



ANNEE D'ETUDES : PACES

SESSION DU MARDI 14 DECEMBRE 2010

UE4: EVALUATION DES METHODES D'ANALYSES APPLIQUEES AUX SCIENCES
DE LA VIE ET DE LA SANTE

Date : Mardi 14 décembre 2010

Heure: de 15h30 à 16h15

Enseignant Responsable : PR ECOCHARD René

TYPE D'EPREUVE : QCM (Questions à Choix Multiples)

Durée de l'épreuve : 45 MINUTES

Notations concours: Pharmacie sur 10

Médecine/Kinésithérapie/Ergothérapie - Odontologie et Maieutique sur 8

Le fascicule du sujet de l'examen comporte **8** pages, numérotées de la page 1 à 8 (dernière page de couleur **BLEUE**)

Nom du candidat :

Prénom :

Numéro de place :

SIGNATURE

INSTRUCTIONS POUR L'EPREUVE

Usage de la calculatrice

non

1. Assurez-vous que votre fascicule est complet : les pages doivent se suivre sans interruption.
2. Ce fascicule devra obligatoirement être rendu avec la grille de réponse à la fin de l'épreuve.
3. Les questions QCM sont à REponses MULTIPLES. Chaque question comporte cinq propositions.
4. Vous devez cocher sur la grille de réponse uniquement les propositions exactes de 0 à 5 possibilités par question.
5. Toute marque qui apparaît en dehors des emplacements qui vous sont réservés peut motiver un zéro à votre épreuve.
6. Communications : depuis l'instant où vous aurez reçu votre cahier d'épreuves jusqu'à celui où vous aurez rendu la grille de réponse optique, toute communication est interdite quel qu'en soit le prétexte ou la nature. En cas de besoin, adressez-vous exclusivement aux surveillants présents dans la salle.

Attention !

Vos réponses portées sur la grille de réponse QCM seront lues par un procédé optique qui implique obligatoirement que les cases correspondantes soient franchement et entièrement noircies et non pas seulement très légèrement ou partiellement crayonnées.

Exercice 1

L'objectif d'une étude est d'identifier les facteurs prédictifs potentiels d'une hypocholestérolémie. Des personnes âgées dont 400 femmes et 200 hommes sont hospitalisés dans une unité de court séjour gériatrique. Tous les examens et le diagnostic de l'affectation motivant l'hospitalisation ont été réalisés le même jour en début de séjour.

On suppose que les deux groupes, femmes et hommes, sont représentatifs respectivement des femmes et des hommes qui viennent consulter dans cette unité de court séjour gériatrique.

Le tableau suivant donne un résumé des valeurs du taux de cholestérol total chez les femmes et chez les hommes.

Table 1 : taux de cholestérol total (CT) en g/L

	Femmes	Hommes
n	400	200
Min.	1.9	2.1
1 st Qu.	4.3	3.6
Median	5.1	4.4
3 rd Qu.	6.1	5.3
Max.	9.6	9.0
Mean	5.2	4.5
sd	1.4	1.2

QCM 1 :

Parmi les propositions suivantes relatives à la table 1, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. 25% des femmes de l'échantillon présentent un taux de cholestérol total inférieur ou égal à 4.3 g/L
 - B. 50 hommes sur 200 présentent un taux de cholestérol total supérieur à 5.3 g/L
 - C. Les valeurs 5.1 et 4.4 g/L sont les mesures d'un paramètre de dispersion
 - D. Les valeurs $1.8=6.1-4.3$ et $1.7=5.3-3.6$ sont les mesures d'un paramètre de dispersion
 - E. 200 femmes présentent un taux de cholestérol total compris entre 4.3 et 6.1 g/L
-

Dans le cadre de cet exercice, pour un individu de sexe donné, nous considérerons que le taux de cholestérol est élevé si la valeur observée est supérieure au 3^{ème} quartile de la distribution du tableau des valeurs correspondant au sexe de l'individu. Si l'on ne s'intéresse qu'aux sujets féminins, on observe que :

- 1) 230 sujets féminins présentent à la fois un taux de cholestérol bas ($CT \leq 6.1$) et un syndrome inflammatoire d'origine infectieuse
- 2) 80 sujets féminins présentent à la fois un taux de cholestérol élevé ($CT > 6.1$) et un syndrome inflammatoire d'origine infectieuse

Vous remplirez le tableau de contingence suivant :

	Cholestérol bas	Cholestérol élevé
M	a	b
\bar{M}	c	d

avec M : présence d'un syndrome Inflammatoire d'origine infectieuse

QCM 2 :

Parmi les propositions suivantes relatives au tableau de contingence précédent, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. $a=150, b=80, c=150$ et $d=20$
- B. $a=230, b=70, c=80$ et $d=20$
- C. $a=230, b=80, c=70$ et $d=20$
- D. $a=20, b=70, c=80$ et $d=230$
- E. Aucune réponse exacte

Les connaissances médicales relatives aux personnes âgées de sexe féminin donnent les effectifs attendus du tableau de contingence précédent pour un total de 100 000 sujets féminins.

	Cholestérol bas	Cholestérol élevé
M	45 000	30 000
\bar{M}	15 000	10 000

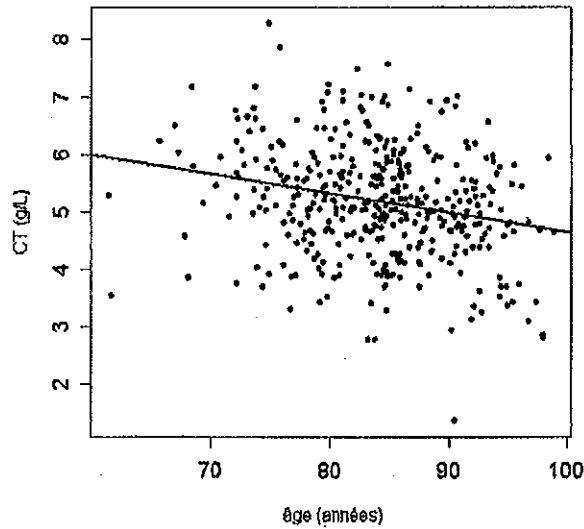
QCM 3 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. La probabilité de souffrir d'une pathologie infectieuse pour un sujet féminin ayant un taux de cholestérol élevé est de 0.75
- B. La probabilité de présenter un taux de cholestérol élevé pour un sujet féminin qui souffre d'une pathologie infectieuse est de 0.75
- C. Les événements "présence d'une pathologie infectieuse" et "statut élevé du cholestérol" sont des événements indépendants
- D. Un sujet féminin qui présente une pathologie infectieuse a 3 fois plus de chances d'avoir un taux de cholestérol bas qu'un sujet qui ne présente pas de pathologie infectieuse
- E. L'odds ratio de survenue d'une cholestérolémie basse en fonction de l'exposition à une pathologie infectieuse est de 1

On s'intéresse à la relation entre le taux cholestérol total et l'âge chez les femmes venant consulter dans cette unité. Les résultats associés au test statistique de la pente nulle sont les suivants : $CT = -0.03 \text{ âge} + 8.02$, $r^2=0.05$ et $p < 10^{-5}$. La figure 1 donne le nuage de point obtenus :

Figure 1 : Taux de cholestérol total (g/L) en fonction de l'âge chez les 400 femmes



QCM 4 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. L'âge apporte beaucoup d'information sur le taux de cholestérol
- B. La pente de la régression linéaire du taux de cholestérol total en fonction de l'âge est significativement différente de 0 au risque 5%
- C. La covariance observée entre l'âge et le taux de cholestérol total chez les 400 femmes est négative
- D. L'âge est appelée variable indépendante
- E. Du fait de la tendance linéaire, le taux de cholestérol explique 5% de la variabilité de l'âge

Exercice 2

QCM 5 :

Parmi les propositions suivantes relatives au cours sur les probabilités et les variables aléatoires, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. Deux évènements incompatibles sont liés par une relation d'exclusion
- B. Plus le rapport de vraisemblance positif d'un test diagnostique est fort plus la puissance de ce test pour infirmer la maladie en présence d'un résultat positif est forte
- C. Plus le rapport de vraisemblance négatif d'un test diagnostique est faible plus la puissance de ce test pour infirmer la maladie en présence d'un résultat négatif est forte
- D. Vous vous intéressez au nombre de sujets venant consulter pour une piqûre de vipère par week-end dans un service d'urgence hospitalier : ce nombre peut être représenté par une variable aléatoire discrète dont la loi de probabilité pourrait être une loi de Poisson
- E. Le risque relatif de survenue d'une maladie chez des sujets exposés à un facteur par rapport aux sujets non exposés est un rapport de probabilités conditionnelles

Exercice 3

Le traitement antibiotique A de référence d'une maladie infectieuse X permet une guérison obtenue en moyenne après 13.2 jours. On teste un nouvel antibiotique B pour cette même infection chez 36 malades qui guérissent après un nombre moyen de jours de 12 et une variabilité estimée par un écart type de 3 jours. Pour les calculs, vous prendrez 2 au lieu de 1.96.

QCM 6 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. Il y a 95% de chances que le délai de guérison moyen après le traitement B soit compris entre 11.5 et 12.5 jours
- B. Il y a 95% de chances que le délai de guérison moyen après le traitement B soit compris entre 11 et 13 jours
- C. Le médicament B raccourcit le délai de guérison de 5% par rapport au médicament A
- D. Sur 100 sujets ayant subi le traitement B, 95 guériront entre 11 et 13 jours
- E. Le délai moyen de guérison obtenu après le traitement B diffère significativement de celui obtenu avec le traitement de référence au risque 5%

Exercice 4

1) L'équation de mécanique quantique de Schrödinger, qui décrit le comportement rectiligne (indépendant du temps) d'une particule se déplaçant sur un axe (selon une seule dimension), est de la forme:

$$\frac{d^2 \phi}{dx^2} + \frac{8\pi^2 mE}{h^2} \phi = 0$$

E, m, et h sont indépendants de x : E est l'énergie de la particule, dont la masse est m, et h est la constante de Planck.

2) On note T la variable aléatoire qui représente la durée de survie d'un individu comptabilisée depuis un événement d'intérêt pour cet individu. T est exprimé en jour. On note R(t) la fonction de répartition de cette variable aléatoire. On définit $\lambda(t)$ une fonction du temps t telle que :

$$\lambda(t) = \frac{R'(t)}{1-R(t)} = \left(\frac{1}{1-R(t)} \right) \frac{dR(t)}{dt}$$

Vous avez mesuré la force d'attraction g et calculé l'incertitude absolue Δg de votre mesure. Les résultats obtenus sont les suivants :

$$g = 9.85245453...ms^{-2}$$

$$\Delta g = 0.316465...ms^{-2}$$

QCM 7 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s).

- A. L'équation de Schrödinger est une équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients variables sans second membre
- B. La grandeur $\lambda(t)$ est sans dimension
- C. L'écriture correcte de la grandeur g mesurée avec le bon nombre de chiffres significatifs est :

$$g = 9.9 \pm 0.4ms^{-2}$$

- D. La quantité de mouvement est une grandeur vectorielle
- E. La masse volumique est une grandeur vectorielle

Exercice 5

La direction française des hôpitaux décide de comparer le taux de césarienne effectué dans l'hôpital français de la ville V à une norme nationale de 14% établie par un groupe d'expert.

QCM 8 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Cette analyse évalue la qualité (sensibilité) de détection des césariennes dans les hôpitaux français
- B. Cette analyse repose sur le calcul de la probabilité post-test d'effectuer une césarienne, la probabilité pré-test étant 14%
- C. Le test statistique utilisé pour répondre aux objectifs de l'étude utilise la formule suivante

$$\frac{p - 0,14}{\sqrt{\frac{0,14 * (1 - 0,14)}{n}}}$$

dans laquelle n est le nombre d'accouchements effectués dans l'hôpital de la ville V et p la proportion observée de césariennes.

- D. Cette étude est une étude de cohorte, dont le critère de jugement est la réussite de la césarienne, c'est-à-dire la naissance d'un nouveau-né en bon état de santé
- E. Pour satisfaire les objectifs de cette étude, il est nécessaire d'effectuer un test de comparaison d'une proportion observée à une proportion théorique.

Exercice 6

Voici diverses formules du formulaire.

$u_c = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$	$IF_{(1-\alpha)}(M) = \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
$u_c = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$	$u_c = \frac{m - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$

QCM 9 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A. Lors de la comparaison de l'efficacité d'un nouveau traitement avec celle d'un traitement de référence, dans un essai randomisé, sur la survenue de récurrence au cours des 5 années qui suivent le traitement d'un cancer du sein, on utilise la formule a
- B. Lors de la comparaison de l'efficacité d'un nouveau traitement avec celle d'un traitement de référence, dans un essai randomisé, sur la survenue de récurrence au cours des 5 années qui suivent le traitement d'un cancer du sein, on utilise la formule c
- C. Lors de la comparaison de la durée de séjour des patients d'un service soignés pour appendicite à une durée de séjour de référence, on utilise la formule d
- D. Lors de la comparaison de la prévalence des infections nosocomiales dans un hôpital à une référence nationale, on utilise la formule a .
- E. La formule b peut être utilisée lors de l'estimation, avec intervalle de confiance, de la prévalence du diabète en France effectuée sur un échantillon aléatoire de taille n .

Exercice 7

Lorsqu'un patient est porteur d'un calcul (lithiase) de l'uretère, il présente le plus souvent des « coliques néphrétiques », douleurs violentes du flanc et dans le bas de l'abdomen, des troubles urinaires, et du sang dans les urines, mis en évidence par une bandelette urinaire. Le tableau ci-dessous présente la valeur diagnostique de trois examens d'imagerie fréquemment utilisés pour ces patients.

	Abdomen Sans Préparation *	Echographie **	Uroscanner ***
Sensibilité	40 %	98 %	99 %
Spécificité	90 %	90 %	97 %

(D'après une synthèse non publiée de la littérature médicale)

*radiographie simple de l'abdomen, sans injection de produit de contraste

** visualisation des organes abdominaux par ultrasons

*** visualisation des reins et des voies urinaires par tomодensitométrie réalisées lors de l'élimination par les reins d'un produit radio-opaque, injecté au patient.

QCM 10 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) propositions exactes :

- A. Le ratio de vraisemblance positif de l'abdomen sans préparation est égal à 4.
- B. Le ratio de vraisemblance négatif de l'échographie est 9.8.
- C. L'uroscanner est l'examen le plus puissant des trois examens ci-dessus pour affirmer le diagnostic de lithiase en cas de positivité chez un patient présentant des coliques néphrétiques
- D. L'échographie est l'examen le plus puissant des trois examens ci-dessus pour éliminer le diagnostic de lithiase en cas de négativité chez un patient présentant des coliques néphrétiques
- E. Etant donné la puissance diagnostique de ces examens, le seuil de traitement dépasse 70 %.

Cas clinique : un patient est porteur d'une douleur violente du flanc et dans le bas de l'abdomen, des troubles urinaires, et du sang dans les urines, mis en évidence par une bandelette urinaire. La probabilité de présence d'une lithiase urétérale est très élevée, au moins de l'ordre de 50%.

Le tableau ci-dessous présente la valeur diagnostique de trois examens d'imagerie fréquemment utilisés pour ces patients.

	Abdomen Sans Préparation *	Echographie **	Uroscanner ***
Sensibilité	40 %	98 %	99 %
Spécificité	90 %	90 %	97 %

QCM 11 :

Parmi les propositions suivantes, vous cochez la (ou les) propositions exactes :

- A. Si on dispose seulement de l'échographie et qu'elle est positive, la probabilité de lithiase urétérale est de 6/10 environ
- B. La probabilité de lithiase urétérale sachant que, en plus de la clinique, l'échographie est positive est de 10/11 environ
- C. Si le seuil de traitement est fixé à 90 % cela signifie qu'on est prêt à soigner le patient si la sensibilité du test est de 90 % ou plus.
- D. Si le seuil de traitement est fixé à 90 % cela signifie qu'on est prêt à soigner 9 patients pour rien pour ne pas laisser le dixième sans traitement
- E. Si le seuil de traitement est fixé à 90 % cela signifie qu'on est prêt à soigner 10 patients même si l'un d'entre eux n'est pas atteint par la maladie

Formulaire fourni au concours, UE4 PAES Lyon Sud Charles Mérieux

Mathématiques

Primitives usuelles

Fonction : $f(x)$	Notation intégrale	Primitive : $F(x)$
$\alpha \in \mathbb{R}$	$\int \alpha dx$	$\alpha x + C$
$x^\alpha : \alpha \neq -1$	$\int x^\alpha dx$	$\left(\frac{1}{\alpha+1}\right) x^{\alpha+1} + C$
$x^{-1} = \frac{1}{x}$	$\int \frac{1}{x} . dx$	$\ln(x) + C$
$e^x = \exp(x)$	$\int \exp(x) . dx$	$\exp(x) + C$

C est une constante réelle arbitraire d'intégration

Rappel : $x^y = e^{y \ln(x)}$, $x^0 = 1$

Factorielles : $0! = 1$, $1! = 1$, $2! = 2 \times 1$, $n! = n \times (n-1) \times \dots \times 2 \times 1$

Probabilités et variables aléatoires

$$\rho = \frac{Cov(X,Y)}{\sqrt{Var(X)Var(Y)}}$$

$$\rho = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

$$cv = \frac{\sigma}{\mu}$$

$$P(-1.96 < U < 1.96) = 0.95 \quad P(-1.65 < U < 1.65) = 0.90 \quad P(-2.58 < U < 2.58) = 0.99$$

Intervalle bilatéraux à la confiance $1 - \alpha$ (ou au risque α), $u_\alpha = 1.96$ pour $\alpha = 0.05$

$$IF_{(1-\alpha)}(X) = \mu \pm u_\alpha \sigma$$

$$IF_{(1-\alpha)}(M) = \mu \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$IF_{(1-\alpha)}(F) = p \pm u_\alpha \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

$$ic_{(1-\alpha)}(\mu) = m \pm u_\alpha \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$ic_{(1-\alpha)}(\mu) = m \pm u_\alpha \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$ic_{(1-\alpha)}(\mu) = m \pm u_\alpha sem$$

$$ic_{(1-\alpha)}(p) = f \pm u_\alpha \sqrt{\frac{f(1-f)}{n}}$$

Tests d'hypothèses : ci-dessous les valeurs prises par les statistiques de test dans l'échantillon et calculées si H_0 est vraie.

$$u_c = \frac{m - \mu_0}{\sigma_M} = \frac{m - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$u_c = \frac{m - \mu_0}{s_M} = \frac{m - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$u_c = \frac{f - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

$$u_c = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$$u_c = \frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$u_c = \frac{f_1 - f_2}{\sqrt{f(1-f) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Test d'indépendance du Khi-deux

$$L_i = \sum_{j=1}^J o_{ij}$$

$$S_j = \sum_{i=1}^I o_{ij}$$

$$c_{ij} = \frac{L_i \times S_j}{n} \text{ sous } H_0$$

$$n = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J o_{ij}$$

$$\chi_c^2 = \sum_{i,j} \left(\frac{(o_{ij} - c_{ij})^2}{c_{ij}} \right)$$

$$\chi_c^2 = \sum_{i,j} \frac{o_{ij}^2}{c_{ij}} - n$$

Corrélation linéaire et Régression linéaire ($Y = \beta_0 + \beta_1 X + \epsilon$)

b_1 estime la pente β_1 et b_0 estime l'ordonnée à l'origine β_0

$$b_1 = \frac{cov_e(X,Y)}{s_{X_e}^2}$$

$$b_1 = \frac{SPE_{XY}}{SCE_X}$$

$$b_1 = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b_0 = m_Y - b_1 m_X \quad r = \frac{cov_e(X,Y)}{s_{X_e} s_{Y_e}}$$

$$r = \frac{SPE_{XY}}{\sqrt{SCE_X SCE_Y}}$$

$$b_1 = r \frac{s_{Y_e}}{s_{X_e}}$$

$$SCE_{Tot} = SCE_{Exp} + SCE_{Res}$$