^3 \times 0,09^3 \times 0,91^{97}$ B) $C_{100}^3 \times 0,09^{97} \times 0,91^3$ C) $0,09^3$ D) $\frac{9^3 \times e^{-9}}{3!}$ E) $0,09^3 \times 0,91^{97}$

QCM 9 : En tant que chercheur sur la mucoviscidose, vous pensiez avoir trouver la molécule permettant de soigner définitivement cette terrible maladie chronique. Une industrie pharmaceutique s'est occupé d'extraire la molécule et de la mettre sous forme de médicament. Les tests de l'industrie a montré que le médicament à un taux de réussite de 0,8 (après un traitement de 3 mois, 80% des patients ne sont plus malade). La probabilité qu'en prenant 7 patients, on obtienne plus de 1 patient guéri est de :

- A) 0,000000128 B) 0,99844 C) 0,9999872 D) 0,9999999844 E) 0,000256

QCM 10 : Je lance un dé. Quelle est la probabilité d'obtenir un 6 seulement au bout du 3^{ème} lancé de dés ?

- A) 1/6
B) 5/6
C) 25/216
D) 3/18
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : Soit une variable se distribuant selon la loi normale, de paramètre $\sigma = 3$ et $\mu = 5$. Quelle est la probabilité $P(X < 10,88)$?

- A) 5%
B) 68%
C) 95%
D) 99%
E) 97,5

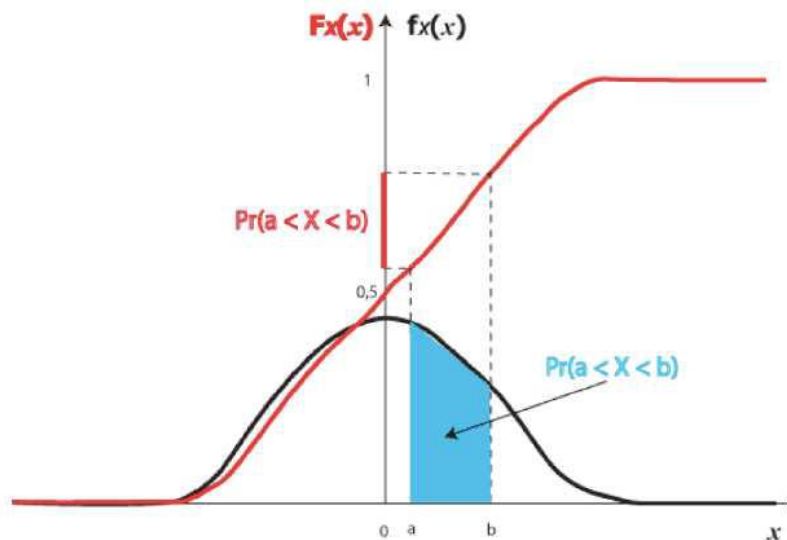
QCM 12 : ThoMasse Deprot sort de la salle de muscu tout content, il a bien fait chauffer ses muscles pour montrer à ces dames le corps de Goliath qu'il possède. Seulement, après un tel entraînement, il faut nourrir ses muscles... Sachant qu'il mange en moyenne 2 ours après chaque séance, quelle est la probabilité qu'il en mange 5 cette fois-ci?

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

QCM 13 : On a les données suivantes : Dans un laboratoire, 60 médicaments ont été produits. 26 d'entre eux sont des antiémétiques, 14 sont des anti-inflammatoires et 10 des antihypertenseurs. Je prends au hasard 5 de ces médicaments, je cherche à connaître la probabilité que dans les 5, il y ait 4 antihypertenseurs. Donnez les réponses exactes.

- A) On peut utiliser la loi binomiale
B) Le taux de sondage est supérieur à 0,1
C) On doit utiliser la loi Normale
D) On peut utiliser la loi Hypergéométrique
E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : Si X est une variable aléatoire on définit sa fonction de répartition $F(x)$ telle qu'elle est représentée en rouge ci-dessous. Donnez les réponses vraies.



- A) La fonction de répartition $F(x)$ « est l'intégrale » de la fonction de densité
- B) La fonction de répartition $F(x)$ est monotone décroissante
- C) On parle de fonction cumulative car on somme tous les p_i des x_i survenus après x
- D) X est une variable aléatoire discrète
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : Parmi les lois suivantes, lesquelles utilisent des variables aléatoires discrètes ?

- A) Loi uniforme
- B) Loi de Bernoulli
- C) Loi exponentielle
- D) Loi Binomiale
- E) Loi de poisson

QCM 16 : Sachant qu'une infirmière pratique 8 prises de sang par journée de travail (8 heures), quelle est la probabilité qu'elle en fasse 3 en 1h ?

- A) $\frac{8^3 \times e^{-8}}{3!}$
- B) $C_8^3 0,8^3 0,2^5$
- C) $1 - e^{-3}$
- D) $\frac{e^{-1}}{6}$
- E) $C_8^5 0,2^5 0,8^3$

QCM 17 : A propos des lois de probabilités, donnez les vraies :

- A) La loi de Bernoulli modélise les phénomènes aléatoires où les événements se réalisent sur la base d'une unité de temps
- B) Une expérience aléatoire dont l'issue se traduit soit par un succès soit par un échec est une épreuve géométrique
- C) La loi binomiale a comme variance $\sigma^2 = np$
- D) La loi géométrique a comme formule $F(x=k) = 1 - e^{-\lambda k}$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 18 : La probabilité qu'un patient qui consulte en Rhumatologie soit atteint de fibromyalgie est de 0,3. Quelle est la probabilité que 2 patients au plus sur 3 pris au hasard soit atteints de fibromyalgie ?

- A) 0,352
- B) 0,471
- C) 0,603
- D) 0,842
- E) 0,973

QCM 19 : A propos des approximations. Donnez les vraies.

- A) Pour approximer la loi binomiale par la loi normale il faut entre autre que $nq \leq 5$
- B) Une des deux conditions pour approximer la loi binomiale par la loi de poisson est que $n \geq 50$
- C) La loi hypergéométrique permet d'approximer la loi géométrique si $D > 25$
- D) La loi normale sert à approximer une loi de poisson lorsque $\lambda < 25$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 20 : Pour le Weekend d'intégration dentaire, il y a 70 dentaires, 20 médecines, 5 kinés et 5 sages-femmes. On pioche des noms afin de faire des équipes de 8 pour les jeux de l'après-midi. Donnez les vraies.

- A) La probabilité de piocher le nom de 4 dentaires sur huit tirages peut se calculer grâce à la loi Binomiale
- B) La probabilité de piocher le nom de 4 dentaires sur huit tirages peut se calculer grâce à la loi Hypergéométrique
- C) La probabilité de tomber sur un dentaire seulement au 8^{ème} tirage peut se calculer grâce à la loi Hypergéométrique
- D) La probabilité de tomber sur un dentaire seulement au 8^{ème} tirage vaut $0,7 \times 0,3^9$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 21: Le manque d'eau oblige la population de Haïti à puiser dans les rares mares d'eau boueuses issues des quelques pluies datant du début de la saison ce qui provoque des risques de choléra. Le nombre de consultation par heure qu'effectue un médecin de « Médecins sans frontières » est de 5, et la probabilité qu'un patient soient atteint de cholera vaut 0,1. Quelle est la probabilité d'avoir 2 patients parmi 3 atteints de cholera?

- A) 4,8% B) 2,7% C) 12,5% D) 0,9% E) 9%

QCM 22: La probabilité qu'un enfant se fracture la fibula au ski est de 0,0125. Quelle est le nombre d'enfant nécessaire au ski pour « espérer » voir 10 fibulas fracturées en tant que médecin de la station?

- A) 100
- B) 1000
- C) 300
- D) 600
- E) 800

QCM 23 : Vous avez réussi votre PACES, vos parents sont super fiers de vous et décident alors de vous acheter un Téléphone portable dernier cri, qu'ils n'ont bien sûr pas payé plein pot. Ils se sont en même temps engagés pour une durée de 24 mois. La durée de vie d'un portable est de 5 ans environ, mais beaucoup d'acheteurs ont vu leur téléphone tomber en panne avant 2 ans. On considère que le taux de défaillance instantané est constant sur une durée de 2 ans. La loi exponentielle de paramètre $\lambda = 2$ traduit ce phénomène.

- A) La probabilité pour que le téléphone tombe en panne après 24 mois est de $1 - e^{-2}$
- B) La probabilité pour que je fasse jouer la garantie avant 24 mois est de $1 - e^{-2}$
- C) La probabilité pour que je fasse jouer la garantie avant 1 an est de $1 - e^{-1}$
- D) La probabilité pour que le téléphone tombe en panne après 1 an est de e^{-1}
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 24: C'est la fête, après avoir réussi le concours, la fac organise un don de tablettes tactiles aux étudiants passant en P2. Dans le lot (127 tablettes), on a 46 « Ipad » (berk), 41 « Surface », 32 « Galaxy tab » et 8 « Aspire switch ».

- A) La probabilité que parmi les personnes anti Apple de la promo (50 personnes) que 35 d'entre eux ne reçoivent pas d'Ipad est de $\frac{C_{81}^{35} \times C_{46}^{15}}{C_{127}^{50}}$
- B) La probabilité que parmi les personnes anti Apple de la promo (50 personnes) que 35 d'entre eux ne reçoivent pas d'Ipad est de $\frac{C_{46}^{35} \times C_{81}^{15}}{C_{127}^{50}}$
- C) On peut dans ce cas la utiliser la loi binomiale, car on a un taux de sondage inférieur à 0,1
- D) De plus on peut approximer cette loi par la loi normale, car $np > 5$ et $nq > 5$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 25 : Vous êtes parti aux Etats-Unis pour un stage à l'hôpital lorsque vous voyez que le championnat du monde de MMA poids lourd se déroule durant votre voyage ! Vous vous chauffez à parier avec un ami, parce que vous êtes sûr que Billy aux gros bras va gagner la coupe avec son fameux uppercut, suivi de Jean-Yves aux points d'aciers puis de Bernard Jones . En tout bon statisticien, tu voudrais savoir (sachant que 16 boxeurs vont s'affronter tour à tour sur le ring), le nombre de combinaison différentes de boxeurs qu'on peut avoir sur le podium (= 3 premiers). Donnez la réponse vraie.

- A) 48
- B) $\frac{16 \times 15 \times 14}{3}$
- C) 560
- D) 1120
- E) 285

QCM 26 : Je sais que l'âge de la population suit une loi normale de moyenne 43 et d'écart type 30. Quel est le pourcentage de personne de plus de 58 ans ? (arrondi à l'unité) (Voir annexe)

- A) 69%
- B) 43%
- C) 31%
- D) 27%
- E) 57%

QCM 27 : Je lance un dé à six faces, je cherche à avoir un chiffre impair, je suis donc une loi de Bernoulli de paramètres:

- A) $p = 7/14$
- B) $q = 1/6$
- C) $\mu = 0,5$
- D) $\sigma^2 = 0,25$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28: La probabilité pour que Philippe, tuteur en histologie, fasse un qcm non ambiguë est de 0,15. Quelle est la probabilité pour que dans 10 qcms, il y ai 6 qcms ambiguës?

- A) $0,15^4$
- B) $C_{10}^4 0,15^4 0,85^6$
- C) $C_{10}^6 0,85^6 0,15^4$
- D) $0,15^4 \times 0,85^6$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29: Jean est à la gare. Il y a en moyenne 3 trains qui passent par heure. Quelle est la probabilité pour que Jean ne voit qu'un seul train passer en 2 heures ?

- A) $3e^{-3}$
- B) $\frac{e^{-3} 3^1}{1!}$
- C) $\frac{e^{-6} 6^1}{1!}$
- D) $\frac{e^{-1} 1^6}{6!}$
- E) $6e^{-6}$

QCM 30: Jean est toujours a la gare. La probabilité qu'il y reste encore est de 1/3 par heure. Quelle est la probabilité pour que Jean parte lors de la troisième heure?

- A) 4/27
- B) 2/27
- C) 1/27
- D) 1/9
- E) 1/3

QCM 31: Dans un zoo, il y a 15 animaux. 6 d'entre eux sont des mammifères, 4 sont des reptiles et 5 des poissons. Quelles est la probabilité en prenant 4 animaux au hasard, que 2 d'entre eux soient des poissons?

(Rappel EXCEPTIONNEL: $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$)

- A) 8/27
- B) $\frac{C_5^2 \times C_{10}^2}{C_{15}^4}$
- C) 30/273
- D) $\frac{C_4^2 \times C_{11}^2}{C_{15}^4}$
- E) 30/91

QCM 32: La durée de vie d'un ordinateur suit une loi exponentielle de paramètre $\lambda = 1 / 10$ (l'unité de temps est l'année). Quelle est la probabilité qu'il ne fonctionne plus avant 5 ans d'utilisation ?

- A) $\frac{e^{-5} 5^{0,1}}{(\frac{1}{10})!}$
- B) e^{-5}
- C) $1 - e^{-5}$
- D) $1 - e^{-0,5}$
- E) $e^{-0,5}$

Correction : Variables aléatoires, Loïs de probabilités discrètes et continues**2014 – 2015****QCM 1 : E**

- A) Faux :
B) Faux
C) Faux
D) Faux:
E) Vrai: L'arrivée d'un succès seulement lors du $x^{\text{ème}}$ essais se calcule grâce à la loi géométrique

QCM 2 : C

- A) Faux :
B) Faux
C) Vrai: La formule de la loi géométrique ici est : $0,3^5 \times 0,7$. Les autres qcms sont assez courts donc comme vous avez le temps de calculer, vous trouvez 0,001701, arrondi ça fait 0,0017 ☺
D) Faux
E) Faux

QCM 3 : AD

- A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : cf la formule de la loi de Poisson !
E) Faux

QCM 4 : E

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

- E) Vrai: Ici on a affaire à une permutation avec répétition et la formule qu'on doit utiliser est : $\frac{n!}{k_1!k_2!\dots k_r!}$

QCM 5 : AC

- A) Faux :
B) Faux
C) Vrai: $288/24=12$
D) Faux:
E) Faux

QCM 6 : BC

- A) Faux : 2,5%
B) Vrai
C) Vrai:
D) Faux: L'écart TYPE et non réduit
E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux :
B) Faux
C) Vrai: Ce type de qcm est tombé au concours d'il y a trois ans, il faut juste voir en combien de fois on arrive à l'effectif total. Ici la probabilité qu'on tombe sur inutile est de : $557/1500 = 1/3$ environ.. On a $\mu = 1/(1/3) = 3$
D) Faux
E) Faux

QCM 8 : AD

- A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Vrai: On a $n=100$, $p=0,09$, $np=9$ donc les trois conditions sont remplies pour approximer la loi binomiale par la loi de Poisson
E) Faux

QCM 9 : CA) FauxB) Faux

C) Vrai: On cherche au moins 1 patient guéri, donc on fait l'inverse de la probabilité d'avoir 0 patient guéri. Vraiment détaillé ça fait : $P(X=0) = 0,2^7 = 0,04 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,008 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,0016 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,2 = 0,00032 \times 0,2 \times 0,2 = 0,000064 \times 0,2 = 0,0000128$ On prend l'inverse : $1 - 0,0000128 = 0,9999872$

D) FauxE) Faux**QCM 10 : C**A) Faux :B) Faux

C) Vrai : Ici, on utilise la loi Géométrique. On fait le produit de : 1er lancé pas de 6 (5/6), 2ème lancé pas de 6 (5/6) et 3ème lancé un 6 (1/6) Ca donne donc $5/6 \times 5/6 \times 1/6 = 25/216$

D) FauxE) Faux**QCM 11 : E**A) Faux :B) FauxC) Faux :D) Faux

E) Vrai : Si vous vous rappelez du cours sur la loi normale, l'intervalle entre la moyenne $\mu \pm 1,96\sigma$ contient 95% de la population. Ici $5 + 3 \times 1,96 = 10,88$. Or ici on prend tout ce qu'il y a en dessous de 10,88 et donc on prend la moitié des 5% qui reste en dehors de l'intervalle, ça nous donne 97,5%.

QCM 12 : A

A) Vrai : Il suffit juste d'appliquer la formule de la loi de poisson. Ici, $\lambda=2$ et $k=5$

B) FauxC) FauxD) FauxE) Faux**QCM 13 : AD**

A) Vrai : Le taux de sondage est de 5/60, donc moins de 0,1. On peut donc négliger la différence de probabilité de chaque épreuve et utiliser la loi binomiale

B) Faux : 5/60...C) Faux : Hs, ici on a une variable aléatoire discrète

D) Vrai : On peut également utiliser la loi hypergéométrique, le calcul sera plus long mais notre résultat un peu plus précis, vu que dans ce cas on prend en compte les petites différences entre chaque tirage

E) Faux**QCM 14 : A**A) Vrai : Définition du coursB) Faux : MONOTONE CROISSANTE (ça se voit)C) Faux : AVANT xD) Faux : Variable aléatoire continueE) Faux**QCM 15 : BDE**A) Faux :B) Vrai : Ici, c'était simplement du cours ☺C) FauxD) VraiE) Vrai**QCM 16 : D**A) Faux :B) Faux :C) Faux

D) Vrai : Ici on utilise la formule de la loi de poisson car on cherche un nombre d'événement sur une période de temps. Il faut passer le λ qui ici est en journée de travail, en heure donc on le divise par 8, on obtient $\lambda = 1$ et on

applique ensuite la formule : $P(x = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$

$$P(x = 3) = \frac{e^{-1} 1^3}{3!} = \frac{e^{-1}}{6}$$

E) Faux

QCM 17 : E

- A) Faux : La loi de POISSON !
 B) Faux : Une épreuve de Bernoulli !
 C) Faux : $\sigma^2 = npq$!
 D) Faux : C'est la formule de la loi exponentielle
 E) Vrai

QCM 18 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : On doit faire la somme des loi binomiale pour 0 patient sur 3, 1 patient sur trois et 2 patients sur 3.

Ca donne :

$$C_3^0 0,3^0 0,7^3 + C_3^1 0,3^1 0,7^2 + C_3^2 0,3^2 0,7^1 = 1 \times 1 \times 0,7^3 + 3 \times 0,3 \times 0,7^2 + 3 \times 0,3^2 \times 0,7$$

$$= 0,343 + 0,441 + 0,189$$

$$= 0,973$$

Les autre qcms sont assez simples donc au moins celui ci vous entraine a faire des calculs mentaux ☺

QCM 19 : E

- A) Faux : $nq \geq 5$
 B) Faux : TROIS conditions
 C) Faux : Item Inventé
 D) Faux : $\lambda > 25$
 E) Vrai

QCM 20 : ABD

- A) Vrai : C'est tout a fait possible car ici le taux de sondage n/N vaut $8/100$, soit $0,08$, donc il est inferieur à $0,1$, on peut utiliser la Binomiale
 B) Vrai
 C) Faux : Loi géométrique !
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 21: B

- A) Faux
 B) Vrai : On utilise la loi binomiale, ça fait $C_3^2 \times 0,1^2 \times 0,9 = 2,7\%$
 C) Faux
 D) Faux
 E) Faux

QCM 22 : E

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux
 E) Vrai : Ici on a affaire a une loi normale, donc l'esperance vaut $E(x) = np$. Dans notre cas donc, on cherche a avoir l'esperance égale a 10. On a donc $10 = 0,0125 \times n$, et le resultat de cette équation est $n = 800$

QCM 23 : BCD

- A) Faux : Pour calculer après 24 mois, c'est l'inverse d'avant 24 mois, soit $1 - (1 - e^{-2}) = e^{-2}$
 B) Vrai
 C) Vrai : Le temps a été divisé par deux, on divise donc lambda par deux
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 24 : A

- A) Vrai : On fait face a une cas sans remise, donc loi hypergeometrique avec $P(x=k) = \frac{C_D^k \times C_{N-D}^{n-k}}{C_N^n}$
 B) Faux
 C) Faux: Ici le taux de sondage n/N est superieur a $0,1$ ($50/127$)
 D) Faux: Ici on ne peut pas appliquer la loi binomiale donc bon...
 E) Faux

QCM 25 : CA) Faux :B) FauxC) Vrai : Il s'agit d'une combinaison de n éléments pris p à p. On applique donc la formule, $\frac{16!}{(16-3)!3!} = 560$ D) FauxE) Faux**QCM 26 : C**A) Faux.B) Faux.C) Vrai : Ici pour trouver le pourcentage on doit utiliser la loi normale centrée réduite. On fait donc le calcul de la nouvelle variable : $(58 - 43)/30 = 0,5$. On cherche 0,5 sur la table de la LNCR, on lit 0,6915. Or ce pourcentage est celui des personnes qui ont 58 ans ou moins, donc on prend l'inverse, ce qui donne 0,3085, soit 31%D) FauxE) Faux**QCM 27: ACD****QCM 28: BC****QCM 29: CE****QCM 30: B****QCM 31: BE****QCM 32: D**

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

2014 – 2015 (Pr. Benoliel)

QCM 1 : En 2012, on a estimé à 39.500 le nombre de nouveaux cas de cancers pulmonaires. Et l'on s'est aperçu que de 8 à 10% de ces cancers pulmonaires survenaient chez des personnes qui ne fument pas.

- A) Il s'agit d'étudier la relation entre deux variables qualitatives
- B) Il s'agit d'étudier la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative
- C) Il s'agit de statistique descriptive
- D) 8 à 10% représente l'intervalle de confiance
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 2 : Un nouveau test sanguin vient d'être mis au point à Nice. Il permet de détecter les cancers du poumons AVANT leur apparition, avant d'être mis en évidence par imagerie, etc..

L'équipe de chercheurs a travaillé sur un groupe de 245 personnes au total, dont 168 gros fumeurs atteints d'une broncho-pneumopathie chronique obstructive. [...] Les participants ont tous subi le test sanguin et les examens classiques d'imagerie médicale. Grâce au test sanguin, des cellules cancéreuses dites «circulantes» ont été identifiées chez cinq patients (3%), alors que rien n'apparaissait à l'imagerie. Chez ces cinq patients, un nodule est devenu visible 1 à 4 ans après le repérage des cellules tumorales par la prise de sang. Ils ont été immédiatement opérés et l'analyse du nodule a bien révélé qu'il était cancéreux.

- A) Il s'agit d'une étude entre deux variables qualitatives
- B) Les 5 patients représentent une estimation ponctuelle
- C) Il manque un intervalle de confiance
- D) Il manque une donnée essentielle pour affirmer que ce test est très efficace
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 3 : A propos des populations et échantillons, donnez les vraies :

- A) On effectue l'étude statistique sur la population car elle contient le plus d'informations
- B) L'échantillon est inconnu et la population est connue
- C) On parie donc sur l'extrapolation des résultats à l'échantillon
- D) L'échantillon doit être représentatif de la population, pour cela on fait un tirage au sort dans la population pour constituer l'échantillon
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : On relève les notes d'une (petite) classe de 8 élèves. On obtient : 6 ; 10 ; 7 ; 14 ; 11 ; 17 ; 17 ; 18. Donner les vraies :

- A) La médiane est 12,5
- B) La moyenne est 12,5
- C) Le premier quartile est 7
- D) Le 2^e quartile est 17
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 5 : A propos de l'estimation statistique, donnez les vraies :

- A) Deux estimations ponctuelles d'une même variable réalisées sur deux échantillons A et B donneront les mêmes valeurs ponctuelles
- B) Deux estimations par intervalles d'une même variable réalisées sur deux échantillons A et B donneront des intervalles de confiance (IC) qui se recouvrent
- C) Si la taille de l'échantillon augmente, l'indice de précision i augmente et donc la précision augmente
- D) Si α diminue, ϵ augmente
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6 : A propos des définitions, donner les vraies :

- A) Une population est une série exhaustive de tous les individus étudiés
- B) Une donnée est le résultat de l'observation d'un individu à l'aide d'un instrument de mesure ou par les sens de l'observateur
- C) Un paramètre est une grandeur qui apporte une information résumée sur la variable quantitative étudiée
- D) Un échantillon est un ensemble fini et d'effectif limité extrait de la population
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 7 : A propos des paramètres, donner les vraies :

- A) La variance et l'écart-type sont des indicateurs de position
- B) La médiane est la valeur centrale d'une liste ordonnée par ordre croissant
- C) La moyenne est sensible aux valeurs anormales
- D) Plus les notes d'une classe sont homogènes, plus la dispersion est grande et donc plus l'écart-type est grand
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 8 : A propos de l'estimation statistique, donner les vraies :

- A) Une estimation ponctuelle est une valeur jugée la meilleure à un instant t, elle est très fiable
- B) Une estimation par intervalle est un intervalle de valeurs contenant la valeur recherchée, cette estimation est très fiable
- C) La durée moyenne d'attente des étudiants dans la queue devant Fac Copies le mardi peut faire l'objet d'une estimation statistique
- D) En effet, cela correspond à déterminer une grandeur définie sur un échantillon à partir d'observations réalisées sur celui-ci
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : A propos des intervalles de confiance, donner les vraies :

- A) Si l'écart réduit α augmente, le risque ε diminue
- B) Si je prends un risque plus grand, mon intervalle sera plus resserré mais ma précision sera d'autant plus petite
- C) Si j'augmente la taille de l'échantillon, ma précision augmente car mon indice de précision augmente
- D) Si $\alpha = 1\%$, $\varepsilon = 1.96$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 10 : A propos de l'échantillonnage :

- A) On échantillonne car la population est inaccessible dans son entier et que l'étude sera donc plus facile à mener sur un plus grand effectif
- B) La population doit être représentative
- C) La randomisation permet que l'échantillon soit représentatif
- D) Maître Ceycey, Cass, Axel, Flo et Soso, (étudiants en P1) forment un échantillon représentatif des P1 de leur amphi
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11: Soit un groupe de 1000 étudiants en PACES pris au hasard parmi tous les étudiants PACES de France. 240 d'entre eux ont réussi leur concours. A propos des estimations, donnez les vrais.

- A) On peut faire une estimation ponctuelle qui vaut ici 24%
- B) C'est faux, 24% c'est l'estimation par intervalle
- C) Pour l'estimation ponctuelle il faut prendre en compte le risque Alpha
- D) Pour extrapoler à la population on utilise l'estimation par intervalle
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 12: Un sondage est effectué auprès de 1200 malades atteints par la fièvre Ebola pour voir s'ils ont été à l'hôpital le mois précédant l'infection. Seulement 400 personnes ont répondu au sondage, dont 200 ont été à l'hôpital. Donnez les réponses vraies :

- A) On pourra extrapoler à la population des patients atteints d'Ebola les résultats de ce sondage
- B) Le sondage reste valable même si tous n'ont pas répondu, du moment que les personnes ont été tiré au hasard
- C) L'estimation ponctuelle vaut 1/2
- D) L'estimation ponctuelle vaut 1/3
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 13: A propos de la courbe de Gauss, donnez les vrais :

- A) En changeant la moyenne on modifie la forme de la courbe
- B) On ne l'applique que pour des échantillons de plus de 30 personnes
- C) L'écart type nous indique la dispersion des valeurs autour de la moyenne
- D) On l'utilise dans la loi normale
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : La note moyenne au concours de biostat à Nice est de 40 points, l'écart type est de 10 points. Donnez (la)les vraie(s) :

- A) Entre 30 et 50 points, j'ai plus de la moitié des étudiants
- B) Il y a 99,5% des étudiants en médecine qui ont plus que 14 points
- C) 95 % des étudiants ont moins de 50 points
- D) 95 % des étudiants ont plus de 50 points
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : A propos de la courbe de Gauss, donnez les vraies :

- A) L'intervalle $[\mu - 2,6\sigma ; \mu + 2,6\sigma]$ comprend 95% de la population
- B) La position de la courbe est modifiée par la valeur de l'écart type tandis que la forme par la valeur de la moyenne
- C) La position de la courbe est modifiée par la valeur de la moyenne tandis que la forme par la valeur de l'écart type
- D) Cette courbe est valable que pour les échantillons de moins de 30 personnes
- E) Dans une classe où les notes sont homogènes, j'aurai tendance à avoir une courbe aplatie (écart type élevé)

QCM 16 : La précision d'un intervalle de confiance augmente lorsque :

- A) L'écart-type de l'échantillon augmente
- B) L'écart réduit augmente
- C) L'effectif de l'échantillon augmente
- D) Le risque d'erreur augmente
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 17 : Un intervalle de confiance au risque $\alpha=1\%$:

- A) Signifie que j'ai 1% de chance de me tromper dans l'estimation de la valeur vraie
- B) Indique l'intervalle dans lequel la valeur vraie a 99% de chances de se trouver
- C) Est moins précis qu'un intervalle de confiance au risque $\alpha=5\%$
- D) Voit sa précision augmenter en même temps que l'effectif de la population
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 18 : On effectue une étude sur le nombre moyen d'heures d'entraînement par semaine d'un triathlète préparant l'Ironman de Nice. Pour cela, à leur inscription par internet, on demande aux triathlètes qui le veulent d'indiquer ce nombre. Sur 2500 inscrits, 1300 ont répondu. On trouve une moyenne de 15h avec un écart type de 2h. Donnez les vraies.

- A) L'intervalle de confiance au risque de 5% est $[15 \pm (1.96 \times 2)]$
- B) L'échantillon de 1300 est représentatif des triathlètes engagés sur l'épreuve
- C) Les non réponses de 1200 concurrents constituent un biais
- D) Si je tire au sort 100 concurrents parmi les 1300 qui ont répondu, les données recueillies pourront être extrapolées aux 2500 inscrits
- E) Ce QCM a donné envie à Oxo de faire l'ironman quand elle sera en p2 (compter l'item faux évidemment ... il faudrait pour cela qu'elle trouve déjà où sont ses muscles)

QCM 19 : Parmi les propositions suivantes, donnez les vraies :

- A) Les P1 qui m'écoutent parler dans l'amphi forment une série statistique (sûrement très petite...)
- B) Tous les PACES forment un échantillon représentatif des étudiants français
- C) Pour faire une étude sur tous les PACES de France (qui étudie ça franchement ?), je peux travailler sur la promo 2014/2015 de Nice
- D) Que nenni ! Pour faire cette étude je dois tirer au sort des PACES dans la promo 2014/2015 de Nice
- E) Vive la Biostat !!! (avec une majuscule s'il vous plaît !)

QCM 20 : A propos des intervalles de confiance, donnez la(les) vraie(s) :

- A) Si α diminue, ε augmente
- B) Plus α est petit, plus l'intervalle est large
- C) Si la taille de l'échantillon augmente, l'indice de précision i augmente
- D) Plus l'IC est large, plus il est précis
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 21 : On mesure le taux de sucre dans le sang de patients diabétiques avant leur repas. La moyenne trouvée est 1.1 g/L avec un écart-type de 0.2 g/L. L'intervalle de confiance au risque $\alpha = 5\%$ sera :

- A) $[(1.1 \times 0.2) \pm 1.96]$
- B) $[1.1 \pm (1.96 \times 0.2)]$
- C) $[1.1 \pm (2.6 \times 0.2)]$
- D) Les données de l'énoncé sont insuffisantes pour répondre
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 22: Une nouvelle étude sur la consommation de lait proclame que le lait augmente le risque de décès, la théorie serait que le β -galactose contenu dans le lait aurait un rôle dans l'oxydation des cellules donc sa consommation augmenterait le risque de cancer. En tant qu'amateur de lait, vous n'avez pas envie de vous priver, et puis paraît-il que c'est bon pour les os. Vous effectuez donc une seconde étude pour voir si la consommation de lait (que vous relevez au mL près) est en lien avec la survenue ou non de décès après un certain nombre d'années. Avec le nombre énorme de participants que vous avez reçu (au moins 2000), vous avez pu obtenir une courbe de gauss représentant la répartition de la consommation de lait par semaine dans la population de l'étude, et vous avez obtenu comme paramètre $\mu=1400\text{mL}$ et $\sigma=440\text{mL}$. Donnez les vraies.

- A) Environ 68% de la population de l'étude boit entre 0,960L et 1,840L de lait par semaine
- B) 0,2% de la population de l'étude boit moins de 256mL
- C) 95% de la population de l'étude boit environ entre 520mL et 2280mL de lait par semaine
- D) Le test statistique qu'on devra utiliser sera le test de comparaison de moyenne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos des statistiques descriptives :

- A) On peut représenter la distribution d'une variable qualitative sous forme de diagramme en bâtons
- B) On peut représenter la distribution d'une variable qualitative sous forme de diagramme en secteur.
- C) Lorsqu'il y a beaucoup de données on utilise un diagramme car les données brutes sont difficilement exploitables
- D) On privilégie le diagramme en secteur pour les variables qualitatives ordinales
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : A propos des paramètres :

- A) La moyenne est facile à calculer
- B) La moyenne n'est pas sensible aux erreurs
- C) La médiane est très sensible aux erreurs
- D) Les quantiles sont des généralisations de la notion de médiane
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : A propos des paramètres statistiques. Donnez les vraies :

- A) La médiane est moins adéquate aux calculs statistiques que la moyenne
- B) La médiane est sensible aux valeurs anormales
- C) La moyenne est significative si la répartition des données est symétrique et la dispersion faible (écart-type faible)
- D) La médiane et le deuxième quartile ont toujours les mêmes valeurs
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 26 : A propos des intervalles de confiance. Donnez les vraies :

- A) Lorsque le risque α est grand, la précision de l'intervalle de confiance est bonne
- B) Quand l'écart-type augmente, la précision de l'intervalle de confiance augmente
- C) L'intervalle de confiance est centré sur la moyenne m de l'échantillon
- D) Lorsque la variance augmente, la précision de l'intervalle de confiance diminue
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance**2014 – 2015****QCM 1 : E****QCM 2 : BD****QCM 3 : D**

- A) Faux : on fait les études statistiques sur des échantillons puisque la population est inaccessible en entier et que c'est plus pratique
- B) Faux : l'échantillon est connu et la population est inconnue
- C) Faux : on extrapole les résultats à la population !!
- D) Vrai : la randomisation (ou tirage au sort) est la seule solution pour que l'échantillon soit représentatif de la population
- E) Faux

QCM 4 : ABC

- A) Vrai : attention !! On range les valeurs par ordre croissant ! On a un effectif pair (8) donc on fait la moyenne de la 4e et 5e valeur ($n/2$ et $((n/2)+1)$) ce qui fait $(11+14)/2 = 12.5$
- B) Vrai : on fait la somme de toutes les notes et on divise par le nombre de notes et on tombe aussi sur 12.5
- C) Vrai : on a un effectif pair $n=8$ donc on prend la $n/4$ e valeur pour Q1 c'est à dire la 2e valeur qui est 7 dans la liste ordonnée
- D) Faux : c'est le 3e quartile !
- E) Faux

QCM 5 : BD

- A) Faux : cela donnera deux valeurs ponctuelles voisines mais pas nécessairement les mêmes valeurs !
- B) Vrai
- C) Faux : Si la taille de l'échantillon augmente (= n augmente), l'indice de précision i diminue (car n est au dénominateur) et donc la précision augmente (car la précision augmente quand i diminue) !
- D) Vrai : par exemple si $\alpha = 5\%$ alors $\varepsilon = 1.96$ mais si $\alpha = 1\%$ alors $\varepsilon = 2.6$
- E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai : voir les définitions ☺
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : BC

- A) Faux : ce sont des indicateurs de dispersion
- B) Vrai : 50% au-dessus / 50% en dessous de la médiane
- C) Vrai
- D) Faux : Plus les notes d'une classe sont homogènes (proches les unes des autres), plus la dispersion est faible et donc plus l'écart type est petit
- E) Faux

QCM 8 : BC

- A) Faux : une estimation ponctuelle est peu fiable ...
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : on détermine une grandeur définie sur une population à partir d'observations réalisées sur un échantillon représentatif de cette population !
- E) Faux

QCM 9 : E

- A) Faux : si le risque α augmente, l'écart réduit ε diminue !
B) Faux : quand α augmente, mon intervalle va être plus resserré (car ε diminue et il est au numérateur dans la formule de l'IC) mais ma précision va augmenter puisque j'ai un intervalle moins large qui sera donc plus proche de la valeur vraie !
C) Faux : si la taille de l'échantillon n augmente, la précision augmente mais l'indice de précision diminue car n est au dénominateur ... et quand i diminue, la précision augmente !
D) Faux : quand $\alpha = 1\%$, $\varepsilon = 2.6$
E) Vrai

QCM 10 : C

- A) Faux : On échantillonne car la population est inaccessible dans son entier et que l'étude sera donc plus facile à mener sur un plus petit effectif
B) Faux : l'échantillon doit être représentatif
C) Vrai
D) Faux : aucun tirage au sort donc pas de représentativité
E) Faux

QCM 11 : AD

- A) Vrai
B) Faux : Non, l'estimation par intervalle c'est avec un intervalle de confiance justement
C) Faux : Estimation par intervalle !
D) Vrai
E) Faux

QCM 12: C

- A) Faux : Non, il y a un biais, voir B)
B) Faux : Une NON-réponse à un sondage constitue toujours un biais !
C) Vrai
D) Faux
E) Faux

QCM 13: BCD

- A) Faux : La POSITION de la courbe !
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 14: AB

- A) Vrai : 68,5%
B) Vrai
C) Faux : 68,5 % !
D) Faux : 31,5 % !
E) Faux

QCM 15 : C

- A) Faux : Pour $2,6 \sigma$ c'est 99%, 95% c'est pour $1,96 \sigma$
B) Faux
C) Vrai
D) Faux : Plus de 30 personnes !!
E) Faux : Ca c'est dans le cas où la classe est hétérogène.. (notes qui varient beaucoup)

QCM 16 : CD

- A) Faux : La précision AUGMENTE lorsque l'intervalle de confiance SE RESSERRE donc lorsque **i est faible**.
La formule de l'indice de précision pour une variable quantitative : $i = (\varepsilon.s) / \sqrt{n}$. Si s augmente, i augmente, précision diminue
B) Faux : Si epsilon (écart réduit) augmente, i augmente, précision diminue
C) Vrai : n est au dénominateur, si il augmente, i diminue, précision augmente
D) Vrai : si α (risque d'erreur) augmente, epsilon diminue, i diminue, précision augmente
E) Faux

QCM 17 : ABCD

- A) Vrai : α = Probabilité de se tromper dans l'estimation de la moyenne vraie μ
B) Vrai : je prends un risque de 1 % de ne pas avoir la valeur vraie dans mon intervalle, j'ai donc 99% de chance qu'elle y soit
C) Vrai : si j'augmente le risque alpha à 5%, je prends un plus grand risque que la valeur vraie ne soit pas dans l'intervalle mais, l'IC étant plus resserré (car ϵ diminue), j'ai une meilleure précision de celle-ci
D) Vrai : si l'effectif n augmente, j'ai plus d'informations et l'IC se resserre (car racine de n est au dénominateur, donc s'il augmente, les bornes de l'intervalle sont moins éloignées donc plus de précision car plus resserré)
E) Faux

QCM 18 : C

- A) Faux : L'IC est $[15 \pm ((1.96 \times 2) / \sqrt{1300})]$ ne pas oublier de diviser par la racine de l'effectif de l'échantillon pour les variables quantitatives
B) Faux : pas de tirage au sort, pas de représentativité
C) Vrai : les non réponses constituent toujours un biais !
D) Faux : même si je tire au sort, je l'ai fait parmi ceux qui ont répondu et pas parmi tous les inscrits ... je ne peux donc pas extrapoler car la population d'origine n'est pas la bonne
E) Faux

QCM 19 : AE

- A) Vrai
B) Faux : pas représentatif
C) Faux : cela ne représentera pas tous les PACES de France
D) Faux : je dois tirer au sort dans tous les PACES de France
E) Vrai !

QCM 20 : AB

- A) Vrai
B) Vrai
C) Faux : Si la taille de l'échantillon augmente, l'indice de précision i diminue (car l'effectif n est au dénominateur dans la formule de i) et la précision augmente
D) Faux : Plus l'IC est large, moins il est précis car il est moins resserré et on a donc plus de choix mais on aura plus de mal à se rapprocher de la moyenne vraie de la population
E) Faux

QCM 21: D

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Vrai : nous sommes en présence d'une donnée quantitative (glycémie), la formule de l'IC dans ce cas là est $[m \pm (\epsilon s / \sqrt{n})]$ donc il nous manque l'effectif n de l'échantillon pour calculer l'IC. Le bon IC serait $[1.1 \pm ((1.96 \times 0.2) / \sqrt{n})]$
E) Faux

QCM 22: ABCD

- A) Vrai
B) Vrai : $99,6\% \Rightarrow \epsilon=2,6$; d'après la séance de révision ☺ Ici on sait que $\mu-2\sigma=520$, donc il reste à enlever 0.6σ soit $6 \times 0,1\sigma : 6 \times 44=264$ On a enfin $520 - 264=256\text{mL}$:)
C) Vrai
D) Vrai : Quantitatif/qualitatif, effectif $>30 \Rightarrow$ Comparaison de moyenne
E) Faux

QCM 23 : ABC

- A) Vrai : Cours
B) Vrai
C) Vrai : C'est le but de ces diagrammes
D) Faux : On privilégie le diagramme en batons
E) Faux.

QCM 24 : AD

- A) Vrai : C'est son grand avantage
B) Faux : C'est l'inconvénient de la moyenne elle est sensible aux erreurs
C) Faux : Inversement la médiane est peu sensible aux erreurs
D) Vrai : Définition du cours
E) Faux

QCM 25 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : c'est la moyenne
- C) Vrai
- D) Vrai : tout les deux sont les valeurs qui séparent la série en 2 groupes contenant 50% de l'effectif chacun
- E) Faux

QCM 26 : ACD

- A) Vrai : α augmente, ε diminue, l'IC se resserre, meilleure précision
- B) Faux : si l'écart-type s augmente, l'IC est plus large, donc moins précis
- C) Vrai
- D) Vrai : la variance est l'écart-type au carré, donc comme pour l'écart-type, si elle augmente, l'IC est plus large, donc la précision diminue
- E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Benoliel)

L'énoncé ci-dessous est le même pour les 2 QCM suivants

On compare l'efficacité de deux régimes amaigrissants. Pour cela, on constitue par tirage au sort deux groupes comprenant chacun 10 personnes (G_1 = régime 1, G_2 = régime 2). On relève la masse de chacune de ces personnes avant et après le régime (après une période de 3 mois de régime). Au préalable, on a déterminé que les deux groupes étaient équivalents en termes de moyennes des masses corporelles.

QCM 1 : Donner les propositions exactes

- A) Il s'agit d'étudier la relation entre deux variables qualitatives
- B) Il s'agit d'étudier la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative
- C) Il faudra faire attention à l'effet placebo
- D) Le test adapté est une comparaison de pourcentages
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 2 : Donner les propositions exactes

- A) Les 2 séries sont indépendantes
- B) Il s'agit d'un cas de séries appariées
- C) H_0 est : « Le meilleur régime est celui qui fera le mieux maigrir les personnes »
- D) H_1 est : « Ces 2 régimes sont efficaces »
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 3 : On souhaite savoir si la prise de vitamines modifie la réussite en PACES. Pour cela, on interroge un groupe de 20 étudiants tirés au sort sur le nombre de médicaments de ce type qu'ils prennent chaque jour et sur leur classement au concours. On calcule ainsi un coefficient de corrélation $r_{\text{calculé}} = 0,13$. On donne également, au risque $\alpha=5\%$, la valeur de $r_{\text{théorique}} = 0,44$. Donner les propositions exactes

- A) Il s'agit d'une étude entre deux variables quantitatives
- B) Il existe une corrélation positive entre ces deux variables au risque $\alpha=5\%$
- C) Il existe une corrélation négative entre ces deux variables au risque $\alpha=5\%$
- D) Ce test permet de rejeter H_0 au risque $\alpha=5\%$
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 4 : On cherche à savoir si l'exposition à l'amiante au cours de la vie favorise l'apparition de cancer du poumon. Pour cela, on lance une étude sur des anciens travailleurs d'une entreprise du bâtiment. On fait un TAS dans cette entreprise et on les classe en 4 catégories, ceux qui ont travaillé moins de 5ans dans ce type de métier, ceux entre 5-10 ans, ceux entre 10-20 ans et ceux entre 20 et 40 ans. On observe si il y a eu une survenue d'un cancer du poumon chez eux (on les classe en trois catégories : Non survenue/suspicion de survenue/Survenue). On fait un test statistique au risque $\alpha=2\%$ pour confirmer ou non la relation. On trouve un paramètre calculé $Z = 13.29$. Donnez les vraies

- A) Ici pour répondre à la question on pourrait utiliser le test de comparaison de pourcentage
- B) On peut dire qu'on ne rejette pas l'hypothèse H_0 au niveau de l'échantillon
- C) On pourra extrapoler la conclusion de notre test à l'ensemble de la population des travailleurs en bâtiment
- D) Ici pour répondre à la question on doit utiliser le test t de student
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 5 : On cherche à savoir si l'obésité a une cause génétique ou non. Pour cela on compare le poids de 5 adultes avec celui de leur mère, et on cherche à savoir s'il y a ou non un lien. On fait un test statistique et on trouve alors un paramètre calculé $Z=0,867$, au risque $\alpha=5\%$. Donnez les réponses vraies

- A) Le test utilisé ici est le coefficient r' de Spearman
- B) L'hypothèse H_1 pourrait être « il existe un lien entre le poids des mères et celui des enfants »
- C) On accepte l'hypothèse H_1
- D) La valeur théorique du Z se lit avec la valeur du risque α
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 6 : Je cherche à savoir s'il y a une relation entre l'appréciation d'un restaurant (regroupé en deux classes : Médiocre/Excellent) et le nombre moyen de personne y mangeant par jour. Pour cela, j'effectue un test statistique sur 105 restaurants, avec 56 classés médiocre et 49 excellents. Je compte ensuite le nombre de personne y rentrant et j'en fait une moyenne pour chaque restaurant. Le paramètre calculé du test vaut $Z=2,12$. Donnez les réponses vraies.

- A) Si on prend les valeurs conventionnelles, on accepte H_1
- B) Ici on a deux variables quantitatives
- C) On utilise le test du coefficient r de corrélation
- D) Si on change le choix du risque α , alors la conclusion de ce test pourrait être différente pour cette valeur...
- E) Les items A, B, C et D sont faux

QCM 7 : On s'intéresse à la différence de concentration en testostérone entre 1 groupe de 7 rugbymans (A) et un groupe de 8 footballeurs (B). Les résultats des dosages sont les suivants (en mmol/L), y a-t-il une différence significative entre les deux groupes ?

- Groupe A : 32 – 45 – 38 – 54 – 40 – 35 – 50

- Groupe B : 39 – 56 – 60 – 30 – 45 – 47 – 37 – 48

- A) H_0 : « Les rugbymans ont plus de testostérone que les footballeurs »
- B) H_0 : « Il n'y a pas de différence significative de concentration de testostérone entre les deux groupes »
- C) On utilise le U de Mann et Whitney (test non paramétrique permettant d'étudier le lien entre une variable qualitative et une variable quantitative)
- D) On calcule U_{AB} et U_{BA} puis on compare le plus grand des deux au U théorique lu dans la table
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : La PACES est une année difficile ... mais pas pour vos adipocytes ! Au contraire, ils se multiplient avec joie, couvrant allègrement vos tablettes de chocolats acquises durant l'été et s'accumulant fièrement au-devant de votre abdomen ou autres parties du corps imprévues. Vos tuteurs de biostat, toujours avides d'études statistiques, veulent savoir si la réussite au concours influe sur la prise de poids (mais l'adipocyte est mignon, ne vous inquiétez pas). Pour cela, on constitue par tirage au sort 2 groupes de 15 étudiant(e)s. Le groupe 1 est constitué d'étudiants ayant réussi le concours avec une prise de poids moyenne de 3.2 kg. Le groupe 2 est constitué d'étudiants n'ayant pas réussi le concours avec une prise de poids moyenne de 2 kg.

- A) On utilise un test étudiant le lien entre données qualitatives et données quantitatives
- B) On utilise donc un test t de Student avec un nombre de ddl = 28
- C) On trouve t calculé = 2.6, on ne rejette pas H_0 au risque $\alpha = 1\%$
- D) De plus, on ne rejette pas H_0 au risque $\alpha = 5\%$
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 9 : On tire au sort 1000 patients dans un hôpital. On veut tester voir si il y existe une différence de répartition entre les services selon le sexe. On obtient les résultats suivant :

	Cancérologie	Cardiologie	Pneumologie	Chirurgie	Gériatrie	Neurologie
Femme	40	84	79	164	130	32
Homme	42	95	90	133	94	17

Donnez les propositions vraies :

- A) H_0 : Il y a une différence de répartition entre les services selon le sexe
- B) H_1 : Il y a une différence de répartition entre les services selon le sexe
- C) On peut utiliser dans ce cas le test du χ^2 avec ddl = 5
- D) On peut utiliser dans ce cas le test du χ^2 avec ddl = 12
- E) On a affaire à deux variables quantitatives

QCM 10 : Parmi les propositions suivantes, donnez les vraies.

- A) Le risque α correspond au risque de rejeter H_0 lorsque H_0 est vrai
- B) Le risque β prend une valeur de 20% en général
- C) Le risque β correspond au risque de rejeter H_0 lorsque H_0 est vrai
- D) $1 - \alpha$ correspond à la puissance du test
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 11 : A propos de tests non paramétriques :

- A) On doit les utiliser lorsque les effectifs sont trop faibles (<15)
- B) Les caractères doivent être quantitatifs
- C) Ils regroupent le t de student et le U de Mann et Whitney
- D) Dans le cas du r' de Spearman, si r' calculé et r' lu dans la table sont proches (en valeur absolue) alors on rejette H_0
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : On fait une étude sur l'efficacité d'un traitement contre l'alcoolisme. On constitue 2 groupes de 50 alcooliques par TAS, on donne au premier groupe le traitement et au deuxième un placebo. On s'intéresse à la consommation hebdomadaire d'alcool avant et après traitement.

- A) J'ai ici deux caractères quantitatifs
- B) Je peux utiliser le test de comparaison des moyennes
- C) H_0 = les moyennes des consommations sont équivalentes dans les 2 groupes avant et après traitement
- D) Je peux utiliser le U de Mann et Whitney mais mon résultat sera peu précis
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos des hypothèses et des risques, donnez les vrais :

- A) La probabilité de rejeter H_0 si H_0 est vraie correspond au risque de seconde espèce α
- B) La puissance d'un test correspond à $1 - \beta$
- C) La probabilité d'accepter H_1 , si H_1 est vraie correspond au risque β
- D) La probabilité de rejeter H_0 , si H_1 est vraie correspond à la puissance du test
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 14 : Deux groupes d'étudiants en P1 travaillent de façons différentes. L'un a la BU de Saint Jean d'Angely, l'autre a la BU de Valrose. On cherche à savoir si le fait de travailler dans une BU plutôt qu'une autre change la note au concours. Donnez les vraies.

- A) H_0 est l'hypothèse alternative est dans notre cas ce serait l'hypothèse qu'il n'y ait pas de différence de note selon la BU
- B) L'hypothèse H_1 est « Il y a une différence significative de résultats au concours selon qu'on soit à la BU de saint jean ou celle de Valrose. »
- C) Ici on fait face à un cas Qualitatif/Quantitatif
- D) H_1 représente l'hypothèse nulle
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 15 : Concernant les tests statistiques, donnez les vraies.

- A) Le test du χ^2 permet d'étudier le lien entre variables qualitatives
- B) Le test de comparaison de moyenne permet d'étudier le lien entre variables qualitatives
- C) Le test t de student permet d'étudier le lien entre variables quantitatives
- D) Le test de comparaison de pourcentages permet d'étudier le lien entre variables quantitatives et qualitatives
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 16 : Pour faire une étude sur la consommation d'alcool chez les P2 et leur réussite aux examens, on constitue 2 groupes.

Groupe A : Individus ayant réussi leur examen $n=65$ Nombre de litre d'alcool par semaine par personne : 0.5

Groupe B : Individus aux rattrapages $n=65$ Nombre de litre d'alcool par semaine par personne : 2.5

- A) On étudie la relation entre deux variables qualitatives
- B) On étudie la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative
- C) L'hypothèse H_1 équivaut à « l'alcool n'influe en rien sur les résultats des P2 aux examens »
- D) On utilise un test de comparaison de moyenne
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 17 : Une étude vise à évaluer l'intérêt des français pour la coupe du monde de football 2014. On interroge donc un groupe d'hommes et un groupe de femmes sur l'intérêt qu'ils ont porté à cette compétition pour savoir si le foot est vraiment d'intérêt masculin ... On applique un test de comparaison de pourcentages. $\rightarrow \epsilon$ calculé = 1.99

- A) On accepte H_0 au risque $\alpha=1\%$
- B) On accepte H_1 au risque $\alpha=5\%$
- C) Il y a 95% de chance que ces deux caractères soient liés
- D) Il y a 99% de chance que ces deux caractères soient liés
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 18 : A propos des statistiques déductives :

- A) H_0 est l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de différence statistique entre deux groupes
- B) Le risque α ou risque de seconde espèce est généralement fixé à 5% à priori
- C) α est le risque de rejeter H_0 alors que H_0 est vrai
- D) β est généralement fixé à postériori et représente le risque d'accepter H_1 alors que H_0 est vrai
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : On veut savoir s'il y a un lien entre le nombre d'heures passées à travailler par jour pour un PACES et son classement. On fait donc une étude sur un échantillon de 10 personnes tirées au sort parmi les étudiants en PACES de Nice et on relève le nombre d'heures de travail quotidiennes et leur classement au concours.

- A) On étudie le lien entre deux variables quantitatives
- B) On utilise le r' de Spearman
- C) Si r' calculé (en valeur absolue) $>$ ou $= r'$ théorique lu dans la table on accepte H_0
- D) Si r' calculé (en valeur absolue) $>$ ou $= r'$ théorique lu dans la table cela signifie que le nombre d'heures travaillées par jour influe grandement sur le classement au concours
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : Une étude portant sur l'amélioration des performances via le dopage à l'EPO (molécule qui augmente le nombre de globule rouge et donc l'hématocrite), au sein du peloton du Tour de France, est effectuée. Pour cela, on constitue 2 groupes de 40 coureurs selon leur classement général. On mesure leur taux d'hématocrite pour le comparer à la performance. Groupe A : Classement entre 80^e et 40^e
Taux d'hématocrite : 47**

Groupe B : Classement entre 40^e et 1^{er}

Taux d'hématocrite : 50

On trouve un Z calculé = 2.2

- A) H_1 : « la prise d'EPO a une influence sur le classement »
- B) On utilise un test de comparaison de moyenne
- C) On accepte H_1 , au compromis universel, avec ce test
- D) On conclut que les 40 premiers ont pris de l'EPO et que leur bon résultat est dû à cela
- E) On peut extrapoler ces résultats à l'ensemble des coureurs du Tour

QCM 21 : Je cherche à faire un test statistique sur les équipes de football italiennes pour voir si le fait ou non de perdre au dernier match est lié aux nombre de cartons (la couleur n'est pas prise en compte) que l'équipe a au match suivant. On constitue en tirant au hasard des équipes italiennes, 2 groupes : Un avec 14 équipes ayant gagné le dernier match et l'autre avec 20 l'ayant perdu. On compte le nombre de cartons qu'ils ont au match suivant. Donnez les réponses correctes.

- A) Le test utilisé pour ce genre de problème est le test t de Student.
- B) Pour lire dans la table du test utilisé, on aura besoin du risque α
- C) Le test est représentatif, on pourra l'extrapoler à la totalité des équipes Italiennes
- D) Pour qu'un test puisse être représentatif, l'effectif n'est pas important, un échantillon de 8 équipes pourrait suffire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos des statistiques déductives :

- A) Le risque de première espèce α correspond à la probabilité de rejeter H_0 à tort
- B) Le risque de première espèce β correspond à la probabilité de rejeter H_1 à tort
- C) $1 - \alpha$ représente la puissance d'un test
- D) $1 - \beta$ représente la probabilité de rejeter H_0 si H_0 est fausse
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos des tests statistiques. Donnez les vraies :

- A) Les tests sont des outils statistiques qui nous permettent de comparer des populations et de tirer des conclusions
- B) Les deux hypothèses H_0 et H_1 doivent forcément avoir des rôles symétriques
- C) On fixe le risque d'erreur α à postériori
- D) Pour tous les tests statistiques, si Z calculé $>$ Z théorique, alors on rejette H_0
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 24 : Concernant les étapes de mise en œuvre d'un test d'hypothèse :

- A) Etape 1 : Avant le recueil des données, définir H_0 et H_1
- B) Etape 2 : Définir le test en fonction du type des données (qualitatives, quantitatives)
- C) Etape 3 : Avant le recueil des données on choisit le risque β (dans la pratique souvent 5%)
- D) Etape 4 : Recueil des données → Règle de décision : examiner la position de Z , par rapport à un modèle théorique dont on connaît la distribution
- E) Etape 5 : Extrapolation des résultats dans tous les cas

QCM 25 : Pour le Movember, on décide d'étudier l'impact du magnifique t-shirt (avec le doyen M. Baqué imprimé dessus) sur la pousse du poil de moustache chez ceux qui y participent. On constitue 2 groupes de 14 étudiants masculins par randomisation. (voir annexe)

Groupe 1 : Ont acheté le t-shirt

Taille de poil de moustache au bout d'1 mois : 10 mm

Groupe 2 : N'ont pas acheté le t-shirt

Taille de poil de moustache au bout d'1 mois : 3 mm

- A) On utilise un test t de student avec un nombre de ddl de 28
- B) $H_0 =$ « L'achat du t-shirt a une influence sur la repousse plus ou moins forte de la moustache »
- C) On trouve un t calculé = 2.8, on peut donc rejeter H_0 au risque $\alpha = 5\%$
- D) Ce résultat n'est pas extrapolable à la population de ceux qui ont acheté le t-shirt
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 26 : Les foulées d'humanice (c'est de la course à pied) ont eu lieu cette après-midi. Deux équipes se sont formées et se sont faites concurrence, l'équipe bleue et l'équipe rouge. Dans l'équipe rouge, le classement des joueurs est le suivant : 1^{er}, 3^{ème}, 5^{ème}, 7^{ème}, 10^{ème}, et 11^{ème}. Il y avait 11 participants en tout, ceux non cités font partie de l'équipe bleue. On veut savoir si les deux équipes sont au même niveau. Pour cela on va utiliser les statistiques déductives. Donnez les réponses vraies.

- A) L'hypothèse H_0 représente l'hypothèse nulle, cela pourrait être « Les deux équipes n'ont pas de niveau différent »
- B) Pour répondre à la question, on utilise un test paramétrique, le test U de Mann et Whitney
- C) On accepte H_1
- D) On accepte H_0
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 27 : Parmi les tests suivant, donnez les tests paramétriques.

- A) Le test t de student
- B) Le test r' de spearman
- C) Le test du χ^2
- D) Le test de comparaison de moyennes
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 28 : Un étudiant en pharmacie se pose la question de l'efficacité d'un nouveau médicament anti-hypertenseur « Destructpression » face à un Inhibiteur de l'enzyme de conversion dont le principe actif est Périndopril. Il voit alors que l'entreprise pharmaceutique est en train de faire un test d'hypothèse pour conclure ou pas à une différence d'efficacité. Donnez les vraies

- A) β correspond au risque de dire que les deux médicaments n'ont pas de différence d'efficacité alors qu'ils en ont une
- B) $\frac{\beta}{1}$ correspond au risque de dire que les deux médicaments n'ont pas de différence d'efficacité alors qu'ils en ont une
- C) $1-\alpha$ correspond à la chance de conclure à aucune différence d'efficacité quand il n'y en a pas
- D) β correspond à la puissance du test
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 29 : A propos des tests non paramétriques :

- A) Ils sont utilisés pour des petits effectifs
- B) Ils peuvent être utilisés pour des grands effectifs
- C) Ils comprennent le t de student et le U de Mann et Whitney
- D) Le U de Mann et Whitney est utilisé en présence d'une variable qualitative et d'une variable quantitative
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : On veut savoir si la compagnie de Kick-Ass a un effet sur la production d'œstrogène féminine, pour cela on forme deux groupes de filles par TAS dans une population. Le groupe A comporte 5 filles côtoyant régulièrement Kick (la chance) et le groupe B comporte 7 filles ne connaissant pas Kick (bouh). On mesure leurs taux d'œstrogène et on obtient les résultats suivants (en g/L) :

- Groupe A : 55 – 45 – 56 – 40 – 60

- Groupe B : 35 – 41 – 54 – 30 – 33 – 27 – 34

A) Ici on étudie la relation en deux caractères quantitatifs

B) H_0 est l'hypothèse « Il n'y a pas de différence statistique de concentration d'œstrogène entre les groupes »

C) Ici d'après le U de Mann et Whitney avec un risque alpha de 5% on peut dire que les deux séries sont très imbriquées

D) Ici d'après le U de Mann et Whitney et avec un risque alpha de 5% on peut dire que les deux séries ne sont pas imbriquées et que Kick a donc un effet sur le taux d'œstrogène chez les filles qu'il côtoie

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

QCM 31 : J'effectue un test statistique pour savoir s'il y a une relation entre le nombre d'euros qu'une personne a dans son porte-monnaie et son statut social (Cadre/non cadre). Pour cela on tire au sort 1000 personnes. Donnez les réponses vraies

A) Pour déterminer cela, on peut soit utiliser un test du χ^2 ou un test de comparaison de moyenne

B) On peut utiliser la comparaison de pourcentage car on est dans un cas quantitatif/qualitatif

C) Si le paramètre calculé ε est de 2,45 ; alors on accepte H_1 au risque α de 5%

D) Si le paramètre calculé ε est de 2,45 ; alors on accepte H_1 au risque α de 1%

E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 32 : Parmi les tests suivant, donnez ceux qui s'effectue lorsqu'on a deux variables qualitatives

A) Le test t de student

B) Le test du U de Mann et Whitney

C) Le test du r' de spearman

D) Le test du coefficient r de corrélation

E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 33 : On veut tester la survenue du décès de patients atteints de sclérose en plaque selon le traitement qu'elles prennent. Pour cela on constitue par randomisation 2 groupes de 50 personnes, l'un prenant un nouveau traitement, l'autre un ancien traitement.

Groupe 1 : Nouveau traitement Nombre de décès pendant l'étude : 8

Groupe 2 : Ancien traitement Nombre de décès pendant l'étude : 6

A) On étudie le lien entre données qualitatives

B) On étudie le lien entre données qualitatives et quantitatives

C) On utilise un test de comparaison de pourcentage

D) Si on trouve un ε calculé = 1.6, on accepte H_0 au risque $\alpha = 5\%$

E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 34 : Je cherche à déterminer si le fait de travailler la biostat permet ou non d'augmenter ses chances de réussir le concours de paces à Nice. Pour cela, je dispose d'un échantillon de 100 étudiants en paces niçois tiré au sort. Sur 70 étudiants qui travaille la biostat 20 ont réussi le concours. Sur les 30 qui n'ont pas bossé la biostat, 5 ont réussi le concours. On trouve $\varepsilon_{\text{calc}} = 2,36$. Que peut on en déduire ?

A) Au risque alpha = 5%, on rejette l'hypothese H_0

B) Au risque alpha = 5%, on accepte l'hypothese H_0

C) Au risque alpha = 1%, on rejette H_0

D) H_1 = Sur cette échantillon, les chances de réussir son concours sont différentes en ayant travaillé la biostat qu'en faisant l'impasse

E) Aucune réponse n'est exacte

Correction : Statistiques DédDUCTIVES - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques**2014 – 2015****QCM 1 : B**

- A) Faux : Voir B
- B) Vrai : Perte de masse = Quantitatif, régime 1 ou 2 = qualitatif
- C) Faux : Pas de placebo donc pas d'effets placebo
- D) Faux : La comparaison de pourcentage n'est pas adapté pour une variable qualitative et une variable quantitative
- E) Faux

QCM 2 : A

- A) Vrai : Les résultats d'un groupe ne dépend pas des résultats de l'autre
- B) Faux : Les deux séries sont indépendantes donc pas appariées
- C) Faux : H_0 serait « il n'y a pas de différence d'efficacité entre les deux régimes »
- D) Faux : H_1 serait « Il existe une différence d'efficacité entre ces deux régimes »
- E) Faux

QCM 3 : A

- A) Vrai : Attention classement = quantitatif pour les tests
- B) Faux : r calculé < r théorique donc aucune corrélation
- C) Faux : r calculé < r théorique donc aucune corrélation
- D) Faux : Pas de corrélation donc on accepte l'hypothèse nulle H_0
- E) Faux

QCM 4 : B

- A) Faux : On a un tableau avec 4 colonne et 3 lignes donc on ne peut pas utiliser le test de comparaison de pourcentage
- B) Vrai : Le nombre de ddl est de 6, donc en lisant la table on trouve 15,033, ce qui est inférieur au calculé
- C) Faux : On prend en compte seulement une entreprise, pour pouvoir extrapoler à toutes les entreprises il aurait fallu faire un test sur un échantillon de l'ensemble des entreprises du bâtiment
- D) Faux : On a affaire à 2 variables qualitatives
- E) Faux

QCM 5 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Ici l'effectif est de 5, et α de 5%, donc on lit sur la loi du r' de Spearman $Z_{th}=1$. $0,867 < 1$, donc on ne rejette pas H_0
- D) Faux
- E) Faux

QCM 6 : AD

- A) Vrai : Pour $\alpha=5\%$, $\epsilon=1.96$. Donc calculé > théorique, je rejette H_0
- B) Faux : Une variable qualitative et une quantitative
- C) Faux : Ici, on utilise le test de comparaison de moyenne
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 7 : BC

- A) Faux : Voir B
- B) Vrai : C'est bien H_0
- C) Vrai : Définition du U de Mann et Whitney
- D) Faux : On compare le plus petit des deux au U théorique !!
- E) Faux

QCM 8 : ABC

- A) Vrai : lien entre données qualitatives (réussite ou non du concours) et données quantitatives (nombre de kg pris)
- B) Vrai : on utilise un t de student (car liaison entre qualitatif et quantitatif) avec ddl = 28 (formule des ddl pour ce test est $Nb\text{ ddl} = (n_1 + n_2) - 2 = (15 + 15) - 2 = 28$)
- C) Vrai : on trouve un t théorique de 2.763 dans la table pour un ddl=28 et $\alpha=1\% = 0.01$; donc t calculé < t théorique → on accepte (ne rejette pas) H_0
- D) Faux : on trouve un t théorique de 2.048 dans la table pour un ddl=28 et $\alpha=5\% = 0.05$; donc t calculé > t théorique → on rejette H_0 / accepte H_1
- E) Faux

QCM 9 : BC

- A) Faux
- B) Vrai : C'est H1 l'hypothèse d'une différence
- C) Vrai : Deux variables qualitatives donc χ^2 possible. Calcul du nombre de ddl pour le test du χ^2 :
 $ddl = (nb \text{ de ligne} - 1) \times (nb \text{ de colonnes} - 1)$
- D) Faux
- E) Faux : Qualitatives

QCM 10 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : Le risque β correspond au risque **d'accepter H0** lorsque **H1 est vrai**
- D) Faux : Puissance du test : $1 - \beta$
- E) Faux

QCM 11 : BD

- A) Faux : $4 < n < 12$
- B) Vrai
- C) Faux : le t de student est un test paramétrique
- D) Vrai : Si r' calculé et r' lu dans la table sont proches on peut en conclure que les deux séries sont liées (on rejette donc H0)
- E) Faux

QCM 12 : BCD

- A) Faux : Un quantitatif (conso d'alcool hebdomadaire) et un qualitatif (traitement ou placebo)
- B) Vrai : $n > 30$, j'ai un caractère qualitatif et un caractère quantitatif
- C) Vrai
- D) Vrai : On peut utiliser les tests non paramétriques pour des grands échantillons même si on perd en précision et qu'on préfère donc utiliser la comparaison des moyennes ici
- E) Faux

QCM 13 : BD

- A) Faux : Le risque de seconde espèce, c'est β . Et cette probabilité correspond à α
- B) Vrai
- C) Faux : Correspond à la puissance du test ☺
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 14 : BC

- A) Faux : H0 c'est l'hypothèse nulle
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : cf A
- E) Faux

QCM 15 : A

- A) Vrai
- B) Faux : Le test de comparaison de moyenne permet d'étudier le lien entre variables qualitatives et quantitatives
- C) Faux : Le test t de student permet d'étudier le lien entre variables quantitatives et qualitatives
- D) Faux : Le test de comparaison de pourcentages permet d'étudier le lien entre variables qualitatives
- E) Faux

QCM 16 : BD

- A) Faux : on étudie la relation entre une variable qualitative et une variable quantitative
- B) Vrai
- C) Faux : H1 serait plutôt : "l'alcool influence les résultats des P2 aux examens" c'est à dire qu'il y aurait une différence des résultats entre ceux qui boivent beaucoup et ceux qui boivent très peu
- D) Vrai : lien entre qualitatif et quantitatif avec des effectifs supérieurs à 30 = comparaison de moyenne
- E) Faux

QCM 17 : ABC

- A) Vrai : si $\alpha = 1\%$ $\varepsilon = 2.6$ donc ε théorique $> \varepsilon$ calculé \rightarrow on accepte H_0
B) Vrai : si $\alpha = 5\%$ $\varepsilon = 1.96$ donc ε théorique $< \varepsilon$ calculé \rightarrow on rejette $H_0 \rightarrow$ on accepte H_1
C) Vrai : en acceptant H_1 au risque 5 %, il y a une différence significative entre le nombre d'hommes qui s'intéressent à la coupe du monde et le nombre de femmes qui s'y intéresse ... Les 2 caractères sont liés (être un homme fait qu'on s'intéresse plus au foot)
D) Faux : en acceptant H_0 au risque 1 %, il n'y a pas de différence significative entre le nombre d'hommes qui s'intéressent à la coupe du monde et le nombre de femmes qui s'y intéresse ... Les 2 caractères ne sont pas liés (l'intérêt qu'on porte au foot ne dépend pas de notre sexe)
E) Faux

QCM 18 : AC

- A) Vrai : Définition de H_0
B) Faux : Risque de première espèce
C) Vrai : Définition du risque alpha
D) Faux : β c'est le risque de rejeter H_1 alors que H_1 est vrai, accepter H_1 alors que H_0 est vrai c'est une autre définition de α
E) Faux

QCM 19 : ABD

- A) Vrai : Effectivement le classement peut être considéré comme une variable quantitative pour l'utilisation des tests dans le cours de Mr. Benoliel
B) Vrai : Deux variables quantitatives, petit échantillon
C) Faux : Si r' calculé $>$ ou $= r'$ théorique alors les deux séries sont très liées, donc H_1 est acceptée et H_0 rejetée !
D) Vrai : Voir C
E) Faux

QCM 20 : BC

- A) Faux : rien ne nous indique qu'un des 2 groupes a pris de l'EPO, on sait juste qu'un groupe a une hématoците moyenne bien plus élevée donc on aurait : H_1 : « il y a un lien entre le taux d'hématoците et la performance »
B) Vrai : on étudie le lien entre une variable qualitative (classement [80e / 40e] [40e / 1er]) et une variable quantitative (hématoците) avec des groupes d'effectif $n > 30$ donc \rightarrow test de comparaison de moyenne
C) Vrai : on utilise la table de l'écart-réduit $\varepsilon \rightarrow$ on a trouvé ε calculé $= 2.2 > \varepsilon$ théorique $= 1.96$ (au compromis universel donc $\alpha = 5\%$) \rightarrow on rejette H_0 / on accepte H_1
D) Faux : on ne peut pas conclure de cette façon car on ne sait pas s'ils ont pris de l'EPO, la différence entre les taux d'hématoците peut être naturelle (certains ont un taux naturellement élevé et sont donc avantagés dans les sports d'endurance #transportO2) ou due à un meilleur entraînement (qui augmente aussi le nb de GR)
E) Faux : l'étude est mal menée \rightarrow pas de randomisation pour la constitution des groupes / variable étudiée mal choisie (pour une étude portant sur le lien entre dopage à l'EPO et performance il aurait fallu comparer des cyclistes dopés à des non dopés et voir leur classement ... L'hématoците ne permet pas d'affirmer le dopage) \rightarrow Extrapolation impossible ! Avec cette étude, on ne peut pas dire "tous les coureurs prennent de l'EPO et ça améliore leurs performances", alors que c'était ce que l'étude recherchait ...

QCM 21: ABCD

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

QCM 22 : AD

- A) Vrai : Définition ☺
B) Faux : β est le risque de seconde espèce
C) Faux : $1-\alpha$ représente la probabilité d'accepter H_0 si H_0 est vraie
D) Vrai : c'est ce qu'on appelle la puissance du test
E) Faux

QCM 23 : B

- A) Faux : ils nous permettent de comparer des échantillons et de tirer des conclusions
B) Vrai
C) Faux : on fixe α avant le recueil des données, a priori
D) Faux : vrai pour tous les tests SAUF le U de Mann et Whitney !!!
E) Faux

QCM 24 : ABD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : Avant le recueil des données on choisit le risque α (dans la pratique souvent 5%)
 D) Vrai : si $Z_{calculé} > Z_{théorique} \rightarrow$ rejet de H_0 / acceptation de H_1
 E) Faux : on interprète les résultats mais on extrapole pas forcément (dépend de la bonne conduite de l'étude, du Tirage au sort ...)

QCM 25 : C

- A) Faux : on utilise un t de student (car liason entre qualitatif (t-shirt ou non) et quantitatif (taille du poil)) mais avec ddl = 26 car la formule des ddl pour ce test est $Nb\text{ ddl} = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = (n_1 + n_2) - 2 = (14 + 14) - 2 = 26$
 B) Faux : $H_0 =$ « L'achat du t-shirt n'a pas d'influence sur la repousse plus ou moins forte de la moustache »
 C) Vrai : on trouve un t théorique de 2.056 dans la table pour un ddl=26 et $\alpha=5\%$; donc t calculé > t théorique \rightarrow on rejette H_0
 D) Faux : le résultat est extrapolable, l'étude est bien menée, les échantillons ont été randomisés
 E) Faux

QCM 26 : AD

- A) Vrai
 B) Faux : C'est un test NON paramétrique !
 C) Faux
 D) Vrai : $U_{RB} = 14$ et $U_{BR} = 16$; Pour lire le tableau : ligne, $n_R - n_B = 1$ et colonne $n = 5$ (nb de personne dans le groupe le plus petit) je lis la table: $U_{th} = 3$ donc calculé > théorique, dans le cas du test de Mann et >Whitney, j'accepte H_0
 E) Faux

QCM 27: ACD

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

QCM 28 : ABC

- A) Vrai : Définition du cours ☺...
 B) Vrai : Divisé par 1 ça ne change rien..
 C) Vrai
 D) Faux : Puissance du test = $1 - \beta$
 E) Faux

QCM 29 : ABD

- A) Vrai : C'est leurs utilisation principale
 B) Vrai : Ils ne sont pas limités aux petits effectifs même si on perd en précision
 C) Faux : t de Student est un test paramétrique
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 30 : BD

- A) Faux : Un qualitatif (connaître Kick ou pas) et un quantitatif (taux d'œstrogène)
 B) Vrai : Hypothèse nulle
 C) Faux : Voir D
 D) Vrai : Je pense que peu de personnes auront fait ce QCM jusqu'au bout mais je vais quand même faire la correction détaillée ^^
 - On commence par classer en ordre croissant les taux d'œstrogène (je mets en Gras les scores du groupe B et en souligné les scores du groupe A)
 $27 - 30 - 33 - 34 - 35 - \underline{40} - \underline{41} - \underline{45} - \underline{54} - \underline{55} - \underline{56} - 60$
 - On calcule ensuite U_{BA} comme le prof le dit dans son cours : $U_{BA} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 2 = 3$; pour avoir U_{AB} : $U_{AB} = N_A * N_B - U_{BA} = 5 * 7 - 3 = 32$
 - On va chercher le U théorique dans le tableau avec $N_A - N_B = 2$ et $N_A = 5$ et on trouve $U = 5$
 - On compare le plus petit des U calculé (ici U_{BA}) et U théorique, $U_{BA} < 5$ donc les séries ne sont pas imbriquées \rightarrow Donc il y a une différence entre les deux groupes (au risque $\alpha = 5\%$)
 E) Faux

QCM 31 : C

- A) Faux : Soit test du χ^2 soit comparaison de POURCENTAGE
B) Faux: Comparaison de moyenne ! ☺
C) Vrai
D) Faux: au risque de 1%, $\epsilon=2,6$ donc supérieur au calculé, dans ce cas, on ne rejette pas H_0
E) Faux

QCM 32 : E

- A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Vrai: Les tests sont le test du χ^2 et le test de comparaison de pourcentage

QCM 33 : ACD

- A) Vrai : 2 variables qualitatives → Le traitement donné (nouveau/ancien) / survenue du décès (oui/non)
B) Faux
C) Vrai : lien entre 2 données qualitatives et prise en compte des pourcentages de décès seulement → comparaison de pourcentages (utilisation de la table de l'écart réduit ϵ)
D) Vrai : si $\alpha = 5\%$ → ϵ théorique = 1.96 > ϵ calculé = 1.6 → on accepte H_0
E) Faux

QCM 34 : AD

7. Analyse de la survie

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Une étude sur 1 an portant sur la survie d'un échantillon de 100 patients atteints d'un cancer du pancréas a été effectuée. Les résultats sont mis sous forme de tableau, donnez la(les) vraie(s).

V : nombre de sujets vivants au début de l'intervalle

C : nombre de sujets vivants censurés dans l'intervalle

D : nombre de sujets décédés dans l'intervalle

N : nombre de sujets exposés au risque de décès dans l'intervalle

Instants	V	C	D	$N = V - C$	D / N	$(N - D) / N$	S(t)
0	100	-	-	-	-	-	1
4 mois	100	1	17	99	0.172	0.828	0.828
6mois	83	0	11	83	0.133	0.867	0.718
7 mois	72	3	26	69	0.377	0.623	0.447
12 mois	44	1	9	43	0.209	0.791	0.354

- A) D'après les éléments du tableau, on peut dire qu'on a utilisé la méthode actuarielle
 B) La probabilité de décéder à 6 mois sachant qu'on a survécu à 4 mois est de 71.8 %
 C) La survie instantanée à 7 mois est de 62.3 % et la probabilité d'être en vie est de 44.7 %
 D) Il y a 44 sujets exposés au risque d'évènements « décès » à 12 mois
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : A propos des méthodes de calcul de la survie, donnez la(les) vraie(s).

- A) La méthode actuarielle est utilisée lorsque les échantillons sont <200 sujets
 B) La méthode Kaplan-Meier est utilisée lorsque les échantillons sont >200 sujets
 C) Dans la méthode actuarielle la fonction de survie est calculée sur des intervalles de temps fixés à priori
 D) Dans la méthode de Kaplan-Meier les intervalles sont définis par les instants auxquels les évènements sont observés
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : A propos de la survie, donnez les vraies :

- A) Les méthodes d'analyses de « survie » ne s'utilisent que lorsque l'évènement attendu est le décès
 B) L'instant de référence correspond à la date d'origine
 C) La date d'origine est une date calendaire indiquant le point de départ de la surveillance
 D) La date de point ("end-point") change en fonction de la personne
 E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 4 : Une étude de survie est une étude :

- A) De cohorte
 B) Rétrospective
 C) Diagonale
 D) Longitudinale
 E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 5 : A propos du cours sur la survie, donnez les vraies :

- A) Une cohorte exprime le fait que les patients qui rentrent dans l'étude doit inclure des sujets observés au début de leur affection à un point uniforme de leur affection
 B) Une cohorte incipiente est un ensemble de sujets qui vivent les memes événements au même moment
 C) La mediane de survie représente la durée t pour laquelle la probabilité de survie S(t) est de 50 %
 D) En pratique, la médiane est estimée par la plus petite durée pour laquelle la survie est supérieure à 50 %
 E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 6 : Au Liberia, les médecins sur place s'intéressent à la survie d'un échantillon de 500 patients atteints d'Ebola. Les résultats de l'étude sont inscrits dans le tableau suivant au terme d'un suivi qui a duré 12 semaines, par intervalle de deux semaines. Donnez les réponses correctes :

Temps (celui noté est la fin de l'intervalle)	V	C	D	N= V-C	D / N	(N-D) / N	S(t)
0	500	-	-	-	-	-	1
2 semaines	500	21	11	479	0,022	0,977	0,977
4 semaines	468	10	112	458	0,239	0,756	0,739
6 semaines	346	16	60	330	0,173	0,818	0,604
8 semaines	270	12	113	248	0,419	0,562	0,394
10 semaines	145	5	59	140	0,407	0,579	0,197
12 semaines	81	1	34	80	0,420	0,575	0,113

V : nombre de sujets vivants au début de l'intervalle

C : nombre de sujets vivants censurés dans l'intervalle

D : nombre de sujets décédés dans l'intervalle

N : nombre de sujets exposés au risque de décès dans l'intervalle

- A) La survie instantanée entre 2 et 4 semaines vaut 0,739
- B) Un patient ayant survécu 8 semaines a une chance sur deux de survivre jusqu'à 10 semaines
- C) Pour calculer cette survie, c'est la méthode de Kaplan-Meier qui a été utilisée
- D) La médiane de survie est de 8 semaines
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Correction : Analyse de la survie**2014 – 2015****QCM 1 : C**

- A) Faux : on a utilisé la méthode de Kaplan-Meier car le calcul du nombre de sujets exposés au risque d'évènement est $N = V - C$ pour cette méthode alors que c'est $N = V - (C/2)$ pour la méthode actuarielle (et le nombre de sujets est < 200)
- B) Faux : on regarde la colonne D/N à 6 mois (probabilité que l'évènement survienne à 6 mois sachant qu'il n'est pas survenu avant $\rightarrow D / N = \text{nombre de sujets décédés durant l'intervalle} / \text{nombre de sujets exposés durant l'intervalle}$ \rightarrow on trouve 13.3 %
- C) Vrai : survie instantanée (dans l'intervalle du 6e au 7e mois) = $(N - D) / N = 62.3 \%$ et la probabilité d'être en vie à 7 mois est $S(t) = 44.7 \%$
- D) Faux : il faut regarder la colonne de $N = V - C = 43$ qui correspond aux sujets exposés au risque d'évènement dans l'intervalle
- E) Faux

QCM 2 : CD

- A) Faux : méthode actuarielle $\rightarrow n > 200$
- B) Faux : méthode Kaplan-Meier $\rightarrow n < 200$
- C) Vrai
- D) Vrai : Ces intervalles sont donc inégaux, ils débutent à l'instant d'un évènement et s'arrêtent juste avant l'évènement suivant
- E) Faux

QCM 3 : BC

- A) Faux : On les utilise pour tout type de survenue d'évènement
- B) Vrai : Tiré du cours
- C) Vrai : Idem
- D) Faux : La date de point est une date fixe
- E) Faux

QCM 4 : AD

- A) Vrai : Voir la diapo sur la survie p.3
- B) Faux : Prospective !
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 5 : BC

- A) Faux : C'est la cohorte INCIPIENTE
- B) Vrai : En plus de ça, on inclut les sujets au début de leur affection dans le cas des cohorte "incipiente"
- C) Vrai : Definition du cours
- D) Faux : Inferieur a 50%..
- E) Vrai : L'arrivé d'un succès seulement lors du xème essais se calcule grace a la loi géométrique

QCM 6 : BD

- A) Faux : Ça c'est la survie général, la survie instantanée c'est $(N-D)/N$
- B) Vrai : $0,197/0,394=0,5$ ☺
- C) Faux : Lorsque l'effectif est supérieur à 100, c'est l'analyse actuarienne qu'on utilise !
- D) Vrai : On prend la plus petite durée pour laquelle 50% ou plus des sujets sont décédés
- E) Faux

8. Statistiques descriptives en épidémiologie

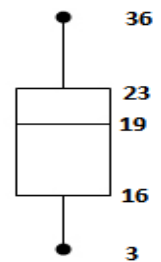
2014 – 2015 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : Grâce à la s-Plot ou boîte à moustache :

- A) On peut savoir directement la moyenne de notre variable
- B) La médiane est accessible directement
- C) Les extrêmes ne sont par contre pas visibles
- D) Les quartiles sont accessible directement
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de l'image ci-contre, représentant l'âge de décès du a la mucoviscidose, donnez les vraies :

- A) 19 est la moyenne
- B) Ce schéma caractéristique se nomme le bocal a moustache
- C) 36 la valeur maximale
- D) 23 est le premier quartile
- E) Aucune des réponses n'est correcte



Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie

2014 – 2015

QCM 1 : BD

- A) Faux : On n'a pas la moyenne dans une boîte à moustache
- B) Vrai : Elle est au centre de la boîte
- C) Faux : Ils sont bien visibles justement
- D) Vrai : On les retrouve également
- E) Faux

QCM 2 : C

- A) Faux : La MEDIANE
- B) Faux : La BOITE a moustache
- C) Vrai
- D) Faux : Troisième quartile
- E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : A propos des arbres de probabilités :

- A) Il suffit de regarder la solution avec la probabilité la plus faible de décès pour savoir que c'est la meilleure
- B) Plus j'ai une forte probabilité d'un rétablissement complet plus le score est élevé
- C) La somme des probabilités des branches d'un même nœud est égale à 1
- D) La somme des scores finaux des solutions est égale à 1
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : A propos des diagrammes en arbre, donner les vraies :

- A) Il utilise les probabilités conditionnelles
- B) Les chemins s'incluent mutuellement
- C) On choisit le chemin ayant le score le plus faible
- D) La probabilité qu'un chemin particulier de l'arbre se réalise est le produit des probabilités de chaque branche du chemin
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance

2014 – 2015

QCM 1 : BC

- A) Faux : Il faut regarder le score de la solution
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Pas forcément
- E) Faux

QCM 2 : AD

- A) Vrai : cadeau celui là ☺
- B) Faux : S'EXCLUENT !!
- C) Faux : Au contraire l'intérêt d'un arbre est de trouver le chemin avec le plus GRAND score !
- D) Vrai : Cours pur !
- E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : A propos des valeurs informationnelles d'un signe, donnez la(les) vraie(s).

- A) Sensibilité et spécificité sont des qualités extrinsèques du test diagnostique
- B) VPN et VPP sont des qualités intrinsèques du test diagnostique
- C) Sensibilité et spécificité dépendent de la prévalence de la maladie
- D) VPN et VPP dépendent de la prévalence de la maladie
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : A propos de la courbe ROC, donnez la(les) vraie(s).

- A) Une courbe ROC a en abscisse « 1-Sensibilité » et en ordonnée « Spécificité »
- B) Le test est d'autant plus performant que la courbe est proche du point parfait et s'éloigne de la diagonale
- C) L'objectif de la courbe ROC est de déterminer la valeur seuil optimale correspondant au meilleur compromis entre Sensibilité et Spécificité
- D) Le test ayant le meilleur pouvoir discriminant, a la courbe ROC la plus creuse, la plus proche du point parfait et l'aire sous la courbe la plus grande
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : A propos des valeurs informationnelles d'un signe, donnez la(les) vraie(s).

- A) La spécificité est la probabilité qu'un sujet soit positif au test, sachant qu'il est réellement malade
- B) Se et Sp permettent d'évaluer la valeur diagnostique d'un test avant son utilisation
- C) Se et Sp sont des qualités intrinsèques au test
- D) Si Se augmente, le nombre de FN diminue et si Sp augmente, le nombre de FP diminue
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 4 : On souhaite évaluer les performances du tout nouveau test « CancerFinder » qui est un test de diagnostic instantané du cancer sur une simple prise de sang. Pour cela on tire au sort un groupe de 1000 personnes auxquelles on applique ce test et on recherche ensuite la présence réelle de cancer. Les résultats sont notés dans le tableau suivant (on considère que la prévalence du cancer dans la population source est de 0,05) :

	Présence de cancer	Absence de cancer
Test positif	45	450
Test négatif	5	500

- A) On obtient ici 45 faux positifs
- B) La valeur prédictive négative (VPN) est la probabilité qu'un patient soit non malade sachant que le test est négatif.
- C) VPP $\approx 0,09$
- D) Ce test est parfait, en effet il détecte presque à coup sur le cancer chez les personnes touchées
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5: Une étude a été conduite sur un échantillon de 200 patients pour un test sanguin pouvant diagnostiquer précocement le cancer du poumon chez les patients à risques. Le diagnostic de certitude de cancer du poumon a été posé par un examen de référence chez ces même patients. Le test sanguin était positif chez 110 patients avec un cancer du poumon et chez 22 patients sans cancer du poumon. Dans cet échantillon :

- A) L'effectif de faux négatif est de 22
- B) On a un effectif total de 93 patients
- C) L'effectif de faux positifs est de 22
- D) L'effectif de vrais négatifs est de 68
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6: Un laboratoire vous présente un nouveau test ayant pour but de prédire l'apparition d'une calvitie chez les sujets masculins testés dans les 10 années qui viennent. La calvitie touche 30% de la population masculine mondiale.

- A) Toutes les personnes ayant une calvitie dans les années 10 années suivant le test sont les Vrais positifs
- B) Plus le test fait de faux négatifs moins la VPN est élevée
- C) Plus la spécificité du test est élevée plus sa VPP est élevée
- D) Si tous les sujets testés sont positifs j'ai une excellente spécificité
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Ici les résultats du dépistage du SIDA par le test ELISA sur une population de 1000 personnes :

	Test positif	Test négatif
Personnes ayant le SIDA	10	0
Personnes n'ayant pas le SIDA	90	900

- A) Le nombre de vrais positifs est de 90 personnes
- B) Dans cette population la prévalence de la maladie est de 10%
- C) Ce test présente une excellente sensibilité
- D) La VPP de ce test est de 0,01
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN**2014 – 2015****QCM 1 : D**

- A) Faux : Sensibilité et spécificité sont des qualités intrinsèques du test diagnostique
B) Faux : VPN et VPP sont des qualités extrinsèques du test diagnostique
C) Faux : Sensibilité et spécificité sont indépendantes de la prévalence de la maladie
D) Vrai
E) Faux

QCM 2 : BCD

- A) Faux : abscisse : 1- **Spécificité** / ordonnée : **Sensibilité**
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai
E) Faux

QCM 3 : BCD

- A) Faux : C'est la sensibilité
B) Vrai
C) Vrai
D) Vrai : Si $Se = 100\%$ (seuil de détection de la maladie très bas) → aucun FN → tous les malades sont trouvés avec un test positif (VP) mais on a plus de non malades comptés comme malade (FP)
Si $Sp = 100\%$ (seuil de détection de la maladie très haut) → aucun FP → tous les non malades ont un test négatif (VN) mais on a plus de malades comptés comme non malades (FN)
E) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : Non c'est 45 Vrai positifs et 450 Faux positifs
B) Vrai : Définition de la VPN
C) Vrai : Ici on a la prévalence de la maladie dans la population et la prévalence dans l'échantillon qui est la même (0,05), on peut donc utiliser $VPP = VP/(VP+FP) = 45/(45+450) = 45/495 \approx 0,09$
D) Faux : Il n'est pas parfait du tout, il détecte effectivement souvent le cancer chez les sujets atteints mais il produit un nombre de faux négatifs beaucoup trop important pour avoir un intérêt (si le test est positif vous avez moins d'un risque sur 10 d'avoir le cancer ...), sa spécificité est donc bien trop faible
E) Faux

QCM 5: CD

- A) Faux
B) Faux
C) Vrai: Les faux positifs sont les non malades positifs au test
D) Vrai: $200-110-22 = 68$
E) Faux

QCM 6 : BC

- A) Faux : Toutes les personnes avec une calvitie ET ayant un test positif !!
B) Vrai : Moins j'ai de FN plus VPN se rapproche de 1
C) Vrai : Plus j'ai une bonne spécificité moins j'ai de FP et donc plus VPP se rapproche de 1
D) Faux : La population ne compte que 30% de personnes ayant une calvitie donc si le test est positif tout le temps il a une mauvaise spécificité (mais une bonne sensibilité !)
E) Faux

QCM 7 : C

- A) Faux : 10 vrais positifs ; 90 Faux positifs
B) Faux : 10 malades pour 1000 personnes = 1%
C) Vrai : Aucun Faux négatifs !
D) Faux : $VPP = VP/(VP + FP) = 10/100 = 0,1$
E) Faux

11. Les essais cliniques

2014 – 2015 (Pr. Lupi-Pégurier)

QCM 1 : A propos des différentes méthodes d'essais cliniques, donnez la(les) vraie(s).

- A) Dans la méthode des essais en groupes parallèles, le premier groupe reçoit le nouveau traitement et le deuxième groupe reçoit le placebo ou un ancien traitement
- B) Dans un essai clinique à groupe croisé, tous les traitements sont attribués successivement à chaque participant
- C) L'essai clinique à groupes croisés a pour avantage de supprimer la variabilité intra-individuelle
- D) On attribue au patient le médicament qui, d'après les avis des médecins et d'après les symptômes, lui conviendrait le mieux
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : A propos des essais cliniques, donnez la(les) vraie(s).

- A) Le Tirage au sort permet d'éviter les biais de mesure liés à l'appréciation individuelle des patients ou de l'évaluateur
- B) Le traitement en insu permet de maintenir la comparabilité entre les groupes jusqu'à la mesure du critère de jugement
- C) Le traitement en insu est utilisé lorsqu'on compare des traitements avec la même molécule active mais pas forcément la même mise en forme (par exemple un comprimé et une pommade)
- D) Le Tirage au sort permet de définir des groupes initialement comparables
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 3 : On souhaite faire une étude clinique sur des antihypertenseurs, pour cela on constitue des groupes par tirage au sort et on utilise la méthode du double insu.

- A) Le tirage au sort permet d'éviter l'effet placebo pour le patient
- B) La méthode du double insu permet d'avoir des groupes comparables au départ et donc d'éviter les biais de sélection
- C) Le fait d'être victime d'HTA (Hyper Tension Artérielle) est un critère d'inclusion à l'étude
- D) La phase III de l'évaluation d'un nouveau médicament est l'étude de l'efficacité et de la tolérance sur un grand nombre de malades et à long terme
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Correction : Les essais cliniques

2014 – 2015

QCM 1 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : L'essai clinique à groupes croisés a pour avantage de supprimer la variabilité **inter**-individuelle
- D) Faux : On attribue les traitements aux patients par tirage au sort !
- E) Faux

QCM 2 : BD

- A) Faux : le traitement en insu permet d'éviter les biais de mesure liés à l'appréciation individuelle des patients ou de l'évaluateur (liés aux critères de jugement)
- B) Vrai : il maintient la comparabilité puisque personne ne sait quel traitement lui est donné
- C) Faux : le traitement en insu est utilisé lorsqu'on compare des traitements comparables en tout point (par exemple un nouveau traitement et un placebo)
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : CD

- A) Faux : C'est le double insu qui évite l'effet placebo
- B) Faux : C'est le tirage au sort qui limite les biais de sélection
- C) Vrai : Il n'y aura pas de raison d'inclure une personne sans HTA à cette étude
- D) Vrai : Cours pur, vous le reverrez en pharma au S2 mais c'est déjà tombé au concours de biostat !
- E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Pradier)

QCM 1 : A propos de l'épidémiologie :

- A) L'épidémiologie descriptive permet de générer des hypothèses
- B) L'épidémie analytique permet de tester des hypothèses
- C) L'hypothèse de départ doit être le l'absence de lien entre 2 variables et doit être faite avant l'expérience
- D) On nomme inférence statistique le fait de pouvoir généraliser les résultats obtenus sur la population source à un échantillon
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos des biais lors d'une enquête d'épidémiologie :

- A) Le biais de sélection a lieu avant la réalisation de l'enquête et peut avoir pour conséquence l'impossibilité de généraliser le résultat obtenu à la population source
- B) Le biais de mesure peut mener à une sur/sous-estimation du risque relatif et peut être évité par TAS
- C) Les biais de confusions peuvent créer une fausse association
- D) Lors de l'analyse statistique des données on peut avoir un biais de sélection
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On cherche à savoir si le fait de vivre en collocation étudiante augmente le risque de cirrhose du foie. Pour cela on prend par TAS 100 patients habitants en collocation étudiante et 100 autres habitants seuls et on étudie l'incidence de la cirrhose dans chacun des groupes sur 5 ans.

- A) On est ici en présence d'une étude cas-témoins
- B) On utilisera le risque relatif
- C) L'avantage de ce procédé est qu'on peut analyser l'effet du facteur sur plusieurs autres pathologies
- D) Cette étude à l'avantage d'être peu chère et de pouvoir être utiliser sur des maladies à incubations très longues ou très rares
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos de l'épidémiologie et du risque relatif :

- A) $RR = \frac{\text{Incidence de la maladie chez les personnes exposées}}{\text{Incidence de la maladie chez les personnes non-exposées}}$
- B) Le risque relatif est utilisé pour connaître l'influence d'un facteur sur l'incidence d'une maladie
- C) Si $RR = 1$ le facteur a une forte influence sur la maladie
- D) Si $RR < 1$ le facteur a une influence défavorable sur l'incidence de la maladie (c'est-à-dire que la maladie a plus de risque d'apparaître en l'absence du facteur)
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant les enquêtes de cohorte, donnez la(les) vraie(s).

- A) L'enquête de cohorte est une enquête prospective
- B) On utilise le risque relatif RR
- C) $RR = \text{incidence de la maladie chez les exposés} / \text{incidence de la maladie chez les non exposés}$
- D) Dans ces enquêtes on constitue une cohorte de sujets sains exposés à un facteur de risque et une cohorte de sujets sains non-exposés à ce facteur de risque
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 6: A propos du cours sur l'épidémiologie

- A) L'épidémiologie analytique permet de générer des hypothèses
- B) Une inférence statistique permet d'estimer la vraie valeur d'un paramètre à partir d'un échantillon
- C) Le risque relatif représente risque d'être malade si on est exposé au facteur de risque
- D) Si le risque relatif est >1 , le facteur de risque étudié à une influence défavorable sur l'incidence de la maladie
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 7 : On cherche à savoir si le fait de vivre en appartement ou en maison de campagne influe sur l'apparition de bloc atrio-ventriculaire de 3^{ème} degré (la cardio c'est rigolo). Pour cela on constitue deux groupes de personnes par TAS (groupe A = vit en appartement ; groupe B = vit en maison) et on étudie chez eux la survenue d'un BAV III :

- A) Cette étude est rétrospective
- B) Ceci est une étude de cohorte
- C) On utilise l'Odds ratio
- D) Ce type d'étude est totalement réalisable pour une maladie très rare à incubation très longue
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie**2014 – 2015****QCM 1 : AB**

- A) Vrai : Définition du professeur Pradier
- B) Vrai : Définition du professeur Pradier
- C) Faux : L'hypothèse de départ doit être la présence d'un lien entre 2 variables
- D) Faux : L'inférence statistique c'est lorsqu'on peut généraliser les résultats obtenus au niveau d'un échantillon à la population source
- E) Faux

QCM 2 : AC

- A) Vrai : Si on a des biais de sélection l'échantillon ne sera pas représentatif de la population
- B) Faux : Le TAS n'évite pas les erreurs de mesures mais les erreurs de sélection
- C) Vrai : Cours du Pr. Pradier
- D) Faux : Au moment de l'analyse statistique la sélection est finie depuis longtemps on a donc plus de biais de sélection mais uniquement des biais de confusion
- E) Faux

QCM 3 : BC

- A) Faux : C'est une étude prospective : étude de cohorte
- B) Vrai : On utilise le risque relatif dans le cas des études de cohorte
- C) Vrai : C'est un des avantages de l'étude de cohorte
- D) Faux : Au contraire l'étude de cohorte est très chère, longue et ne peut être utilisée que pour des maladies à incubations assez courtes et pas très rares !
- E) Faux

QCM 4 : ABD

- A) Vrai : Définition du risque relatif
- B) Vrai : Idem définition simple
- C) Faux : Au contraire si $RR = 1$ il n'y a aucune influence du facteur sur l'incidence de la maladie
- D) Vrai : Encore une définition ☺
- E) Faux

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai : Les sujets sont suivis dans le temps
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6: E

- A) Faux :
- B) Faux
- C) Faux: !!!
- D) Faux:
- E) Vrai: L'arrivée d'un succès seulement lors du $x^{\text{ème}}$ essais se calcule grâce à la loi géométrique

QCM 7 : B

- A) Faux : Voir B
- B) Vrai : On regarde ce qui se passe au cours du temps, c'est bien prospectif et c'est bien une étude de cohorte. On utilise donc le Risque Relatif et on ne peut pas l'utiliser pour des maladies rares ou à incubation trop longues !
- C) Faux : Voir B
- D) Faux : Voir B
- E) Faux

13. Application de l'informatique à la décision médicale

2014 – 2015 (Pr. Staccini)

QCM 1 : Donner la(les) vraie(s) :

- A) Une classification est une liste des éléments d'une collection de termes
- B) Une nomenclature est une collection organisée des termes d'un vocabulaire
- C) 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
- D) Un thesaurus est la traduction d'un message selon un code
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

QCM 2 : Au sujet des systèmes informatiques d'aide à la décision, donnez la(les) vraie(s) :

- A) Le mode passif est le plus fréquent
- B) Le mode passif suppose l'intervention explicite de l'utilisateur pour décrire le problème mais pas pour interroger le système
- C) Le mode semi-actif correspond à un système dont le déclenchement automatique répond à une intervention humaine
- D) Le mode actif est celui d'un système à déclenchement automatique et autonome
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte

Correction : Application de l'informatique à la décision médicale

2014 – 2015

QCM 1 : E

- A) Faux : c'est la définition d'une nomenclature
- B) Faux : c'est la définition d'un thesaurus
- C) Faux : c'est la définition d'une classification
- D) Faux : c'est la définition d'un codage
- E) Vrai

QCM 2 : ACD

- A) Vrai : c'est le plus fréquent des trois modes
- B) Faux : pour interroger le système également
- C) Vrai : c'est la définition
- D) Vrai : c'est la définition
- 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	1,036	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)													
DDL	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
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