



Université d'Ottawa • University of Ottawa

Faculté des sciences
Mathématiques et de statistique

Faculty of Science
Mathematics and Statistics

Examen final pour MAT 2779

Date : 20 décembre 2011

Durée : 3 heures

Professeur : G. Lamothe

Nom : _____

Numéro d'étudiant : _____

Les calculatrices sont permises. C'est un examen à livre fermé.
Il y a 24 questions à choix multiples.

Ecrire vos réponses aux questions dans le tableau suivant.

Question	Réponse	Question	Réponse
1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	

585, av. King-Edward
Ottawa (Ontario) K1N 6N5 Canada

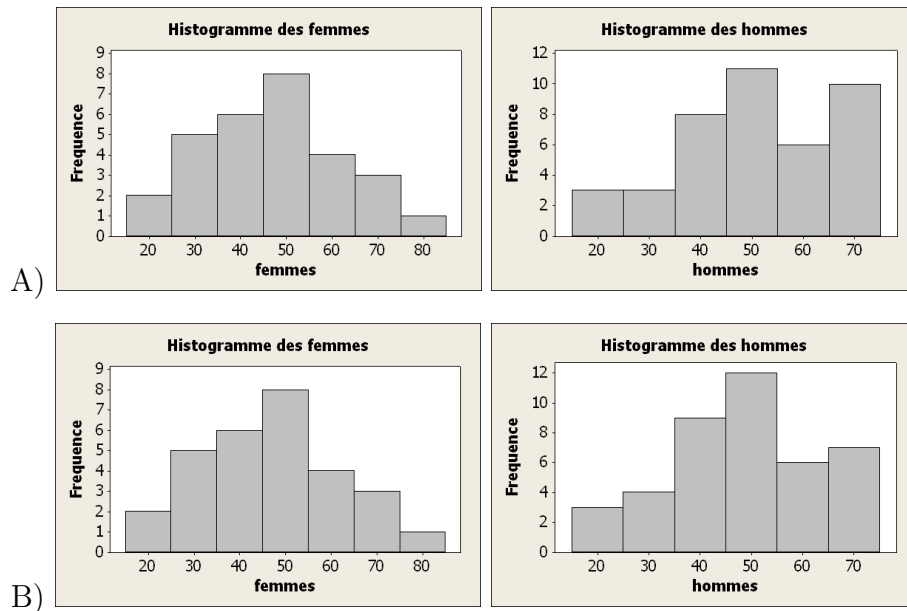
585 King Edward Avenue
Ottawa, Ontario K1N 6N5 Canada

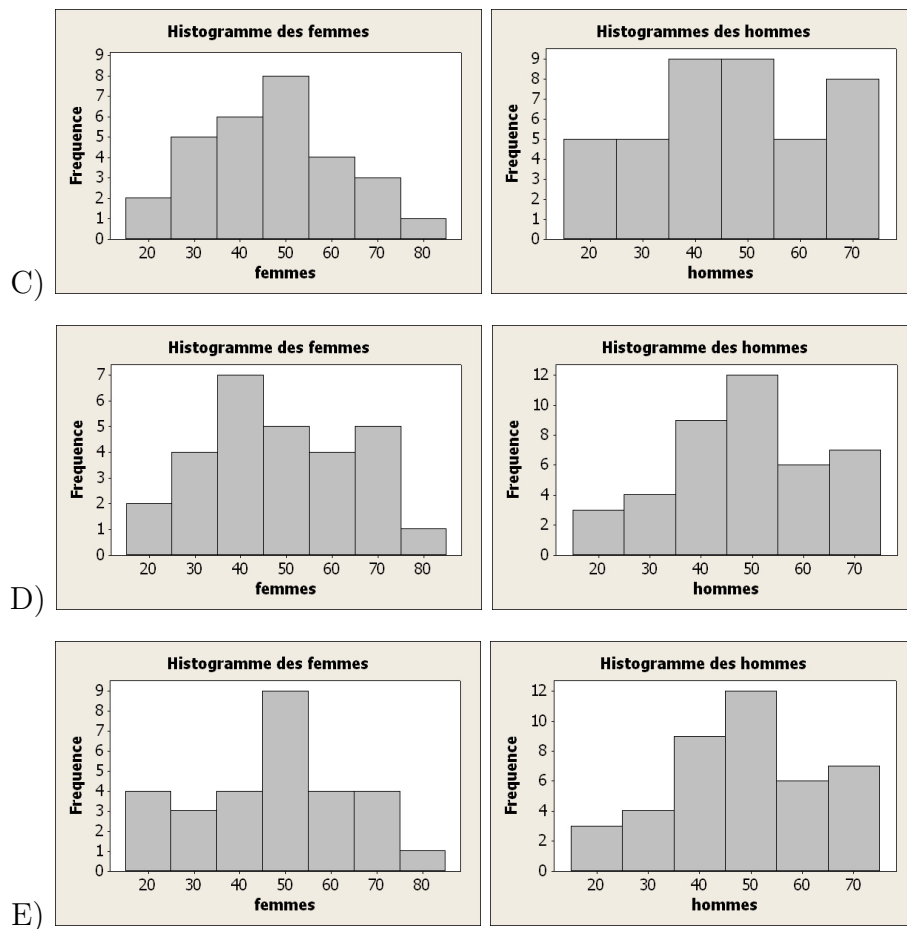
(613) 562-5864 • Téléc./Fax (613) 562-5776
Courriel/Email: uomaths@science.uottawa.ca

1. Dans une grande ville, un dossier est gardé des toxicomanes arrêtés pour la première fois pour des infractions mineures, pendant une période de 6 mois. Ces personnes sont classées en fonction de leur âge et leur sexe. Un sommaire des données est donné ci-dessous :

Age	Fréquence (femmes)	Fréquence (hommes)
15-24	2	3
25-34	5	4
35-44	6	9
45-54	8	12
55-64	4	6
65-74	3	7
75-85	1	0
Total	29	41

Laquelle des histogrammes couplés ci-dessous représentent les histogrammes des fréquences pour ces données ? (Un seul couple est correct.)





2. Une étude récente publiée par la Société canadienne du cancer estime que, fondée sur des taux d'incidence courants, 40% des femmes et 45% des hommes au Canada développeront un cancer durant leur vie. En supposant que, au Canada, le rapport entre la taille de la population des hommes et la population des femmes est 0,82, quelle est la probabilité qu'une personne choisie au hasard va développer un cancer ?

- A) 0,42 B) 0,55 C) 0,43 D) 0,45 E) 0,41

3. Les professeurs du département de mathématiques annonce que les notes des élèves dans le cours MAT 2779 sont normalement distribuées avec une moyenne de 80 et un écart-type de $\sigma = 5$. Toutefois, un groupe d'étudiants croient que la note moyenne pourrait être plus petite. Un échantillon de 25 étudiants est cueilli au hasard. Cet échantillon a une moyenne de 77,71. En utilisant un niveau de signification $\alpha = 0,01$, Y a-t-il des preuves suffisantes pour conclure que la moyenne dans ce cours est inférieure à 80? Déterminer la valeur P pour ce test d'hypothèse.

A) $P = 0,011$; il y a suffisamment de preuves pour la déclaration des étudiants.

B) $P = 0,989$; il y a suffisamment de preuves pour la déclaration des étudiants.

C) $P = 0,022$; il y a suffisamment de preuves pour la déclaration des étudiants.

D) $P = 0,011$; les preuves ne sont pas suffisantes pour la déclaration des étudiants.

E) $P = 0,022$; les preuves ne sont pas suffisantes pour la déclaration des étudiants.

4. La Loi de 2005 modifiant des lois en ce qui a trait à la réglementation de l'usage du tabac interdit les étalages de comptoir pour les produits du tabac dans les magasins de vente au détail. Il est estimé qu'avant ce règlement, le pourcentage de fumeurs chez les adolescents était d'environ 15%. Un an après ce règlement a été mis en vigueur, il a été constaté que dans un échantillon de 525 adolescents, il y avait 70 fumeurs. Y a-t-il des preuves suffisantes que le nouveau règlement a été efficace dans la réduction du pourcentage de fumeurs chez les adolescents? Déterminer la valeur P . Donner votre conclusion au niveau de signification $\alpha = 0,10$.

A) oui, le règlement fut efficace; $P < 0,01$

B) oui, le règlement fut efficace; $0,01 < P < 0,05$

C) oui, le règlement fut efficace; $0,05 < P < 0,10$

D) non, le règlement ne fut pas efficace; $0,10 < P < 0,15$

E) non, le règlement ne fut pas efficace; $P > 0,15$

5. Dans des conditions contrôlées, la probabilité qu'un rat blanc, en contact avec un virus A, en soit atteint est égale à 0,6. De même, la probabilité qu'il soit atteint du virus B est égale à 0,7. Si la probabilité qu'il soit atteint des deux virus est égale à 0,5, quelle est la probabilité qu'un rat blanc exposé aux deux virus soit atteint d'au moins l'un des deux ?

- A) 0,2 B) 0,5 C) 0,8 D) 0,7 E) 0,6

6. Supposons que la hauteur d'un arbre est normalement distribuée avec une moyenne 225 cm et un écart type de 20 cm. Nous tenons à dire que 75% des arbres ont une hauteur inférieure à h . Quelle est la valeur de h ?

- A) 7,5 B) 230,6 C) 67,4 D) 268,8 E) 238,5

7. Un biologiste veut comparer le nombre d'oeufs que deux espèces d'insectes pondent dans un an. On croit que le nombre d'oeufs pour les deux espèces d'insectes sont normalement distribués à variances égales. On retrouve un sommaire des données dans le tableau suivant :

	# d'observations	moyenne	variance
Espèce 1	$n_1 = 8$	$\bar{x}_1 = 43,14$	$s_1^2 = 71,65$
Espèce 2	$n_2 = 8$	$\bar{x}_2 = 47,79$	$s_2^2 = 52,66$

Construire un intervalle de confiance à 95% pour la différence $\mu_1 - \mu_2$, où μ_1 est le nombre moyen d'oeufs pondus par la première espèce, et μ_2 est le nombre moyen d'oeufs pondus par la deuxième espèce.

- A) [3,81 ; 13,11] B) [-13,11 ; 3,81] C) [43,14 ; 47,79]
D) [-21,55 ; 12,25] E) [3,81 ; 15,78]

8. Nous voulons étudier l'effet des pluies acides sur la croissance des plantes. Dans une région particulière, sous des conditions normales, un jeune cornouillers va grandir 8 pouces en moyenne, pendant la première année. On pense que les pluies acides va ralentir cette croissance. Formuler des hypothèses pour tester cette affirmation. Quand est-ce qu'une erreur de première espèce sera commise ?

A) $H_0 : \mu = 8, H_1 : \mu < 8$. Une erreur de première espèce est commise lorsque nous concluons que les pluies acides ralentissent la croissance, alors qu'en fait, ce n'est pas le cas.

B) $H_0 : \mu < 8, H_1 : \mu = 8$. Une erreur de première espèce est commise lorsque nous concluons que les pluies acides ne ralentissent pas la croissance, alors qu'en fait, c'est le cas.

C) $H_0 : \mu = 8, H_1 : \mu > 8$. Une erreur de première espèce est commise lorsque nous concluons que les pluies acides ne ralentissent pas la croissance, alors qu'en fait, c'est le cas.

D) $H_0 : \mu = 8, H_1 : \mu \neq 8$. Une erreur de première espèce est commise lorsque nous concluons que les pluies acides ralentissent la croissance, alors qu'en fait, ce n'est pas le cas.

E) $H_0 : \mu < 8, H_1 : \mu > 8$. Une erreur de première espèce est commise lorsque nous concluons que les pluies acides ne ralentissent pas la croissance, alors qu'en fait, c'est le cas.

9. Des écologistes ont établi la longueur moyenne des oeufs de la tortue de mer à 7,1 cm avec un écart type de 0,37 cm. On découvre un nid contenant 196 oeufs. On veut décrire la longueur des oeufs dans cet échantillon de 196 oeufs. Avec Minitab, nous avons calculé la somme des longueurs et la somme des carrés des longueurs. Voici la sortie :

Statistiques descriptives : longueur

Variable	N	N*	Somme	Somme des carrés
longueur	196	0	1624.1000	13556.3500

La moyenne est 8,29. Calculer l'écart type de l'échantillon.

A) 0,37 B) 1,255 C) 0,944 D) 0,506 E) 0,711

10. Considérons la longueur des oeufs de la Question 9. Nous voulons comparer la moyenne \bar{x} de la longueur des oeufs de l'échantillon à la moyenne de la population μ . Identifier \bar{x} et μ .

- A) $\bar{x} = 7,1$ cm, $\mu = 8,29$ cm B) $\bar{x} = 8,29$ cm, $\mu = 7,1$ cm
 C) $\bar{x} = 8,29$ cm, $\mu = 8,29$ cm D) $\bar{x} = 7,1$ cm, $\mu = 7,1$ cm
 E) $\bar{x} = 1\ 624,1$ cm, $\mu = 13\ 556,35$ cm

11. Pour plusieurs années, un fermier ne sécha pas ses graines d'orge au four avant l'ensemencement. (Sécher au four implique de sécher dans une enceinte isolée où la circulation de l'air, la température et l'humidité sont contrôlées.) Les graines non-séchées offrent un rendement moyen de 672 kg d'orge par 4000 m². Cette année le fermier a décidé de sécher ses graines d'orge au four avant l'ensemencement. Dix variétés d'orge séché sont ensemencées. Les rendements sont mesurés en kg par 4000 m². En supposant que le rendement est normalement distribué, nous avons calculé un intervalle de confiance à 95% pour le rendement moyen de l'orge séché au four. Voici la sortie de Minitab :

Test T à 1 échantillon : Rendement

Variable	N	Moyenne	IC à 95 %
Rendement	10	674.27	(653.43, 695.11)

Déterminer la valeur de l'écart type (de l'échantillon) du rendement (en kg par 4000 m²).

- A) 9,21 B) 848,56 C) 58,26 D) 674,27 E) 29,13

12. Neuf patients sont évalués pour la douleur sur une échelle de 0 à 10, après avoir utilisé un médicament de contrôle pour soulager la douleur (0 = aucune douleur, 10 = douleur sévère). Après une semaine, les mêmes patients sont évalués à nouveau après avoir été donné un nouveau médicament pour soulager la douleur. Les résultats suivants sont obtenus.

	Contrôle (x_1)	Nouveau (x_2)	Différence ($d = x_1 - x_2$)
Moyenne	$\bar{x}_1 = 4,224$	$\bar{x}_2 = 2,98$	$\bar{d} = 1,244$
Ecart type	$s_1 = 0,05$	$s_2 = 0,01$	$s_d = 0,03$

Construisez un intervalle de confiance à 95% pour la différence entre les niveaux de la douleur moyenne en utilisant le médicament de contrôle (μ_1) et le niveau moyen de la douleur en utilisant le nouveau médicament (μ_2). En utilisant cet intervalle de confiance, pouvons nous dire que le nouveau traitement est efficace pour réduire la douleur en moyenne ?

- A) [-1,267 ; -1,221] ; le traitement n'est pas efficace
 B) [1,221 ; 1,267] ; le traitement n'est pas efficace
 C) [1,221 ; 1,267] ; le traitement est efficace
 D) [-1,051 ; -1,253] ; le traitement n'est pas efficace
 E) [-1,051 ; -1,253] ; le traitement est efficace
13. Il est estimé que 18% des étudiants universitaires en Amérique du Nord souffrent de dépression, 2% sont suicidaires et 1% souffrent de dépression et sont suicidaires. Quelle est la probabilité qu'un étudiant choisi au hasard est suicidaire, étant donné que l'étudiant ne souffre pas de dépression ?
- A) 0,056 B) 0,033 C) 0,025 D) 0,012 E) 0,005
14. La probabilité de daltonisme dépend du sexe d'une personne. Une personne peut être de sexe masculin (événement M) ou féminin (l'événement F), et nous supposons $P(M) = P(F)$. Les daltoniens forment 3% de la population. En outre, nous savons que la probabilité de daltonisme chez les hommes est de 5%. Déterminer la probabilité qu'une personne est un homme, étant donné que cette personne est daltonien.
- A) 0,833 B) 0,167 C) 0,05 D) 0,95 E) 0,50

15. Un simple test d'urine a été développé pour une maladie particulière. Considérons une étude ayant 100 patients atteints de la maladie et 50 sans la maladie. Parmi les patients atteints de la maladie 97 ont un résultat positif. Cependant, il y avait seulement 5 résultats positifs parmi les sujets sans la maladie. Pour ce test, déterminer : a) le taux des faux positifs, et b) le taux des faux négatifs.

A) a) 0,03 ; b) 0,1 B) a) 0,1 ; b) 0,03 C) a) 0,97 ; b) 0,9
 D) a) 0,9 ; b) 0,97 E) a) 0,5 ; b) 0,5

16. Une expérience d'accouplement se déroule dans lequel une paire de souris jaunes hétérozygotes doivent être accouplés. Soit X le nombre de souris jaune parmi une portée de taille 3. La loi de probabilité de X est

x	0	1	2	3
$f(x)$	1/27	6/27	12/27	8/27

Trouver le nombre espéré de souris jaunes dans une portée de taille 3.

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 1,5

17. Le groupe sanguin est déterminé par les allèles I^A , I^B et i du gène I . Une personne de type A peut avoir le génotype $I^A I^A$ ou $I^A i$, une personne de type B peut avoir le génotype $I^B I^B$ ou $I^B i$, une personne de type O a le génotype i , une personne de type AB a le génotype $I^A I^B$. Dans un couple, la femme a le génotype $I^A i$, et l'homme a le génotype $I^B i$. Ce couple a 4 enfants. Quelle est la probabilité qu'ils ont au moins deux enfants avec le groupe sanguin O ?

A) 0,3164 B) 0,4219 C) 0,2109 D) 0,9492 E) 0,2617

18. D'après le ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales en Ontario, le rendement du blé en 2011 est le plus faible depuis 2005 à l'échelle de la province. Malgré un bon départ et des améliorations des pratiques de gestion, les résultats ont été très décevants. Les fonctionnaires du ministère choisissent au hasard 10 champs de blé en Ontario et déterminent le rendement à l'acre de chacun de ceux ci. En supposant que le rendement (en kg par 10000 m^2) est normalement distribué avec une moyenne de $\mu = 462$ et un écart type $\sigma = 50$. Quelle est la probabilité que le rendement moyen des 10 champs sera entre 420 et 500.

A) 0.2234 B) 0.9879 C) 0.9910 D) 0.7511 E) 0.6517

19. La sortie suivante de Minitab résume les données représentant le temps (en mois) jusqu'à l'apparition de la démence pour 35 patients en soins psychiatriques.

Statistiques Descriptives: temps

Variable	N	N*	Moyenne	Ert		Variance	Minimum
				moyenne	EcType		
temps	35	0	7.57	1.23	7.27	52.83	0.07

Variable	Q1	Mediane	Q3	Maximum
temps	2.14	5.33	10.62	34.49

Une transformation logarithmique est appliquée à cet ensemble de données. La sortie suivante de Minitab donne le résumé pour les mesures transformées :

Statistiques Descriptives: log-temps

Variable	N	N*	Moyenne	Ert		Variance	Minimum
				moyenne	EcType		
log-temps	35	0	1.471	0.220	1.301	1.693	-2.664

Variable	Q1	Mediane	Q3	Maximum
log-temps	0.761	1.673	2.363	3.541

Calculer pour le temps (en mois) : (a) la moyenne géométrique ;
(b) l'écart type géométrique.

- A) (a) 1,47; (b) 1,30 B) (a) 7,57; (b) 7,27
 C) (a) 4,35; (b) 3,67
 D) (a) 1,23; (b) 7,27 E) (a) 2,02; (b) 0,26

20. Nous continuons avec la situation de la question 19. Déterminer l'étendue de l'échantillon (E) et l'étendue interquartile (EIQ) du temps (en mois), jusqu'à l'apparition de la démence.

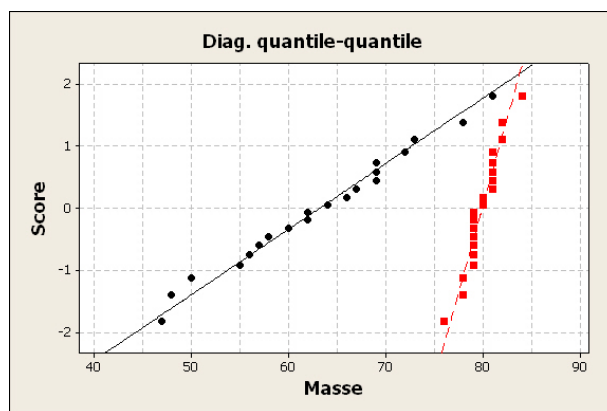
- A) $E = 34,42$; $EIQ = 8,48$ B) $E = 8,48$; $EIQ = 34,42$
 C) $E = 0,98$; $EIQ = 0,24$ D) $E = 0,24$; $EIQ = 0,98$
 E) $E = 6,20$; $EIQ = 1,60$

21. Une étude est menée pour comparer les tortues trouvées sur Grande-Terre à ceux trouvées sur Malabar, des îles de l'océan Indien. Considérons la variable X , la masse d'un oeuf au moment de la ponte. Des échantillons sont cueillis au hasard parmi les deux îles. Voici un tableau des statistiques descriptives :

Statistiques descriptives : Grande-Terre, Malabar

Variable	N	N*	Moyenne	Variance
Grande-Terre	20	0	63.15	89.40
Malabar	20	0	79.900	3.147

Nous avons vérifié que la masse est normalement distribuée. Pour vérifier l'égalité des variances de la masse, nous avons produit un diagramme quantile-quantile (superimposés).



Soit μ_1 la moyenne de la masse d'un oeuf à la ponte sur Grande-Terre et μ_2 est la moyenne pour Malabar. Pour tester $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ contre $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, donner la valeur observée de la statistique du test et calculer le nombre de degrés de liberté.

A) $t_0 = -7.79, \nu = 20$

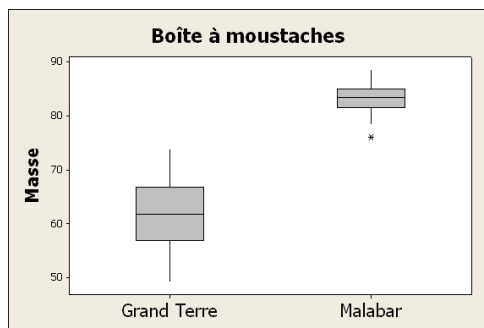
C) $t_0 = 7.79, \nu = 20$

E) $t_0 = -7.95, \nu = 19$

B) $t_0 = -7.79, \nu = 38$

D) $t_0 = 7.79, \nu = 38$

22. Nous continuons avec la situation de la Question 21. La la sortie suivante de Minitab affiche les diagrammes en boîte et moustaches de la masse des oeufs pour les deux échantillons prélevés sur ces îles.



Choisir l'énoncé qui est vrai. Un seul énoncé est vrai.

- (A) Il y a une valeur abberante dans l'échantillon de Grande Terre.
 - (B) L'endroit n'a aucun effet sur la masse des oeufs.
 - (C) Il n'y a pas de valeur abberante dans l'échantillon de Malabar.
 - (D) Ces diagrammes sont sans sens et ne doivent pas être utilisés pour comparer la masses des oeufs.
 - (E) La masse médiane est plus grande pour Malabar. Cependant, la masse sur Malabar est moins variable.
23. Les observations qui suivent donnent le nombre total de tonnes métriques de sel par semaine, utilisés sur les routes dans 5 comtés choisis au hasard dans L'Ontario, durant le mois de Janvier :

4516 6313 5625 4462 3460

En supposant que le montant de sel est normalement distribué, déterminer un intervalle de confiance à 90% pour le nombre moyen de tonnes métriques de sel par semaine qui est utilisé dans un comté.

- A) [4 058,3 ; 5 692,1]
- B) [3 562,9 ; 6 456,8]
- C) [4 514,5 ; 5 745,3]
- D) [3 816,5 ; 5 933,9]
- E) [3 439,1 ; 6 321,2]

24. Nous voulons étudier l'association entre la couleur des cheveux et le sexe. Nous avons un échantillon aléatoire de 100 hommes et un échantillon aléatoire de 200 femmes. Chacun des sujets sont classifiés selon la couleur des cheveux et le sexe. Voici la table de contingence.

Sexe	couleur des cheveux				Total
	Noirs	Bruns	Blonds	Roux	
homme	32	43	16	9	100
femme	55	65	64	16	200
Total	87	108	80	25	300

La valeur observée de la statistique du test est

$$\begin{aligned}
 U_0 &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - \hat{E}_{ij})^2}{\hat{E}_{ij}} \\
 &= \frac{(32 - 29)^2}{29} + \frac{(43 - 36)^2}{36} + \frac{(16 - 26.6667)^2}{26.6667} + \frac{(9 - 8.3333)^2}{8.3333} + \\
 &\quad \frac{(55 - 58)^2}{58} + \frac{(65 - 72)^2}{72} + \frac{(64 - 53.3333)^2}{53.3333} + \frac{(16 - 16.6667)^2}{16.6667} \\
 &= 8,987.
 \end{aligned}$$

Trouver la valeur- P du test d'association entre la couleur des cheveux et le sexe. Est-ce que c'est un test d'indépendance ou un test d'homogénéité?

- A) $0,025 < P < 0,05$; test d'indépendance
- B) $0,025 < P < 0,05$; test d'homogénéité
- C) $0,01 < P < 0,025$; test d'homogénéité
- D) $0,01 < P < 0,025$; test d'indépendance
- E) $P < 0,005$; test d'homogénéité

Feuille brouillon

Feuille brouillon

Feuille brouillon