

Tests pour la vérification d'hypothèses

1

1

TESTS POUR LA VERIFICATION D'HYPOTHÈSES PLAN DU COURS

- utilité des tests statistiques
- les hypothèses statistiques
- la décision à l'aide du p
- les erreurs d'un test statistique
- le choix d'un test statistique
- types de tests statistiques: paramétriques/non paramétriques
- évaluation de la normalité des données
- Test chi deux
- ANOVA
- Corrélation et régression linéaire, logistique et Cox

2

- **Utilité dans le domaine médical**

- on a beaucoup des questions a répondre
 - Le virus papilloma (HPV) est un facteur de risque pour le cancer l'œsophage?
 - La survie des patients atteint du cancer du poumon avec adénopathie est inférieure a ceux sans adénopathie?
 - L'enalapril est supérieur au propranolol pour réduire le TAS?

3

3

- **Utilité dans le domaine médical dentaire**

on a beaucoup des questions a répondre

- Fumer la pipe
 - est un facteur de risque pour le cancer de lèvre?
- Deux solutions du bain de bouche
 - sont différents pour prévenir l'apparition du tartre dentaire?
- La verre ionomere et un résine composite photo polymérisant
 - sont différents du point de vue de la survie d'un obturation a deux années?

4

4

Pour répondre a chaque question:

- On doit
 - réaliser des études
 - Préparer les études (protocole d'étude)
 - transformer les questions médicales dans hypothèses statistiques
 - identifier le type des caractéristiques /variables d'intérêt
 - choisir le type de test statistique approprié a la situation et aux données
 - Réalisation effective de l'étude
 - collecter les données,
 - analyse des données en utilisant des test statistiques.
 - choisir l'hypothèse qui est vrai
 - Répondre a la question médicale

5

HYPOTHESES DES TESTS STATISTIQUES

- La création des hypothèses:
 - Certains **questions médicales** ont deux réponses opposées
 - on force beaucoup des questions dans ce format
 - Les réponses correspond au deux **modèles** possibles de la réalité
 - Ce deux modèles sont nommées: **hypothèses**
 - L' hypothèse **nulle**: H_0
 - Il **n'y a pas** un **différence** statistiquement significative **entre 2/>>=2 groups** (traitements A/B, facteur de risque +/-), en ce qui concerne la **moyenne/ médiane/ variance/ fréquence** d'une variable d'intérêt (cholestérol / décès +/-)
 - Il **n'y a pas** un **relation/lien/association/dépendance/corrélation** statistiquement significative **entre 2 variables** (caractéristiques) – ex: **facteur de risque** et **maladie; traitement** et **résultat du traitement**
 - L' hypothèse **alternative**: H_1 (négation du H_0)
 - Il **y a** un **différence** statistiquement significative **entre 2/>>=2 groups** (traitements A/B, facteur de risque +/-), en ce qui concerne la **moyenne/ médiane/ variance/ fréquence** d'une variable d'intérêt (cholestérol / décès +/-)
 - Il **y a** un **relation/lien/association/dépendance/corrélation** statistiquement significative **entre 2 variables** (caractéristiques) – ex: **facteur de risque** et **maladie; traitement** et **résultat du traitement**
- Les tests statistiques nous permet de faire la choix
 - Entre les deux possibilités (H_1 / H_0)

6

6

La chois de l'hypothèse d'un test statistique avec la valeur du p (p-value)

- Toutes les tests statistiques offrent une valeur p pour choisir une hypothese.
 - Si $p\text{-value} < 0,05 \Rightarrow$ on rejete H_0 et on accepte H_1
 - Si $p\text{-value} > 0,05 \Rightarrow$ on reste avec H_0
 - ca ne signifie pas que H_0 est vraie!
 - **on peut pas dire qu'il n'y a pas de différence!!!**
 - on peut dire qu'on a pas pu mettre en évidence une différence (peut être la différence existe, mais notre étude n'a pas été assez puissant pour l'observer)

Ex:

$p\text{-value} = 0,003 < 0,05 \Rightarrow$ accepte H_1 et rejete H_0 .

La **conclusion** statistique: : **il existe une différence statistiquement signifiante** entre ... et ... dans

$p\text{-value} = 0,87 > 0,05 \Rightarrow$ reste avec H_0 .

La **conclusion** statistique: : **on ne peut pas dire** qu'il existe une **différence statistiquement signifiante** entre ... et ... dans ⁷

7

p-value

P-value est la probabilité d'obtenir, quand H_0 est supposée vrai, un résultat pour la statistique du test égale ou plus extrême que le résultat observe.

Est calcule par les logiciels statistiques a partir de la valeur calculée du paramètre du test (t, Z, Khi, F...) +/- nombre d.d.l

On peut l'identifier dans des tableaux des distributions de probabilités a partir de la valeur calculée du paramètre du test +/- nombre d.d.l

8

8

p-value

Pour le comprendre:

Imaginez que deux traitements pour inhiber la pompe des protons du estomac ont le même effet dans la réalité.

On extrait un échantillon et on utilise les deux traitements pour voir la différence. Par la chance (malchance) on observe une différence d du pH dans le estomac entre les deux traitements.

La probabilité d'observer la différence d , ou une différence plus grande que d , si dans la réalité il n'y a aucune différence est la valeur p .

Si la probabilité d'observer la différence d est très petite ($<0,05$), on peut dire que la différence est en fait plutôt réelle. La différence est peut probable due à la malchance du choix des sujets dans l'échantillon étudié (le hasard de l'échantillonnage)

9

9

Situations possibles après la choix d'une hypothèse:

•Correctes:

- l'acceptation de l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie
- le rejet de l'hypothèse nulle alors qu'elle est fausse.

•Erreurs:

- le rejet de l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie, (erreur de première espèce - α)
- l'acceptation de l'hypothèse nulle alors qu'elle est fausse, (erreur de deuxième espèce - β)

		Situation réelle	
		Il y a une différence (H1)	Il n'y a pas une différence (H0)
Notre décision A l'aide du test statistique	Existe différence (le rejet de H0)	Puissance ($1 - \beta$)	Erreur alpha (erreur I)
	La différence n'existe pas (on reste avec H0)	Erreur beta (erreur II)	

10

10

- **Alpha** – on le décide avec le niveau de signification alpha (ex. 0,05)
- **Beta** – on doit le calculer avant le test. Il dépend de la puissance du test.
- **La puissance d'un test statistique (difficile à calculer):**
 - la probabilité d'observer une différence **d** ou plus grande si la différence existe.
 - Il dépend de la taille d'échantillon, du type du test, de la différence désirée d'être observée, ...
 - Plus un échantillon est large, plus la puissance est bonne.
- **Beta = 1 – la puissance.**
 - Donc plus un échantillon sera large, le risque d'erreur beta sera plus petit.
- **La diminution du risque alpha, augmente le risque bêta**
- **Imaginez les tests statistiques comme un loupe/microscope.**
 - Si la loupe n'est pas forte, on voit pas des microbes – mais cela ne signifie pas que les microbes n'existent pas
 - Si on utilise un loupe plus fort on peut voir les microbes
 - Si un test statistique n'est pas puissant (il a un nombre réduit de sujets), il ne voit pas des différences – mais ça ne signifie pas que les différences n'existent pas dans la réalité
 - Si on utilise un test statistique plus puissant on peut voir des différences s'il existent

11

11

COMMENT CHOISIR UN TEST STATISTIQUE

LA STRATÉGIE POUR FAIRE LE CHOIX DU TEST:

Quel est le **type des variables**?, quel est le **type de la variable d'intérêt**? (malade, décès)

Combien des échantillons (groups) on a? identifiée par la **variable de regroupement**

(facteur de risque présent/absent; traitement A/B (aspirine/placebo); groupe A/B (avec diabète/sans diabète; fumeur/non fumeur))

Les échantillons (séries des données) sont:

- Dépendantes/appariées?
 - **Jumeaux**
 - Le même échantillon **avant** et **après** une intervention (données répétées)
 - Etude **appariée** – pour chaque cas on trouve un témoin avec le même âge, sexe, et autres variables d'intérêt.
 - On compare la partie **gauche** avec **droite** de chaque sujet
 - On **mesure** la même variable avec **deux techniques** différentes sur **le même sujet**
- Indépendantes? (on exclut les situations pour les échantillons dépendants)

Combien des sujets il y a dans les échantillons?

- Pour les données qualitatives, échantillons indépendants:
 - Tableau de contingence: % des cellules théorétiques < 5?

Quelle est la **nature des données** pour les **données quantitatives**?

- Distribution normale?
- Variances égales/ inégales?

12

12

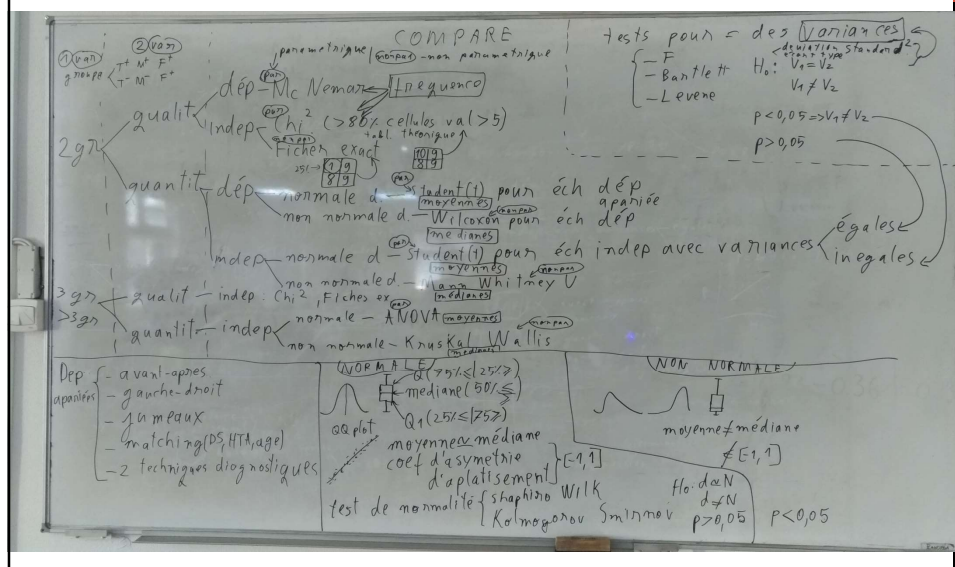
CHOIS DES TESTS					
Données	Nombre échantillons	Tests paramétriques	Compare	Tests non paramétriques	Compare
qualitatives	2 / ≥ 2 indépendants	Chi deux <20% cellules tableau théorique/attendue <5	fréquences	exact Fisher >20% cellules tableau théorique/attendue <5	fréquences
	2 dépendants (appariées)	Mc Nemar	fréquences		
(Tests de normalité: Kolmogorov Smirnov, Shapiro Wilk. H_0 - il n'y a pas de différence entre la distribution et la distribution normale)					
quantitatives		Données normale distribuées Test pour normalité $p > 0,05$		Données non normale distribuées Test pour normalité $p < 0,05$	
	2 indépendants Tests pour variances: F, Levene Bartlett $H_0: V_1 = V_2$	Student (t) pour échantillons indépendants avec variances Egales Inégales	moyennes	Mann Whitney U (Wilcoxon somme des rangs)	~médianes (distributions)
	2 appariées (dépendants)	Student (t) pour échantillons appariées / dépendants	moyennes	Wilcoxon pour échantillons appariées (Wilcoxon rangs signés)	~médianes (distributions)
	≥ 2 indépendants	ANOVA (pour variances égales) ou ANOVA de Welch ou Brown Forsyth (pour variances inégales)	moyennes	Kruskal Wallis	~médianes (distributions)
	≥ 2 appariées (dépendants)	ANOVA avec mesures répétées	moyennes	Friedman	~médianes (distributions)
survie	2 / ≥ 2 indépendants			Log-rank	distributions

13

COMMENT CHOISIR UN TEST STATISTIQUE

QUESTIONS A RÉPONDRE:

Synthèse



14

- Tests paramétriques/non paramétriques
- Tests paramétriques
 - Utilise des distributions de probabilités
 - Ils utilisent des hypothèses (conditions) sur la distribution des données
 - Ex. la lois de distribution normale pour un test Z ou
 - La lois de distribution t pour un test Student
- Tests non paramétriques
 - N'utilisent pas des distributions de probabilités
 - Ils utilise des conditions sur les données moins strictes que les tests parametriques
 - Ex. Mann Whitney U, Wilcoxon

15

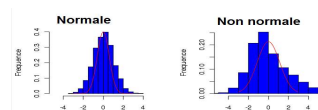
VÉRIFICATION DE LA CONDITION DE NORMALITÉ DES DONNÉES QUANTIATIVES

Utilité:

- Importante pour appliquer des test paramétriques, avec condition de normalite:
 - Test Z pour les moyennes
 - Test t (Student)
 - Test ANOVA

Modalités de vérification des conditions de normalité:

- des graphiques (les meilleures) modalités)
 - Histogramme (symétrique, comme un chapeau)
 - Boite a moustaches (symétrique autour de la médiane)
 - Le graphique des quantiles (voir diapositive suivant)
- des statistiques descriptives (pas très fiables)
 - Si la moyenne est \approx médiane
 - Si le coefficient de l'aplatissement ≈ 0 / appartient a $[-1, 1]$ (kurtosis)
 - Si le coefficient de symétrie ≈ 0 / appartient a $[-1, 1]$ (skewness)
- des tests de normalité: (moins bonnes)
 - Test de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,05$ – non normale, $p > 0,05$ ~normale)
 - Test de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$ – non normale, $p > 0,05$ ~normale)



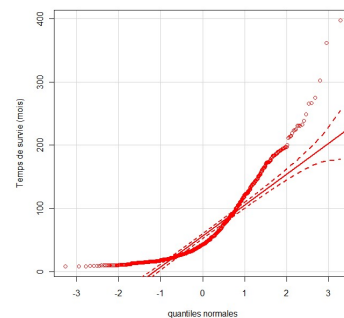
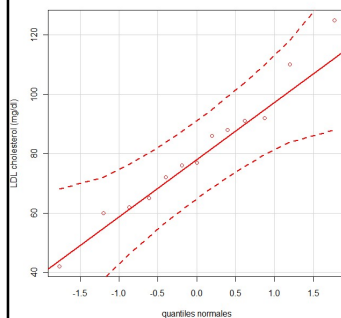
16

VÉRIFICATION DE LA CONDITION DE NORMALITÉ DES DONNÉES

Graphique des quantiles – permet de comparer deux distributions

- On peut comparer la distributions de la série des données observées (les points) avec un distribution théorique normale (la ligne)
- Si les points sont sur la ligne – distribution approximative normale
- Si les points s'éloignent de la ligne – distribution non normale

La meilleur façon d'évaluer la normalité des données



17

NORMALE/NON NORMALE DISTRIBUÉES

● Normale

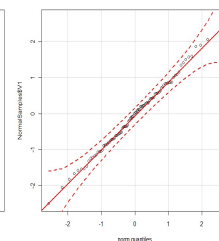
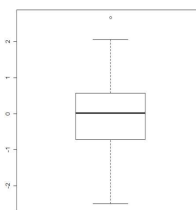
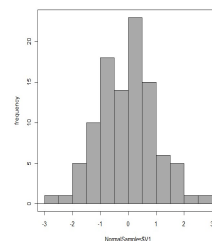
moyenne \approx médiane
($\approx -0,03$ $\approx 0,015$)

c. asymétrie = 0,11
appartient à $[-1, 1]$, ≈ 0

c. aplatissement = -0,09
appartient à $[-1, 1]$, ≈ 0

Shapiro-Wilk test

$p = 0,99 > 0,05$



Non normale

moyenne \neq médiane

($\approx 1,57$ $\approx 0,98$)

c. asymétrie = 5,59

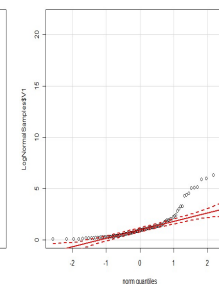
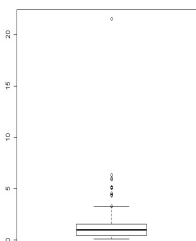
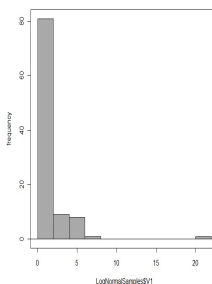
> 1 , $\neq 0$

c. aplatissement = 40,63

> 1 , $\neq 0$

Shapiro-Wilk test

$p \approx 0 < 0,05$



18

LE TEST CHI-DEUX D'INDÉPENDANCE

Utilité

- pour tester l'association / l'indépendance entre deux variables qualitatives
- chaque avec deux ou plusieurs valeurs (catégories)
 - incompatibles et indépendantes.

Exemples:

- Relation entre
 - un facteur de risque et une maladie
 - Utilisation du bain de bouche (oui/non) et caries inter dentaires (o/n)
 - Consommation d'alcool (oui/non) et cirrhose (oui/non)
 - Un traitement compare a un autre pour traiter une maladie
 - Nitroglycérine compare a placebo pour traiter l'angor (Angine de poitrine) d'effort stable

19

LE TEST CHI-DEUX D'INDÉPENDANCE

Conditions d'application:

- Observations indépendantes
- Plus (>) 80% des fréquences **théoriques** doit être supérieurs à 5,
 - ***Si au moins 20% des fréquences théoriques sont inférieurs à 5,***
 - *le test ne peut pas s'appliquer (on utilise le test exact de Fisher).*

L'hypothèse nulle (exemples):

- Le facteur de risque et la maladie sont indépendantes
 - Equivalent a:
 - Il n'y a pas de relation / association / lien entre le facteur de risque et la maladie
- Le traitement n'est pas utile dans le guérison
 - Equivalent a:
 - Le traitement et le guérison sont indépendantes
 - Il n'y a pas de relation / association / lien entre le traitement et le guérison

20

NOTIONS ÉTUDIÉES DANS LE COURS

- utilité des tests statistiques
- les hypothèses statistiques
- la décision à l'aide du p
- les erreurs d'un test statistique
- la choix d'un test statistique
- types de tests statistiques: paramétriques/non paramétriques
- évaluation de la normalité des données
- Test chi deux
-

21

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

- 1) Une étude a été réalisée sur 45 sujets pour voir si un médicament modifie le cortisol (hormone du stress) dans le sang. Le cortisol a été mesuré avant et après la prise du médicament. Les données suivent une distribution normale. La variance des deux séries des données a été égale
 - a) c'est mieux d'évaluer la moyenne des différences entre les deux situations comme statistique d'intérêt
 - b) c'est mieux d'évaluer les médianes entre les deux situations comme statistique d'intérêt
 - c) le meilleur test à utiliser est : le test Wilcoxon pour échantillons appariés
 - d) le meilleur à utiliser est : le test t pour des échantillons dépendants
 - e) le meilleur test à utiliser est : le test t pour des échantillons indépendants avec variances égales
 Réponse: a, d
- 2) Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets (jumeaux monozygotes) pour voir si un médicament A modifié plus le cortisol (hormone du stress) dans le sang que le médicament B. Le cortisol a été mesuré après la prise des médicaments. Les données suivent une distribution normale. La variance des deux séries des données a été égale
 - a) c'est mieux d'évaluer la moyenne des différences entre les deux situations comme statistique d'intérêt
 - b) c'est mieux d'évaluer les médianes entre les deux situations comme statistique d'intérêt
 - c) le meilleur test à utiliser est : le test Wilcoxon pour échantillons dépendants
 - d) le meilleur à utiliser est : le test t pour des échantillons appariés
 - e) le meilleur test à utiliser est : le test t pour des échantillons indépendants avec variances égales
 Réponse: a, d
- 3) Une étude a été réalisée sur 45 sujets pour voir si un médicament modifie le cortisol (hormone du stress) dans le sang. Le cortisol a été mesuré avant et après la prise du médicament. Les données ne suivent pas une distribution normale. La variance des deux séries des données a été inégale. Le meilleur test à utiliser est :
 - a) un test non paramétrique équivalent du test t pour des échantillons dépendants
 - b) le test Mann Whitney U
 - c) le test Wilcoxon pour échantillons appariés
 - d) le test t pour des échantillons dépendants
 - e) le test t pour des échantillons indépendants avec variances inégales
 Réponse: a, c

22

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

3) Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets pour voir si un médicament A modifié plus le cortisol (hormone du stress) dans le sang que le médicament B. Chaque sujet dans le groupe qui a reçu le médicament A a été appariée avec un sujet dans le groupe qui a reçu le médicament B, avec le même âge, sexe et facteurs de risque. Le cortisol a été mesuré après la prise des médicaments. Les données ne suivent pas une distribution normale. La variance des deux séries des données a été égale. Le meilleur test à utiliser est :

- a) un test non paramétrique équivalent du test t pour des échantillons appariés
- b) le test Mann Whitney U
- c) le test Wilcoxon pour échantillons dépendants
- d) le test t pour des échantillons appariés
- e) le test t pour des échantillons indépendants avec variances égales

Réponse: a,c

4) * Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets pour voir si un médicament A modifié plus le cortisol (hormone du stress) dans le sang que le médicament B. Le cortisol a été mesuré après la prise des médicaments. Les données ne suivent pas une distribution normale. La variance des deux séries des données a été égale. Le meilleur test à utiliser est :

- a) un test paramétrique pour des échantillons indépendants
- b) le test Mann Whitney U
- c) le test Wilcoxon pour échantillons appariés
- d) le test t pour des échantillons dépendants
- e) le test Z pour des échantillons indépendants avec variances égales

Réponse: b

5) * Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets (un groupe a été compris des femmes et l'autre des hommes) pour voir si un médicament A modifié le cortisol d'une manière différente pour les femmes que pour les hommes. Le cortisol a été mesuré après la prise du médicament. Les données ne suivent pas une distribution normale. La variance des deux séries des données a été inégale. Le meilleur test à utiliser est :

- a) un test non paramétrique équivalent du test t pour des échantillons indépendants
- b) le test Kruskal Wallis
- c) le test Wilcoxon pour échantillons appariés
- d) le test t pour des échantillons dépendants
- e) le test Z pour des échantillons indépendants avec variances inégales

Réponse: a

23

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

7) * Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets (un groupe a été compris des femmes et l'autre des hommes) pour voir si un médicament A modifié le cortisol d'une manière différente pour les femmes que pour les hommes. Le cortisol a été mesuré après la prise du médicament. Les données suivent une distribution normale. Le test F a donné un $p=0.45$. Le meilleur test à utiliser est :

- a) le test t pour des échantillons dépendants avec variances égales
- b) le test Mann Whitney U
- c) le test Wilcoxon pour échantillons appariés
- d) le test t pour des échantillons indépendants avec variances égales
- e) le test t pour des échantillons indépendants avec variances inégales

Réponse: d

8) * Une étude a été réalisée sur deux groupes de 45 sujets (un groupe a été compris des femmes et l'autre des hommes) pour voir si un médicament A modifié le cortisol d'une manière différente pour les femmes que pour les hommes. Le cortisol a été mesuré après la prise du médicament. Les données suivent une distribution normale. La déviation standard n'est pas égale dans les deux échantillons. Le meilleur test à utiliser est :

- a) le test t pour des échantillons dépendants avec variances égales
- b) le test Mann Whitney U
- c) le test Wilcoxon pour échantillons appariés
- d) le test t pour des échantillons indépendants avec variances égales
- e) le test t pour des échantillons indépendants avec variances inégales

Réponse: e

24

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

9) * Une étude a été menée pour vérifier s'il y a une relation statistiquement significative entre la consommation régulière du the verte (oui/non) et avoir de la fatigue psychique (présente/absente). Le tableau de contingence attendue n'a pas aucune cellule avec des valeurs moins grandes que 5. Le meilleur test à utiliser est :

- a) le test Chi deux
- b) le test Fisher exact
- c) le test Mann Whitney U
- d) le test ANOVA
- e) le test F pour les variances

Réponse: a

10) * Une étude a été menée pour vérifier s'il y a une dépendance statistiquement significative entre les l'utilisation prolongée de l'internet (≥ 3 heures par jour/ < 3 heures par jour) et des problèmes de concentration et attention (présentes/absentes). Le tableau de contingence théorique a dans 50% des cellules des valeurs plus petites que 5. Le meilleur test à utiliser est :

- a) le test Chi deux
- b) le test Fisher exact
- c) le test Wilcoxon pour échantillons dépendants
- d) le test ANOVA
- e) le test Levene

Réponse: b

11) On a le résultat d'un test statistique pour comparer la moyenne du cortisol sérique dans deux groupes qui ont reçu deux traitements différents: $p=0,03$. Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

- a) il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes du cortisol sérique dans les deux groupes
- b) l'hypothèse nulle est : Il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes du cortisol sérique dans les deux groupes
- c) l'hypothèse alternative est : Il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes du cortisol sérique dans les deux groupes
- d) on accepte l'hypothèse nulle
- e) on rejette l'hypothèse alternative

Réponse: a,c

Chi2, Fisher, P-value

25

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

12) On a le résultat d'un test statistique pour vérifier s'il y a une relation statistiquement significative entre la consommation des drogues et une pauvre sante: $p=0,005$. Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

- a) il y a une relation statistiquement significative entre la consommation des drogues et une pauvre sante
- b) l'hypothèse nulle est : Il n'y a pas une relation statistiquement significative entre la consommation des drogues et une pauvre sante
- c) l'hypothèse alternative est : Il n'y a pas une relation statistiquement significative entre la consommation des drogues et une pauvre sante
- d) on accepte l'hypothèse nulle
- e) on rejette l'hypothèse alternative

Réponse: a,b

13) On a le résultat d'un test statistique pour vérifier s'il y a une relation statistiquement significative entre la consommation du hareng fumé et le cancer d'estomac: $p=0,10$. Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

- a) ca prouve que il n'y a pas une relation statistiquement significative entre la consommation du hareng fumé et le cancer d'estomac
- b) l'hypothèse nulle est : il n'y a pas une relation statistiquement significative entre la consommation du hareng fumé et le cancer d'estomac
- c) puisque $p < 0,25$ la corrélation est absente ou faible
- d) on ne peut pas dire que il y a une relation statistiquement significative entre la consommation du hareng fumé et le cancer d'estomac
- e) peut être une étude sur un nombre plus grand des sujets peut trouver une relation statistiquement significative entre la consommation du hareng fumé et le cancer d'estomac

Réponse: b,d,e

P-value

26

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

14) On a le résultat d'un test statistique pour vérifier s'il y a une relation statistiquement significative entre la consommation du chocolat et la bonne humeur: $p=0,58$. Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

- a) ca prouve que il n'y a pas une relation statistiquement significative entre la consommation du chocolat et la bonne humeur
- b) puisque $p > 0$ ca indique une relation directement proportionnelle
- c) puisque $p > 0,50$ et $p < 0,75$ ca indique un degré d'association moyenne vers bonne
- d) on ne peut pas dire que il y a une relation statistiquement significative entre la consommation du chocolat et la bonne humeur
- e) peut être une étude sur un nombre plus grand des sujets peut trouver une relation statistiquement significative entre la consommation du chocolat et la bonne humeur

Réponse: d,e

correlation

27

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

16) Vous avez trouve une article scientifique qui présente les caractéristiques des sujets. Dans l' étude ils ont compare deux groupes des sujets avec maux de tête qui ont reçu ibuprofène ou aspirine. Parmi les résultats ils ont évalué le niveau de la douleur après le traitement. Le niveau de la douleur a été mesure depuis 0 – sans douleur, jusqu'à 10 – le plus grand niveau de douleur possible. Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

Caractéristique	Ibuprofène	Aspirine	P-value
Age (années), moyenne (DS)	24,9 (10,7)	25,2 (9,8)	0,98
Niveau du douleur, moyenne (DS)	1,8 (1,1)	3,2 (1,3)	<0,001

- a) dans le tableau il y a les résultats des deux tests statistiques
- b) les auteurs ont utilise probablement un test t pour des échantillons indépendants
- c) il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes de l'âge des sujets qui ont reçu ibuprofène et les sujets qui ont reçu aspirine
- d) on ne peut pas dire qu'il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes de l'âge des sujets qui ont reçu ibuprofène et les sujets qui ont reçu aspirine
- e) il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes du niveau du douleur des sujets qui ont reçu ibuprofène et les sujets qui ont reçu aspirine
- f) on ne peut pas dire qu'il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes du niveau du douleur des sujets qui ont reçu ibuprofène et les sujets qui ont reçu aspirine
- g) il y a une différence statistiquement significative entre les déviations standard du niveau du douleur des sujets qui ont reçu ibuprofène et les sujets qui ont reçu aspirine

Réponse: a, b, d, e

28

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

17) Vous avez trouvé un article scientifique médical qui a étudié les facteurs de risque, les biomarqueurs, l'étiologie et le pronostic de l'AVC ischémique chez les patients cancéreux. L'échantillon d'étude a été partagé en deux groupes: patients ayant l'accident vasculaire cérébral ischémique aigu (AVC) et les patients sans AVC (non AVC). Lesquelles des suivantes affirmations sont correctes ?

Antécédents médicaux	AVC (n=600)	nonAVC (n=600)	P-valeur
Hypertension artérielle (oui), n (%)	480 (77)	370 (59)	<0,001
Dyslipidémie(oui), n (%)	470 (76)	500 (80)	0,072

- a) les auteurs ont utilisé probablement un test Chi-2 pour des échantillons indépendants
- b) il y a une différence statistiquement significative entre la fréquence de l'AVC chez les patients hypertendus et les patients non hypertendus
- c) on ne peut pas dire qu'il y a une différence statistiquement significative entre la fréquence de l'hypertension artérielle chez les patients avec AVC et les patients non AVC
- d) il y a une association significative entre l'AVC et dyslipidémie
- e) il y a une différence significative entre la fréquence de l'AVC chez les patients ayant dyslipidémie et la fréquence de l'AVC chez les patients sans dyslipidémie

Réponse: a, b

29

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

18) Lesquelles des tests statistiques sont correctement appliquées, concernant le tableau suivant qui présente la statistique d'un étude médical:

Caractéristique	Traitement (n=103)	Control (n=104)	P-value
Age (années), moyenne (DS)	24 (10)	26 (10)	0.25 – test t échant indépendants
Hauteur (cm), moyenne (DS)	172 (14)	169 (15)	0.43 – test Mann Whitney U
Femmes n (%)	102 (51)	104 (52)	0.72 – test chi deux
Triglycérides (mg/dL), médiane (IQR)	150 (130-190)	160 (140-210)	0.64 – test t échant indépendants
Réactions secondaires n (%)	0 (0)	1 (0)	0.99 – test chi deux

- a) le test pour comparer l'âge semble bien choisis
- b) le test pour comparer la hauteur ne semble pas bien choisis
- c) le test pour comparer les femmes semble bien choisis
- d) le test pour comparer les triglycérides semble bien choisis
- e) le test pour comparer les réactions secondaires semble bien choisis

Réponse: a, c

30

EXEMPLES DES QUESTIONS POUR L'EXAMEN

Explications:

- a) le test pour comparer l'âge semble bien choisis, parce que il y a une concordance entre la choisis de description des données – moyenne et déviation standard qui sont utilisées si le données sont normale distribuées, et le test t pour échantillons indépendants qui est aussi utilisée pour des données normale distribuées.
- b) le test pour comparer le hauteur ne semble pas bien choisis parce que il n'y a pas une concordance entre la choisis de description des données – moyenne et déviation standard qui sont utilisées si le données sont normale distribuées, et le test Mann Whitney U qui est utilisée pour des données qui ne sont pas normale distribuées.
- c) le test pour comparer les femmes semble bien choisis, parce que il vérifie l'association entre deux variables qualitatives (traitement vs. Control avec féminin vs. Masculin). Aussi le nombre des femmes est tres grand 51 ou 52 parmi 103 et 104, donc les fréquences dans le tableau théorique sont > 5 dans toutes les celles (donc plus de 80% des cellules)
- d) le test pour comparer les triglycérides ne semble pas bien choisis parce que il n'y a pas une concordance entre la choisis de description des données – médiane et quartiles qui sont utilisées si le données ne sont pas normale distribuées, et le test t échant indépendants qui est utilisée pour des données qui sont normale distribuées.
- e) le test pour comparer les réactions secondaires ne semble pas bien choisis, parce que il vérifie l'association entre deux variables qualitatives (traitement vs. Control avec réactions secondaires présentes ou pas). Aussi le nombre des réactions est très petit 0 et 1 parmi 103 et 104, donc les fréquences dans le tableau théorique sont < 5 dans plus de 20% des cellules, et aussi on a une cellule théorique avec une valeur de 0, donc le test Chi deux n'est pas bon, on doit utiliser le test Fisher exact.

Réponse: a, c

31

FIN

Graphique réalisé avec:
R software environment for statistical computing and graphics
Teaching demos - package

32