

# ED2

---

PASS Lyon Est – 2025-2026

Dr. Nicolas ROMAIN-SCELLE

# EXAMEN TERMINAL 2024- 2025

---

# Dossier 1 - Q1

Vous avez mesuré dans un échantillon de 503 sujets recrutés dans la population générale en France deux réalisations des variables aléatoires suivantes : X l'âge (en années) et Y la pression artérielle systolique (PAS, en mmHg). Vous avez construit une régression linéaire pour analyser l'effet de l'âge sur la PAS. Les paramètres suivants ont été estimés :

- X : moyenne 40,71, écart-type 11,33
- Y : moyenne 111,22, écart-type 5,22
- Covariance X, Y : 7,76
- Ecart-type du coefficient de pente estimé : 0,02
- Ecart-type du coefficient de corrélation estimé : 0,04

# Q1

Indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

Vous arrondirez vos calculs à la seconde décimale

- |    |   |
|----|---|
| A. | le coefficient de corrélation estimé vaut 0,06                                  |
| B. | le coefficient de corrélation estimé vaut 0,13                                  |
| C. | le coefficient de pente estimé vaut 0,06  |
| D. | le coefficient de pente estimé vaut 0,13  |
| E. | ces résultats suggèrent une augmentation de la PAS moyenne en fonction de l'âge |

## Q2

On souhaite tester l'hypothèse nulle d'égalité à 0 des deux coefficients (pente, corrélation) estimés dans la question précédente.

Indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

- A. il est valable de faire l'hypothèse que la statistique de test utilisée suit une distribution normale
- B. ces deux tests conduiront à deux conclusions indépendantes
- C. si l'un de ces tests est statistiquement significatif, l'autre ne peut pas l'être
- D. la statistique de test du coefficient de pente aura, au risque alpha bilatéral 0,05, un seuil de rejet approximativement égal à 1,96
- E. il suffit d'admettre l'hypothèse de normalité de la distribution de Y pour que les conditions d'application de ces deux tests soient respectées

# Question isolée 3

Donnez, parmi les suivants, l'élément déterminant dans la prévention des biais de confusion dans un essai clinique

- A. le double insu
- B. la randomisation
- C. la standardisation du critère de jugement principal
- D. les critères d'inclusion
- E. les critères d'exclusion

# Question isolée 4

- Vous analysez les résultats d'un essai clinique de supériorité contrôlé, randomisé, en double insu comparant un nouveau traitement B à un traitement A de référence chez des patients atteints de cancer de l'œsophage. Votre critère de jugement principal est la progression de la maladie dans les 2 ans suivant l'inclusion. Vous observez 140 progressions dans le bras A pour 246 sujets, et 109 progressions dans le bras B pour 231 sujets. On considère que le critère de jugement principal n'est pas à risque de biais de mesure.
- Vous testez l'hypothèse nulle d'égalité des proportions de progression dans les deux groupes par un test du Chi<sup>2</sup>, et calculez la différence (en valeur absolue) entre la statistique de test et le seuil de rejet adéquat pour ce test. Vous arrondirez vos résultats à la deuxième décimale.
- Indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

# Q4

- Données de l'énoncé

	Progression	Non-progression	
A	140	106	246
B	109	122	231
	<b>249</b>	<b>228</b>	<b>477</b>

## Q4

Vous testez l'hypothèse nulle d'égalité des proportions de progression dans les deux groupes par un test du Chi<sup>2</sup>, et calculez la différence (en valeur absolue) entre la statistique de test et le seuil de rejet adéquat pour ce test. Vous retiendrez vos résultats à la deuxième décimale.

- A. au risque alpha de 0,01, la différence vaut 1,81
- B. au risque alpha de 0,1, la différence vaut 4,50
- C. au risque alpha de 0,05, la différence vaut 0,67
- D. au risque alpha de 0,01, on ne rejette pas l'hypothèse nulle
- E. au risque alpha de 0,05, on conclut à un risque de progression à 2 ans significativement plus faible pour le traitement B par rapport au traitement A

# Question isolée 5

Vous cherchez à déterminer un nombre de sujets à inclure dans un essai clinique.

Parmi les énoncés suivants, donnés pour « toute chose égale par ailleurs », indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

- |    |  |
|----|--|
| A. | baisser le risque alpha augmente la puissance  |
| B. | baisser le nombre de sujets diminue la puissance   |
| C. | diminuer le nombre de sujets augmente le risque de seconde espèce                            |
| D. | le calcul de la puissance est effectué sous l'hypothèse nulle                                |
| E. | le calcul de la puissance est effectué pour une valeur spécifique de l'hypothèse alternative |

CC 2024-2025

---

# Question isolée 6

A propos des tests d'hypothèse, indiquez la ou les réponses juste(s)	
A.	le risque maximum de rejeter l'hypothèse nulle à tort est calculé après la réalisation du test
B.	le risque maximum de rejeter l'hypothèse nulle à tort est fixé avant la réalisation du test
C.	la probabilité de ne pas rejeter l'hypothèse nulle à tort est le complément de la puissance du test
D.	la probabilité de ne pas rejeter l'hypothèse nulle à tort est indépendante de la taille de l'échantillon
E.	la probabilité que l'hypothèse nulle soit vraie s'appelle communément la p-value

# Question isolée 7

Vous avez à réaliser un test de Student de comparaison de deux moyennes de la variable aléatoire X estimées dans deux échantillons indépendants A et B d'effectif  $n_A$  et  $n_B$ . Les moyennes estimées sont notées respectivement  $m_A$  et  $m_B$ . Les écarts type estimés de la variable aléatoire X sont notés respectivement  $s_A$  et  $s_B$ .

Concernant les conditions devant être respectées pour réaliser le test, indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

- |    |                                 |
|----|---------------------------------|
| A. | $n_A \geq 30$ et $n_B \geq 30$  |
| B. | $n_A + n_B \geq 60$             |
| C. | X suit une distribution normale |
| D. | $s_A$ et $s_B$ sont proches     |
| E. | Le risque alpha est égal à 0,05 |

# Question isolée 8

Vous voulez réaliser un test de Student de comparaison de moyennes d'une variable aléatoire, estimées dans deux échantillons indépendants A et B. On admet que la variable aléatoire suit une distribution normale, et que les variances estimées dans les 2 échantillons sont proches. Les moyennes et les variances estimées dans les 2 échantillons sont les suivants :  $m_A=12$ ,  $m_B=10$ ,  $s^2_A=3,6$ ,  $s^2_B=5,9$ . Les effectifs des échantillons sont les suivants :  $n_A=21$ ,  $n_B=13$ .

Indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

Vous arrondirez vos résultats à la deuxième décimale.

- A. la variance commune estimée est de 4,46
- B. la variance commune estimée est de 4,33
- C. la statistique de test calculée vaut 2,72 en valeur absolue
- D. la statistique de test calculée vaut 2,68 en valeur absolue
- E. la statistique de test calculée vaut 2,53 en valeur absolue

# Question isolée 9

Vous avez réalisé un test du  $\chi^2$  afin de comparer la distribution d'une variable catégorielle entre plusieurs échantillons indépendants. Vous avez obtenu la statistique de test correspondante qui est de 12,3 ainsi que le nombre de degrés de liberté du test, et toutes les conditions de validité du test sont vérifiées. Parmi les combinaisons de valeurs de risque alpha et de nombre de degrés de liberté suivantes, indiquez pour la ou lesquelles des combinaisons la conclusion « le test est statistiquement significatif » est juste.

- A. risque alpha=0,1 et 12 degrés de liberté
- B. risque alpha=0,05 et 7 degrés de liberté
- C. risque alpha=0,01 et 3 degrés de liberté
- D. risque alpha=0,05 et 5 degrés de liberté
- E. risque alpha=0,02 et 3 degrés de liberté