

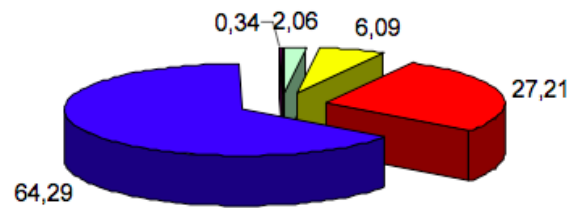
ANNATUT'

# BIOSTATISTIQUES

## UE4

[Année 2017-2018]

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



⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre

⇒ Correction détaillée



# SOMMAIRE

<b>1. Introduction à la Métrologie et à la Biométrie .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Evénements et probabilités élémentaires .....</b>	<b>8</b>
Correction : Evénements et probabilités élémentaires .....	9
<b>3. Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité .....</b>	<b>10</b>
Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité.....	12
<b>4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues .....</b>	<b>14</b>
Correction : Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues.....	18
<b>5. Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance .....</b>	<b>21</b>
Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance .....	27
<b>6. Statistiques Dédutives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques ..</b>	<b>30</b>
Correction : Statistiques Dédutives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques .....	39
<b>7. Analyse de la survie .....</b>	<b>44</b>
Correction : Analyse de la survie .....	48
<b>8. Statistiques descriptives en épidémiologie .....</b>	<b>51</b>
Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie .....	52
<b>9. Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance .....</b>	<b>52</b>
Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance .....	53
<b>10. Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN.....</b>	<b>59</b>
Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN .....	59
<b>11. Les essais cliniques .....</b>	<b>62</b>
Correction : Les essais cliniques.....	64
<b>12. Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie.....</b>	<b>69</b>
Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie ...	69
<b>13. Application de l'informatique à la décision médicale .....</b>	<b>72</b>
Correction : Application de l'informatique à la décision médicale.....	72
<b>14. Tables : Loi Normale centrée réduite, <math>X^2</math>, Ecart réduit, U de Mann-Whitney, <math>r'</math> de Spearman, T de Student.....</b>	<b>74</b>

# 1. Introduction à la Métrologie et à la Biométrie

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QCM 1 :** En tant qu'interne en médecine vous recevez un patient pour lequel vous suspectez un diabète. Le diabète peut se définir par une glycémie à jeun supérieure à 1,26 g/L. Vous utilisez un dextro avec une incertitude de 5% pour mesurer son taux de glucose. Vous obtenez une glycémie de 1,30 g/L. La valeur vraie est de 1,27 g/L.

- A) Le résultat étant supérieur à 1,26 g/L le dextro nous permet de conclure que le patient est diabétique et doit suivre un traitement chronique adapté.
- B) L'erreur absolue est de 0,03 g/L
- C) L'erreur relative est environ de 0,02 g/L
- D) La concentration en glucose dans le sang est une variable physiologique quantitative discrète relative
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 :** Je décide d'aller jouer à la pétanque avec des amis parce que oui la pétanque c'est la vie ! Le but du jeu est de placer toutes ses boules le plus proche du cochonnet. Plus on de boules à proximité plus on a de points.

- A) Etant maladroite, avant de tirer ma première boule, je franchis la ligne de quelques centimètres. Comme j'ai gagné du terrain il s'agit d'une erreur de gain.
- B) Je tire une boule. Plus je me rapproche du cochonnet plus je suis juste.
- C) Toutes mes boules sortent et vont s'installer à côté du rocher un peu plus loin. En plus d'être fidèle je suis également précis
- D) A la fin de la partie on décide de compter nos points. Il s'agit d'une variable qualitative
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Vous décidez de réaliser une étude pour l'INSERM afin d'établir une corrélation entre la variation de poids et le fait d'être fumeur. Pour cela vous allez réaliser cette étude sur 50 personnes tirées au sort, les peser tous les matins, et vous intéresser à la consommation journalière de cigarettes : 0-Non-fumeur 1-Moins de 5 cigarettes 2-Entre 5 et 10 cigarettes 3-Plus de 10 cigarettes.

La balance affiche un résultat sous la forme : 000,0 kg

- A) Ici on cherche à établir une corrélation entre une variable quantitative et une variable qualitative
- B) Un poids de 059,0 kg peut être observé avec cette balance. Ici nous avons un résultat avec 3 chiffres significatifs.
- C) Une variable quantitative par intervalle est une variable possédant une égalité de rapport et d'intervalle.
- D) Le codage d'une variable qualitative ne change en aucun cas la nature qualitative de la variable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :** Dans le service d'oncologie, les médecins se réfèrent à l'échelle de la douleur pour pouvoir connaître l'état du patient. Cela leur permet d'évaluer sa souffrance et de lui donner ainsi certains médicaments ou non. On considère 5 états de douleur :

- Pas mal
- Un peu mal
- Moyennement mal
- Très mal
- Insupportable

Pour évaluer la douleur du patient on va lui demander d'évaluer sa douleur sur une échelle chiffrée. Quel(s) est(sont) le(s) codage(s) le(s) plus pertinent(s) pour notre échelle ?

- A) 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5
- B) 0 ; 10 ; 20 ; 30 ; 40
- C) 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4
- D) 10 ; 20 ; 30 ; 40 ; 50
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 :** Concernant les différentes variables, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) Le taux de déforestation de la forêt amazonienne est une variable quantitative continue
- B) La couleur des yeux sur le passeport est une variable qualitative ordinale
- C) Le nombre de touches sur un clavier d'ordinateur est une variable quantitative continue
- D) Le codage numérique des variables qualitatives concerne toutes les variables qualitatives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Parmi les différentes propositions, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?**

- A) Le degré Celsius est une unité de base
- B) Le Pascal est une unité dérivée
- C) L'erreur relative est le résultat d'un mesurage moins la valeur vraie de la grandeur physique
- D) Le score d'Apgar est une variable qualitative ordinale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Dans une entreprise agroalimentaire, de nouvelles balances High-Tech font leur apparition. Les employés doivent d'abord réaliser un étalonnage de ces balances. Ensuite, ces mêmes employés vont réaliser une mesure de la masse d'un lot de carottes. Le résultat de cette mesure s'affiche sur la balance : 01,63 kg. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?**

- A) L'étalonnage est indispensable pour pouvoir ensuite réaliser notre mesure
- B) Le fait de mesurer revient à comparer une grandeur inconnue à une référence
- C) Le résultat obtenu, à l'issue de la mesure, possède 4 chiffres significatifs
- D) On étudie ici une variable aléatoire continue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Lors de l'analyse sanguine d'un patient, différentes informations sont retrouvées :**

<b>Numération globulaire :</b>	
Hématies	4 372 000 /mm <sup>3</sup>
Hémoglobine	11,9 g/100mL
Hématocrite	41,7%
VGM	92 µ <sup>3</sup>
TCMH	30,1 pcg
CCMH	32,8%

**Les scientifiques ont précisé dans le rapport que l'incertitude est de 2%. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes**

- A) La valeur vraie de la CCMH est comprise entre 32,1% et 33,5%
- B) La valeur vraie du VGM est comprise entre 90 µ<sup>3</sup> et 94 µ<sup>3</sup>
- C) L'incertitude provient des différentes erreurs liées à la mesure
- D) L'incertitude permet de voir que le résultat n'est pas fiable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos des éléments de biométrie, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?**

- A) Le taux de leucocytes dans le sang est un caractère physiologique
- B) Le périmètre crânien est un caractère physiologique
- C) On ne peut pas faire de classement concernant les variables qualitatives
- D) L'âge réel d'un individu est une variable quantitative discrète
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?**

- A) Lors d'une mesure, lorsque les valeurs trouvées sont proches de la moyenne et proches entre elles, on dit que la mesure est fidèle et juste
- B) Toute variable quantitative se peut se mesurer
- C) L'indice de masse et l'indice de Karnofsky font partis de la biométrie biologique
- D) Une variable qualitative ordinale peut être transformée en variable quantitative discrète
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 11** : Un médecin dans le service de cancérologie digestive se penche sur le cas d'un patient. A partir des différentes informations et des examens réalisés le docteur et son équipe découvrent que le patient est atteint d'un adénocarcinome du rectum. Pour pouvoir évaluer l'avancée de la maladie, le praticien utilise la classification des adénocarcinomes du rectum : stade 0, stade 1, ..., stade 4. La variable « avancée de l'adénocarcinome du rectum » est :

- A) Une variable quantitative par intervalle
- B) Une variable quantitative relative
- C) Une variable quantitative discrète
- D) Une variable quantitative continue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Introduction à la Métrologie et à la Biométrie****2017 – 2018****QCM 1 : B**

A) Faux : On cherche à savoir si la valeur vrai peut être en dessous du seuil à 1,26 g/L.

Soit  $1,30 \times 5\% = 13,0 \times 5/1000 = 65/1000 = 0,065$ . Notre valeur vrai est comprise entre :

$1,30 - 0,065 < X < 1,30 + 0,065$  soit  $1,245 < X < 1,365$ .

Avec un intervalle de confiance à 5% on ne peut pas conclure au fait que ce patient ait du diabète.

B) Vrai

C) Faux : C'est la bonne valeur mais l'erreur relative s'exprime en pourcentage!

D) Faux : C'est une variable physiologique quantitative **Continue** relative

E) Faux

**QCM 2 : B**

A) Faux : C'est une erreur de zéro. A  $x=0$ sec on commence à quelque cm de la ligne alors que l'on devrait commencer sur la ligne.

B) Vrai

C) Faux : Pour être précis il faut être juste et fidèle. La cible étant le cochonnet nous ne sommes pas juste.

D) Faux : Variable quantitative discrète

E) Faux

**QCM 3 : ABD**

A) Vrai : On a une variable qualitative ordinale : Consommation journalière de cigarette en 4 modalités et une variable quantitative : La mesure du poids.

B) Vrai

C) Faux : C'est la définition d'une variable quantitative relative

D) Vrai

E) Faux

**QCM 4 : C**

Lorsque l'on procède au codage numérique d'une variable aléatoire qualitative ordinale, le 0 doit toujours correspondre à l'absence, à la nullité. Ensuite, pour ces variables, comme l'écart entre chaque classe n'est pas quantifiable, c'est toujours l'unité qui sépare nos classes donc (0,1,2,3 etc.)

A) Faux

B) Faux

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

**QCM 5 : AD**

A) Vrai : Lorsque l'on parle d'un « taux », la plupart du temps, voire tout le temps, on dira que c'est une variable quantitative continue

B) Faux : La couleur des yeux est une variable qualitative nominale, il n'y a pas d'ordre dans la « couleur des yeux »

C) Faux : Lorsqu'on parle du « nombre de ... », on parle de quelque chose qui est dénombrable donc quantitatif discret

D) Vrai : Le codage numérique concerne aussi bien les variables qualitatives nominales et ordinales, donc toutes les variables qualitatives

E) Faux

**QCM 6 : BD**

A) Faux : Le KELVIN est une unité de base

B) Vrai

C) Faux : C'est la définition de l'erreur absolue

D) Vrai : Voir diapo 56, en général, lorsqu'on parle de « score », c'est la plupart du temps ordinal. Ici cet item était un peu méchant mais on a eu une surprise encore pire au concours de l'année dernière #indicedeyouden

E) Faux

**QCM 7 : ABD**

A) Vrai : On doit absolument avoir une référence, une valeur étalon avant de pouvoir correctement réaliser une mesure

B) Vrai : Définition du cours

C) Faux : Le résultat est 01,63, il n'y a que 3 CS, car le 0 situé en tout premier ne compte pas

D) Vrai : Toute valeur issue d'une mesure est quantitative continue

E) Faux

**QCM 8 : BC**

- A) Faux La valeur vraie du CCMH est comprise entre 30,8% et 34,8%
- B) Vrai On a bien sûr arrondi les valeurs
- C) Vrai
- D) Faux Diapo 30 « L'incertitude permet à l'utilisateur du résultat d'en apprécier sa fiabilité »
- E) Faux

**QCM 9 : A**

- A) Vrai En effet ce taux permet d'apprécier l'état physiologique du patient
- B) Faux Caractère morphologique
- C) Faux On peut classer les variables qualitative ordinales par exemple
- D) Faux C'est une variable quantitative continue
- E) Faux

**QCM 10 : A**

- A) Vrai : Oui c'est du cours là
- B) Faux : Non elle peut soit se mesurer soit se dénombrer
- C) Faux : C'est la biométrie composite
- D) Faux : Le codage d'une variable qualitative ne change jamais le caractère qualitatif, on ne peut pas faire cette transformation !
- E) Faux

**QRU 11 : E**

C'est une variable qualitative ordinale discrétisée

## 2. Événements et probabilités élémentaires

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QCM 1** : Soit A et B deux ensembles avec  $P(A) \neq 0$  et  $P(B) \neq 0$  :

- A) Si A est un sous ensemble de B alors  $P(A \Delta B) = P(B) - P(A)$
- B) Pour que A et B forment une partition de  $\Omega$  il suffit qu'ils soient des ensembles disjoints
- C) Si le cardinal de A est 5 alors le nombre de partie de A est égal à 25
- D)  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Léa, Médecin en santé publique, décide de programmer ses vacances de septembre. Extrêmement intéressée par les billets d'avion multi destinations elle pencherait pour un tour du monde. Son billet d'avion lui permet d'aller dans 4 villes parmi : Rio, Sidney, Tokyo, New-York, Paris, Londres, Mexico et Berlin. Sachant que Rio ne l'intéresse pas ; combien de possibilités de circuits différents peut-elle organiser ?

- A) On peut utiliser la formule des combinaisons
- B) On peut utiliser la formule des arrangements
- C) Il y a 840 possibilités différentes de voyage
- D) Il y a 35 possibilités différentes de voyage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Dans l'hôpital psychiatrique Sainte Marie 30% des patients sont des toxicomanes (notés T), 40% des schizophrènes (noté S) et 25% des patients ont des troubles bipolaires (noté B). 10% des patients sont à la fois des toxicomanes et des schizophrènes 15% sont des toxicomanes avec des troubles bipolaires et 20% sont des bipolaires et des schizophrènes. La probabilité d'avoir au moins un de ces trois troubles est de 70%. Quelle est la probabilité d'un patient de l'hôpital psychiatrique Sainte Marie d'avoir les trois troubles ?

- A) 5%                      C) 15%    D) 20%                      E) 25%
- B) 10%

**QCM 4** : On dispose d'un ensemble constitué de 5 lettres : T, A, R, O, T. On s'intéresse aux mots, ayant un sens ou non, pouvant être formés à partir de ces lettres. Combien de mots peut-on créer avec ces lettres sachant que chacune d'entre elle n'est utilisée qu'une seule fois ?

- A) 120
- B) 60
- C) 10
- D) 6
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : Soit les événements A, B et C appartenant à notre univers oméga. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

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



**Correction : Evénements et probabilités élémentaires****2017 – 2018****QCM 1 : AD**

- A) Vrai  
 B) Faux : ça ne suffit pas. Il faut que la Réunion des deux ensembles disjoints forme  $\Omega$   
 C) Faux : Nombre de partie de l'ensemble  $A = 2^p = 2^5 = 32$  et non pas 25  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 2 : BC**

- A) Faux : Le circuit Berlin Tokyo New york Paris est différent du circuit New york Paris Tokyo Berlin  
 B) Vrai  
 C) Vrai : Rio étant éliminé d'office on va donc tirer au sort 4 villes parmi 7.  

$$A_7^4 = \frac{7!}{(7-4)!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3!} = 7 \times 6 \times 5 \times 4 = 42 \times 20 = 840$$
 possibilités de circuit différents.  
 D) Faux  
 E) Faux

**QCM 3 : D**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Vrai :  $P(T \cap S \cap B) = P(T \cup S \cup B) - P(T) - P(S) - P(B) + P(T \cap S) + P(T \cap B) + P(B \cap S)$   

$$= 70\% - 30\% - 40\% - 25\% + 10\% + 15\% + 20\%$$
  

$$= 20\%$$
  
 E) Faux

**QCM 4 : B**

- On utilise la permutation avec répétition, on a la lettre T qu'on retrouve deux fois mais on ne se préoccupe pas de leur ordre d'arrivée. On considère la famille des « T » composée de deux éléments. A ce moment-là c'est bien la formule de permutation avec répétition qu'il faut utiliser :  $5! / (2! 1! 1! 1! 1!) = 5 \times 4 \times 3 = 60$   
 A) Faux  
 B) Vrai  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

**QCM 5 : ABD**

- A) Vrai : Définition pure du cours !  
 B) Vrai : Besos  
 C) Faux : 13 QCM de probas ça fait du bien  
 D) Vrai : QCMs fait avec amour et beaucoup de temps Hubert !  
 E) Faux : Tout a changé, mais tout doit rester comme avant !

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

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QCM 1 :** Soit deux évènements A et B appartenant à un ensemble E quelconque :

- A) Si A et B sont indépendants alors on a :  $P(A|B) = P(B|A)$
- B) Si A et B sont incompatibles alors on a :  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$
- C) Si A est inclus dans B alors on a :  $P(A|B) = \frac{P(A)}{P(B)}$
- D) Si A et B sont incompatibles alors ils sont indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 :** A propos des variables aléatoires :

- A) La moyenne est un indicateur de position
- B) Si la moyenne de X est  $\mu$  alors la moyenne de  $X^2$  est  $\mu^2$
- C) Une épreuve dont le résultat est défini sur un ensemble infini est forcément une variable aléatoire continue
- D) Les variables aléatoires discrètes sont représentées uniquement sous forme de tableau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Dans un cabinet de pédiatrie, on retrouve 20 enfants, avec leurs parents, dont 5 bébés. A cause d'un problème d'isolation thermique dans la salle, 70% des enfants présents dans le cabinet attrapent un rhume. De plus, 10% des enfants ayant attrapé un rhume sont des bébés.

Le pédiatre, en se rendant compte de la situation, décide de s'intéresser à la probabilité d'avoir un rhume lorsqu'on est un bébé. Calculer cette probabilité.

- A) 0,10
- B) 0,036
- C) 0,07
- D) 0,28
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 :** Soient A et B deux évènements d'un même ensemble tels que  $P(A)=0,5$  et  $P(B)=0,8$ .  
On a :  $0 \leq P(A \cap B) \leq 0,5$ . Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A)  $P(A \cap B)$  peut prendre toutes les valeurs dans l'intervalle  $[0 ; 0,5]$
- B)  $0,8 \leq P(A \cup B) \leq 1$
- C) Si  $P(A \cap B) = 0,4$  alors  $P(A \cup B) = 0,9$
- D) Les évènements A et B ne peuvent pas être indépendants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 :** Dans le nouveau gouvernement mis en place à la suite des élections de 2017, l'axe principal du ministère de la santé est le plan « éco-santé ». Il faut savoir qu'on a 60% de chances de faire accepter les conditions du plan « éco-santé » avant 2018 et de le mettre en place avant 2020. De plus, la probabilité de mettre en place ce plan « éco-santé » avant 2020 sachant qu'on a fait accepter les conditions du plan avant 2018 est 0,8. Calculez la probabilité de faire accepter les conditions du plan « éco-santé » aux autorités avant 2018.

- A) 60%
- B) 65%
- C) 70%
- D) 75%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 :** Tandis que la fin d'année approche à grand pas, le ministère de la santé travaille sur les prévisions de l'année à venir. On peut considérer que la branche « santé » se divise en deux catégories : « public » et « privé ». Après un long débat, le ministère a prévu un déficit dans le domaine de la santé de 13 milliards d'euros. La probabilité de ne pas dépasser ce déficit est de 30%. Le déficit de la catégorie « public » est estimé à 9 milliards d'euros. La probabilité de ne pas dépasser le déficit prévu dans la catégorie « public » alors qu'on n'a pas dépassé les prévisions en « santé » est de 80%. Quelle est la probabilité de ne pas dépasser les prévisions, à la fois, dans le domaine « santé » et la catégorie « public » ?

- A) 0,38
- B) 0,54
- C) 0,03
- D) On utilise la formule de Bayes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Dans le cadre d'études cliniques de phase 4, des chercheurs observent un nouvel antibiotique sur le marché depuis 1 an. Dans leur démarche, ils décident de faire une étude comparative avec deux autres antibiotiques. On remarque que lorsqu'on met à disposition de nos patients les trois médicaments, ils utilisent à 80% le nouveau médicament alors que les deux autres antibiotiques sont utilisés dans seulement 10% des cas chacun. En revanche on remarque que le nouveau médicament n'est efficace que dans 30% des cas alors que les deux autres antibiotiques sont efficaces à 60% pour l'un et 70% pour l'autre. Quelle est la probabilité de soigner un patient à qui on met les trois médicaments à disposition ?

- A) 6% B) 24% C) 37% D) 64% E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 8 :** Deux évènements A et B existants peuvent être indépendants et disjoints

**CAR**

Dans certains cas, la probabilité d'un évènement sachant qu'un autre évènement indépendant s'est produit peut être égale à 1

- A) Le fait et la raison sont vrais et liés
- B) Le fait et la raison sont vrais mais non liés
- C) Le fait est vrai mais la raison est fausse
- D) Le fait est faux mais la raison est vraie
- E) Le fait et la raison sont faux

**QRU 9 :** Après avoir pratiqué un nombre très élevé de scanners dans la population des fumeurs de 50 à 55 ans, on considère que l'on dispose des probabilités suivantes :

- 30 % des fumeurs présentent une anomalie au scanner (avoir une anomalie au scanner est noté A).
- 20 % des fumeurs indiquent tousser régulièrement (tousser régulièrement est noté T).
- 10 % des fumeurs présentent une anomalie (A) et indiquent tousser régulièrement (T).

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) Les événements A et T sont indépendants
- B) Les événements A et T sont incompatibles
- C) La moitié des sujets indiquant tousser régulièrement ont une anomalie au scanner
- D) Le tiers des sujets indiquant tousser régulièrement ont une anomalie au scanner
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Probabilités conditionnelles, Théorème de Bayes, Indépendance en probabilité**
**2017 – 2018**
**QCM 1 : C**

- A) Faux : Si A et B sont indépendants alors on a :  $P(A|B) = P(A)$  et  $P(B|A) = P(B)$   
 B) Faux : Si A et B sont incompatibles alors on a :  $P(A \cap B) = 0$   
 C) Vrai  
 D) Faux : Si A et B sont incompatibles alors ils sont dépendants : La survenue d'un des deux événements influe sur la survenue de l'autre  
 E) Faux

**QCM 2 : A**

- A) Vrai  
 B) Faux  
 C) Faux : Le caractère infini des résultats d'une variable n'est pas déterminant pour la classer en variable discrète ou continue. C'est le caractère dénombrable ou non dénombrable qui détermine si une variable sera discrète ou continue.  
 D) Faux : Diagramme et tableau  
 E) Faux

**QCM 3 : D**

Événement B : « Être un bébé » et événement R : « avoir un rhume »  
 On cherche  $P(R|B)$

On trouve dans l'énoncé :

$$P(B) = 5/20 = 0,25 \quad P(R) = 0,7 \quad P(B|R) = 0,1$$

On utilise la formule de Bayes :

$$P(R|B) = (P(B|R) \times P(R)) / P(B) = 0,1 \times 0,7 / 0,25 = 0,07 / 0,25 = 7/25$$

$$\text{Astuce : } 7/25 = (1/25) \times 7 = 0,04 \times 7 = 0,28$$

**QCM 4 : BC**

Il faut d'abord poser  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ . D'où :  $P(A \cup B) = 1,3 - P(A \cap B)$ .

- A) Faux : Si  $P(A \cap B)$  prend des valeurs inférieures à 0,3 alors  $P(A \cup B)$  sera supérieur à 1. Comme ceci est impossible on dit que  $P(A \cap B)$  ne peut pas prendre de valeurs inférieures à 0,3  
 B) Vrai : Comme on a au final :  $0,3 \leq P(A \cap B) \leq 0,5$  alors à partir de cette formule :  $P(A \cup B) = 1,3 - P(A \cap B)$  on obtient :  $0,8 \leq P(A \cup B) \leq 1$   
 C) Vrai : On applique  $P(A \cup B) = 1,3 - P(A \cap B)$   
 D) Faux : Si A et B étaient indépendants alors on aurait  $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0,4$ . Comme  $0,3 \leq P(A \cap B) \leq 0,5$ , il est possible que les événements A et B soient indépendants.  
 E) Faux

**QCM 5 : D**

Soit l'événement A : « faire accepter les conditions du plan « éco-santé » aux autorités avant 2018 »

Soit l'événement B : « mettre en place ce plan « éco-santé » avant 2020 »

On a :  $P(A \cap B) = 0,6$  et  $P(B|A) = 0,8$

On cherche  $P(A)$ , d'où  $P(A) = P(A \cap B) / P(B|A) = 0,6 / 0,8 = 0,75$

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

**QCM 6 : C**

Événement A : « Ne pas dépasser le déficit du domaine santé »

Événement B : « Ne pas dépasser le déficit de la catégorie public »

$P(A) = 0,3$  et  $P(B|A) = 0,1$

On utilise le théorème de la multiplication pour obtenir :

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A) = 0,3 \times 0,1 = 0,03$$

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

E) Faux

**QCM 7 : C**

Evènement A : « utiliser le nouveau médicament » ; Evènement B : « utiliser le premier médicament comparatif » ; Evènement C : « utiliser le deuxième médicament comparatif » ; Evènement X : « le patient est soigné ». On a :  $P(A)=0,8$  ;  $P(B)=0,1$  ;  $P(C)=0,1$  ;  $P(X|A)=0,3$  ;  $P(X|B)=0,6$  ;  $P(X|C)=0,7$ . La probabilité de soigner un patient est donc  $P(X)=P(A) \times P(X|A) + P(B) \times P(X|B) + P(C) \times P(X|C)=0,37$

A) Faux

B) Faux

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

**QRU 8 : D**

Deux évènements A et B existants incompatibles sont forcément dépendants l'un de l'autre

Il est possible en effet, que pour deux évènements A et B indépendants, si par exemple  $P(A)=1$ , que  $P(A|B)=P(A)=1$  "Le prof a dit qu'il aimait bien l'idée de faire un ou deux QCMs de cause à effet quand on l'a vu, donc on vous habitue à cette éventualité même si ce n'est qu'une "idée" du prof

Besos"

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Vrai

E) Faux

**QRU 9 : C**

A) Faux :  $P(A \cap B) = 0,1$  or  $P(A) \times P(B) = 0,06$  donc ils ne sont pas indépendants

B) Faux :  $P(A \cap B) = 0,1$  donc ils ne sont pas incompatibles

C) Vrai : Pour faciliter l'explication, on suppose qu'on a 100 sujets

D) Faux

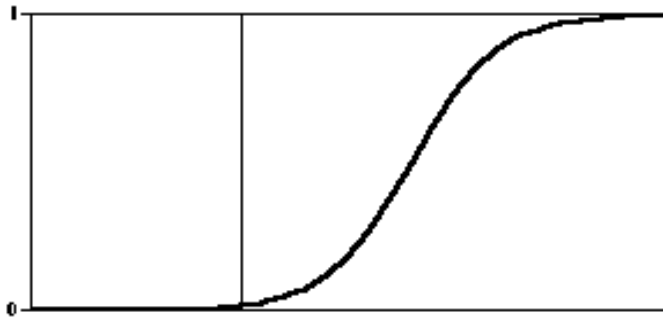
E) Faux

## 4. Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

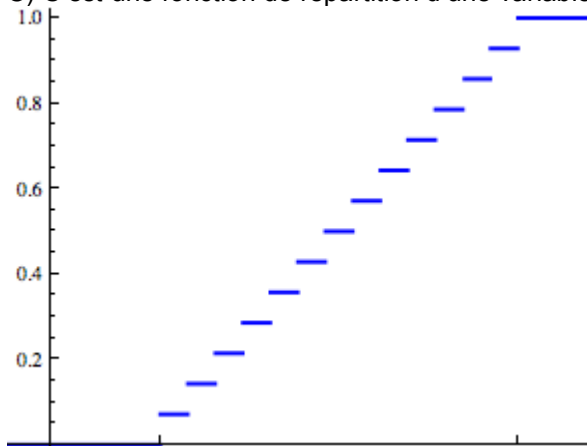
### QCM 1 : A propos des variables aléatoires :

A) C'est une fonction de distribution d'une variable aléatoire continue :



B) La probabilité qu'une variable aléatoire continue soit égale à un nombre unique est nulle

C) C'est une fonction de répartition d'une variable aléatoire discrète :



D) La fonction de répartition d'une variable aléatoire est monotone croissante

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

**QCM 2 :** Dans une entreprise pharmaceutique, on réalise des essais cliniques de phase 1. Chez un même volontaire sain, on procède à 5 administrations répétées et indépendantes d'un nouvel antibiotique. On sait que jusqu'à maintenant ce médicament est efficace chez 90% des personnes. Quelle est la probabilité que le médicament ne fonctionne qu'une seule fois chez un volontaire sain ?

A)  $4,5 \times 10^{-4}$

B)  $4,5 \times 10^{-5}$

C)  $0,9 \times 10^{-4}$

D)  $0,9 \times 10^{-5}$

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

**QCM 3 :** Dans un laboratoire de chimie, un stagiaire veut mesurer la concentration d'huile de palme dans un pot de Nutella. La concentration moyenne d'huile de palme dans un pot est de 23% avec un écart type de 2%. Supposons que la concentration en huile de palme dans un pot de Nutella fabriqué en industrie suit une loi normale. Quelle est la probabilité que la concentration que le stagiaire mesure soit supérieure à 26% ?

A) 0,93

B) 0,77

C) 0,07

D) 0,23

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

**QCM 4 :** La direction de la gare de Golfe Juan (rpz) se réunit tous les mois pour débattre des problèmes concernant le retard des trains. A cause des retards en question, on retrouve en moyenne 15 trains qui s'arrêtent en gare toutes les 30min. On cherche la probabilité d'avoir 40 trains qui s'arrêtent en gare, en seulement une heure.

- A) Cette probabilité peut être approximée par une loi normale  $N(40 ; \sqrt{40})$
- B) Cette probabilité peut être approximée par une loi normale  $N(15 ; \sqrt{15})$
- C) Cette probabilité peut être approximée par une loi normale  $N(30 ; \sqrt{30})$
- D) Cette probabilité ne peut pas être approximée par une loi normale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 :** Dans une population (N), on retrouve des malades (D) à cause d'une nouvelle grippe dont le virus a été muté de telle sorte qu'il résiste à toute sorte de vaccination. Ce virus frappe les individus de manière indépendante les uns des autres. Des chercheurs étudient l'évolution de la mortalité de la population. Avec leurs études sur des échantillons (n) on obtient ce graphique :

	Janvier	Février	Mars	Avril
N	2000	1500	1250	1050
D	500	250	200	150
n	150	150	150	150

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La probabilité d'être malade dans notre échantillon, en Février, peut être calculée par une loi binomiale
- B) La probabilité d'être malade dans notre échantillon, en Mars, peut être calculée par une loi binomiale
- C) La probabilité d'être malade dans notre échantillon, en Avril, peut être calculée par une loi hypergéométrique
- D) A première vue, ce virus est létal pour n'importe quelle personne qui l'attrape
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 :** Une usine de fabrication d'instruments médicaux est spécialisée dans la conception de speculum. Le processus de fabrication étant récemment tombé en panne, l'usine décide de changer totalement le processus dans un but d'innovation. Mais il arrive qu'un dysfonctionnement ponctuel se produise, entraînant la formation d'un speculum trop large. La probabilité d'avoir ce type de dysfonction de la machine est de 0,8. Calculez la probabilité d'avoir un speculum trop large au bout du 5<sup>e</sup> speculum fabriqué.

- A) 0,16%
- B) 0,016%
- C) 0,0016%
- D) On utilise la loi binomiale  $B(5 ; 0,8)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Dans le service de cancérologie de l'Archet, on retrouve une unité entière de 36 malades, dédiée au cancer des poumons (qui est de plus en plus fréquent chez les jeunes fumeurs). Parmi les 36 patients, on retrouve 11 malades de moins de 25 ans et 25 malades ayant entre 25 ans et 50 ans. La durée de vie, pour tous nos patients dans ce service, est donnée par une loi exponentielle de paramètre 0,005. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La probabilité que 2 patients de moins de 25 ans meurent avant 60 ans est  $(1 - e^{-0,3})^2$
- B) La probabilité que 4 patients de plus de 25 ans survivent au-delà de 80 ans est  $e^{-0,4}$
- C) La probabilité de décès de nos patients dépend de l'âge du patient concerné
- D) Toute loi exponentielle est régie par un unique paramètre  $\lambda$  uniquement positif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** Le nombre d'AVC en France étant croissant, de plus en plus d'études de mortalité sont réalisées pour tenter d'en comprendre la cause. Les études nationales se montrant très complexes dans leur réalisation, on préfère des études locales plus simples à appliquer. Une étude locale a montré, qu'en région PACA, on retrouve en moyenne 10 400 AVC en une année. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La probabilité d'avoir 15 000 AVC en un an est donnée par la loi de Poisson de paramètre  $\lambda=200$  AVC/semaine
- B) La probabilité d'avoir seulement 100 AVC en une semaine est  $\frac{10\,400^{100}e^{-10\,400}}{100!}$
- C) La probabilité d'avoir seulement 100 AVC en une semaine est  $\frac{200^{100}e^{-200}}{100!}$
- D) Le nombre de semaines par an avec 100 AVC est égal à  $\frac{200^{100}e^{-200}}{100!} \times 54$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 :** Soit X la variable aléatoire donnant le poids d'un Américain et Y la variable aléatoire donnant le poids d'un Européen. On considère que le poids moyen d'un Américain est de 90kg avec une variance de 10kg. Le poids moyen d'un Européen est de 70kg avec une variance de 5kg. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La moyenne de la variable aléatoire ( $X^2$ ) est donc 8100kg
- B) La moyenne de la variable ( $X+Y$ ) est 160kg
- C) La moyenne de la variable ( $3X$ ) est 270kg
- D) La moyenne de la variable ( $20+Y$ ) est 90kg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Sachant que la quantité de principe actif dans une boîte suit une loi normale, quelle est la probabilité d'avoir une boîte de comprimés dans les normes ?

- A) 38%
- B) 68%
- C) 95%
- D) 98%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 :** Un patient souffrant de douleurs abdominales a acheté ce médicament dans l'espoir de se soulager. Il prend donc un comprimé. Quelle est la probabilité d'avoir une libération accélérée de 15 cg/min ?

- A)  $\frac{20^{15}e^{-20}}{15!}$
- B)  $\frac{2^{15}e^{-2}}{15!}$
- C)  $\frac{15^{20}e^{-15}}{20!}$
- D)  $\frac{15^2e^{-15}}{2!}$

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

**QCM 12 :** Quelle(s) est(sont) la(les) propriété(s) de la moyenne ?

- A) Elle est très significative si la répartition des données est assez symétrique et la dispersion faible
- B) Elle est sensible aux valeurs anormales
- C) On peut l'utiliser pour les valeurs ordinales, les classes, etc...
- D) On peut l'utiliser pour les tests statistiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 :** Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La loi de Poisson permet de décrire un processus de « mortalité » dans lequel le risque instantané (ou taux de défaillance  $\lambda$ ) de décès est constant
- B) La loi géométrique est utilisée pour étudier l'efficacité d'une carte de contrôle dans un dispositif de surveillance d'un processus de production
- C) Une loi binomiale de paramètre n et p possède une moyenne  $\mu = np$  (1-p)
- D) La loi normale centrée réduite est un cas particulier de loi normale ayant toujours une moyenne égale à 0 et une variance égale à 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 14 :** Le nombre traumatismes crâniens chez les individus pratiquant le rugby pendant 10 ans est une variable aléatoire de Poisson de paramètre  $\lambda=5$ . Après la mise en place des nouveaux protocoles commotions, ce paramètre  $\lambda$  s'est abaissé à 3 chez 30% des rugbymans.

Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) Dans un club de rugby de 100 joueurs, le nombre moyen traumatismes crâniens sur 10 ans est 440
- B) Dans un club de rugby de 100 joueurs, le nombre moyen traumatisme crâniens sur 10 ans est 800
- C) Avant la mise en place du protocole commotion, on avait en moyenne 1 traumatisme tous les deux ans par joueur
- D) Avant la mise en place du protocole commotion, on avait en moyenne 5 traumatismes tous les dix ans par joueur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 15 :** Dans le service de cardiologie de Pasteur, on a en moyenne 5 patients qui ont un infarctus par jour. Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) La loi de Poisson est une loi de probabilité continue avec une fonction de répartition croissante monotone
- B) La probabilité d'avoir 5 infarctus en un jour est la même que la probabilité d'en avoir 4
- C) La probabilité d'avoir 20 infarctus en une semaine peut être approximée par une loi normale  $N(\mu=5 ; \sigma = \sqrt{5})$
- D) La probabilité d'avoir 5 infarctus en une semaine ne peut pas être approximée par une loi normale  $N(\mu=35 ; \sigma = \sqrt{35})$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 16 :** Dans une entreprise pharmaceutique, on réalise des essais cliniques de phase 3. Chez un même patient malade, on procède à 5 administrations répétées et indépendantes d'un nouvel antibiotique. On sait que jusqu'à maintenant ce médicament est efficace chez 90% des personnes. La probabilité que le médicament ne fonctionne qu'une seule fois chez un patient malade est donnée par :

- A) Une loi normale de paramètre (5 ; 0,9)
- B) Une loi de poisson de paramètre (0,9)
- C) Une loi binomiale de paramètre (5 ; 0,9)
- D) Une loi hypergéométrique de paramètre (5 ; 1 ; 0,9)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 17 :** Une certaine intervention chirurgicale se décompose habituellement en 3 phases : la phase de préparation, l'intervention proprement dite, et le réveil. Les durées de ces phases sont distribuées selon des lois normales indépendantes, avec :

- Pour la préparation : moyenne 3h, écart-type 1h
- Pour l'intervention : moyenne 4h, écart-type 2h
- Pour le réveil : moyenne 7h, écart-type 3h

Quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?

- A) Il y a 95 chances sur 100 pour que la durée du réveil soit comprise entre 5h et 13h
- B) Il y a 95 chances sur 100 pour que la durée du réveil soit comprise entre 1h et 16h
- C) Il y a 95 chances sur 100 pour que la durée du réveil soit comprise entre 13h et 16h
- D) La durée totale moyenne de ce type d'intervention est de 14h
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Variables aléatoires, Lois de probabilités discrètes et continues****2017 – 2018****QCM 1 : BCD**

- A) Faux : C'est une fonction de répartition d'une variable aléatoire continue  
 B) Vrai  
 C) Vrai  
 D) Vrai : La fonction de répartition est croissante monotone pour tout type de variable  
 E) Faux

**QCM 2 : A**

Ici l'indice qui nous dit d'utiliser la loi binomiale est « administrations répétées et indépendamment ». On va donc réaliser plusieurs épreuves de Bernoulli (où le succès est « l'efficacité du médicament ») plusieurs fois et indépendamment.

On utilise la loi binomiale  $B(5; 0,9)$  pour chercher  $P(X=1)$ , d'où :

$$P(X=1) = C_5^1 0,9^1 0,1^4 = 4,5 \times 10^{-4}$$

**QCM 3 : C**

Ici on a une v-a  $X$  qui donne « la concentration en huile de palme » suivant une loi normale de paramètre : moyenne = 23% et écart-type = 2%

On cherche :  $P(26 < X)$

- 1) On transforme  $X$  en une v-a centrée réduite  $Z$  :

$$P(26 < X) = P\left(\frac{26-23}{2} < \frac{X-23}{2}\right) = P(1,5 < Z)$$

- 2) On trouve dans notre table :  $P(Z < 1,5) = 0,93$   
 3) Donc  $P(1,5 < Z) = 1 - P(Z < 1,5) = 0,07$

**QCM 4 : C**

On a ici une v-a  $X$  : « nombre de train par heure », qui suit une loi de Poisson de paramètre  $\lambda = 15/30\text{min}$

La v-a  $X$  étant exprimées en heures, on doit changer l'unité de notre paramètre  $\lambda$  tel que :  $\lambda = 30/\text{heure}$

Comme  $\lambda > 25$  on peut approximer la loi de poisson par la loi Normale  $N(30; \sqrt{30})$

**QCM 5 : ACD**

Ici on a une population  $N$ , chaque mois on prélève un échantillon  $n$  de cette population. Mais on a un nombre  $D$  de malades chaque mois. On observe que l'effectif de la population diminue tous les mois du nombre  $D$  de malades.

Par exemple: En janvier la population est de 2000 personnes avec 500 malades. Au mois suivant, en Février, la population n'est plus que de 1500 personnes. Tous les malades sont morts. C'est donc une maladie létale à priori.

Ensuite, pour savoir si on utilise la loi binomiale ou hypergéométrique, on calcul le taux de sondage  $n/N$  pour chaque mois. Si  $\frac{n}{N} \leq 0,10$ , alors on utilise la loi binomiale sinon la loi hypergéométrique.

Besos

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

**QCM 6 : E**

D'après l'énoncé, on a une loi géométrique (il faut vous habituer à reconnaître les lois dans les énoncés). On a plusieurs épreuves de Bernoulli ici, et on les répète jusqu'à la survenue de l'évènement d'intérêt. La probabilité de notre évènement est 0,8 et on cherche  $P(X=5)$

$$\text{Donc : } P(X=5) = 0,2^4 \times 0,8 = 0,00128 = 0,13\%$$

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

**QCM 7 : AD**

L'énoncé dit clairement qu'on a une loi exponentielle. De plus on observe dans l'énoncé cette phrase « **La durée de vie, pour tous nos patients dans ce service, est donnée par une loi exponentielle de paramètre 0,005.** ». Donc la probabilité de décès ici est indépendante de l'âge, on se fout de l'âge du patient (c'était un petit piège pour vous faire douter).

A partir de là on va simplement utiliser notre loi :

- A) Vrai : On cherche  $P(X < 60) = 1 - e^{-0,3}$ . Mais on cherche cette probabilité pour deux personnes donc il faut l'élever au carré :  $(1 - e^{-0,3})^2$
- B) Faux : On cherche  $P(X > 80) = e^{-0,4}$ . Mais on cherche cette probabilité pour quatre personnes donc il faut l'élever à la puissance 4 :  $(e^{-0,4})^4$
- C) Faux : Voir ci-dessus
- D) Vrai : En effet, le paramètre  $\lambda$  représente une probabilité, il est donc toujours compris entre 0 et 1 et c'est l'unique paramètre de la loi.
- E) Faux

**QCM 8 : C**

Ici, comme on parle de valeur moyenne, on sait qu'on a une loi de Poisson.

- A) Faux : Pour calculer la probabilité d'avoir 15 000 AVC en un an il faut utiliser un paramètre  $\lambda$  dans la même unité c'est-à-dire  $\lambda = 10\,400$  AVC/an
- B) Faux : Même chose, il nous faut un paramètre  $\lambda$  dans la bonne unité, ici dans la formule  $\frac{10\,400^{100} e^{-10\,400}}{100!}$  on utilise un paramètre  $\lambda = 10\,400$  AVC/an alors qu'on calcule la probabilité de 100 AVC en une semaine.
- C) Vrai : Le paramètre  $\lambda$  est dans la bonne unité et c'est la bonne formule
- D) Faux : La méthode ici est juste sauf qu'il n'y a que 52 semaines dans une année, donc la bonne réponse est  $\frac{200^{100} e^{-200}}{100!} \times 52$
- E) Faux

**QCM 9 : BCD**

- A) Faux : Définition du cours, la moyenne de  $X^2$  n'est pas  $E(X)^2$
- B) Vrai : La moyenne de  $(X+Y)$  est  $E(X)+E(Y)$
- C) Vrai : La moyenne de  $(3X)$  est  $3E(X)$
- D) Vrai : La moyenne de  $(20+Y)$  est  $20+E(Y)$
- E) Faux

**QCM 10 : C**

On cherche  $P(11 < X < 13)$

La moyenne est 12 et l'écart type 0,5 donc on transforme en loi centrée réduite et on obtient:

$P(11 < X < 13) = P(-2 < Z < 2)$

Comme on sait (car vous connaissez par cœur) que  $P(-1,96 < Z < 1,96) = 95\%$ , on peut approximer  $P(-2 < Z < 2)$  par  $P(-1,96 < Z < 1,96)$

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

**QCM 11 : A**

On cherche  $P(X=15 \text{ cg/min})$  avec une loi de Poisson de paramètre  $\lambda = 20 \text{ cg/min}$ . On remplace juste dans notre formule

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

**QCM 12 : ABD**

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

**QCM 13 : BD**

- A) Faux : C'est la loi exponentielle  
 B) Vrai  
 C) Faux : La moyenne est np  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 14 : ACD**

- A) Vrai : Sur 100 joueurs, on en a 30 qui sont concernés par la loi de Poisson de paramètre 3 et on en a 70 qui sont concernés par la loi de Poisson de paramètre 5. Donc on a, sur 100 personnes, en moyenne  $30 \times 3 + 70 \times 5 = 440$  traumatismes sur 10 ans  
 B) Faux  
 C) Vrai : Avant la mise en place du protocole, on a une loi de poisson de paramètre 5, donc 5 traumatismes tous les 10 ans, ça fait 1 traumatisme tous les deux ans  
 D) Vrai : Ecrit dans l'énoncé  
 E) Faux

**QRU 15 : B**

- A) Faux : La loi de poisson est discrète  $5e^{-5}$   $54e^{-5}$

- B) Vrai : On a une loi de paramètre 5 et on cherche  $P(X=5)$  ainsi que  $P(X=4)$  :  $P(X=5) = \frac{5^5 e^{-5}}{5!}$   $P(X=4) = \frac{5^4 e^{-5}}{4!}$   
 Or

$$P(X=4) = \frac{5^4 e^{-5}}{4!} \text{ donc c'est vrai !!}$$

- C) Faux : Par une loi normale  $N(\mu=35 ; \sigma = \sqrt{35})$

- D) Faux : Justement elle peut être approximée par une telle loi (attention à la négation qui rendent toujours les items plus tordus)  
 E) Faux

**QRU 16 : C**

On a une loi binomiale vous commencez à avoir l'habitude. "En général le prof kiffe la loi binomiale ou loi de Poisson.. Enfin bon ça veut rien dire, tout peut changer, mais si vous hésitez vraiment à votre place j'opterais plutôt pour l'une des deux.. C'est juste une astuce RIEN n'est sûr au concours! Le mieux c'est carrément d'avoir bossé et de réussir le QCM grâce à vos connaissances :p  
 Besos"

**QRU 17 : D**

- A) Faux : Pour ces trois premiers items, il fallait utiliser les paramètres de "l'intervention", soit  $N(7; 3)$ , et il fallait centrer réduire en cherchant  $P(5 < X < 13)$  et ainsi de suite... Au final tout est faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Vrai : Franchement c'était facile, il suffisait comme le prof aime tellement, de lire les énoncés ! Vous additionnez la durée moyenne des trois phases de l'intervention et vous obtenez le résultat  
 E) Faux

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

2017 – 2018 (Pr. Benoliel)

**QCM 1 : A propos des items suivants, donnez les vrais :**

- A) La seule explication à la variabilité d'une donnée est toujours le hasard
- B) Une donnée est une grandeur apportant une information résumée sur la variable étudiée
- C) La statistique descriptive est l'étude d'une situation à l'aide de paramètres
- D) La statistique déductive (ou explicative ou inductive) consiste à définir si la variabilité d'une observation est due au hasard ou à une autre explication
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos des items suivants, donnez les vrais :**

- A) Le fait d'être de sexe féminin est une variable qualitative binaire
- B) Le nombre de préservatifs dans une boîte achetée en pharmacie est une variable quantitative discrète
- C) Le degré de satisfaction sur l'accueil et la qualité d'une hospitalisation à l'hôpital est une variable quantitative continue
- D) La couleur des cheveux est une variable quantitative nominale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Sur un échantillon de 7 patients atteints de troubles psychiatriques, on a noté l'âge de début de leur maladie. Les données observées sont les suivantes :**

Numéro du patient	1	2	3	4	5	6	7
Age de survenue	18	28	31	32	25	75	15

- A) La médiane de cet échantillon est de 28 ans
- B) Le premier quartile vaut 16 ans
- C) Le troisième quartile vaut 31,5 ans
- D) L'âge moyen de cet échantillon est de 34 ans
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : La précision d'un intervalle de confiance augmente lorsque :**

- A) le risque  $\alpha$  diminue
- B) l'écart-réduit diminue
- C) l'effectif diminue
- D) l'écart-type diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Sur un échantillon de 200 personnes tirées au sort, on a calculé après le petit-déjeuner, leur glycémie moyenne et l'écart-type correspondant :  $m=1.8$  g/L et  $s=0.2$  g/L.**

**Comment s'écrit l'intervalle de confiance à 95 % de la moyenne ?**

- A)  $[1.8 \pm 2.6 \times 0.2 / \sqrt{200}]$
- B)  $[1.8 \pm 1.96 \times 0.2 / \sqrt{200}]$
- C)  $[0.2 \pm 2.6 \times 1.8 / \sqrt{200}]$
- D)  $[1.8 \pm 1.96 \times 0.2 / 200]$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 :** (ce qcm a été annulé) Un nouvel hypoglycémiant vient d'être découvert. Des cliniciens veulent mettre en place un essai clinique pour pouvoir obtenir une autorisation de mise sur le marché pour soigner des patients atteints du diabète. En effet, c'est un marché indispensable car une personne meurt toutes les 7 secondes de cette maladie dans le monde. Il serait donc nécessaire pour cela d'atteindre une glycémie moyenne de 1,2 g/L suite à la prise du traitement lors d'une hyperglycémie avec un écart-type égale à 0.5 g /L. L'indice de précision doit être égal à 0.01 au risque  $\alpha = 5\%$ . Quel est le nombre de sujets nécessaires pour atteindre une telle précision ?

- A) 9 sujets
- B) 96 sujets
- C) 960 sujets
- D) 9604 sujets
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Dans le cadre d'une enquête sur la qualité de vie des patients à l'hôpital de Nice, une équipe réalise une étude afin d'évaluer la satisfaction des patients par rapport à la qualité du nettoyage de leur chambre. L'équipe utilise un questionnaire, dont la variable d'intérêt est la réponse à la question : « Comment jugez-vous la qualité de l'entretien de vos chambres durant votre séjour à l'hôpital ? », auquel les patients ont répondu par - plutôt satisfaisante - satisfaisante - plutôt insatisfaisante - insatisfaisante. Ils le distribuent uniquement dans le service de chirurgie. Ils donnent donc un questionnaire à chacun des patients de ce service pour avoir le maximum d'informations. Parmi les propositions suivantes, quelle est la nature de la variable d'intérêt ?

- A) C'est une variable quantitative discrète
- B) C'est une variable quantitative continue
- C) C'est une variable qualitative nominale
- D) C'est une variable qualitative ordinale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** Dans le cadre d'une enquête sur la qualité de vie des patients à l'hôpital de Nice, une équipe réalise une étude afin d'évaluer la satisfaction des patients par rapport à la qualité du nettoyage de leur chambre. L'équipe utilise un questionnaire, dont la variable d'intérêt est la réponse à la question : « Comment jugez-vous la qualité de l'entretien de vos chambres durant votre séjour à l'hôpital ? », auquel les patients ont répondu par - plutôt satisfaisante - satisfaisante - plutôt insatisfaisante - insatisfaisante. Ils le distribuent uniquement dans le service de chirurgie. Ils donnent donc un questionnaire à chacun des patients de ce service pour avoir le maximum d'informations. Parmi les items suivants, quels sont les vrais ?

- A) L'échantillon final est représentatif
- B) On peut généraliser cette étude à l'ensemble des patients des hôpitaux de France
- C) On peut généraliser cette étude à l'ensemble des patients de l'hôpital de Nice
- D) On peut généraliser cette étude à l'ensemble des patients en chirurgie des hôpitaux de France.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

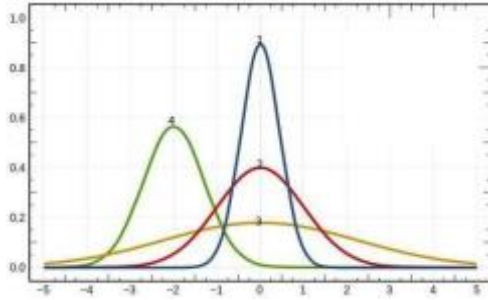
**QCM 9 :** Selon une étude récente, la taille moyenne des Françaises est de 160 cm avec un écart-type de 10 cm. Pour pouvoir faire du mannequinat, il est obligatoire de mesurer au minimum 170 cm. Parmi les propositions suivantes, quelles sont les vraies ?

- A) 68.2% de ces femmes mesurent entre 150 et 170 cm
- B) 95.4% de ces femmes mesurent entre 150 et 170 cm
- C) 99.6% de ces femmes mesurent entre 124 et 176 cm
- D) Seulement 15.9 % des femmes ont la taille requise pour être mannequin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Une enquête a été menée par des journalistes pour un reportage sur la PACES auprès de 1000 étudiants en première année de médecine (sélectionnés par tirage au sort). 52% des étudiants interrogés affirment détester l'UE4 et préférer l'UE2. Ils en arrivent donc à la conclusion que les étudiants préfèrent l'UE2 à l'UE4. L'intervalle de confiance à 95% est le suivant : [48,7 ; 55,3]. Parmi les items suivants, quel(s) est (sont) le(s) vrai(s) ?

- A) Une estimation ponctuelle est plus fiable qu'un intervalle de confiance
- B) La conclusion faite par les journalistes doit être acceptée
- C) 95% des étudiants préfèrent l'UE2 à l'UE4
- D) On ne peut pas se prononcer car l'échantillon n'est pas représentatif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 :** La loi normale est l'une des lois de probabilité les plus adaptées pour modéliser des phénomènes naturels issus de plusieurs événements aléatoires. La densité de probabilité de la loi est représentée sous la forme d'une courbe en cloche appelée courbe de Gauss ; en voici des exemples :



Parmi les items suivants, quel(s) est (sont) le(s) vrai(s) ?

- A) Pour les courbes 1, 2 et 3, la moyenne est identique mais l'écart-type est différent
- B) L'écart-type représente la dispersion des valeurs de la variable autour de la moyenne
- C) Les valeurs sont donc plus dispersées pour la courbe 1 que pour la courbe 3
- D) La moyenne de la courbe 4 est supérieure à celle de la courbe 3
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 12 :** On compare la diminution de la glycémie produite par un nouveau traitement T à celle produite par le traitement de référence R.

Après la prise du traitement dans le groupe T ( $n_T=400$ ), la diminution du taux de glucose vaut :  $IC_{95\%} = [0,8 ; 0,9]$  et  $m_T = 0,85$  g/L.

Après la prise du traitement dans le groupe R ( $n_R=400$ ), la diminution du taux de glucose vaut :  $IC_{95\%} = [0,65 ; 0,75]$  et  $m_R = 0,70$  g/L.

Parmi les propositions suivantes, indiquez la proposition exacte :

- A) Le nouveau traitement est plus efficace que celui de référence
- B) Les deux intervalles se recouvrent
- C) Il n'y a pas de différence significative d'efficacité entre les deux traitements
- D) A l'issue du test adapté on repoussera  $H_0$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 13 :** Une boulangerie vient d'ouvrir ses portes dans le vieux Nice. Pour faire sa clientèle, le boulanger, qui a beaucoup d'humour, promet que certains pains au chocolat coûteront 15 cents ! Tous les jours, une vingtaine de ces pains au chocolat (à 15 cents donc) seront cuits et vendus aux clients. Ce gentil boulanger veut que ces derniers pèsent 50g avec un écart-type de 2g

A partir de ces données on peut dire que :

- A) Chaque jour, 68,2 % de ces pains au chocolat pèsent entre 48 et 52g
- B) Chaque jour, 95,4 % de ces pains au chocolat pèsent entre 48 et 52g
- C) Chaque jour, 99,6 % de ces pains au chocolat pèsent entre 48 et 52g
- D) La précision est meilleure lorsque l'intervalle de confiance est plus grand
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 :** Parmi les items suivants, quels sont les vrais ?

- A) Une population est une collection d'objets de même nature, avec des caractéristiques différentes d'un objet à l'autre
- B) Un échantillon est une série exhaustive de tous les individus étudiés, sur lesquels on veut appliquer des décisions
- C) La seule façon d'avoir un échantillon représentatif de la population est le tirage au sort
- D) Une donnée est une grandeur apportant une information résumée sur la variable étudiée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 :** Parmi les items suivants, quels sont les vrais ?

- A) Le nombre de pastilles contenues dans un tube de médicaments est une variable quantitative continue
- B) Le fait d'être bachelier est une variable qualitative binaire
- C) L'identifiant numérique renseigné sur votre grille de QCM est une variable qualitative nominale
- D) La couleur des yeux d'un individu est une variable qualitative ordinale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 :** Suite à un sondage réalisé par les étudiants de deuxième année de médecine durant la journée des défis en ville pour leur intégration, diverses questions ont été posées à des couples de tout âge sur leurs activités sexuelles : leur position favorite, leurs préférences physiques et le nombre de rapports sexuels réalisés par semaine. Ils ont recueilli pour cette dernière question les données suivantes : 8-3-10-5-12-6-4-0.

- A) La médiane de cette série est de 6 rapports sexuels par semaine
- B) Le nombre moyen de rapports sexuels de cette série est de 6 rapports sexuels par semaine
- C) Le nombre moyen de rapports sexuels de cette série est de 24 rapports sexuels par mois
- D) Le premier quartile correspond à 3 rapports sexuels par semaine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 :** Dans le cadre d'une étude portant sur la grossesse, on a demandé à des mamans niçoises (suite à un tirage au sort), le nombre de kilos qu'elles avaient pris lors de leur dernière grossesse. On a obtenu les données suivantes : 30-10-15-24-12-8-13.

- A) Le nombre moyen de kilos pris est de 14 kg
- B) La médiane de cette série est de 14 kg
- C) Le premier quartile de cette série correspond à 9 kg
- D) Le deuxième quartile de cette série correspond à 19.5 kg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 :** Parmi les items suivants, quels sont les vrais ?

- A) La moyenne est peu sensible aux valeurs anormales
- B) La médiane est très significative si la répartition des données est assez symétrique et la dispersion faible
- C) Il est plus facile de calculer la moyenne d'une variable quantitative que celle d'une variable qualitative
- D) L'écart-réduit mesure la dispersion des données autour de la moyenne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 :** Une industrie agroalimentaire vient d'ouvrir ses portes dans l'arrière-pays niçois. Tous les jours, plusieurs centaines de salades niçoises sont mises en boîtes pour être revendues en grande surface. Un automate remplit les boîtes de façon à ce qu'elles contiennent en moyenne 250g de salade avec un écart-type de 2 g.

A partir de ces données on peut dire que :

- A) 68.2 % des salades pèsent entre 248g et 252g
- B) 95.4 % des salades pèsent environ entre 246g et 254g
- C) 99.6 % des salades pèsent entre 244.8g et 255.2g
- D) La précision augmente si on augmente l'intervalle de confiance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 :** Dans le contexte d'une étude portant sur l'espérance de vie mondiale, l'OMS consulte un échantillon représentatif chez lequel l'espérance de vie moyenne, hommes et femmes confondus, est de 75 ans. On souhaite établir une estimation en calculant l'intervalle de confiance au compromis universel. Indiquez la proposition adaptée :

- A)  $[75 \pm 2.6s/\sqrt{n}]$
- B)  $[75 \pm 1.96s/\sqrt{n}]$
- C)  $[1.96 \pm ns/\sqrt{75}]$
- D)  $[75 \pm \sqrt{(1.96s/n)}]$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 :** 2017 arrive à grands pas et les journalistes se battent pour sortir des sondages annonçant la personne la plus susceptible de remporter les élections présidentielles. Ce matin, les Français ont appris en lisant leur Closer, que Mickey arrivait en tête face à Minnie. En effet, 52% de la population aurait voté pour lui contre 48% pour Minnie. Donald, grand statisticien se méfiant pas mal des journalistes, regarde de plus près ce sondage : Mickey : IC 95% = [0.49 ; 0.55]

Minnie : IC 95% = [0.45 ; 0.51]

- A) Les journalistes ont raison, Mickey va gagner
- B) Les intervalles de confiance se recouvrent
- C) Les candidats ont autant de chance de gagner
- D) Toute estimation devrait être accompagnée d'un intervalle de confiance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 22 : La dyspnée est une difficulté respiratoire. On retrouve ce symptôme fréquemment dans les maladies cardiaques et respiratoires. Les médecins utilisent l'échelle suivante pour évaluer la gravité de la dyspnée de leurs patients :**

**Parmi les items suivants, quel(s) est (sont) le(s) vrais ?**

- A) Cette classification est une variable qualitative nominale
- B) Cette classification est une variable quantitative discrète
- C) Cette classification est une variable qualitative ordinale
- D) Cette classification est une variable pseudo-quantitative
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Grade	Description
0	Absence de gêne liée au souffle, sauf pour des exercices physiques intenses
1	Gêne par l'essoufflement à la marche rapide ou en gravissant une légère colline
2	Sur terrain plat, marche plus lentement que les personnes du même âge en raison de l'essoufflement, ou doit s'arrêter pour respirer en marchant à son propre rythme.
3	Arrête pour respirer après 100 mètres ou quelques minutes de marche sur terrain plat.
4	Trop essoufflé pour quitter la maison, ou essoufflement en s'habillant ou se déshabillant

**QCM 23 : La précision d'une estimation par intervalle est moins bonne lorsque :**

- A) L'écart-type de l'échantillon diminue
- B) L'écart type augmente
- C) L'effectif de l'échantillon diminue
- D) Le risque d'erreur augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Pour vérifier l'efficacité d'un nouvel hypoglycémiant, la glycémie de 100 diabétiques à jeun a été mesurée pendant plusieurs jours. La glycémie moyenne est de 1.2 g/L avec un écart-type de 0.10 g/L.**

**Parmi les items suivants, quel(s) est(sont) le(s) vrai(s) ?**

- A) Cet échantillon suit une loi normale.
- B) La précision de cette estimation serait meilleure avec 150 patients.
- C) L'intervalle de confiance au risque 5% s'écrit  $IC_{0.95} = [1.2 \pm 1.96 \times 0.10 / \sqrt{100}]$
- D) L'intervalle de confiance au risque 5% s'écrit  $IC_{0.95} = [0.10 \pm 1.96 \times 1.2 / \sqrt{100}]$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Un sondage a été réalisé à l'Hôpital pédiatrique de Lenval sur la qualité des repas distribués en chambre. Pour cela, 100 enfants ont été tirés au sort. 70% d'entre eux annoncent être satisfaits de ce qu'ils mangent durant leur hospitalisation.**

**Parmi les items suivants, quel(s) est(sont) le(s) vrai(s) ?**

- A) Le pourcentage donné dans l'énoncé correspond à une estimation ponctuelle
- B) L'intervalle de confiance au risque 5% s'écrit  $IC_{0.95} = [0.70 \pm 2.6 \sqrt{(0.70 \times 0.30 / 100)}]$
- C) L'intervalle de confiance au risque  $\alpha = 1\%$  est beaucoup plus précis que celui à 5%
- D) Si on avait interrogé 10000 enfants, la précision aurait augmenté d'un facteur 10
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26** : Un chirurgien plastique spécialiste du visage décide de convoquer ses 1000 derniers patients pour savoir s'ils étaient satisfaits de leur nouveau visage. La moitié a bien voulu se déplacer. Parmi eux, 100 déclarent être déçus et demandent à être indemnisés.

Parmi les items suivants, quel(s) est(sont) le(s) vrai(s) ?

- A) La proportion de patients insatisfaits sera estimée sur les 1000 patients sélectionnés, soit  $p = 100/1000 = 0.10$
- B) La proportion de patients insatisfaits sera estimée sur les patients qui ont accepté de se déplacer, soit  $p = 100/500 = 0.2$
- C) L'échantillon sélectionné est représentatif de la patientèle du chirurgien
- D) L'échantillon n'est pas représentatif uniquement car la moitié des patients ne sont pas venus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Statistiques Descriptives - Population, Echantillon, Paramètres (moyenne – médiane – écart type) et Intervalles de confiance****2017 – 2018****QCM 1: CD**

- A) Faux : pas toujours non !
- B) Faux : ce n'est pas la définition d'une donnée mais d'un paramètre
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 2 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : variable qualitative ordinale !!!!
- D) Faux : variable qualitative nominale et non quantitative !!! Attention le jour du concours vous devez lire vite tout en étant efficace et en évitant les pièges, vous serez de vrais radars ;)
- E) Faux

**QCM 3 : AC**

Tout d'abord pensez à ranger les âges dans l'ordre croissant !!!

- A) Vrai : il y a 7 données donc la valeur centrale est la 4<sup>e</sup> donnée vu que c'est impair
- B) Faux :  $0.25 \times 7 = 1.75$  donc le premier quartile se trouve entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> valeur :  $(15+18) / 2 = 16.5$  ans
- C) Vrai :  $0.75 \times 7 = 5.25$  donc le troisième quartile se trouve entre la 5<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> valeur :  $(31+32) / 2 = 31.5$  ans
- D) Faux : il faut additionner tous les âges et diviser le tout par 7 ce qui donne :  $224 / 7 = 32$  ans
- E) Faux

**QCM 4 : BD**

Il faut reprendre la formule du cours où  $i = \epsilon s / \sqrt{n}$  et ne pas oublier que la précision augmente lorsque  $i$  diminue

- A) Faux : si le risque  $\alpha$  diminue, l'écart-réduit augmente donc  $i$  augmente
- B) Vrai : voir ci-dessus
- C) Faux : si l'effectif diminue on voit que d'après la formule  $i$  augmente or on veut qu'il diminue
- D) Vrai : si l'écart-type diminue,  $i$  diminue
- E) Faux

**QCM 5 : B**

Ici le risque  $\alpha$  est égal à 5 % donc l'écart réduit vaut 1.96

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

**QCM 6 : D HORS PROGRAMME**

Il fallait utiliser la formule du cours  $n = 1.96^2 \times 0.5^2 / 0.01^2 = 9604$   
(Remplacer l'écart-réduit par 2 pour faciliter le calcul)

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

**QCM 7 : D**

Beaucoup de blabla pour pas grand-chose, sorry !

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : on classe selon le degré de satisfaction
- E) Faux

**QCM 8 : E**

- A) Faux : au final il n'y a pas eu de tirage au sort, donc ce n'est pas représentatif et on ne peut pas généraliser !!!!  
B) Faux : voir-ci dessus  
C) Faux : Echantillon pas représentatif car le questionnaire n'a été distribué qu'au service de chirurgie  
D) Faux : Pour être extrapolable il aurait du y avoir un TAS dans tous les services de chirurgie de France  
E) Vrai

**QCM 9 : AD**

- A) Vrai : d'après la courbe de Gauss, on enlève et on ajoute 10 à la moyenne  
B) Faux : voir ci-dessus  
C) Faux :  $[160 - 2.6 \times 10 ; 160 + 2.6 \times 10]$  donc entre 134 et 186 cm  
D) Vrai : c'est ce qu'il reste du côté droit de la courbe après les 68.2%  
E) Faux

**QCM 10 : E**

- A) Faux : C'est l'inverse  
B) Faux : Il faut se méfier des sondages, surtout quand ils balancent une estimation ponctuelle. En s'intéressant à l'intervalle de confiance, on constate qu'il contient des valeurs proches de 50% dont des valeurs inférieures ; on ne peut donc pas valider leur conclusion.  
C) Faux : Voir ci-dessus  
D) Faux : Il y a eu T.A.S donc l'échantillon est représentatif E) Vrai

**QCM 11 : AB**

- A) Vrai : La valeur centrale est la même mais l'allure des courbes est différente donc l'écart-type est différent dans chaque situation.  
B) Vrai : Définition du cours  
C) Faux : C'est l'inverse  
D) Faux : C'est l'inverse car la courbe 4 est à la gauche de la courbe 3 E) Faux

**QRU 12 : D**

- D) Vrai : Par contre comme il n'y a pas eu de TAS on ne pourra pas conclure au niveau de la population

**QRU 13 : E**

- A) Faux : L'échantillon ne peut pas suivre une loi normale car  $n < 30$   
B) Faux  
C) Faux  
D) Faux : La précision est moins bonne  
E) Vrai

**QCM 14 : C**

- A) Faux : définition d'une série statistique  
B) Faux : définition d'une population  
C) Vrai  
D) Faux : définition d'un paramètre  
E) Faux

**QCM 15 : BC**

- A) Faux : discrète  
B) Vrai  
C) Vrai  
D) Faux : nominale (même si les yeux clairs c'est au dessus :P)  
E) Faux

**QCM 16 : BCD**

- A) Faux : pensez d'abord à ranger les 8 données par ordre croissant ! De plus il y a un nombre pair de valeurs donc on doit faire la moyenne entre la 4<sup>è</sup> et la 5<sup>è</sup> donnée :  $(6+8) / 2 = 7$  rapports  
B) Vrai : on additionne toutes les données et on divise par 8  
C) Vrai : on multiplie par 4 le résultat précédent  
D) Vrai :  $0.25 \times 8 = 2$ , on voit que la deuxième donnée correspond à 3 rapports E) Faux

**QCM 17 : C**

- A) Faux : on additionne les données et on divise par 7, on trouve 16kg  
B) Faux : c'est une série impaire, il doit y avoir autant de données à droite qu'à gauche de la valeur centrale donc ici 13kg. Pensez à ranger les données dans l'ordre croissant !!!  
C) Vrai :  $0.25 \times 7 = 1.75$  donc on fait la moyenne entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> donnée et on trouve 9kg  
D) Faux : c'est le 3<sup>è</sup> quartile ! attention, le deuxième quartile correspond à la médiane !!!  
E) Faux

**QCM 18 : E**

- A) Faux : la médiane
- B) Faux : la moyenne
- C) Faux : pas de moyenne pour les variables qualitatives !!!
- D) Faux : l'écart-type
- E) Vrai

**QCM 19 : ABC**

- A) Vrai : il suffit de connaître la courbe de Gauss et les écarts réduits
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : la précision diminue (voir la formule)
- E) Faux

**QCM 20 : B**

- A) Faux
- B) Vrai : savoir la formule et savoir que le compromis universel correspond à  $\alpha = 5\%$  donc un écart-réduit de 1.96
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 21 : BCD**

- A) Faux
- B) Vrai
- C) Vrai : les deux intervalles se recouvrent et contiennent tous les 2 la valeur de 50%
- D) Vrai : ce serait mieux pour que les sondages soient bien interprétés
- E) Faux

**QCM 22 : CD**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai : 4 grades montrant la progression de la difficulté respiratoire
- D) Vrai : Une variable qualitative ordinale est une variable dite pseudo-quantitative
- E) Faux

**QCM 23 : BC**

La précision diminue lorsque  $i$  augmente ; d'après la formule :  
soit quand l'écart-type augmente, soit  $e$  augmente (donc quand le risque alpha diminue) et soit lorsque l'effectif diminue

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

**QCM 24 : ABC**

- A) Vrai : A partir d'un effectif de 30 patients, la distribution suit une loi normale
- B) Vrai :
- C) Vrai
- D) Faux : Voir ci-dessus
- E) Faux

**QCM 25 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Lorsque  $\alpha = 5\%$  l'écart-réduit vaut 1.96 et non 2.6
- C) Faux : C'est l'inverse (Se souvenir de la taille de la cible...)
- D) Vrai :  $\sqrt{100} = 10$  alors que  $\sqrt{10000} = 100$  ce qui correspond à 10 fois la racine carrée du premier effectif
- E) Faux

**QCM 26 : B**

- A) Faux : Ne sont pris en compte dans l'estimation uniquement les patients ayant bien voulu se déplacer
- B) Vrai : Voir ci-dessus
- C) Faux : Il n'y a pas eu de TAS et de nombreux patients n'ont pas répondu à la convocation de leur chirurgien
- D) Faux : Voir ci-dessus
- E) Faux

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

2017 – 2018 (Pr. Benoliel)

**QCM 1** : Une campagne de santé française réalisée par la HAS cherche à montrer les risques d'une alimentation essentiellement industrielle, notamment en matière de mortalité par les maladies cardio-vasculaires. Pour cela, une étude de comparaison de pourcentage sur 3 ans va être réalisée. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) Après avoir défini le test, on doit choisir la puissance du test
- B) L'échantillon de l'étude doit être supérieur à 30 sujets
- C) Cette étude aurait pu être basée sur un test de U de Mann et Whitney car il s'agit d'un test non paramétrique
- D) Afin de pouvoir extrapoler les résultats à la population mondiale, l'échantillon doit avoir été tiré au sort
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Une compagnie aérienne propose un billet d'avion aller-retour Paris-New York à 115 euros. Le ministère de l'intérieur se demande si à ce prix il n'y a pas de risques de problèmes techniques. Une enquête est alors réalisée. Soit 25 avions randomisés de cette entreprise comparée à 25 avions tirés au sort parmi toutes les compagnies aériennes conformes aux normes. Les chargés de l'enquête décident de commencer par comparer le poids des ceintures dans les deux avions. Après réalisation du test approprié les résultats sont classés dans ce tableau. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

	Moyenne en g	Ecart type en g	Intervalle de Confiance g
<b>Avions aux normes</b>	9,16	0,15	[9,10 ; 9,24]
<b>Avions soumis à l'enquête</b>	8,93	0,2	[8,85 ; 9,01]

- A) Un test paramétrique du T student peut être réalisé, bien qu'à cet effectif, il soit moins adapté qu'un test de U de Mann et Whitney
- B) Le nombre de degré de liberté est de 46
- C) L'échantillon de cette étude est composé d'un groupe dit dépendant
- D) Au vu des données présentées, les ceintures de sécurité de cette compagnie de voyage ne sont pas aux normes, car trop légères
- E) Nous n'avons pas assez de données pour conclure à une différence ou non

**QCM 3** : Une étude randomisée en double insu a été réalisée afin de permettre le diagnostic précoce d'un cancer du poumon, ceci à l'aide d'une simple prise de sang. Des essais cliniques ont été réalisés afin de voir s'il y a réellement un apport supplémentaire par rapport à d'autres techniques de diagnostics classiques tels que la radiographie ou l'imagerie. Les deux échantillons ont été constitués par un tirage au sort dans une population de fumeurs dite « à risque ». Après réalisation du test statistique approprié, on obtient  $p < 0,003$ . Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La probabilité d'accepter  $H_0$  sachant que  $H_0$  est vrai est de 95%
- B) La probabilité d'accepter  $H_0$  sachant que  $H_0$  est vrai est de 97%
- C) Si on rejette  $H_0$ , on peut se tromper avec une probabilité inférieure à 0,003
- D) Si on ne rejette pas  $H_0$  on peut se tromper avec une probabilité inférieure à 0,003
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : Une campagne de santé cherche à montrer les effets de la mauvaise prise d'antibiotique face à l'augmentation de la résistance bactérienne. Pour cela elle va mettre en place une étude de cohorte avec trois centres d'études de recherche. 3 groupes de 100 patients randomisés ont été créés. On va s'intéresser à l'intrication entre ces deux variables : Respect de la prescription médicale et la durée de la maladie. Le paramètre calculé est de 2,65. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) On peut utiliser un test non paramétrique tel que le coefficient R de Spearman.
- B) On peut utiliser un test non paramétrique tel que la comparaison de moyenne.
- C) Le risque  $\beta$  de cette étude c'est le risque de conclure au fait qu'il y ait bien une relation entre la durée de la maladie et le non-respect de la prescription médicale alors qu'il n'y a aucun lien réel entre ces deux variables.
- D) Au risque de 1% on peut conclure au fait que le non-respect de sa prescription médicale n'a aucune influence sur le temps où le malade va rester alité à cause de son infection.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 :** Une maternité décide de réaliser une étude sur ses patientes. Elle cherche à savoir si l'âge de la future maman a une incidence sur le poids du bébé. Pour cela un questionnaire est remis à l'arrivée de la future maman lui demandant d'indiquer son âge. A la naissance, le bébé est également pesé. 30 patientes de l'institut ont été tirées au sort afin d'assurer la fiabilité de cette étude. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) On peut utiliser le test du  $r'$  de Spearman
- B) En faisant un test de corrélation, on a calculé un paramètre  $r$  positif. On peut conclure alors que plus la mère est âgée, plus le bébé pèse lourd.
- C) On ne trouvera jamais un coefficient de corrélation supérieur à 1
- D) Les résultats de cette étude seront extrapolables à toutes les maternités de France
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 :** Un célèbre laboratoire pharmaceutique sort un nouveau médicament anti hypercholestérolémiant révolutionnaire. Afin de garantir des essais cliniques conformes, une étude de cohorte randomisée en double aveugle et multicentrique est réalisée. Pour cela deux groupes sont créés. Le groupe A, de 19 patients prends l'ancien traitement. Le groupe B, de 31 patients prend le nouveau traitement. Au bout de 3 mois on mesure leur taux de cholestérol sanguin. Le paramètre  $t$  observé est de 1,86. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) On définit tout d'abord l'hypothèse  $H_0$  : Il n'y a pas de baisse significative du taux de cholestérol avec le nouveau traitement
- B) On peut utiliser la table de l'écart réduit pour ce test
- C) Au niveau de l'échantillon, au risque  $\alpha$  à 5%, on peut conclure à l'hypothèse  $H_0$
- D) Les résultats de cette étude sont extrapolables aux patients français ayant trop de cholestérol
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Une étude de la HAS a été lancée avant le scandale du médiateur afin d'évaluer l'impact de ce médicament sur le décès. Le médiateur est un antidiabétique largement prescrit à tort à des patients non diabétiques désireux de perdre du poids. Une enquête a donc été réalisée. 85 personnes désireuses de perdre du poids ont été tirées au sort sur toute la France. Elles ont été réparties en deux groupes. Un groupe de 50 personnes se limitant à des régimes classiques, et un autre groupe de 35 personnes ayant une prescription régulière de Benfluorex. A l'issue de l'essai on regarde s'il y a eu décès ou pas. Le paramètre calculé est de 3,852 en utilisant le test adapté. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

	Décès	Pas décès
Benfluorex (médiateur)	5	30
Régime dits « classique »	2	48

- A) Au regard des données de l'énoncé, on a la possibilité d'utiliser deux types de tables pour trouver le paramètre théorique
- B) Un seul des tests possibles ici nécessite de calculer le nombre de degré de liberté au préalable, afin de trouver le paramètre théorique
- C) Le nombre de degré de liberté ici peut être de 1ddl
- D) Au regard des données de l'énoncé, nous pouvons conclure au risque universel que la prise du médiateur influe sur le décès au risque 5%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** Je décide de réaliser un test statistique afin d'illustrer mon mémoire, portant sur l'apport de la visualisation mentale dans la récupération de l'équilibre en kinésithérapie. Pour cela je décide de former deux groupes de patients que je vois quotidiennement 45 minutes. Le premier groupe de 16 patients, voit sa séance de kinésithérapie couplée à de la visualisation mentale. Le deuxième groupe de 14 patients voit sa séance de kinésithérapie couplée à de la simple relaxation musculaire. Au bout de 3 mois j'obtiens les résultats suivants : Le paramètre observé est de 2,452. Quelle(s) est (sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

	Nombre de pas réalisés seul sans tomber au début de l'étude		Nombre de pas réalisés seul sans tomber 3 mois plus tard	
	m	$\sigma$	m	$\sigma$
Séance couplée à la visualisation mentale	4	2,3	36	8,35
Séance couplée à de la relaxation musculaire	7	3,4	37	14,45

- A) Le test utilisé est un test du test student sur groupes dépendants
- B) Le nombre de ddl est de 28
- C) Au risque alpha de 5% je peux conclure à une différence H1
- D) Au risque alpha de 1% je peux conclure à l'hypothèse nulle H0
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Une étude de l'INSERM cherche à connaître la corrélation entre le fait de fumer ou non et la possibilité d'avoir un cancer du poumon.**

**Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Soit l'hypothèse H0 : Le fait d'être fumeur augmente les risques d'avoir un cancer du poumon.
- B) Le risque  $\beta$  correspond ici au risque de conclure au fait d'avoir plus de chances en tant que fumeur d'avoir un cancer du poumon alors qu'il n'y a aucune corrélation entre le fait de fumer et d'avoir un cancer du poumon.
- C) On peut utiliser le test de comparaison des pourcentages
- D) On peut utiliser le test du  $\chi^2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses
- F)

**QCM 10 : Une étude de 2 ans est réalisée par un pneumologue et deux ostéopathes à Nice sur des patients asthmatiques. Un groupe de 20 personnes est tiré au sort afin d'évaluer l'impact des séances hebdomadaires sur le nombre de boîtes de médicaments p. Pendant la première année, le groupe suit une séance d'ostéopathie hebdomadaire. Au bout d'un an, le groupe a eu une simple séance de relaxation. Les résultats ont été mis sous la forme d'un tableau. Le paramètre calculé est égal à 2,13.**

**Indiquez la ou les propositions exacte(s) :**

- A) Il s'agit d'étudier l'existence d'une relation entre une variable qualitative et une variable quantitative.
- B) On peut utiliser le test de U de Mann et Whitney
- C) Les résultats de cette étude nous permettent de conclure au risque alpha, à priori de 5%, que les séances d'ostéopathies jouent un rôle dans la diminution du nombre de boîtes de médicaments contre l'asthme, à l'échelle de l'échantillon.
- D) Le résultat de cette étude est extrapolable au reste de la population française.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Une campagne cherche à montrer l'impact de la maltraitance dans les élevages intensifs sur la toxicité de la viande post mortem. Pour cela, une biopsie est réalisée sur 6 cochons tirés au sort dans tous les centres d'élevages intensifs de France et tués en abattoirs, ainsi que sur 9 sangliers sauvages TAS tués lors de la chasse. La toxicité de la viande se mesure par la concentration de toxine retrouvée dans la biopsie. Le paramètre calculé est égal à 9.**

**Indiquez la ou les propositions exacte(s) :**

- A) On doit utiliser le test de U de Mann et Whitney
- B) On peut conclure au risque de 5% qu'il n'y a pas de différences entre la toxicité de la viande post mortem d'un cochon venant d'un centre d'élevage intensif et tué à l'abattoir et d'un sanglier sauvage tué lors de la chasse
- C)  $U_{AB}$  et  $U_{BA}$  traduisent l'imbrication des données
- D) Plus ces données sont imbriquées les unes des autres plus on a de chances de conclure à l'hypothèse alternative E)
- Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : On se demande si un nouvel hypotenseur H est plus efficace que le traitement traditionnel T. On réalise un essai thérapeutique où les patients sont répartis aléatoirement en deux groupes en fonction du médicament pris : H et T. Malheureusement la pharmacie s'est trompée dans la distribution des médicaments : tous les malades ont reçu T. L'essai étant réalisé en double aveugle, personne ne s'est rendu compte de l'erreur. Le risque alpha est de 5%.**

**Indiquez la ou les propositions exacte(s) :**

- A) Il y a 5 chances sur 100 pour que le test statistique final conduise à déclarer que T et H ont des effets différents
- B) Il y a 95 chances sur 100 pour que le test statistique final conduise à déclarer que T et H ont des effets différents
- C) La probabilité que l'hypothèse soit nulle à l'issue de ce test est de 100%
- D) La probabilité que l'hypothèse soit alternative à l'issue de ce test est de 100%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 13 :** Coralie et Yann râlent après le dernier tutorat de biostat'. Ils trouvent les énoncés trop difficiles. Ils décident de comparer 20 QCM du tutorat de cette année à 20 QCM des annales et comptent ensuite le nombre de QCM qu'ils ont réussi. Indiquez la ou les propositions exacte(s) :

	Moyenne	Intervalle de confiance
Qcm annales	9	[8,50 ; 9,40]
Qcm tutorat	8	[7,40 ; 8,60]

- A) La première étape de l'essai est de choisir à priori le risque alpha
- B) On peut utiliser un test t de Student
- C) On peut conclure au risque alpha de 5% au fait qu'il n'y a pas de différences entre le nombre de qcm réussis par Coralie et Yann dans les QCM des annales et dans les QCM du tutorat.
- D) On peut extrapoler les résultats à tous les QCM des annales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 14 :** Un laboratoire pharmaceutique veut comparer un traitement A à un traitement B. On tire au sort 2 groupes de 6 patients prenant respectivement le traitement A ou le traitement B. Au début et à la fin de l'essai, on note l'état du patient. Etat : stable, aggravé, meilleur ou guéri. Indiquez la réponse exacte :

- A) La première étape à réaliser est de définir la nature des variables
- B) Si l'échantillon était indépendant, on pourrait utiliser le test de U de Mann et Whitney
- C) L'effectif de cet échantillon est trop faible pour pouvoir conclure à quoi que ce soit
- D) A l'issue du test, le paramètre calculé pourra être comparé à un paramètre théorique dans la table de l'écart réduit
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 15 :** Une étude randomisée en double insu a été réalisée afin d'évaluer l'efficacité d'un nouveau diagnostic du cancer de la thyroïde, et de le comparer à l'ancien diagnostic, beaucoup plus invasif. 2 groupes ont été constitués dans une population ayant un territoire génétique à risque. Après réalisation du test statistique approprié, on obtient  $p < 0,01$ . Indiquez la réponse exacte :

- A) Cet échantillon est indépendant et non influencé par la variabilité individuelle
- B) Le p correspond ici au risque alpha fixé à priori
- C) Le p est obtenu en le lisant dans la table du paramètre théorique
- D) Si on ne rejette pas  $H_0$  on peut se tromper avec une probabilité inférieure à 1%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 16 :** QRU Annulé : Jeannine n'y tenant plus, décide de savoir si oui ou non elle est réellement enceinte. Elle croit se rappeler d'après ces cours de BDR qu'une concentration de HCG élevée sert d'indicateur à une grossesse. Cependant, afin d'enlever ces derniers doutes elle décide de faire un test. Elle décide donc de mesurer sa concentration urinaire de HCG et de le comparer au gold standard : L'échographie. Elle demandera ensuite à une de ses amies vierges, Brenda de mesurer également sa concentration urinaire de HCG. On veut savoir si le fait d'avoir une concentration de HCG urinaire élevée influe sur le fait d'être enceinte. Indiquez la réponse fausse.

- A) Soit l'hypothèse  $H_0$  : Le fait d'être enceinte n'a pas d'influence sur la concentration urinaire de HCG
- B) Le risque de second espèce bêta correspond au risque de conclure au fait qu'être enceinte n'a pas de lien avec la concentration urinaire de HCG alors que ce lien existe vraiment.
- C) On a ici utilisé la méthode des couples ce qui exclut le fait de pouvoir faire un test de U de Mann et Whitney
- D) Il est impossible de réaliser un essai crédible avec un effectif pareil
- E) Jeannine devrait tout simplement aller acheter un test de grossesse (cet item est vrai donc comptez-le-moi faux !)

**QRU 17 :** Le journal National Géographique cherche à comparer deux manières de vivre un deuil, et étudier quel deuil est le plus doux à vivre. Pour cela ils vont comparer après randomisation, un groupe animiste, religion où le mort participe à la vie familiale pendant une année, à un groupe chrétien, religion où le mort est enterré au bout de quelques jours. Une évaluation de la tristesse post deuil est réalisée ensuite sur une échelle de 1 à 10 sur les deux groupes. Indiquez la réponse exacte :

- A) La première étape va être de définir le test utilisé par rapport à l'énoncé. Ici nous avons 2 variables qualitatives donc nous pourrions utiliser un test du Chi 2 ou de comparaison de pourcentage
- B) Après le choix du test nous allons choisir un risque  $\alpha$ , qui correspond à la probabilité de rejeter  $H_1$  sachant que  $H_1$  est vrai
- C) Si le résultat calculé est inférieur au résultat théorique on pourra se permettre de conclure à une différence qui existe entre les deux religions
- D) Le test du Chi 2 est un modèle théorique qui peut nous permettre de prendre en compte tous les cas de figures du test, contrairement au test de comparaison de pourcentage
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 18 : Un laboratoire cherche à montrer l'influence du sildénafil (=Viagra) sur la vie sexuelle des hommes âgés. Ainsi, 100 personnes âgées ont été tirées au sort. Pendant les six premiers mois de l'étude, ils se sont retrouvés à prendre une pilule bleu placebo chaque matin et à noter hebdomadairement le nombre de rapports sexuels. Du 6<sup>ème</sup> mois à la fin de l'année, la pilule placebo a été remplacée par la vraie pilule. Au risque alpha de 5% le paramètre théorique est de 0,87 et le paramètre calculé de 0,99. Indiquez la réponse exacte :**

- A) Il s'agit d'étudier par la méthode des couples deux variables qualitatives : rapport hebdomadaire ou non et pilule bleue ou placebo
- B) Cette étude concerne deux échantillons indépendants l'un de l'autre car tous les sujets ont été tirés au sort
- C) A l'issue de ce test le paramètre calculé de l'étude pourra être comparé avec le paramètre théorique de l'étude dans la table du t de Student, ceci avec un degré de liberté égal à 99
- D) Au risque de 5% nous pouvons conclure à l'hypothèse nulle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 19 : A propos des items suivants, indiquez la proposition exacte :**

- A) Le risque de première espèce correspond à la probabilité de conclure à l'absence de relation entre l'exposition (à un facteur donné) et la maladie alors qu'en fait cette relation existe
- B) Le risque de deuxième espèce correspond à la probabilité de conclure à une relation entre l'exposition (à un facteur donné) et la maladie, alors qu'en fait cette relation n'existe pas
- C) La probabilité de détecter une différence qui existe entre deux groupes est appelée la « puissance du test »
- D) En général, la puissance vaut 20%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : La HAS décide de faire une étude afin de montrer le lien entre la consommation de cigarettes et la capacité respiratoire. Après avoir tiré au sort 2 groupes de 5000 personnes et conclue à l'hypothèse H1 on obtient ainsi une droite sur un graphique : Indiquez la ou les réponses exacte :**

- A) Le test de  $r'$  de Spearman peut être utilisé bien que son efficacité soit moindre par rapport au test du coefficient de corrélation
- B) Soit l'hypothèse  $H_0$  : La consommation de cigarettes augmente la capacité respiratoire
- C) La pente obtenue à l'issue de ce test est négative. Ainsi plus notre consommation de cigarette est élevée plus notre capacité respiratoire diminue.
- D) 1 bisou de Margot si vous réussissez cette équation :  $1+1=?$  (comptez le faux, Margot ne veut pas d'herpès avant le CC attendez la PP1 =P)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Camille pense avoir trouvé une toute nouvelle prothèse miracle permettant aux hémiplegiques de remarcher. Afin d'appuyer sa découverte elle réalise une étude multicentrique pour comparer la nouvelle prothèse à l'ancienne. Après avoir tiré au sort 50 hémiplegiques, elle compte le nombre de pas réalisés d'abord avec l'ancienne prothèse, puis avec la nouvelle. Indiquez la réponse exacte :**

- A) On peut utiliser le test de U de Mann et Whitney
- B) On doit utiliser le test du t student
- C) On peut utiliser le test du Chi 2 ou le test de comparaison de pourcentage
- D) A l'issue de cette étude on conclura à l'hypothèse  $H_1$  si et seulement si le paramètre observé est supérieur au paramètre théorique
- E) On ne dispose pas d'assez de données pour répondre à cette question

**QCM 22 : En vue de comparer deux traitements T1 et T2, contre l'inflammation dans la maladie de Chone, 100 patients sont répartis entre ces deux traitements par tirage au sort. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :**

Traitement	Inflammation persistante	Amélioration
T1	30	20
T2	35	15

- A) Le test à effectuer est un test de comparaison de pourcentage  
 B) Le test à effectuer est un test de corrélation  
 C) Le paramètre calculé est de 3,97. Au risque universel, on peut conclure qu'une différence significative existe entre les deux traitements  
 D) Ce test est extrapolable à tous les malades de cette maladie  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Une question sur les risques. La puissance du test c'est : Indiquez la réponse exacte :**

- A) La fait de conclure à différence qui n'existe pas  
 B) Le fait de conclure à une différence qui existe  
 C) Le fait de ne pas conclure à une différence qui n'existe pas  
 D) Le fait de ne pas conclure à une différence qui existe  
 E) Cheshire ne supporte plus de se faire lyncher après ces qcm (compter le faux : Beau boulot, continuez les gars =D)

**QCM 24 : Cécile, votre tutrice de Biocell veut savoir si le fait de se couvrir de levure peut lui permettre d'augmenter ses chances de succès de voir ses sentiments devenir réciproques vis-à-vis du professeur Gilson. Pour cela, étant prévoyante, elle décide d'abord de faire une étude en utilisant ces petits fillots comme cobaye. Soit l'hypothèse  $H_0$  : Porter de la levure n'a aucune incidence sur ces chances de succès vis-à-vis du professeur Gilson. Le  $\epsilon$  obs est de 4,03. Indiquez la réponse exacte :**

- A) On cherche à démontrer l'existence d'une relation entre deux variables quantitatives.  
 B) On ne peut jamais utiliser de test non paramétriques pour cette étude.  
 C) On peut conclure qu'avec une incertitude de 5% Cécile n'a malheureusement pas de chance supplémentaire de succès d'intéresser Gilson en se déguisant en levure.  
 D) N'ayant pas toutes les données on ne peut malheureusement pas répondre à cette question.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Remettez les étapes dans l'ordre :**

a : choix du test

d : Recueil des données et des paramètres

b : Déterminer les caractères de données à comparer

e : Définition des hypothèses nulles et alternatives

c : Choix du seuil d'erreur

f : interprétation des résultats et extrapolation

- A) 1e ; 2c ; 3b ; 4a ; 5d ; 6f  
 B) 1b ; 2a ; 3e ; 4c ; 5d ; 6f  
 C) 1b ; 2a ; 3e ; 4c ; 5d ; 6f  
 D) 1e ; 2b ; 3a ; 4c ; 5d ; 6f  
 E) 1b ; 2a ; 3c ; 4e ; 5d ; 6f

**QCM 26 : A propos des tests. Indiquez la ou les réponses exactes :**

- A) On peut réaliser un test de comparaison de pourcentage quand on décide d'établir un lien entre deux variables qualitatives, sur un échantillon de 40 patients  
 B) Après le recueil des résultats et des paramètres si le paramètre observé est supérieur au paramètre théorique on conclut à l'hypothèse alternative.  
 C) Un échantillon tiré au sort est forcément représentatif de n'importe quelle population  
 D) Des études peuvent être porté sur des populations  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27 : Petite question sur les degrés de liberté**

- A) Le nombre de degré de liberté du test de corrélation est de  $n$   
 B) Le nombre de degré de liberté du test de U de Mann et Whitney est de  $n_1 + n_2 - 2$   
 C) Le nombre de degré de liberté du test du  $X^2$  est de  $(nb\text{ colonne} - 1)(nb\text{ ligne} - 1)$   
 D) Le nombre de degré de liberté du test du T student est de  $(n_1 - 1)(n_2 - 1)$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28 : En vue de comparer deux traitements T1 et T2 d'une affection bénigne, on répartit entre ces deux traitements 250 malades par tirage au sort. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Le paramètre calculé est de 2,23. On choisit un risque de 1%. Indiquez la ou les propositions exacte(s) :**

- A) Le test à effectuer est un  $\chi^2$  à 3 ddl  
 B) L'hypothèse nulle testée est que les fréquences d'état stationnaire, amélioré, guéri sont identiques avec les 2 traitements  
 C) Le test statistique montre que les 2 traitements ont des efficacités différentes  
 D) Le degré de signification est inférieur à 1‰  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

	Etat du malade après 5 jours de traitement			
Traitement	Stationnaire	Amélioré	Guéri	Total
T1	15	70	35	120
T2	25	85	20	130

**QCM 29 : La police scientifique vient de découvrir une toute nouvelle manière d'extraire l'ADN sur des pièces à conviction anciennes. Un essai est réalisé afin de comparer cette nouvelle méthode d'extraction à l'ancienne méthode. 400 pièces à convictions sont sélectionnées. On commence par tenter d'extraire avec l'ancienne méthode A puis, après avoir noté la masse d'ADN extrait, on tente d'extraire avec la nouvelle méthode N. Le paramètre calculé, au risque  $\alpha = 5\%$  est de 2,34. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :**

- A) Soit l'hypothèse  $H_0$  : les deux méthodes A et N ne diffèrent pas significativement  
 B) On utilise la méthode des couples.  
 C) On peut conclure à l'hypothèse nulle au niveau de l'échantillon au risque de 5%  
 D) On peut généraliser les résultats à toutes les pièces à convictions anciennes  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 : La HAS (haute autorité de santé) cherche à montrer l'efficacité des nouvelles applications connectées dans la prévention du diabète. Pour cela un essai est réalisé avec un échantillon séparé en deux groupes de 400 et 300 personnes randomisées, et possédant un smartphone. Une mesure de la glycémie a été réalisée au début de l'essai et à la fin. Les résultats de cet essai ont été illustrés dans ce tableau 3 ans après le début de la prévention. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :**

- A) On est en présence de deux variables qualitatives nominales  
 B) En réalisant un test du T de student, le nombre de degrés de liberté est de 698  
 C) Les résultats de cet essai pourront être extrapolés à toutes les personnes possédant un smartphone  
 D) La valeur du paramètre calculé sera compris entre 0 et 1  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

	Moyenne du taux glycémique au début de l'essai 5 (g/l)	Moyenne du taux glycémique à la fin de l'essai (g/l)
400 personnes utilisant des applications connectées en prévention	1,06	1,03
300 personnes n'utilisant pas d'applications connectées	1,08	1,05

**QCM 31 :** On s'intéresse à un nouveau médicament anti cancéreux révolutionnaire. Un essai est donc réalisé par l'ANSM (agence nationale de sécurité du médicament). 150 souris atteintes d'un certain type de cancer ont été tirées au sort. On leur donne des doses de plus en plus élevées de médicaments afin d'essayer d'établir un lien entre la concentration sanguine médicamenteuse et le volume de la tumeur. Le paramètre calculé est de 0,89. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :

- A) Pour qu'un échantillon soit représentatif d'une population, il doit avoir été tiré au sort
- B) Les résultats de cette étude seront extrapolables à l'ensemble des patients atteints d'un cancer
- C) La valeur absolue du paramètre calculé sera comprise entre 0 et 1
- D) Si l'on conclut à l'hypothèse alternative, le signe du paramètre calculé précisera le sens de variation des variables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32 :** Une campagne publicitaire tente de montrer une intrication entre le taux de glycémie et l'augmentation du poids. Pour cela elle va étudier deux groupes randomisé de 10 personnes chacun, les peser tous les matins et noter l'évolution de leur poids. Leur glycémie est mesurée avec un dextro. Le paramètre calculé est de 0,83. On prendra le risque  $\alpha$  à 1%. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :

- A) Soit l'hypothèse  $H_1$  : Il y a une intrication entre le taux de glycémie et la variation de poids
- B) La puissance du test correspond au risque de conclure à une différence qui n'existe pas
- C) Ces deux groupes sont indépendants l'un de l'autre
- D) D'après les résultats de l'étude plus on a du poids plus la glycémie est élevée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33 :** Un laboratoire pharmaceutique souhaite comparer l'efficacité d'un nouveau traitement A par rapport à l'efficacité d'un ancien traitement B. Pour cette étude, 200 personnes sont tirées au sort et réparties dans deux groupes de 110 personnes et de 90 personnes. Cette étude est multicentrique et est réalisée en double insu. La santé des patients, à la fin du traitement, sera présentée sous la forme : Guérison ; Amélioration significative ; état stable ; état aggravé. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :

- A) Soit l'hypothèse  $H_0$  : Les résultats obtenus par les deux traitements sont équivalents
- B) A l'issue de ce test le paramètre calculé pourrait être comparé à une valeur théorique dans la table du  $\chi^2$  à 3 degrés de liberté
- C) A l'issue de ce test le paramètre calculé pourrait être comparé à une valeur théorique dans la table de l'écart réduit
- D) A l'issue de ce test le paramètre calculé pourrait être comparé à une valeur théorique dans la table de U de Mann et Whitney
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34 :** Justine s'interroge sur la qualité des massages d'Alexiane par rapport aux siens. Pour cela elle décide de réaliser un essai sur les 57 étudiants k1 de l'IFMK de Nice. Afin d'enlever la variabilité interindividuelle, la promotion recevra d'abord un massage de Justine puis un massage d'Alexiane deux semaines plus tard. Après chaque massage chaque étudiant devra répondre à un questionnaire de satisfaction à quatre modalités. Les résultats se trouvent dans le tableau ci dessous. Le paramètre calculé est de 10,2. Indiquez la ou les réponses exacte(s) :

- A) Au risque à priori de 5% on peut conclure à l'hypothèse alternative
- B) Au risque à priori de 1% on peut conclure à l'hypothèse alternative
- C) Les résultats de cet échantillon sont extrapolables à la population : Etudiants de l'IFMK de Nice
- D) Les résultats de cet échantillon sont extrapolables à la population : Etudiant en première année de kinésithérapie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

	Insatisfait	Moyennement satisfait	Satisfait	Très satisfait	Total
Massage de Justine	3	14	22	18	57
Massage d'Alexiane	7	16	10	24	57

**QCM 35** : On se demande si un nouvel anticancéreux A est plus efficace que le médicament de référence B pour un cancer de la thyroïde. On réalise un essai thérapeutique où les patients sont répartis en deux groupes en fonction du médicament pris : A ou B. Malheureusement, suite à un biais de sélection majeur, le groupe B est tiré d'une population atteinte de cancer cérébral. On sait que le traitement B est totalement inefficace pour ce cancer. Le risque alpha est de 5%. La puissance est de 90%. On effectue tout de même les calculs. Indiquez la ou les propositions exacte(s) :

- A) A l'issue du test, au vu des résultats, on peut se tromper avec un risque de 5%
- B) A l'issue du test, au vu des résultats, on a 95% de chances de conclure convenablement
- C) A l'issue du test, la probabilité que l'hypothèse alternative soit vraie est de 0%
- D) A l'issue du test, la probabilité que l'hypothèse nulle soit vraie est de 100%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36 créée par le professeur BENOLIEL +++++** : Dans une promo de PACES de Nice, sur 1200 étudiants, on a compté 300 étudiants ayant un Q.I. supérieur à 120.

**Le taux observé est-il conforme au taux national de 30%?**

- A) Il faut calculer l'intervalle de confiance à 5%
- B) Il faut comparer les moyennes de QI dans le groupe PACES Nice et un autre groupe de PACES.
- C) Il faut vérifier que 30% est bien dans l'intervalle de confiance de l'estimation faite dans le groupe PACES Nice.
- D) Il manque des données pour répondre à cette question.
- E) Les items A, B, C, D sont faux

**Correction : Statistiques DédDUCTives - Tests d'hypothèses : Paramétriques et non paramétriques****2017 – 2018****QCM 1 : E**

- A) Faux : On choisit le risque alpha  
B) Faux : Il peut mais pas obligatoire  
C) Faux : n'importe quoi cet item =)  
D) Faux : La population française n'est pas une population représentative de la population mondiale... Désolé !!!  
E) Vrai

**QCM 2 : D**

- A) Faux : Le test du T student est plus adapté pour cet effectif que le test de U de Mann et Withney  
B) Faux : ddl (t student) =  $n_1 + n_2 - 2 = 48$  ddl  
C) Faux : 2 groupes entièrement indépendants  
D) Vrai : Alors effectivement je n'ai pas donné le paramètre observé pour pouvoir passer par un test du t student... Mais on s'en sort quand même !!! Il fallait faire un recoupement des intervalles de confiances. Pour les avions aux normes :  $I_c = [9,10g ; 9,24g]$ .  
Pour les avions soumis à l'enquête :  $I_c = [8,85g ; 9,01g]$ .  
Aucune valeur commune, les ceintures de sécurités ne sont pas aux normes... Elles sont trop légères !  
E) Faux : Voir la correction de l'item D

**QCM 3 : AC**

- A) Vrai : Alpha étant égal à 5% à priori quand ce n'est pas précisé dans l'énoncé  $1-\alpha = 95\%$   
B) Faux : Voir item A. p est le degré de signification donné à postériori et non pas alpha donné à priori !  
C) Vrai : Si  $p < \alpha$  alors on sait que l'on a une probabilité de se tromper inférieure à 0,003 en rejetant  $H_0$   
D) Faux : Voir item C  
E) Faux

**QCM 4 : E**

- A) Faux : On a ici une variable quantitative et une qualitative. Au vu de l'effectif supérieur à 30, on peut utiliser soit un test de comparaison de moyenne soit un test d'U de Mann et Withney  
B) Faux : Le test de comparaison de moyenne est un test paramétrique  
C) Faux : Voir cours  
D) Faux : On utilise la table de l'écart réduit. On trouve  $r_{th} = 2,576$  inférieur à  $r_{obs} (2,65)$  On conclue donc à une différence  $H_1$  au risque de 1%  
E) Vrai

**QCM 5 : AC**

- A) Vrai : 2 variables quantitatives. On peut donc utiliser le test non paramétrique du  $r'$  de Spearman  
B) Faux : Alors c'est bien beau d'avoir obtenu un  $r$  positif... Mais il faut avant toute chose comparer votre paramètre  $r$  avec un paramètre théorique afin de pouvoir conclure à une différence ou non. S'il n'y a pas de différence et que l'on conclut à l'hypothèse  $H_0$ , on n'aura pas de corrélation dans tous les cas. Ne pas oublier que faire des tests c'est bien mais c'est pour que l'on puisse comparer deux variables entre elle et établir un lien ou non. =)  
C) Vrai  
D) Faux : Ces résultats sont extrapolable à l'ensemble des femmes enceintes de cette maternité mais pas à l'ensemble des maternités en France car l'étude n'a été réalisée que sur cette maternité  
E) Faux

**QCM 6 : CD**

- A) Faux :  $H_0$  : Il n'y a pas de différence significative du taux de cholestérol entre les deux traitements.  
B) Faux : On utilise la table du t student  
C) Vrai  
D) Vrai : Essais réalisé en France sur des patients randomisés donc représentativité de l'échantillon !!  
E) Faux

**QCM 7 : ABCD**

- A) Vrai : Le test du Chi 2 et sa table et le test de comparaison de pourcentage avec la table de l'écart réduit  
B) Vrai : Le test du Chi 2  
C) Vrai : Avec le test du Chi 2 :  $ddl = (nb\ ligne - 1)(nb\ colonnes - 1) = 1$   
D) Vrai : On peut utiliser la table du Chi 2 ou la table de l'écart réduit. Dans tous les cas  $r_{th} < r_{obs}$   
E) Faux

**QCM 8 : BCD**

- A) Faux : 2 groupes bien distincts  
B) Vrai :  $n_1 + n_2 - 2 = 14 + 16 - 2 = 28$   
C) Vrai :  $t_{théorique} = 2,04 < t_{obs} = 2,452$  donc on rejette  $H_0$  donc on accepte  $H_1$   
D) Vrai :  $t_{théorique} = 3,67 > t_{obs} = 2,452$  donc on accepte  $H_0$   
E) Faux

**QCM 9 : CD**

- A) Faux :  $H_0$  = Le fait d'être fumeur n'influe pas sur les risques de probabilité d'avoir un cancer du poumon  
B) Faux : Il s'agit du risque alpha !  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 10 : ABC**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Vrai : nb ddl =  $20 - 1 = 19$  ddl on trouve un  $t_{théorique}$  de 2,093 ainsi  $t_{obs} > t_{théorique}$  donc on conclut au risque 5% à l'hypothèse  $H_1$   
D) Faux : Cette étude est uniquement extrapolable à la population niçoise E) Faux

**QCM 11 : AC**

- A) Vrai : Seul test possible à faire ici  
B) Faux : Attention  $U_{théorique} = 10 > U_{observé}$  donc on conclue à l'hypothèse  $H_1$   
C) Vrai  
D) Faux : Plus on a de chances de conclure à l'hypothèse  $H_0$  E) Faux

**QCM 12 : AD**

Dans ce test  $H_0$  est vrai car les deux groupes de patients ont pris le même traitement. Sachant que  $H_0$  est vrai on peut ainsi trouver le risque alpha et  $1 - \alpha$ .

- A) Vrai : Il s'agit bien de alpha  
B) Faux : Voir A  
C) Faux  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 13 : BC**

- A) Faux : Définir les hypothèses  
B) Vrai  
C) Vrai : En regardant les intervalles on voit qu'il y a des valeurs communes!  
D) Faux : Il n'y a pas eu de TAS donc pas d'extrapolation possible! E) Faux

**QRU 14 : D**

- A) Faux : Définir les hypothèses  
B) Faux : Ici nous pouvons utiliser le  $\chi^2$  ou le test de comparaison de pourcentage  
C) Faux  
D) Vrai  
E) Faux

**QRU 15 : C**

- A) Faux : il est influencé par la variabilité individuelle  
B) Faux : Voir C  
C) Vrai  
D) Faux : Si on rejette  $H_0$  on se trompe avec une probabilité inférieure à 1%  
E) Faux

**QRU 16 : C**

**Si je demandais les réponses vrai ce serai ABDE cependant je demandais la fausse... Il ne reste que la C donc !**

- A) Faux  
B) Faux  
C) Vrai : On a deux échantillons indépendants  
D) Faux : Il faut au minimum un effectif de 4  
E) Faux : En vrai on t'aime Jeannine (et on vous aime tous aussi on espère que ça a pu vous détendre et vous destresser un peu pendant ce concours blanc <3)



**QRU 17 : D**

- A) Faux : Définition des hypothèses
- B) Faux : C'est la puissance du test
- C) Faux : C'est l'inverse
- D) Vrai : Mais les deux sont tout autant utilisable!
- E) Faux

**QRU 18 : C**

- A) Faux : une variable qualitative et une quantitative (nombre de rapports hebdomadaires)
- B) Faux : C'est le même échantillon qui va juste faire deux méthodes différentes à deux moments différents... Rien à voir avec le TAS
- C) Vrai :
- D) Faux : à l'hypothèse alternative
- E) Faux

**QRU 19 : C**

- A) Faux : C'est le risque de 2<sup>e</sup> espèce
- B) Faux : C'est le risque de première espèce
- C) Vrai
- D) Faux : En général 80% car Beta vaut en général 20%
- E) Faux

**QCM 20 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux :  $H_0$  = la consommation de cigarettes n'a pas d'influence sur la capacité respiratoire
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 21 : A**

- A) Faux : Uniquement pour un échantillon indépendant
- B) Vrai : Le professeur ne prends pas en compte la notion d'obligation
- C) Faux : Rien à voir
- D) Vrai : Que ce soit le test de comparaison de moyenne ou le test du  $t$  de student E) Faux

**QCM 22 : CD**

- A) Faux : Il peut s'agir d'un test du chi 2 également
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Vrai : Echantillon représentatif tiré au sort
- E) Faux

**QCM 23 : B**

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

**QCM 24 : B**

- A) Faux : Qualitatives
- B) Vrai
- C) Faux : On peut utiliser le test de comparaison de pourcentage. A  $\alpha = 5\%$  on a  $p_{obs} > p_{théorique}$  donc on peut conclure à l'hypothèse  $H_1$
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 25 : D**

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

**QCM 26 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : Pas dans le cas du test de U de Mann et Withney
- C) Faux : Bon c'est un bête comme question je l'avoue... Mais un échantillon des étudiants en médecine de nice ne va pas être représentatif de tous les étudiants en médecine de france... Même si il a été TAS
- D) Vrai : Par exemple, le décompte des bulletins de vote après une élection présidentielle.
- E) Faux

**QCM 27 : C**

- A) Faux :  $n-2$
- B) Faux : Pas de degré de liberté pour le test de U de Mann et Withney
- C) Vrai
- D) Faux :  $n_1-1 + n_2-1$
- E) Faux

**QCM 28 : B**

- A) Faux : 2 ddl (nb lignes-1) x (nb colonnes -1)
- B) Vrai
- C) Faux : Il nous permet de conclure à l'hypothèse nulle car :  $p_{théorique} > p_{calculé}$  que  $c$  soit avec le  $c^2$  ou avec la table de l'écart réduit
- D) Faux
- E) Faux

**QCM 29 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : On a  $p_{théorique} = 1,96 < p_{calculé} = 2,34$  donc on conclue à l'hypothèse alternative  $H_1$
- D) Faux : Car il n'y a pas de TAS
- E) Faux

**QCM 30 : BC**

- A) Faux : Une quantitative et une qualitative
- B) Vrai : Ddl = nb patients-2= 700-2=698
- C) Vrai
- D) Faux : Rien à voir. On a ici un test de comparaison de moyennes et pas de corrélation
- E) Faux

**QCM 31 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : Alors j'espère que vous avez mis faux.. Ici on a un essai préclinique sur des souris
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 32 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : Probabilité de rejeter  $H_0$  alors que  $H_1$  est vraie
- C) Vrai : Deux groupes bien distincts
- D) Vrai : Au risque fixé à 1% on a  $R_{théorique} = 0,79$   $r'_{calculé} = 0,83$ .  
On peut donc conclure au risque  $\alpha < 1\%$  à l'hypothèse  $H_1$ .
- E) Faux

**QCM 33 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : soit le test de comparaison de pourcentage soit le test du  $X^2$  peut être utilisé
- E) Faux

**QCM 34 : A**

- A) Vrai : En utilisant la table de l'écart réduit ou du  $c^2$  (avec un ddl de 3) on trouve bien :  $p_{théorique} < p_{calculé}$ . : le test du  $c^2$  répond de manière plus large que le test de comparaison de pourcentage donc on privilégie ce test
- B) Faux :  $p_{théorique} > p_{calculé}$
- C) Faux : Les étudiants de première année ne peuvent pas être représentatifs de tous les étudiants
- D) Faux : Les étudiants de première année en kiné de Nice ne sont pas représentatifs de tous les étudiants de première année de France
- E) Faux

**QCM 35 : E**

**Ici nous avons H1 forcément vraie : Les résultats issus des deux échantillons seront forcément différents... Car les échantillons ne sont pas comparables**

- A) Faux : La probabilité de conclure à H0 alors que H1 est vraie est de 10% (risque de seconde espèce)
- B) Faux : La probabilité de conclure à l'hypothèse alternative est égale à la puissance du test, soit 90%
- C) Faux : voir plus haut
- D) Faux : C'est le même item que le C mais tourné d'une autre manière
- E) Vrai

**QCM 36 : AC**

- A) Vrai : Comme pour toute estimation
- B) Faux :
- C) Vrai : On ne connaît pas l'IC au niveau national, mais notre estimation doit recouper cet IC, donc la valeur 30% doit être dans notre IC
- D) Faux
- E) Faux

## 7. Analyse de la survie

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QCM 1 : Au sujet de la fonction de survie, donnez les vraies :**

- A) Elle est définie à partir de la loi exponentielle
- B) C'est la probabilité pour que l'évènement d'intérêt « T » (le décès par exemple) intervienne avant un délai supérieur à « t »
- C) Elle se note :  $S(t) = e^{-\lambda t}$
- D) La courbe de survie est une fonction croissante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Un sujet est perdu de vue :**

- A) Si sa surveillance s'achève à la date de point et que l'évènement d'intérêt ne s'est pas produit
- B) Si sa surveillance est interrompue avant la date de point et que l'évènement d'intérêt ne s'est pas produit
- C) Si sa surveillance est interrompue avant la date de point et que l'évènement d'intérêt s'est produit
- D) Le clinicien se réfère alors à la date des dernières nouvelles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de l'analyse de la survie, donnez les vraies :**

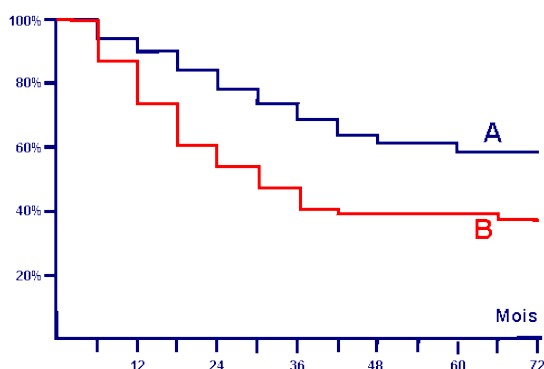
- A) L'évènement d'intérêt est toujours le décès
- B) Elle doit être longitudinale, rétrospective et de cohorte
- C) L'estimation de la survie est permise grâce à deux méthodes non paramétriques
- D) La moyenne de survie est plus significative que la médiane de survie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Dans le cadre d'une analyse de survie non paramétrique de type Kaplan-Meier, si l'on désigne par V le nombre de vivants au début de chaque intervalle, D le nombre de décédés dans l'intervalle, C le nombre de sujets vivants aux dernières nouvelles dont le temps de participation s'arrête dans l'intervalle, alors le nombre N de sujets exposés au risque de décès sur l'intervalle est :**

- A)  $N = V - C$
- B)  $N = V - C/2$
- C)  $N = V - D$
- D)  $N = V - C/2 - D$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Suite à la mise au point d'un nouveau médicament révolutionnaire permettant de soigner le cancer des testicules à un stade très avancé, un essai clinique est réalisé pour démontrer la supériorité de ce nouveau traitement par rapport à un traitement conventionnel. Les investigateurs de l'étude ont étudié de façon exhaustive le devenir de 100 hommes répartis aléatoirement en deux groupes pendant une période de 72 mois : le groupe A (nouveau médicament) et le groupe B (traitement conventionnel) contenant chacun 50 personnes. Le graphique ci-dessous a été réalisé après l'analyse des données recueillies au cours de l'essai. Donnez les vraies :**

Comparaison de deux traitements



- A) La méthode utilisée est celle de Kaplan-Meier
- B) Le temps de participation a été de 72 mois pour tous les participants
- C) La médiane de survie du groupe B est de 30 mois
- D) Le médicament A serait d'après le graphique bien meilleur que le médicament B
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 :** Pour chaque patient inclus dans une étude longitudinale de survie, la date de point correspond à :

- A) La date de survenue du décès
- B) La date de fin de la surveillance
- C) La date de fin de leur maladie
- D) La date à laquelle Pédophélie réussit enfin à envoyer correctement les bonbons dans vos amphis (comptez vrai)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Une analyse de la survie de 9 mois a été réalisée sur 100 pandas roux (#zork) pour montrer la difficulté psychologique de la destruction de leur environnement. On s'intéresse malheureusement ici à l'évènement d'intérêt « décès suite à un suicide ». Les informations recueillies sont inscrites dans le tableau ci-dessous. Donnez les vraies :

Instants	V	C	D	N = V-C	D / N	(N-D) / N	S(t)
0	100	-	-	-	-	-	1
3 mois	100	0	19	100	0,190	0,810	0,810
6 mois	81	2	12	79	0,152	0,848	0,687
9 mois	67	1	7	66	0,106	0,894	0,614

**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 méthode d'estimation utilisée est l'analyse actuarielle
- B) 84,8% des pandas roux ont survécu à 6 mois depuis le début de la surveillance
- C) La survie instantanée est de 89,4% durant le 9<sup>e</sup> mois
- D) Le taux brut de mortalité au bout du 3<sup>e</sup> mois est déjà de 81%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** On s'intéresse à une population d'hommes atteints d'un cancer des testicules. Le taux de survie de 5 ans après la découverte de la maladie est de 60%. Lors de sa découverte, on peut en définir la gravité par des stades (de 1 à 4). 45% des hommes sont de stade 1 ; 30% de stade 2 ; 15% de stade 3 et enfin, 10% de stade 4. La probabilité qu'un homme de cette population soit de stade 2 et survive au moins 5 ans est égale à 0.18. Quel est le pourcentage d'hommes de stade 2 qui décèdent dans les 5 ans après la découverte de leur cancer ?

- A) 30%
- B) 40%
- C) 50%
- D) 60%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 :** On s'intéresse à une population d'hommes atteints d'un cancer des testicules. Le taux de survie de 5 ans après la découverte de la maladie est de 60%. Lors de sa découverte, on peut en définir la gravité par des stades (de 1 à 4). 45% des hommes sont de stade 1 ; 30% de stade 2 ; 15% de stade 3 et enfin, 10% de stade 4. La probabilité qu'un homme de cette population soit de stade 2 et survive au moins 5 ans est égale à 0.18. En cas de décès dans les 5 ans, quelle est la probabilité qu'un homme ait été de stade 2 ?

- A) 25%
- B) 35%
- C) 45%
- D) 55%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Pour analyser les résultats d'un nouveau traitement contre la calvitie, on s'est intéressé à la survenue éventuelle d'effets secondaires suite à la prise de ce traitement. Pour cela, on a décidé de suivre pendant 100 jours, 50 personnes ayant essayé le traitement. Le suivi a été assuré jour après jour après la première prise. 12 patients sur 50 ont présenté un effet secondaire. Pour les 38 autres, tout s'est très bien déroulé, sans aucune complication. Aucun des 50 patients n'a été perdu de vue. Pour chaque patient avec un effet indésirable, le délai (en jours) avant la survenue de l'effet indésirable a été noté. Pour les patients sans complication, le délai (en jours) entre la date d'origine et la date de point a été noté. Les délais pour les patients de chaque groupe sont les suivants :

-Patients avec effets indésirables (n = 12) : 1 ; 1 ; 1 ; 4 ; 4 ; 7 ; 7 ; 8 ; 10 ; 24 ; 32 ; 40

-Patients sans effet indésirable (n = 38) : 5 ; 6 ; 6 ; 6 ; 7 ; 7 ; 10 ; 10 ; 10 ; 10 ; 12 ; 12 ; 15 ; 15 ; 20 ; 22 ; 28 ; 28 ; 30 ; 30 ; 30 ; 30 ; 35 ; 35 ; 50 ; 50 ; 50 ; 50 ; 70 ; 70 ; 70 ; 100 ; 100 ; 100 ; 100 ; 100 ; 100 ; 100 ; 100

Quelle(s) est(sont) la (les) propositions exactes parmi les suivantes ?

- A) Le temps maximal de participation dans cette étude est de 40 jours
- B) Il existe des données censurées à prendre en compte pour l'analyse
- C) L'évènement d'intérêt dans cette étude est la guérison de la calvitie
- D) La date d'origine pour chaque patient est identique pour chaque groupe
- E) La méthode recommandée pour analyser les résultats est celle de Kaplan-Meier

**QCM 11 :** Dans une analyse de survie, le temps de recul est la différence entre deux dates. Lesquelles sont-elles parmi les suivantes ?

- A) La date de début de l'étude
- B) La date d'inclusion
- C) La date de fin de l'étude
- D) La date de point
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 :** Une étude de survie est une étude :

- A) Longitudinale
- B) Rétrospective
- C) Transversale
- D) De cohorte
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 :** Une cohorte de patients déjà atteints de leur maladie lors de leur inclusion est une cohorte :

- A) Incipiente
- B) Longitudinale
- C) Historique
- D) Rétrospective
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 :** L'analyse de la survie est l'estimation de la probabilité de survenue d'un évènement dans le temps en fonction de facteurs pronostiques.

Parmi les items suivants, quel(s) est (sont) le(s) vrai(s) ?

- A) Un facteur pronostique est un facteur de risque
- B) Un facteur pronostique explique l'évolution d'une maladie
- C) Un facteur pronostique peut être le tabac dans la survenue du cancer de la gorge
- D) Le fait qu'un patient soit atteint d'un cancer de stade 4 est un facteur pronostique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 :** Un nouveau traitement anticancéreux vient d'arriver sur le marché, mais est-il vraiment efficace ? On réalise pour cela une étude avec tirage au sort afin de comparer deux fonctions de survie : celle du groupe prenant le nouveau traitement (A) et celle du groupe prenant le traitement de référence (B). Le paramètre calculé lors du test est égal à 4 (le risque alpha est fixé à 5%).



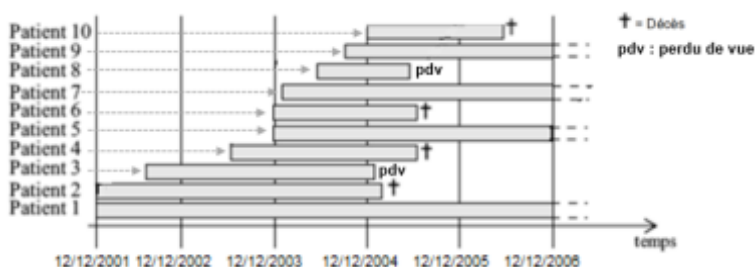
D'après les indications données et l'étude des deux courbes, donnez le ou les item(s) vrai(s).

- A) On utilise la méthode du log-rank
- B) Pour établir ce test, on a utilisé la table du Chi2
- C) Pour établir ce test, on a utilisé la table de Student
- D) A partir du test, on en conclut que les deux courbes sont significativement différentes
- E) Le nouveau traitement est plus efficace

**QRU 16 :** A propos des définitions suivantes au sujet de l'analyse de la survie, indiquez la proposition exacte :

- A) Un sujet est perdu de vue lorsque l'évènement d'intérêt s'est produit durant l'étude
- B) Une durée de survie d'un individu est dite censurée lorsque l'évènement d'intérêt n'a pas été observé pour cet individu ; la censure concerne les sujets perdus de vue et les sujets vivant toujours à la date de point
- C) Le temps de recul correspond à la durée de surveillance utilisée pour chaque sujet dans l'estimation de la survie
- D) Le temps de participation est le délai entre la date d'origine et la date de point, c'est-à-dire le délai maximum potentiel de suivi pour un sujet
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 17 :** Dans le cadre d'une étude de survie portant sur un échantillon de 10 patients atteints d'une leucémie, le tableau suivant a été obtenu au terme d'un suivi de 5 ans :



- A) La date d'origine du patient n°10 est le 12 décembre 2001
- B) Les durées de survie des patients n°1, n°3, n°4, n°5, n°7, n°8 et n°9 sont censurées
- C) Le temps de participation du patient n°5 est plus grand que le temps de participation du patient n°1
- D) Le temps de recul du patient n°1 est le même que celui du patient n°2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Analyse de la survie****2017 – 2018****QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : après et non avant
- C) Vrai
- D) Faux : décroissante
- E) Faux

**QCM 2 : BD**

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

**QCM 3 : C**

- A) Faux
- B) Faux : PROSPECTIVE
- C) Vrai
- D) Faux : la médiane de survie est plus significative
- E) Faux

**QCM 4 : A**

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

**QCM 5 : ACD**

- A) Vrai : échantillon inférieur à 200 personnes
- B) Faux : la courbe est décroissante donc certains patients sont décédés ☹
- C) Vrai : se référer à la courbe
- D) Vrai : se référer à la courbe
- E) Faux

**QCM 6 : BD**

- A) Faux : voir B
- B) Vrai
- C) Faux : voir B
- D) Vrai : il était temps ;)
- E) Faux

**QCM 7 : C**

- A) Faux : la méthode Kaplan-Meier car c'est un échantillons de 100 sujets
- B) Faux : 68,7%
- C) Vrai
- D) Faux : c'est le taux de survie (heureusement !!! )
- E) Faux

**QCM 8 : B**

- A : être de stade 2
- C : survivre au moins 5 ans
- $P(A \cap C) = 0.18$
- $P(A) = 0.3$
- $P(C|A) = P(A \cap C) / P(A) = 0.18 / 0.3 = 0.6$
- Or nous, on recherche la probabilité qu'un homme décède dans les 5 ans sachant qu'il est de stade 2 donc il faut soustraire à 1 le résultat que l'on vient de trouver :  $1 - 0.6 = 0.4 \rightarrow 40\%$
- A) Faux
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux
- E) Faux



**QCM 9 : A**

Le taux de survie à 5 ans après la découverte du cancer est de 50%, donc le taux de décès est de 50% ( $1 - 0.5 = 0.5$ )

A : être de stade 2

B : décéder dans les 5 ans

Il faut se rappeler des premiers cours de Staccini et utiliser les résultats du QCM précédent !!!

$P(A/B) = P(B/A) \times P(A) / P(B) = (0.4 \times 0.3) / 0.5 = 0.24 \rightarrow 24\%$

A) Vrai

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Faux

**QCM 10 : BE**

A) Faux : 100 jours (d'après le temps de participation des sujets sans effet indésirable)

B) Vrai : même s'il n'y a pas de sujets perdus de vue, il y a des données censurées car 38 sujets n'ont pas présenté l'événement d'intérêt

C) Faux : c'est la survenue d'effets indésirables

D) Faux : différents temps de participation pour les sujets sans effet indésirable donc impossible

E) Vrai : effectif inférieur à 200 sujets

**QCM 11 : BCD**

A) Faux : c'est le délai entre la date d'origine et la date de point, c'est-à-dire le délai maximum potentiel de suivi pour un sujet

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

**QCM 12 : AD**

A) Vrai : je vous embête vraiment avec ce type de QCM je sais, mais c'est déjà tombé !!! Il serait dommage de ne pas le réussir ...

B) Faux : PROSPECTIF !!!

C) Faux

D) Vrai

E) Faux

**QCM 13 : C**

A) Faux : lorsque la cohorte est incipiente, il s'agit de cas incidents donc les patients sont au début de leur maladie

B) Faux

C) Vrai

D) Faux

E) Faux

**QCM 14 : BD**

A) Faux : Un facteur de risque explique la survenue d'une maladie alors qu'un facteur pronostique explique l'évolution de la maladie

B) Vrai : Voir-ci dessus

C) Faux : Le tabac provoque la survenue du cancer donc c'est un facteur de risque

D) Vrai : Le fait que le cancer soit de stade 4 montre l'évolution de la maladie

E) Faux

**QCM 15 : ABDE**

A) Vrai

B) Vrai : Avec un ddl qui vaut 1

C) Faux

D) Vrai : Le paramètre calculé est supérieur au paramètre retrouvé dans la table. On rejette donc  $H_0$ .

E) Vrai : voir les courbes

**QRU 16 : B**

A) Faux : Lorsque sa surveillance est interrompue avant la date de point et que l'événement ne s'est pas produit

B) Vrai : Cours

C) Faux : Déf du temps de participation

D) Faux : Déf du temps de recul

E) Faux

**QRU 17 : D**A) Faux : 12/12/2004B) Faux : Pas le patient 4C) Faux : C'est l'inverseD) Vrai : Le temps de recul correspond au délai entre la date d'origine et la date de point et les deux patients ont la même date d'origine.E) Faux

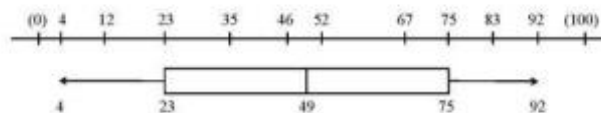
## 8. Statistiques descriptives en épidémiologie

2017 – 2018 (Pr. Lupi-Pégurier)

**QCM 1** : D'après les items suivants, quel(s) est (sont) le(s) vrai(s) ?

- A) Le diagramme en secteur est à privilégier pour représenter les variables qualitatives ordinales
- B) Le diagramme en bâtons est à privilégier pour les variables qualitatives ordinales
- C) Un diagramme en bâtons est adapté pour les variables quantitatives discrètes
- D) Histogramme et diagramme en bâtons sont la même chose
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Une étude a été réalisée afin d'analyser les comportements sexuels dans notre pays. Elle vise à améliorer la prévention des infections sexuellement transmissibles. Pour cela on a tiré au sort des femmes de tout âge et on leur a demandé le nombre de partenaires sexuels qu'elles avaient eu au cours de leur vie. Les résultats ont été représentés sous la forme d'une boîte à moustache :



Parmi les items suivants, quel(s) est (sont) le (les) vrai(s) ?

- A) La distance interquartile vaut 88
- B) L'étendue vaut 52
- C) La médiane vaut 23 et le premier quartile vaut 4
- D) La médiane vaut 49 et le troisième quartile vaut 75
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3** : Les paramètres permettent de résumer une distribution statistique. On distingue les paramètres de premier ordre et les paramètres de deuxième ordre. Parmi les items suivants, lequel correspond à l'énumération des paramètres de premier ordre ?

- A) La moyenne, la médiane, la variance, les quartiles, le mode, les extrema
- B) La moyenne, la médiane, les quartiles, l'écart-type, la distance interquartile
- C) La moyenne, la médiane, les quartiles, les quantiles, le mode, les extrema
- D) La moyenne, la médiane, les quantiles, le mode, l'étendue, la variance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4** : Le mode est un indicateur de tendance centrale

Car il désigne la valeur la plus représentée d'une variable quelconque dans une série statistique

- A) Le fait et la raison sont vrais et liés
- B) Le fait et la raison sont vrais mais non liés
- C) Le fait est vrai mais la raison est fausse
- D) Le fait est faux mais la raison est vraie
- E) Le fait et la raison sont faux

**QRU 5** : Pour explorer les artères coronaires, on réalise des coronarographies. Dans un groupe de patients ayant subi une coronarographie, on observe que 1 à 5 vaisseaux coronaires peuvent être lésés. La distribution des lésions se fait selon le tableau suivant :

Nombre de vaisseaux lésés	1	2	3	4	5
Nombre d'observations dans le groupe T1	11	19	26	79	5

- A) Le mode vaut 79
- B) La médiane est égale à 4 vaisseaux lésés
- C) Le premier quartile vaut 35
- D) Le troisième quartile est égal à 5 vaisseaux lésés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Statistiques descriptives en épidémiologie****2017 – 2018****QCM 1 : BC**

- A) Faux : C'est à privilégier pour les variables qualitatives non ordinales  
 B) Vrai : Cf. cours  
 C) Vrai : Cf. cours  
 D) Faux : Un histogramme c'est pour les variables quantitatives continues (on regroupe les valeurs par intervalle) alors qu'un diagramme en bâtons c'est pour les variables quantitatives discrètes  
 E) Faux

**QCM 2 : D**

- A) Faux : C'est l'étendue (différence entre la valeur max et la valeur min)  
 B) Faux : C'est la distance interquartile (différence entre Q3 et Q1)  
 C) Faux : La médiane vaut 49, le premier quartile vaut 23 et le troisième vaut 75 D) Vrai : Voir ci-dessus  
 E) Faux

**QRU 3 : C**

- A) Faux : La variance est un paramètre de deuxième ordre  
 B) Faux : L'écart-type et la distance interquartile sont des paramètres de deuxième ordre  
 C) Vrai  
 D) Faux : L'étendue et la variance sont des paramètres de deuxième ordre  
 E) Faux

**QRU 4 : A**

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

**QRU 5 : B**

Inspiré de la diapo de la prof, il fallait penser à calculer l'effectif cumulé croissant en ajoutant une troisième ligne au tableau ☺

Nombre de vaisseaux lésés	1	2	3	4	5
Nombre d'observations dans le groupe T1	11	19	26	79	5
Effectif cumulés	11	30	56	135	140

- A) Faux : Mode= 4  
 B) Vrai :  $140 \times 0.5 = 70$  si on calcule l'ECC on tombe sur 4  
 C) Faux :  $140 \times 0.25 = 35$  si on calcule l'ECC on tombe sur 3  
 D) Faux :  $140 \times 0.75 = 105$  si on calcule l'ECC on tombe sur 4  
 E) Faux

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

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QRU 1 : A propos de l'histoire du raisonnement médical, indiquez la réponse exacte :**

- A) Lors de la préhistoire, les débuts d'actes thérapeutiques entraînent une abolition des dogmes
- B) Lors de la Grèce antique, Socrate entraîne une rationalisation de la médecine
- C) Pendant le siècle des lumières, l'observation et l'analyse critique des phénomènes prévalent sur les dogmes
- D) L'objectif premier des sciences médicales est de comprendre la biologie normale ou déviante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 2 : Question de cause à effet : Indiquez la réponse exacte :**

**Le raisonnement inductif part de phénomènes particuliers pour circonvier à une loi générale parce que le raisonnement déductif part d'une loi générale pour conclure à un phénomène particulier**

- A) Le fait et la raison sont vrais et liés
- B) Le fait et la raison sont vrais mais non liés
- C) Le fait est vrai et la raison est fausse
- D) Le fait est faux et la raison est vraie
- E) Le fait et la raison sont faux

**QRU 3 : La lutte contre le trafic d'organe est un problème de santé publique. On s'intéresse aux conséquences d'un manque de suivi post-opératoire. Une étude est réalisée dans les PED sur les habitants ayant vendu leur rein. Certains patients (1) se voient bénéficier d'un suivi médical régulier. Par manque de moyens les patients (2) ne bénéficient pas de suivi. Le décès étant l'évènement de survenue, le risque  $r_1$  de décéder suite à la greffe est de 0,10. Le risque  $r_2$  de décéder suite à la greffe est de 0,30. Combien de patients faut-il en moyenne pour voir un décès évité avec le suivi médical régulier ?**

- A) 1
- B) 3
- C) 5
- D) 9
- E) 12

**QRU 4 : L'intradermoréaction (IDR) est un outil de dépistage de la tuberculose. La sensibilité de ce test est de 73% et la spécificité est de 60%. Si le test est positif le malade est alors porteur de la maladie.**

- A) Ce test est utile
- B) Ce test est inutile
- C) Il y a une augmentation significative de la probabilité post-test par rapport à la probabilité pré-test
- D) Il y a une diminution significative de la probabilité post-test par rapport à la probabilité pré-test
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 5 : Soit les propositions P suivantes : « Au service d'accueil des urgences, un patient « X » présente un ictère (jaunisse), le médecin après diagnostic conclue à une hépatite. Un autre patient « Y » présente un ictère, le médecin après diagnostic conclue à une hépatite. Un autre patient « Z » présente un ictère, le médecin après diagnostic conclue à une hépatite ». Indiquez la réponse exacte :**

- A) En appliquant un mécanisme de raisonnement de type déductif, on peut dire qu'il est probable que tous les patients qui présentent un ictère souffrent d'une hépatite.
- B) En appliquant un mécanisme de raisonnement de type inductif, on peut dire qu'il est probable que tous les patients qui présentent un ictère souffrent d'une hépatite.
- C) En appliquant un mécanisme de raisonnement de type analogique, on peut dire qu'il est probable que tous les patients qui présentent un ictère souffrent d'une hépatite.
- D) On peut conclure avec certitude que tous les patients qui présentent un ictère souffrent d'une hépatite.
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**QRU 6 :** Soit la proposition P suivante : « Tous les alcooliques développent une cirrhose du foie ». Soit le fait F suivant : « A force de parler d'alcool, Pierre votre tuteur de biomol' est alcoolique ». Indiquez la réponse exacte

- 1) La proposition P est appelée une prémisse
- 2) Le fait F est appelé une conclusion
- 3) Si P est vrai, on peut dire avec certitude que Pierre a une cirrhose du foie en appliquant un mécanisme de raisonnement de type déductif.
- 4) Si P est vrai, on peut dire avec certitude que Pierre a une cirrhose du foie en appliquant un mécanisme de raisonnement de type inductif.

- A) Une proposition est exacte
- B) Deux propositions sont exactes
- C) Trois propositions sont exactes
- D) Quatre propositions sont exactes
- E) Aucune des propositions n'est exacte

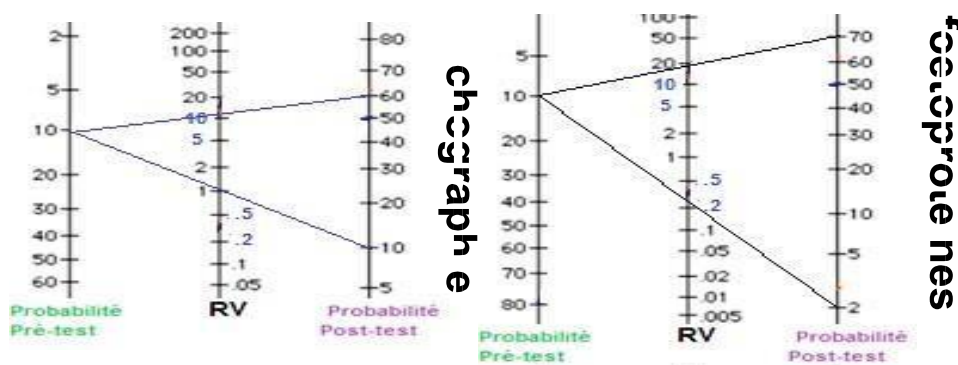
**QRU 7 :** Un patient se présente aux urgences en se plaignant de douleurs violentes au flanc et dans le bas de l'abdomen, ainsi que de troubles urinaires. Le médecin estime à partir de ces éléments à 50% la probabilité que son patient souffre d'une colique néphrétique (= obstruction des voies urinaires). Le médecin décide de faire comme test diagnostique une échographie, pour confirmer ou infirmer son hypothèse. Les ratios de vraisemblance de l'échographie sont  $RV+ = 12$  et  $RV- = 1$ . Indiquez la proposition exacte :

- 1) La probabilité post-test pour le patient d'avoir une colique néphrétique est de 50%
- 2) L'échographie étant positive, la probabilité post-test pour le patient d'avoir une colique néphrétique sera supérieure à la probabilité pré-test.
- 3) L'échographie étant négative, la probabilité post-test pour le patient d'avoir une colique néphrétique sera inférieure à la probabilité pré-test.
- 4) Dans le cas où l'échographie serait positive, si la sensibilité (Se) du test diagnostique augmente, alors la probabilité post-test pour le patient d'avoir une colique néphrétique augmente également.

- A) Une proposition est exacte
- B) Deux propositions sont exactes
- C) Trois propositions sont exactes
- D) Quatre propositions sont exactes
- E) Aucune des propositions n'est exacte

**QRU 8 :** Parmi les femmes de plus de 40 ans présentant un début de grossesse, les malformations congénitales du système nerveux du fœtus (spina bifida) ont une prévalence de 10%. Dans le cadre du dépistage anténatal des malformations congénitales, le ministère de la santé invite les femmes de plus de 40 ans présentant une grossesse, à prendre rendez-vous avec le service d'obstétrique le plus proche pour passer un examen. Dans le cas particulier du dépistage des malformations du système nerveux (Spina bifida), les médecins disposent de plusieurs tests : Test n°1 : L'échographie, Test n°2 : Dosage des alpha-foetoprotéines.

Les caractéristiques des tests sont présentées dans les graphiques ci-contre: Indiquez la proposition **FAUSSE** :



- A) Le ratio de vraisemblance positif de l'échographie est :  $RV+ = 10$
- B) Le dosage des alpha-foetoprotéines est plus efficace pour prédire une malformation du système nerveux du fœtus que l'échographie
- C) Les deux tests ont la même sensibilité (Se) et la même spécificité (Sp)
- D) La valeur prédictive positive du dosage des alpha-foetoprotéines est:  $VPP = 70\%$
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**QRU 9 :** Suite à des troubles urinaires, Monsieur Lacour se rend au service de néphrologie de l'hôpital l'Archet à Nice sur prescription de son médecin traitant. Le praticien qui le prend en charge estime à 20% le risque qu'un calcul soit présent dans son uretère droit. Il décide de faire un test afin d'affiner son diagnostic. Il a pour cela le choix entre 3 examens ayant les caractéristiques suivantes : Indiquez la proposition exacte :

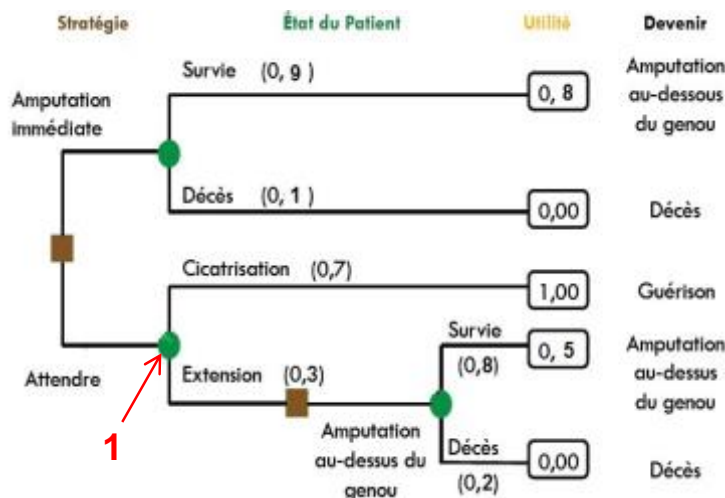
	Radiographie simple de l'abdomen	Echographie	Uro scanner
Sensibilité (Se)	40%	80%	90%
Spécificité (Sp)	90%	90%	80%

- A) L'examen le plus performant des 3 pour affirmer qu'il s'agit bien d'un calcul dans l'uretère est l'échographie  
 B) L'examen le plus performant des 3 pour affirmer qu'il s'agit bien d'un calcul dans l'uretère est l'Uro-scanner  
 C) L'examen le plus performant des 3 pour rejeter le diagnostic de présence d'un calcul dans l'uretère est la Radiographie  
 D) L'examen de radiographie est inutile si on souhaite confirmer la présence d'un calcul dans l'uretère. En effet, ce test est sans valeur informationnelle dans ce cas.  
 E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**QRU 10 :** Un laboratoire pharmaceutique souhaite comparer l'effet d'un nouveau traitement «Z» sur le mélanome cutané de l'adulte par rapport. L'essai clinique inclut 100 patients et se déroule sur 5 années. Les investigateurs se sont intéressés à l'événement « décès » des patients. L'étude montre que la proportion de sujets survivants à 5 ans est de 40% avec le traitement de référence « R », et de 60% avec le traitement « Z ». Les données de l'essai clinique sont les suivantes : Indiquez la proposition exacte :

- 1) Le risque de décéder avec le traitement Z est égal à 1,5 fois le risque de décéder avec le traitement R  
 2) Le traitement étudié réduit le risque de décès de 50%  
 3) Le traitement étudié évite la survenue de 20 décès pour 100 patients traités par rapport au traitement de référence  
 4) Il faut en moyenne traiter 5 patients avec le nouveau traitement pour voir 1 décès évité.  
 A) Une proposition est exacte  
 B) Deux propositions sont exactes  
 C) Trois propositions sont exactes  
 D) Quatre propositions sont exactes  
 E) Aucune des propositions n'est exacte

**QRU 11 :** Le service des urgences de Saint Roch accueille un homme âgé de 70 ans, diabétique et présentant une plaie infectée au pied droit suite à un accident domestique. Les antécédents médicaux du patient offrent un terrain favorable à la propagation de l'infection avec un risque majeur de gangrène. Les médecins hésitent entre l'amputation immédiate de la jambe sous le genou et l'attente avec un traitement médical, sachant qu'en cas d'aggravation, le patient risque une amputation plus lourde voire le décès. Avec l'aide de l'arbre de décision, indiquez la proposition exacte :



- A) Au regard de cet arbre de décision, 2 scénarios peuvent avoir lieu  
 B) Si la solution d'amputer immédiatement est rejetée, la probabilité pour le patient de décéder est de 20%  
 C) Concernant les nœuds de l'arbre, le chiffre « 1 » indique une prise de décision  
 D) Les médecins devraient privilégier l'attente accompagnée d'un traitement médical  
 E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**Correction : Raisonnement médical, arbres de décision, Ratios de vraisemblance****2017 – 2018****QRU 1 : C**

- A) Faux : Essentiellement basé sur la magie et la théurgie encore  
B) Faux : Hippocrate  
C) Vrai  
D) Faux : Ca c'est l'objectif premier des sciences biologiques  
E) Faux

**QRU 2 : B**

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

**QRU 3 : C**

DR =  $r_1 - r_2 = 0,1 - 0,3 = -0,2$ . Mais nous ce que l'on veut c'est le nombre nécessaire de sujets à traiter NNT :  $NNT = 1/DR = 1/|-0,2| = 1/0,2 = 1,5 = 5$  patients. Il faut au minimum 5 patients à traiter pour éviter un décès.

**QRU 4 : A**

La formule du RV+ :  $RV+ = \frac{Sens}{1 - Spé} = \frac{73\%}{40\%} = 1,82$

**QRU 5 : B**

- A) Faux : Voir correction de l'item B  
B) Vrai : Les propositions P constituent les prémisses du raisonnement. Les propositions P correspondent à plusieurs cas particulier conduisant à une conclusion générale qui est : « tous les patients qui présentent un ictère souffrent d'une hépatite » . Nous sommes donc dans le cas d'un raisonnement de type inductif.  
C) Faux : Voir correction de l'item B  
D) Faux : La conclusion est probable, mais absolument pas certaine. En effet je peux avoir des patients présentant un ictère (= symptôme), sans qu'ils souffrent pour autant d'une hépatite.  
E) Faux

**QRU 6 : B**

- 1) Vrai : Dans le cas d'un mécanisme de raisonnement de type déductif, on part d'une loi générale pour déduire un phénomène particulier. La proposition P, générale, est donc bien une prémisse du raisonnement.  
2) Faux : le fait F est une prémisse, la conclusion est « Pierre développe une cirrhose du foie »  
3) Vrai : On se trouve bien dans le cas d'un mécanisme de raisonnement de type déductif. On part d'une loi générale pour déduire un phénomène particulier. D'autre part la proposition P étant vrai, on peut conclure avec certitude que Pierre développe une cirrhose du foie.  
4) Faux : voir la correction de l'item C

**QRU 7 : B**

- 1) Faux : Dans ce contexte, Il s'agit de la probabilité pré-test, c'est-à-dire la probabilité pour le patient d'être réellement malade avant que le test diagnostique soit fait. Il s'agit d'une probabilité a priori. Le médecin estime cette probabilité à partir des premières plaintes du patient, mais il n'a pas encore effectué le test « échographie » qui lui donnera la probabilité « post-test ».  
2) Vrai : Si le test de l'échographie est positif, la probabilité pré-test augmentera forcément pour donner une probabilité post-test plus élevée, puisque le ratio de vraisemblance (RV+ ) est supérieur à 1. Dans ce cas le RV+ étant > 10, la probabilité post-test sera significativement plus grande que la probabilité pré-test.  
3) Faux : Le test de l'échographie est négatif, mais le RV- est égal à 1. Cela se traduit par l'absence de variation de la probabilité pré-test. La probabilité post-test est donc égale à la probabilité pré-test. Le test de l'échographie n'apporte donc aucune information dans le cas où le test est négatif. Il est inutile.  
4) Vrai : Dans le cas d'un test positif, si la sensibilité Se du test augmente → RV+ augmente également puisque  $RV+ = Se / (1 - Sp) \rightarrow$  Si RV+ augmente, alors la probabilité post-test (= Valeur Prédictive Positive) augmente également. La probabilité pour que le patient soit réellement malade sachant que le test est positif augmente.



**QRU 8 : C****Je demandais la fausse attention!!!**

A) Faux : Concernant l'échographie, graphiquement on reconnaît la ligne propre au test positif (c'est celle qui part d'une valeur pré-test (10%) inférieure à la valeur post-test d'arrivée (60%)). Cette ligne reliant la probabilité pré-test à la probabilité post-test coupe l'échelle des RV en un point qui correspond à la valeur du ratio de vraisemblance positif :  $RV+ = 10$ .

B) Faux : Si on compare les probabilités post-test des deux tests (= VPP), on constate que la VPP du dosage des alpha-foetoprotéine (70%) est supérieure à la VPP de l'échographie (60%).

C) Vrai : D'un coup d'œil on voit bien que les graphiques propres à chaque test ne se ressemblent pas. Les lignes n'ont pas la même inclinaison. Ça s'explique par les différences entre les  $RV+$  et  $RV-$  des deux tests. Si les RV sont différents, cela signifie que la Sensibilité ou la spécificité des tests est différente. En effet  $RV+ = Se / (1-Sp)$  et  $RV- = (1-Se) / Sp$ .

D) Faux : La probabilité post-test correspond à la valeur prédictive positive. Celle du dosage des alpha-foetoprotéine est bien de 70% par lecture graphique.

E) Faux

**QRU 9 : A**

	Radiographie simple de l'abdomen	Echographie	Uro scanner
<b>Sensibilité (Se)</b>	40%	80%	90%
<b>Spécificité (Sp)</b>	90%	90%	80%
<b>RV+ à calculer</b>	$40 / (100 - 90) = 4$	$80 / (100 - 90) = 8$	$90 / (100 - 80) = 4,5$
<b>RV- à calculer</b>	$(100 - 40) / 90 = 1 / 1,5$	$(100 - 80) / 90 = 2/9 = 1 / 4,5$	$(100 - 90) / 80 = 1 / 8$

Pour répondre à ce Qcm il faut avant toutes choses calculer les ratios de vraisemblance positif ( $RV+$ ) et négatif ( $RV-$ ), qui sont des indicateurs, permettant de dire si le test a une grande capacité à prédire la présence d'une maladie ( $RV+$  pour un test dont le résultat est positif) ou l'absence de maladie ( $RV-$  pour un test dont le résultat est négatif).  $RV+ = Se / (1-Sp)$  et  $RV- = (1-Se) / Sp$ .

A) Vrai : On cherche à confirmer le diagnostic, on s'intéresse donc à la probabilité que le patient soit malade sachant que le résultat de l'examen est positif. Pour savoir quel examen est le plus approprié pour donner la plus grande probabilité post-test, on compare le ratio de vraisemblance  $RV+$  des 3 examens (pour des tests positifs). Le  $RV+$  de l'échographie (8) est le plus élevé des trois tests. L'échographie est donc le test qui permettra d'augmenter le plus significativement la probabilité pré-test (20%) d'avoir un calcul dans l'uretère. La probabilité post-test pour le patient d'être malade après l'échographie sera donc la plus élevée.

B) Faux : Voir correction de l'item A

C) Faux : On cherche à rejeter le diagnostic, on s'intéresse donc à la probabilité que le patient soit malade sachant que le résultat de l'examen est négatif. Pour savoir quel examen est le plus approprié pour donner la plus faible probabilité posttest, on compare le ratio de vraisemblance  $RV-$  des 3 examens (pour des tests négatifs). Le  $RV-$  de l'Uroscanner (1/8) est le plus faible des trois tests.

L'uroscanner est donc le test qui permettra de diminuer le plus significativement la probabilité pré-test (20%) d'avoir un calcul dans l'uretère. La probabilité post-test pour le patient d'être malade après l'uroscanner sera donc la moins élevée. La radiographie n'est donc pas le test le plus performant pour rejeter le diagnostic.

D) Faux : Le  $RV+$  de l'examen de radiographie est de 4, valeur qui est supérieure à 1, le test apporte bien une information au médecin, il permet d'augmenter la probabilité pour le patient d'être malade si le test est positif, il est donc utile.

E) Faux

**QRU 10 : B**

1) Faux : Il s'agit de calculer le risque relatif : 0,66.

Le risque de décéder avec le traitement Z est égal à 0,66 fois le risque de décéder avec le traitement R. (Dans ce cas on ne pouvait avoir plus de décès avec le traitement Z puisque sur 5 ans 20 patients sont décédés en étant traité avec le traitement Z contre 30 patients traités avec le traitement R)

2) Faux : Il s'agit de calculer dans ce cas la réduction du risque relatif :

$1 - 0,66 = 0,34 = 34\%$  Le traitement étudié réduit donc le risque de décès de 34%

3) Vrai : On cherche ici la différence des risques :  $0,4 - 0,6 = -0,2 = -20\%$ . Le traitement Z étudié évite la survenue de 20 décès pour 100 patients traités par rapport au traitement R.

4) Vrai : On détermine dans ce cas le nombre nécessaire à traiter : NNT

5.) Il faut en moyenne traiter 5 patients avec le nouveau traitement pour voir un décès évité.

**QRU 11: D**

A) Faux : Il y a 5 scénarios possibles puisqu'il y a 5 cheminements différents.

B) Faux :  $P(\text{extension+amputation}) \times P(\text{Décès}) = 0,3 \times 0,2 = 0,06 = 6\%$

C) Faux : il indique une éventualité entre « Cicatrisation » et « Extension »

D) Vrai : Pour connaître la stratégie à privilégier, il faut calculer le score d'utilité pour les deux stratégies.

Stratégie Amputation immédiate :  $\text{Score} = 0,8 \times 0,9 + 0,1 \times 0,00 = 0,72$

Stratégie Attente et traitement :  $\text{Score} = (0,5 \times 0,8 + 0,00 \times 0,2) \times 0,3 + 0,7 \times 1,00 = 0,4 \times 0,3 + 0,7 = 0,82$

Score stratégie amputation < score stratégie attente → Les médecins devraient privilégier l'attente.

E) Faux

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

2017 – 2018 (Pr. Lupi-Pégurier)

**QCM 1 :** On s'intéresse à une maladie dont la prévalence dans la population étudiée est de 10 %. On notera M l'événement « présence de la maladie ». On dispose d'un test pour faire le diagnostic de cette maladie. On décide de traiter uniquement les patients pour lesquels le test est positif. Cet examen donne un résultat positif dans 50 % de la population, et 18 % des résultats positifs sont des malades. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La sensibilité du test est de 90%
- B) La sensibilité du test est de 4%
- C) La sensibilité du test est de 40%
- D) La sensibilité et la spécificité sont des paramètres extrinsèques du test
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 :** Concernant la courbe ROC, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) La courbe ROC s'inscrit toujours dans un carré de surface égale à 1
- B) Sur une courbe ROC, on retrouve en abscisse la sensibilité et en ordonnée l'opposé de la spécificité
- C) L'aire sous la courbe est une mesure globale des performances intrinsèques d'un test quantitatif
- D) Lorsqu'on augmente le seuil, on augmente le nombre de faux négatifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A) Le test du gold standard se pratique très couramment pour cause de fiabilité
- B) Tous les tests peuvent être transformés en tests binaires
- C) Les vrais positifs sont les sujets déclarés positifs à raison
- D) Les faux négatifs sont déclarés négatifs à raison
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4 :** Une étude a été réalisée sur 150 patients pour évaluer l'efficacité du nouveau dosage de la glycémie par prise de sang dans le diagnostic du diabète. Au-dessus d'une valeur seuil de 1,26 g/l enregistrée au moins deux fois, on considère que le patient est diabétique. Que peut-on dire à propos de ce test ?

- A) Un test avec une VPN élevée ne permettra que de réaliser un diagnostic inclusif de la maladie
- B) La courbe ROC correspondant à notre test a une surface supérieure ou égale à 1
- C) Le diagnostic de certitude est optionnel pour pouvoir étudier l'efficacité du nouveau test
- D) La valeur seuil est la valeur limite déterminant si un test est positif ou négatif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 5 :** Dans une population comportant 10 % de personnes atteintes d'une certaine maladie, on constitue 2 échantillons indépendants, l'un de 144 personnes atteintes (groupe M), l'autre de 256 non atteintes (groupe N). On réalise un test de dépistage dans les échantillons. Parmi les malades on observe 130 personnes positives au test, mais seulement 51 sont positives chez les non malades. On veut évaluer l'intérêt de ce signe dans le diagnostic de la maladie.

- A) Il y a 51 faux positifs observés
- B) Il y a 219 faux négatifs observés
- C) Il y a 144 vrais positifs observés
- D) Il y a 219 personnes non atteintes par la maladie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 6 :** D'après l'énoncé du QRU 6, la valeur de la spécificité est :

- A) 0,91
- B) 0,09
- C) 0,80
- D) 0,20
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 7 : A propos de la valeur informationnelle d'un test diagnostique, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) La sensibilité et la spécificité sont telles que leur somme est égale à 1
- B) La valeur prédictive négative est la probabilité d'avoir un test négatif sachant qu'on est non malade
- C) Les valeurs prédictives négative et positive sont indépendantes de la prévalence de la maladie
- D) Quand la prévalence d'une maladie augmente, la VPP augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 8 : On réalise une étude sur le dépistage des artériopathies oblitérantes des membres inférieurs. A partir d'un échantillon représentatif de la population, on va utiliser notre test de dépistage et on obtient différentes informations. Parmi les personnes non malades, 50 sont positifs au test et 150 sont négatifs. De plus il y a 140 vrais positifs dans notre échantillon. Sachant qu'au total, 200 patients sont négatifs au test, quelle est la prévalence de la maladie ?**

- A) 0,50
- B) 0,70
- C) 0,75
- D) 0,48
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 9 : La colposcopie est un examen optique permettant de dépister les dysplasies du col de l'utérus en détectant des zones suspectes. Lorsque (et seulement lorsque) une zone apparaît suspecte à la colposcopie, une biopsie (prélèvement superficiel de quelques mm<sup>2</sup>) est réalisée et son histologie précisée grâce à un examen effectué par un anatomopathologiste. L'histologie donne le diagnostic. On voudrait caractériser les propriétés métrologiques de la colposcopie. Avec les seules données ainsi recueillies chez un certain nombre de femmes on pourra estimer :**

- A) La sensibilité de la colposcopie.
- B) La spécificité de la colposcopie.
- C) La valeur prédictive positive de la colposcopie
- D) La valeur prédictive négative de la colposcopie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 10 : Une étude a été conduite dans un échantillon de 200 patients pour évaluer les performances du dosage de l'antigène HLA B27 pour le diagnostic de la spondylarthrite ankylosante (maladie rhumatologique). Le diagnostic de certitude de spondylarthrite ankylosante a été posé par un examen de référence chez 100 patients. Le dosage de l'antigène HLA B27 était positif chez 80 patients avec une spondylarthrite ankylosante et chez 13 patients sans spondylarthrite ankylosante. Quelle est la proposition exacte concernant cet échantillon de sujets ?**

- A) L'effectif total est de 100 patients
- B) Le nombre de vrais négatifs est de 87
- C) Le nombre de vrais positifs est de 100
- D) Le nombre de faux négatifs est de 13
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de la valeur informationnelle d'un test, quelle est la proposition exacte parmi les suivantes ?**

- A) La propriété d'un test à reconnaître une maladie est appelé la spécificité
- B) La sensibilité et la spécificité sont des probabilités d'intersection
- C) Un test avec une valeur prédictive positive élevée signifie qu'on aura très peu de faux positifs
- D) La valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative sont indépendantes de la prévalence de la maladie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Dans le cadre d'une étude sur l'efficacité de l'écho doppler dans le diagnostic du cancer de la prostate, on obtient les informations suivantes :**

	Atteints du cancer	Sains du cancer	
Positifs à l'écho doppler	85	22	107
Négatifs à l'écho doppler	23	310	333
	108	332	440

- A) La sensibilité est plus élevée que la spécificité
- B) La VPP est supérieure à la VPN
- C) La VPN est plus faible que la spécificité
- D) La sensibilité est plus élevée que la VPP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Valeur informationnelle d'un signe : Sensibilité, Spécificité, VPP, VPN****2017 – 2018****QCM 1 : A**

On a  $P(M)=0,1$  ;  $P(T+)=0,5$  ;  $P(M|T+)=0,18$  ;  $Se=P(T+|M)=(P(T+)\times P(M|T+))/P(M)=0,5\times 0,18/0,1=0,9=90\%$

- A) Vrai  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux : Paramètres intrinsèques  
 E) Faux

**QCM 2 : ACD**

- A) Vrai : Item de concours qu'on retrouve dans le livre de Staccini, pas forcément évident comme réponse, vous aurez tendance à dire qu'on est dans un "triangle" mais on considère l'ensemble donc un carré  
 B) Faux : Abscisse=opposé de sp Ordonné=Se  
 C) Vrai : Item de concours qu'on retrouve dans le livre de Staccini, la courbe utilise la Sp et Se qui sont des paramètres intrinsèques  
 D) Vrai : Regardez la courbe est vous comprendrez, c'est du cours pur et de la compréhension  
 E) Faux

**QCM 3 : BC**

- A) Faux : Pas une bonne acceptabilité, un gros coût et pas tout le temps disponible donc pas utilisé couramment  
 B) Vrai : Voir le cours diapo 10  
 C) Vrai  
 D) Faux  
 E) Faux

**QRU 4 : D**

- A) Faux : On ne pourra réaliser qu'un diagnostic EXCLUSIF, si la VPN est élevée on aura très peu de FN, donc tous les patients négatifs seront non malades, on pourra exclure la maladie chez ces patients négatifs.. Par contre on aura un taux plus élevé de FP, un patient positif au test pourra être malade ou non malade, on ne peut pas faire de diagnostic inclusif de la maladie chez ces patients  
 B) Faux : Surface inférieure à 1  
 C) Faux : Il faut toujours un diagnostic de certitude pour connaître avec précision le nombre de malades  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QRU 5 : A**

	Malades	Non malades	
T+	130 (VP)	51 (FP)	181
T-	14 (FN)	205 (VN)	219
	144	256	400

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

**QRU 6 : C**

$Se=VN/VN+FP=205/256=0,8$

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

**QRU 7 : D**

- A) Faux : Non rien à voir  
 B) Faux : La VPN est la probabilité d'être non malade sachant que le test est négatif  
 C) Faux : Elles en sont dépendantes  
 D) Vrai : La prévalence augmente donc VPP augmente et VPN diminue  
 E) Faux

**QRU 8 : A**

	Malades	Non malades	
T+	140 (VP)	50 (FP)	190
T-	60 (FN)	150 (VN)	210
	200	200	400

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

**QRU 9 : C**

Le test de la coloscopie est positif seulement si on voit une zone suspecte. Donc la coloscopie ne va sélectionner que les FP et les VP. C'est seulement lorsque la coloscopie est positive qu'on procède ensuite à la biopsie qui différenciera les vrais positifs et les faux positifs.

Donc dans notre examen, les seules informations qu'on aura seront les VP et les FP, on ne pourra donc connaître que la VPP.

**QRU 10 : B**

	Malades	Non malades	
T+	80 (VP)	13 (FP)	93
T-	20 (FN)	87 (VN)	107
	100	100	200

**QCM 11 : C**

- A) Faux : Non c'est la sensibilité  
 B) Faux : Ce sont des probabilités conditionnelles  
 C) Vrai : Oui il faut checker la formule c'est tout bête!  
 D) Faux : Elles en sont dépendantes  
 E) Faux : Besos

**QCM 12 : C**

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

## 11. Les essais cliniques

2017 – 2018 (Pr. Lupi-Pégurier)

**QRU 1 :** Le laboratoire pharmaceutique Chapel décide de réaliser un essai afin de vérifier les vertus de son régime KFC. Cependant afin de garantir le meilleur test possible, le laboratoire s'interroge sur le nombre de patients volontaire à la participation à l'essai nécessaire pour que les résultats soient cliniquement pertinents. Indiquez la réponse exacte :

- A) Le nombre de sujets nécessaires diminue quand le risque alpha augmente
- B) Le nombre de sujet nécessaires est proportionnel au carré de la variance
- C) Le nombre de sujets est inversement proportionnel à la puissance du test
- D) Le nombre de sujet nécessaires est inversement proportionnel à la différence minimale cliniquement pertinente.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 2 :** L'ablation en prévention des ovaires chez des femmes ayant un risque génétique de tumorigénèse élevée crée polémique. Une étude est menée par l'ANSM (agence nationale de sécurité du médicament) afin d'évaluer le rapport bénéfice/risque de cette pratique. Pour cela on prend un groupe de 100 femmes prisonnières ayant un territoire génétique dit « à risque » et auxquelles on va procéder à l'opération en échange d'une remise de peine. Ensuite on prend 75 femmes ayant un territoire génétique à risque également, et on fait des examens gynécologiques afin de permettre un diagnostic précoce. On compare ensuite le taux de mortalité pour chaque méthode. Indiquez la réponse exacte :

- A) Cette étude peut être réalisée en double insu
- B) Cette étude est représentative des femmes ayant un terrain génétique dit à risque en France
- C) Cette étude n'est pas influencée par la variabilité inter individuelle
- D) Cette étude respecte les principes fondamentaux d'équité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3 :** On cherche à réaliser une étude afin de montrer l'influence des jeux vidéo sur l'isolement social chez les jeunes de 15 à 25 ans. Pour cela, on va tirer au sort 250 jeunes joueurs quotidiens entre 15 et 25 ans, que l'on répartit ensuite en fonction de leur temps de jeu quotidien : a) Moins de 1h, b) jouant entre 1h et 3h, et c) jouant plus de 4h. On observe ensuite s'il y a isolement social ou non. Du fait des importants risques de cette étude, les joueurs ne doivent pas avoir d'épilepsie. Enfin, ils ne doivent pas non plus montrer des troubles sociaux du comportement. A la fin de l'étude il y a eu 100 et 35 et 5 perdus de vue respectivement. Indiquez la réponse exacte :

- A) L'isolement social est un des critères d'inclusion de cette étude
- B) Une analyse en intention de traiter permettra de prendre en compte les sujets perdus de vue au cours de l'étude
- C) Le critère de jugement de cette étude est le fait de jouer aux jeux vidéo
- D) Le nombre différent de perdus de vue nous indique très clairement un biais de confusion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4 :** Question de cause à effet : Indiquez la réponse exacte :

Les études multicentriques permettent de mettre en place une méthode de randomisation par stratification parce qu'ils permettent ainsi de garantir un effectif comparable dans chaque sous-groupe étudié

- A) Le fait et la raison sont vrais et liés
- B) Le fait et la raison sont vrais mais non liés
- C) Le fait est vrai et la raison est fausse
- D) Le fait est faux et la raison est vraie
- E) Le fait et la raison sont faux

**QCM 5 :** Je suis en plein essais clinique pour un nouveau médicament contre le sevrage alcoolique. Je suis en pleine recherche de la dose minimale efficace. Dans quelle phase de mon essai suis-je ? Indiquez la réponse exacte :

- A) Phase préclinique
- B) Phase I précoce
- C) Phase II intermédiaire
- D) Phase III confirmatoire
- E) Phase IV : Pharmacovigilance



**QRU 6 : A propos du tirage au sort dans les essais cliniques, indiquez la réponse exacte**

- 1) Dans les essais en parallèles, un groupe reçoit le traitement testé et l'autre le placebo/traitement de référence.
- 2) Dans les essais en groupes croisés, chaque groupe reçoit alternativement le placebo/traitement de référence
- 3) Le but d'un tirage au sort est de maintenir la comparabilité des groupes.
- 4) Une stratification permet de diminuer le risque de variabilité entre les 2 groupes.
- 5) L'investigateur connaît toujours la nature du traitement pris par les patients.

- A) Une proposition est exacte
- B) Deux propositions sont exactes
- C) Trois propositions sont exactes
- D) Quatres propositions sont exactes
- E) Aucune des propositions n'est exacte

**QRU 7 : Soit un nouveau traitement sur lequel on réalise les différentes phases des essais thérapeutiques. Indiquez la réponse fausse:**

- A) Un essai de phase I cherche à évaluer la tolérance du nouveau médicament
- B) Un essai de phase II cherche à évaluer la pharmacocinétique d'un nouveau médicament sur des volontaires malades
- C) Un essai de phase III cherche à évaluer l'efficacité thérapeutique du nouveau traitement
- D) Un essai de phase IV cherche à évaluer la quantité de nouveau médicament prescrite par le médecin
- E) La phase préclinique doit obligatoirement être réalisée sur l'animal ou in vitro

**QRU 8 : Un chercheur vient de terminer une étude sur un nouvel antidiabétique. L'étude a été réalisée selon le protocole suivant :**

**L'essai a été réalisé sur 2 groupes de 36 sujets. L'effectif est donc suffisant pour assurer une puissance de 80%**

- **Le traitement de référence et le nouveau traitement ont été répartis par TAS**
- **L'essai se déroule en double aveugle**
- **Le traitement de référence est administré avec la posologie usuelle en pratique clinique**
- **Le nouveau traitement est administré de la manière jugée optimale dans l'essai clinique de phase II.**
- **Le critère principal de jugement est la diminution de la glycémie par rapport au traitement de référence.**
- **Les critères secondaires de jugement sont :**
  1. **La diminution d'effets indésirables graves par rapport au traitement de référence**
  2. **L'amélioration de l'observance du nouveau traitement par rapport au traitement de référence**
  3. **La réduction du coût par rapport au traitement de référence**

**Le chercheur a mené à bien son étude, mais les résultats qu'il obtient ne sont pas significatifs pour le critère principal de jugement. En revanche, les différences pour les critères secondaires sont significatives. Indiquez la proposition vraie :**

- 1) Le chercheur aurait dû attendre les résultats pour définir ses critères de jugement
- 2) Pour que les résultats deviennent significatifs, il lui suffit d'inverser un critère de jugement secondaire avec le critère de jugement principal
- 3) Ses résultats auraient pu être différents s'il avait intégré plus de sujets dans son étude
- 4) Dans le cas où, contrairement aux résultats obtenus, son traitement serait plus efficace que le traitement de référence, il avait une chance sur 5 de ne pas le mettre en évidence ici.

- A) 1, 2, 3,4
- B) 1,2
- C) 2,3
- D) 3,4
- E) Toutes ces propositions sont fausses

**QRU 9 : Concernant le TAS, donner les propositions vraies :**

- 1) La stratification et le TAS de blocs sont de méthodes de randomisations
- 2) La stratification est une méthode permettant d'obtenir une distribution similaire des catégories du facteur pronostique au sein de chaque groupe de traitement
- 3) Le TAS de blocs de personnes égalise le nombre de participants dans chaque groupe de traitement
- 4) L'insu permet de maintenir la comparabilité des groupes jusqu'à la mesure du critère de jugement

- A) 1, 2, 3,4                      B) 1,2                      C) 2,3                      D) 3,4  
E) Toutes ces propositions sont fausses

**QRU 10 : Un essai clinique est initié pour évaluer l'efficacité d'un nouveau contraceptif oral. Les jeunes femmes sont incluses si :**

- elles sont majeures
  - elles ont un cycle régulier depuis au moins 2 ans
  - elles ne sont pas en préménopause ou en ménopause
  - elles n'ont jamais eu de cancer hormono dépendant
- Donner les propositions vraies :**

- 1) être enceinte, ou avoir été enceinte pendant l'année précédant l'étude est un critère de non inclusion
- 2) être en aménorrhée est un critère de non inclusion
- 3) Avoir plus de 18 ans est un critère d'inclusion
- 4) Utiliser un moyen contraceptif mécanique supplémentaire (préservatif par exemple) est un critère de non inclusion

- A) 1, 2, 3,4                      B) 1,2                      C) 2,3                      D) 3,4  
E) Toutes ces propositions sont fausses

**Correction : Les essais cliniques****2017 – 2018****QRU 1 : A**

Le nombre de sujet nécessaire est de :

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{\delta^2} (\sigma^2 + Z_{1-\beta}^2)$$

- A) Vrai : Si  $\alpha$  augmente alors  $\epsilon$  diminue donc  $Z_{1-\alpha/2}$  diminue  
 B) Faux : Est proportionnel à la variance ou au carré de  $\sigma$   
 C) Faux  
 D) Faux : Inversement proportionnel au carré de la différence minimale cliniquement pertinente (désolé #biophy <3)  
 E) Faux

**QRU 2 : E**

- A) Faux : Il y a une opération donc difficile même de le faire en simple insu!  
 B) Faux : Faux pas de TAS et un groupe uniquement sur des prisonnières  
 C) Faux : Deux groupes distincts donc essai en groupe parallèle  
 D) Faux : Alors le consentement libre et éclairé ne va pas se faire en échange d'une remise de peine...  
 E) Vrai

**QCM 3 : B**

- A) Faux : C'est le critère de jugement  
 B) Vrai  
 C) Faux : C'est un critère d'inclusion  
 D) Faux : Biais de sélection  
 E) Faux

**QCM 4 : C**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Vrai : Pour la raison il s'agit de la méthode de randomisation en bloc et non pas par stratification  
 D) Faux  
 E) Faux

**QRU 5 : C****QCM 6 : C**

- 1) Vrai  
 2) Vrai  
 3) Faux : TAS constitution des groupes ! C'est l'insu qui maintient la comparabilité des groupes  
 4) Vrai  
 5) Faux : C'est justement l'intérêt des études en double aveugle Résultat trois propositions sont exactes !

**QCM 7 : D**

La bonne réponse serait ici ABCE, hors on demande la proposition fausse !

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Vrai : La phase IV vise à étudier les conditions usuelles de prescriptions (et non la quantité) et donc : les déterminants à long terme des effets secondaires, des complications et des échecs thérapeutiques éventuels.  
 E) Faux

**QCM 8 : D**

- 1) Faux : Les critères de jugement principaux et secondaires doivent toujours être définis a priori et ne peuvent pas être modifiés aux vues des résultats.  
 2) Faux  
 3) Vrai : car en augmentant le nombre de sujets, on augmente la précision du test  
 4) Vrai : En effet, la puissance est de 80% donc, le risque de seconde espèce  $\beta$  est de 20%. Or,  $\beta$  représente le risque de rejeter  $H_1$  à tort, donc de conclure à tort qu'il n'existe pas de différence significative entre les 2 traitements. Ainsi, il y a une chance sur 5 (20%) de chances de ne pas mettre en évidence la supériorité du nouveau traitement.

**QCM 9 : A**

- 1) Vrai
- 2) Vrai
- 3) Vrai
- 4) Vrai

**QCM 10 : A**

- 1) Vrai : Une femme enceinte n'a plus ses menstruations, elle n'a donc pas un cycle régulier depuis plus de 2 ans
- 2) Vrai
- 3) Vrai
- 4) Vrai : L'utilisation d'un préservatif (contraceptif mécanique) ne permettra pas d'étudier l'efficacité de la pilule, puisqu'aucun spermatozoïde n'entrera dans le vagin ! (cf cours de BDR pour les sceptiques)

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

**2017 – 2018 (Pr. Pradier)**

**QRU 1 : A propos de l'épidémiologie, indiquez la proposition vraie :**

- A) L'épidémiologie étudie la fréquence des pathologies avec plus généralement l'étude de la distribution des états de santé et de leurs déterminants
- B) L'épidémiologie descriptive permet la description de la distribution spatiale ou temporelle des états de santé dans les populations humaines et de tester des hypothèses
- C) L'épidémiologie analytique permet l'identification, la quantification, et l'interprétation d'un lien de cause à effet entre une exposition et un état de santé et de générer des hypothèses
- D) Les hypothèses sont toujours rédigées après les expériences car ces dernières sont faites dans le but de les vérifier
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 2 : Parmi les items suivants, indiquez la proposition exacte à propos du risque relatif :**

- A) Il s'agit du rapport entre le nombre de malades exposés et le nombre de non malades exposés
- B) La valeur du risque relatif permet d'évaluer la force de l'association
- C) Si le risque relatif est inférieur à 1, cela signifie que la présence du facteur entraîne une augmentation de la probabilité d'apparition de la maladie
- D) Si l'intervalle de confiance du risque relatif contient la valeur 1, l'association entre l'exposition et la maladie est dite "significative"
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3 : Les biais sont responsables d'une distorsion de l'estimation de la mesure d'une association entre une exposition à un facteur de risque et la survenue d'une maladie.**

**Parmi les items suivants, indiquez la proposition vraie :**

- A) Les biais de sélection (ou d'information ou de classement) surviennent notamment lors de la constitution de l'échantillon ou des groupes
- B) Les biais de confusions peuvent entraîner une sur ou une sous-estimation du risque relatif
- C) Les biais de mesure peuvent produire une association statistique même si le facteur étudié initialement et la maladie sont indépendants et aboutir à une « fausse » association.
- D) Une enquête de cohorte permet un bon contrôle des biais
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4 : Il existe deux grands types d'études analytiques dont les études observationnelles. A propos des items suivants, indiquez la proposition exacte :**

- A) Une enquête transversale compare des sujets atteints de la maladie étudiée à des sujets indemnes de cette maladie quant à leur exposition passée à un facteur de risque
- B) Une enquête de cohorte mesure l'exposition à un facteur de risque chez des individus sains au cours du temps et s'intéresse à la survenue ou non de la maladie, il s'agit généralement d'une enquête rétrospective
- C) L'Odds-Ratio est bonne approximation du Risque Relatif si la maladie est courante
- D) Une enquête de cas-témoins a la possibilité d'évaluer plusieurs facteurs de risque pour une seule maladie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 5 : Il existe 6 critères de jugement d'une relation de cause à effet.**

**Parmi les items suivants, indiquez la proposition vraie :**

- A) Le nombre de sujets nécessaires est un critère de jugement de la causalité dans les enquêtes épidémiologiques
- B) La relation de type « dose-effet » montre que les diverses méthodes et approches conduisent aux mêmes résultats
- C) La force de l'association, la spécificité de la cause et de l'effet et la plausibilité biologique sont des critères de jugement de la causalité dans les enquêtes épidémiologiques
- D) L'évaluation de la séquence dans le temps signifie que plus l'exposition au facteur est importante, plus le risque de la maladie augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 6 : On cherche à savoir si le tabac augmente le risque de cancers du poumon. Pour cela on réalise une enquête de cohorte afin d'estimer le risque relatif. Parmi les items suivants, indiquez la proposition exacte :**

- A) Si le risque relatif est inférieur à 1, cela signifie que le tabac a un effet protecteur et donc qu'il diminue le risque d'avoir un cancer du poumon
- B) Si par exemple  $RR = 1,5$  et que  $IC-95\% [0,5-5,3]$ , l'association entre l'exposition et la maladie est dite "significative"
- C) Si par exemple  $RR = 5,2$  ;  $IC-95\% [2,5-8,3]$ , l'association entre l'exposition et la maladie est dite « non significative »
- D) Une enquête de Cas-Témoins aurait été préférable pour une meilleure maîtrise des biais et un coût modéré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Statistiques inférentielles et épidémiologie : Mesure des risques et puissance en épidémiologie****2017 – 2018****QRU 1 : A**

- A) Vrai : Cours
- B) Faux : **Générer** des hypothèses
- C) Faux : **Tester** des hypothèses
- D) Faux : **Avant**
- E) Faux

**QRU 2 : B**

- A) Faux : Rapport entre : l'incidence de la maladie chez les sujets exposés et l'incidence de la maladie chez les nonexposés
- B) Vrai
- C) Faux : Supérieur
- D) Faux : Différence non significative
- E) Faux

**QRU 3 : D**

- A) Faux : La parenthèse correspond aux biais de mesure
- B) Faux : Biais de mesure
- C) Faux : Biais de confusion
- D) Vrai
- E) Faux

**QRU 4 : D**

- A) Faux : Enquête de Cas-Témoins
- B) Faux : Enquête prospective en général
- C) Faux : Si la maladie est rare
- D) Vrai
- E) Faux

**QRU 5 : C**

- A) Faux
- B) Faux : Evaluation de la constance de l'association et de la reproductibilité
- C) Vrai
- D) Faux : Relation de type « dose-effet »
- E) Faux

**QRU 6 : A**

- A) Vrai
- B) Faux : Non significative
- C) Faux : Significative
- D) Faux : Cas-Témoins => mauvaise maîtrise des biais
- E) Faux

## 13. Application de l'informatique à la décision médicale

2017 – 2018 (Pr. Staccini)

**QRU 1 : HORS PROGRAMME** Parmi les propositions proposées, quel est le type d'information qui ne va pas entrer en compte dans la prise de décision ?

- A) Les faits observés
- B) Les connaissances théoriques
- C) L'expérience acquise
- D) La réaction d'autrui
- E) Les quatre types d'informations proposés participent à la prise de décision

**QRU 2 : HORS PROGRAMME** Quelques définitions pour la route ! (De toute manière qu'est-ce que je peux bien faire tomber d'autre en informatique...)

- A) Une nomenclature est une collection organisée des termes d'un vocabulaire
- B) Une classification est une liste des éléments d'une collection de termes
- C) Il existe différents codages dans le domaine médical : CIM, CCAM, SNOMED, MeSH
- D) Le codage international des maladies (CIM) a été originellement conçu pour coder les causes de décès dans une optique épidémiologique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3 : HORS PROGRAMME** Le signal analogique acquis lors du traitement de l'information doit être converti parce que le signal doit être numérisé lors de la phase du pré-traitement simple. Question de relation de cause à effet : Indiquez la réponse exacte.

- A) La cause et la conséquence sont vraies et sont liées
- B) La cause et la conséquence sont vraies mais non liées
- C) La cause est vraie mais la conséquence est fausse
- D) La cause est fausse mais la conséquence est vraie
- E) La cause et la conséquence sont fausses



**Correction : Application de l'informatique à la décision médicale****2017 – 2018****QRU 1 : D****HORS****PROGRAMME**

- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : La réaction d'autrui n'aide pas à la prise de décision. Voir cours.
- E) Faux

**QRU 2 : E****HORS****PROGRAMME**

- A) Faux : C'est la définition d'un thésaurus
- B) Faux : C'est la définition d'une nomenclature
- C) Faux : Ce ne sont pas des codages mais des classifications.
- D) Faux : Le CIM c'est non pas le codage mais la classification internationale des maladies
- E) Vrai

**QRU 3 : C HORS PROGRAMME**

- C) Vrai : VF : la numérisation du signal se fait également durant la phase 1 : Aquisition du signal analogique

*Voilà c'est fini (enfin presque) pour nous! Les dead line pour les tutorats, les concours blancs.. On espère que nos QCM et QRU vous ont plu et on espère de tout coeur que le jour j ça va marcher pour vous! L'année n'est pas terminée tout peut encore changer, le dernier mois de révision est décisif! Donc si vous réussissez bien ne vous reposez pas sur vos lauriers et si ne réussissez pas encore... Tout n'est pas joué! On sait que c'est dur mais qu'est ce que ça vaut le coup... Courage à tous et gros bisous!!!!!! <3 <3 <3*  
*Lied Chewbacca Minipousse*

# 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

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

Table pour les petites valeurs de la probabilité

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

Table U de Mann-Whitney

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

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

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

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

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



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



**Table de la loi T de Student**

Seuil de risque $\alpha$ (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