Faculté de Médecine Alger **02/06/2014**
1ère année Med et Ch/D

EMD 2 Biostatistique et Biomathématique **durée 1h30mn**

- Le sujet comporte 25 questions. Une ou plusieurs réponses possibles.
- **Vous donnerez les propositions justes**
- Les questions peuvent être affectées d'un nombre de points différent.
- **Il n'y a pas de points négatifs**

Questions de cours **QCM indépendants (QCM 1 à 7)**

➢ **QCM 1** Parmi les items suivants, quels sont ceux qui définissent le risque β ?

A. Il correspond à la puissance de l'étude.
B. Il est aussi appelé risque de deuxième espèce
C. Il s'agit de la probabilité d'accepter H_1alors que H_0 est vraie.
D. Il s'agit de la probabilité d'accepter H_0 alors que H_1 est vraie.
E Le risque β est fixé au préalable (avant de commencer l'étude)

➢ **QCM 2** :

A. La puissance d'une étude est la probabilité de conclure H_0 si cette dernière est vraie.
B. Le risque de première espèce est le risque de conclure H_1 alors que H_0 est vraie
C. Le risque de seconde espèce est le risque de conclure H_0 alors que H_1 est vraie.
D. L'estimation ponctuelle n'est valable que sur un échantillon donné
E. Le risque de première espèce et le risque de seconde espèce varient en sens inverse.

➢ **QCM 3** Dans un service hospitalier, 5 cas d'infections nosocomiales sont diagnostiqués en 1 mois sur 25 patients. On compare ces données avec celles du mois précédent, où l'on voit qu'il n'y a eu que 3 cas. Une épidémie correspond à une augmentation significative des cas d'infection

A. Le risque de première espèce correspond à la probabilité de conclure à une épidémie alors que ce n'est pas le cas.
B. On étudie des données qualitatives.
C. On peut faire un test du khi-2.
D. H_0 : il n'y a pas de différence significative entre le nombre de cas ce mois-ci et celui du mois dernier.
E. Le risque de seconde espèce correspond à la probabilité de passer à côté d'une épidémie.

➢ **QCM 4** $\overline{X}$ désigne la variable aléatoire moyenne arithmétique. On note X la variable aléatoire d'intérêt, E(X) son espérance et var(X) sa variance.

A. Le théorème central limite ne s'applique pas si X est une variable de Bernoulli
B. Le théorème central limite concerne toutes les variables aléatoires quantitatives
C. Le théorème central limite exprime que sous certaines conditions $\overline{X}$ a (à peu près) une distribution normale de moyenne E(X), de variance var(X)/n
D. Le théorème central limite exprime que sous certaines conditions $\overline{X}$ a (à peu près) une distribution normale centré réduite
E. Le théorème central limite exprime que sous certaines conditions toutes les variables ($\overline{X}$ - E(X))/var(X) ont (à peu près) la même distribution.

➢ **QCM 5** Un intervalle de confiance permet d'encadrer :

A. Une proportion observée B. Une proportion théorique C. Une moyenne observée
D. Une moyenne théorique E. Une variance observée

➢ **QCM 6**

A. Un intervalle de confiance est d'autant plus large que le risque α est petit
B. Un intervalle de confiance est d'autant plus large que la taille de l'échantillon est grande
C. Un intervalle de confiance est d'autant plus petit que le risque β est grand
D. Si H_0 est rejetée à un risque α alors elle sera rejetée pour tout risque $\alpha' > \alpha$
E. Si H_0 est rejetée à un risque α alors elle sera rejetée pour tout risque $\alpha' < \alpha$

➢ **QCM 7** Dans un écart réduit entre une moyenne observée d'un échantillon de n valeurs et une moyenne théorique, pour déterminer la limite a à partir de laquelle on décidera de dire si l'écart entre les 2 moyennes est significatif ou non, on peut utiliser

A. La table de Student à n degré de liberté B. La table de Student à n-1 degré de liberté
C. La loi normale si n>30 D. la loi normale si n ≤ 30 E. La loi du khi-2

Exercice1 **(QCM 8 à 11)** On suppose que l'âge auquel un enfant commence à marcher est une variable aléatoire de loi normale de moyenne m=13mois et de variance σ^2 = 2,25 (mois)^2.

➢ **QCM 8**

A. La probabilité qu'un enfant commence à marcher avant 11 mois est = 0,91
B. La probabilité qu'un enfant commence à marcher après 11 mois est = 0,09
C. Plus de 50% des enfants commencent à marcher après 13 mois
D. Environ 82%des enfants commencent à marcher entre11 et 15 mois
E. La probabilité qu'un enfant commence à marcher entre11 et 15 mois est =0,95

➢ **QCM 9** Dans une famille de 5 enfants, tous âgés plus de 11 mois, on veut savoir combien ont commencé à marcher avant 11 mois. On suppose qu'il n'y a pas de facteur génétique dans la marche –donc- les cas sont indépendants. On peut dire pour cette famille que la loi du nombre d'enfants ayant commencé à marcher avant 11 mois est :

A. Une loi de Poisson de paramètre 4,5 **B** Une loi binomiale de paramètres 5 et 0,91
C.Une loi binomiale de paramètres 5 et 0,09 **D**. Une loi normale de moyenne 0,45 et de variance 0,41
E. On ne connaît pas la loi

➢ **QCM 10**

A. La probabilité pour que les 5 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est 0,09
B. La probabilité pour que les 5 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est $(0{,}09)^5$
C. La probabilité pour que les 5 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est $1-(0{,}09)^5$
D. La probabilité pour que 3 des enfants sur les 5 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est $10\,(0{,}09)^3(0{,}91)^2$
E. La probabilité pour que 3 des enfants sur les 5 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est $10\,(0{,}09)^2(0{,}91)^3$

➢ **QCM 11** Dans une crèche de 300 enfants, tous âgés plus de 11 mois, on veut savoir combien ont commencé à marcher avant 11 mois. On peut dire pour cette crèche que

A. Le nombre moyen d'enfants qui ont marché avant 11 mois est 27
B. La probabilité pour que plus de 2 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est 0,8461
C. La probabilité pour que plus de 2 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est 1
D. La probabilité pour que moins de 52 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est 1
E. La probabilité pour que plus de 52 enfants aient commencé à marcher avant 11 mois est 0,1539

Exercice 2 **(QCM 12 à 14)**

➢ **QCM 12** On se demande si un traitement T modifie la glycémie des malades qui le reçoivent. On mesure la glycémie des sujets de deux groupes de 20 patients : les patients du premier groupe (groupeT) sont traités par T ; ceux de l'autre groupe ne sont pas traités (groupe NT). Les groupes sont constitués par tirage au sort, et on compare leur moyenne.
Les moyennes et variances observées dans les deux groupes sont :

$$m_T = 5{,}9 \text{ mmol/ml}, \quad m_{NT} = 5{,}5 \text{ mmol/ml}, \quad S_T^2 = 0{,}4 \;, \quad S_{NT}^2 = 0{,}6.$$

A. L'hypothèse nulle testée est que les moyennes observées m_T et m_{NT} sont identiques
B. L'hypothèse nulle testée est que les moyennes théoriques des populations dont ont été extraits les échantillons sont identiques
C. H_0 les moyennes observées m_T et m_{NT} diffèrent significativement
D. On procède à un test du χ^2
E. On procède à un test d'homogénéité

- **QCM 13** On décide de faire un test de l'écart réduit

A. La valeur de la statistique de test est alors $\xi = 2{,}77$
B. La valeur de la statistique de test est alors $\xi = 1{,}74$
C. Le test est valide car les tailles des groupes sont suffisantes
D. On doit supposer la normalité des populations dont sont tirés les échantillons
E. On doit supposer l'égalité des variances des populations dont sont tirés les échantillons

- **QCM 14**

A. Sous H_0 la statistique de test est de loi normale centrée réduite
B. Sous H_0 la statistique de test est de loi de Student à 20 degré de liberté
C. Sous H_0 la statistique de test est de loi de Student à 38 degré de liberté
D. Les moyennes des 2 populations sont significativement différentes au risque de 5%
E. Les moyennes des 2 populations ne sont pas significativement différentes au risque de 5%

Exercice 3 (QCM 15 à 17)

On cherche à estimer la moyenne, μ , et la variance, σ^2 , de la durée de sommeil dans la population des patients traités par un somnifère. Pour cela on a observé chez 20 de ces patients leur durée de sommeil lors d'un enregistrement nocturne.

On a obtenu : $\Sigma xi=140$ heures, et pour variance observée : $S^2 = 4$.

- **QCM 15**

A. La moyenne empirique $\overline{X}$ est un estimateur sans biais de la moyenne μ de la population
B. La variance empirique S^2 est un estimateur sans biais de la variance, σ^2 de la population.
C. L'estimation ponctuelle sans biais de la moyenne sera 7 heures
D. L'estimation ponctuelle sans biais de la variance sera 4 $(\text{heures})^2$
E. On ne peut pas estimer μ et σ^2 car la taille de l'échantillon n'est pas assez grande

- **QCM 16**

A. L'estimation par intervalle de confiance de niveau 95 % de μ sera environ [6,10 ; 7,89]
B. L'estimation par intervalle de confiance de niveau de 95 % de μ sera environ [6,04 ; 7,96]
C. L'intervalle de confiance de la variance de niveau 95 % sera environ [2,65 ; 7,91]
D. L'intervalle de confiance de la variance de niveau 95 % sera environ [2,44 ; 8,98]
E. On doit supposer la normalité de l'échantillon

- **QCM 17** Pour avoir une précision de 10% sur la moyenne théorique de la durée de sommeil, et en ayant seulement 5 chances sur 100 de se tromper, quel devra être la taille du nouvel échantillon à tirer au sort ? On supposera que la moyenne et la variance restent inchangées

A. 20 sujets B. 1600 sujets C. 200 sujets. D. 400 sujets. E. 1538 sujets.

Exercice 4 (QCM 18 à 24)

Dans un service d'oncologie, on veut comparer l'efficacité d'une nouvelle chimiothérapie (notée A) par rapport au traitement de référence (noté B) dans le traitement des cancers du côlon. Deux groupes sont choisis au hasard dans deux services équivalent durant la même période .L'un a reçu le traitement A et l'autre le traitement B. Nous avons collecté les données dans ce tableau

	Rémission	Absence de rémission	Total
Traitement A	a	35	d
Traitement B	160	b	370
Total	184	c	e

- **QCM 18**

A. Il s'agit d'une étude entre variables qualitative et quantitative
B. Il s'agit d'une étude entre variables qualitatives
C. On peut réaliser un test du χ^2
D. On peut réaliser une comparaison de moyenne
E. On peut réaliser une comparaison de proportions

- **QCM 19**

A. H_0: La rémission dépend du traitement utilisé
B. H_0 : Les proportions de rémission sont égales, quel que soit le traitement utilisé.
C. H_0 : La rémission ne dépend pas du traitement utilisé
D. H_0 : Les proportions de rémission ne sont pas égales quel que soit le traitement utilisé
E. H_1 : La rémission dépend du traitement utilisé

Pour tester cette comparaison, On envisage d'appliquer un test de khi-deux.

- **QCM 20** Remplir le tableau de contingence précédent et indiquer les égalités vraies

A. a= 24 **B**. b= 210 **C.** c= 35+b **D.** d= 35+a **E .** e= 370+d=184+c

- **QCM 21**

A. Si tous les effectifs théoriques (calculés) du tableau n'avaient pas été au moins égaux à 5, le test n'aurait pas pu être réalisé
B. Si tous les effectifs théoriques (calculés) du tableau n'avaient pas été au moins égaux à 5, on aurait fait un regroupement de classes
C. L'effectif théorique de la case du tableau correspondant à la rémission après avoir pris le traitement A est 25,31
D. L'effectif théorique de la case du tableau correspondant à la rémission après avoir pris le traitement B est 211,31
E. Si tous les effectifs observés du tableau de contingence n'avaient pas été au moins égaux à 5, on aurait fait une correction de Yates

- **QCM 22** : A propos des résultats ci-dessus,

A. Le degré de liberté est égal à 2.
B. χ^2 calculé = 1.37, la différence entre les traitements est significative.
C. χ^2 calculé = 1.37, la différence entre les traitements n'est pas significative.
D. χ^2 calculé =0, 137, la différence entre les traitements est significative
E. χ^2 calculé = 0,137 La rémission ne dépend pas du traitement utilisé

Pour tester cette comparaison, On envisage d'appliquer un test de l'écart réduit.

- **QCM 23** Les proportions à tester sont :

A. p_1=0,4068 avec p_2= 0,5932 **B.** p_1= 0,2973 avec p_2=0,5932
C. p_1= 0,5932 avec p_2=0,5676 **D.** p_1=0,4068 avec p_2= 0,4324
E. On ne peut pas réaliser le test car les conditions ne sont pas réunies

- **QCM 24**

A. ξ calculé = 0,371 et on conclue que la différence entre les traitements est significative.
B. ξ calculé = 0,371 et on conclue que la rémission est indépendante du traitement.
C. ξ calculé = 1,17 et on conclue que la rémission dépend du traitement.
D. ξ calculé = 1.17 et on conclue que la rémission est indépendante du traitement
E. χ^2 calculé = 1.36, on rejette H_1

Exercice 4 **QCM 25** On étudie la relation entre le taux de cholestérol et le taux des triglycérides chez 50 patients hypertendus. Une analyse statistique nous donne les résultats suivants :

Cholesterol = 3,62 + 0,39 triglyceride $r^2 = 0{,}057$

A. Vous faites un test du khi-2 pour tester l'existence d'une liaison entre le taux de cholestérol et le taux de triglycérides
B. $r^2 = 0{,}057$ alors la tendance linéaire entre le taux de cholestérol et le taux de triglycérides n'est pas significative au risque d'erreur 5%

On procède à un test de conformité

C. ξ calculé = 1,7 et on conclue qu'il n'existe pas de tendance linéaire entre le taux de cholestérol et le taux de triglycérides au risque d'erreur 5%.
D. ξ calculé = 1,32 et on rejette H_0 au risque d'erreur 5%
E. Une augmentation d'1 mmol/L du taux de triglycérides entraîne une augmentation moyenne de 0,39 du taux de cholestérol

UNIVERSITE d'ALGER
Faculté de médecine

Epreuve de Biostatistique/Biomathématique
1ere année médecine et médecine dentaire
2ème EMD 2013/2014

Corrigé type

N°	Rép	Barème
1	BD	0,25
2	BCD	0,25
3	ADE	0,25
4	BC	0,25
5	BD	1
6	AD	0,25
7	BC	0,5
8	CD	2
9	C	0 ,5
10	BD	0,5
11	ACD	1,5
12	BE	0,25
13	BDE	1
14	CE	0,5
15	AC	0,5
16	BD	2
17	E	1
18	BCE	1
19	BCE	0,5
20	ABCDE	3
21	C	0,25
22	E	1
23	CD	1
24	B	0,25
25	C	0,5