ECO2273 — Examen final pratique

12 décembre 2025

Nom : ______________________ **Code permanent :** ______________

Répondez à toutes les questions dans l'espace fourni. Les calculatrices sont permises, les feuilles de formules ne sont pas permises.

Question 1 (0 points) Une chercheuse estime la régression : $\widehat{\text{salaire}}_i = \hat{\beta}_0 + 2 \times \text{éducation}_i$. Le salaire moyen dans son échantillon est de 25$ par heure et le nombre moyen d'années d'éducation est de 14 ans. Quelle est la valeur de $\hat{\beta}_0$?

Question 2 (0 points) Une économiste estime la relation entre les années d'éducation et le revenu annuel (en milliers de $) en utilisant des données de 150 travailleurs. Elle trouve :

$$\widehat{\text{revenu}} = 10 + 1.5 \times \text{éducation}$$

L'écart-type de l'éducation est $\sigma_{\text{éduc}} = 3$, et l'écart-type du revenu est $\sigma_{\text{rev}} = 6$. Quelle est la corrélation entre l'éducation et le revenu ?

Question 3 (0 points) Sam avait prévu d'aller à un mariage en avril 2021. Avant le mariage, les hôtes ont demandé à tous les invités de faire un test de COVID-19. Sam a fait un test et le résultat était négatif (indiquant que Sam n'avait pas la COVID-19). Cependant, le test était erroné. Sam a assisté au mariage, et les mariés ont passé leur lune de miel en quarantaine. S'agit-il d'une erreur de type 1 ou de type 2 ? Expliquez.

Question 4 (0 points) Le tableau ci-dessous montre le nombre d'heures étudiées et les notes d'examen de 5 étudiants. Calculez la moyenne d'échantillon et l'écart-type d'échantillon des notes d'examen, puis construisez un intervalle de confiance à 95% pour la vraie moyenne des notes d'examen.

Heures étudiées	Note d'examen
2	77
4	77
6	80
8	83
10	83

Indice : utilisez un des quantiles de la distribution t de Student pour construire votre intervalle de confiance

$$t_{0.90,4} = 1.5 \qquad t_{0.95,4} = 2.1 \qquad t_{0.975,4} = 2.8 \qquad t_{0.99,4} = 3.8$$
$$t_{0.90,5} = 1.5 \qquad t_{0.95,5} = 2.0 \qquad t_{0.975,5} = 2.6 \qquad t_{0.99,5} = 3.4$$

Question 5 (0 points) Une économiste du travail étudie la relation entre les années d'éducation et les salaires horaires. Elle collecte des données de 200 travailleurs et estime une régression linéaire simple du salaire sur l'éducation par les moindres carrés. Les résultats de la régression sont rapportés ci-dessous (erreurs standards entre parenthèses). Le rendement de l'éducation diffère-t-il significativement de zéro au niveau de 5% ?

$$\widehat{\text{salaire}} = \underset{(1.0)}{5} + \underset{(0.4)}{2.5}\ \text{éducation}$$

Question 6 (0 points) Une économiste mène une expérience randomisée pour tester l'effet d'un programme de formation professionnelle. Avant que le programme ne commence, elle mesure les caractéristiques de base des participants dans les groupes de traitement et de contrôle et construit le tableau d'équilibre suivant :

Caractéristique	Traitement	Contrôle	Diff	p-value
Âge (ans)	32.5	32.8	-0.3	0.65
Éducation (ans)	12.2	11.8	0.4	0.52
Femme (proportion)	0.48	0.52	-0.04	0.42
Salaire antérieur ($/hr)	18.5	22.1	-3.6	0.02

La randomisation a-t-elle réussi ? Pourquoi ou pourquoi pas ? Expliquez votre raisonnement.

Question 7 (0 points) Une université a deux campus : centre-ville et banlieue. La moyenne pondérée cumulative (MPC) moyenne au campus du centre-ville est de 3.2, et la MPC moyenne au campus de banlieue est de 2.8. Si 60% des étudiants fréquentent le campus du centre-ville et 40% fréquentent le campus de banlieue, quelle est la MPC moyenne de tous les étudiants de l'université ?

Question 8 (0 points) Samira, une économiste du développement, étudie la relation entre le revenu des parents et le poids à la naissance en utilisant des données individuelles du Canada et du Malawi. Le revenu moyen au Malawi est de 650 CAD par an, tandis que le revenu moyen au Canada est de 75 000 CAD. Samira effectue deux régressions linéaires simples, une dans chaque pays. Au Canada, les résultats de la régression sont

$$\text{poids naissance} = \underset{(50)}{3} + \underset{(0.2)}{0.1}\ \text{revenu}$$

et le $R^2 = 0.01$. Au Malawi, les résultats de la régression sont

$$\text{poids naissance} = \underset{(5)}{10} + \underset{(0.3)}{2.0}\ \text{revenu}$$

et le $R^2 = 0.35$. Sur la base de ces résultats, vous attendez-vous à ce que la relation globale entre le revenu et le poids à la naissance soit linéaire ? Expliquez.

Question 9 (0 points) Une chercheuse mène un essai contrôlé randomisé pour tester si un programme de formation professionnelle augmente les revenus. Elle assigne aléatoirement 101 travailleurs sans emploi à recevoir la formation ($D_i = 1$) et 101 à un groupe de contrôle ($D_i = 0$). Après un an, elle estime la régression :

$$Y_i = 28 + 6 \times D_i + \hat{\epsilon}_i$$

où $\frac{1}{n}\sum_i \hat{\varepsilon}_i^2 = 200$ et $\frac{1}{n}\sum_i (D_i - \bar{D})^2 = 0.25$. Quel était l'effet de la formation professionnelle sur les revenus ? Est-il statistiquement significatif au niveau de 5% ?

Question 10 (0 points) Une économiste veut tester si le revenu moyen des ménages est le même à Montréal et à Toronto. Elle collecte des échantillons aléatoires des deux villes et trouve :

	Montréal	Toronto
Moyenne d'échantillon ($1000)	60	64
Écart-type d'échantillon ($1000)	20	30
Taille d'échantillon	400	900

Testez si les revenus moyens des ménages sont égaux dans les deux villes au niveau de signification de 5%.

Question 11 (0 points) Tiff Macklem, le gouverneur de la Banque du Canada, suit une règle de décision simple : il augmentera les taux d'intérêt si l'inflation est supérieure à 2%, et il réduira les taux d'intérêt si le chômage est supérieur à 6%. Ce mois-ci, Statistique Canada rapporte que l'inflation est de 1.9% (avec une erreur standard de 0.35%) et que le chômage est de 6.2% (avec une erreur standard de 0.15%). Pour décider quoi faire, Tiff effectue des tests d'hypothèses au niveau de signification de 5% pour l'inflation et le chômage. Sur la base de ces tests, quelle action Tiff Macklem prendra-t-il : augmenter les taux, réduire les taux, ou laisser les taux inchangés ?

Question 12 (0 points) Une économiste du travail travaillant pour la Banque du Canada calcule le revenu moyen des Canadiens en utilisant un échantillon de taille $n = 100$ et trouve que l'intervalle de confiance à 95% est [48 000$, 52 000$]. Son patron veut construire un nouvel intervalle de confiance qui est deux fois moins large. Approximativement, combien de travailleurs devrait-elle échantillonner ? Supposez que l'écart-type du revenu σ est connu, que $\bar{X}$ est fixe, et utilisez $z_{0.975} \approx 2$.

Question 13 (0 points) Une entreprise de sondage interroge $n = 400$ électeurs québécois et leur demande pour quel parti ils prévoient voter à la prochaine élection provinciale. Les résultats sont : CAQ (17%), PQ (32%), QS (8%), PLQ (27%), et PCQ (14%). L'entreprise de sondage veut construire un intervalle de confiance à 95% pour la vraie proportion d'électeurs qui soutiennent le PQ. Calculez cet intervalle de confiance.

Question 14 (0 points) Ci-dessous se trouve la sortie STATA d'une régression du salaire horaire sur les années d'éducation :

```
      Source |       SS           df       MS          Number of obs   =    250
-------------+----------------------------------       F(1, 248)       = 112.50
       Model |  2250.00          1   2250.00           Prob > F        =  0.000
    Residual |  4960.00        248     20.00           R-squared       = 0.3125
-------------+----------------------------------       Adj R-squared   = 0.3097
       Total |  7210.00        249     28.96           Root MSE        = 4.4721

------------------------------------------------------------------------------
        wage | Coefficient  Std err      t    P>|t|     [95% conf. interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
   education |    3.00      0.40
       _cons |   10.00                 4.00   0.000     [ 5.098,  14.902 ]
------------------------------------------------------------------------------
```

Testez si le rendement de l'éducation est significativement différent de zéro au niveau de signification de 5%. Pouvez-vous rejeter l'hypothèse nulle que l'ordonnée à l'origine est égale à zéro au niveau de 5% ?

Question 15 (0 points) Une chercheuse mène un expérience aléatoire où la moitié des participants reçoivent une formation professionnelle ($D_i = 1$) et l'autre moitié ne reçoit pas de formation ($D_i = 0$). Elle estime la régression : $\widehat{Y}_i = 32 + 8 \times D_i$, où Y_i est le revenu annuel en milliers de dollars. Quel est le revenu moyen pour ceux qui n'ont pas reçu de formation ? Quel est le revenu moyen pour ceux qui ont reçu de formation ? Quel est l'effet du programme de formation professionnelle ?

Question 16 (0 points) Le tableau ci-dessous montre les données sur les heures étudiées et les notes d'examen de 4 étudiants :

Étudiant	Heures étudiées (X_i)	Note d'examen (Y_i)
1	2	65
2	4	70
3	6	80
4	8	85

Calculez $\hat{\beta}_1$ et $\hat{\beta}_0$ pour la régression $\widehat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i$. Interprétez chaque coefficient.

Question 17 (0 points). Deux économistes du travail, Sam et Simon, estiment indépendamment le revenu moyen des ménages au Québec. Sam prend un échantillon de $n = 100$ ménages, tandis que Simon prend un échantillon de $n = 10\,000$ ménages. De quel chercheur vous attendez-vous à ce que la moyenne d'échantillon soit plus proche de la vraie moyenne de la population ? Pourquoi ?

Question 18 (0 points) Une économiste veut comprendre la relation entre l'éducation et les salaires. Elle estime deux régressions séparées en utilisant des données de 200 travailleurs :

Modèle 1 (expérience seulement) : $\widehat{\text{salaire}} = 10 + 3 \times$ expérience, avec $R^2 = 0.45$

Modèle 2 (éducation seulement) : $\widehat{\text{salaire}} = 15 + 0.8 \times$ éducation, avec $R^2 = 0.28$

Quelle variable (éducation ou expérience) explique le plus la variation des salaires ? Expliquez.

Question 19 (0 points). Vrai ou faux : La Chine a une population beaucoup plus grande que le Canada, donc nous avons besoin d'une taille d'échantillon plus grande en Chine qu'au Canada pour estimer le taux de chômage avec le même niveau de précision. Expliquez.

Question 20 (0 points) Un sondeur veut estimer le soutien pour l'indépendance du Québec parmi les résidents de l'île de Montréal. Pour économiser de l'argent, il mène un sondage téléphonique en utilisant une liste de numéros de téléphone fixe du quartier de Westmount. Il interroge 500 personnes et trouve que 8% soutiennent l'indépendance. Sur la base de ce résultat, il rapporte : « Le soutien pour l'indépendance du Québec parmi les Montréalais est de 8%. » Êtes-vous d'accord avec cette conclusion ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Question 21 (0 points) Le diagramme ci-dessous montre la distribution normale standard $Z \sim N(0, 1)$. Quelle est l'aire de la région ombrée ? En d'autres termes, quelle est $P(0 \leq Z \leq z_{0.95})$?