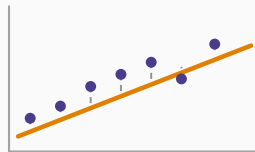


Introduction à l'économétrie

Chapitre 6 : L'inférence sur les coefficients



Jaouad Madkour

Faculté d'Économie et de Gestion de Tanger · 27 août 2026

Un coefficient est une variable aléatoire

Le test de significativité

Ce qu'il faut retenir

Un coefficient est une variable
aléatoire

Trois lignes, et tout le chapitre en découle

Cours d'inférence

Ici

$\bar{X}$ estime m

$\hat{\beta}_1$ estime β_1

$E(\bar{X}) = m$

$E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$

$\sigma(\bar{X}) = \sigma/\sqrt{n}$

$\sigma(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma_\varepsilon}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}}$

La conséquence

Tout ce que les chapitres 10 et 16 de l'inférence ont fait pour la moyenne s'applique à un coefficient **sans une formule nouvelle.**

Il suffit de remplacer $\bar{x}$ par $\hat{\beta}_1$ et l'erreur-type par la sienne.

Deux estimations emboîtées

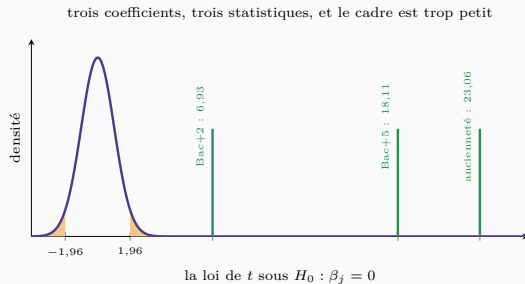
$$\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_i e_i^2}{n-2} \qquad \hat{\sigma}(\hat{\beta}_1) = \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}}$$

Trois enseignements pratiques

- Moins de **bruit** : pente mieux estimée.
- Plus d'**observations** : le dénominateur grandit, l'erreur-type baisse.
- Des x plus **étalés** : le dénominateur grandit aussi.

Le troisième est le moins connu et le plus utile : **on mesure une pente d'autant mieux que le levier est long**. Vingt salariés répartis de un à vingt ans d'ancienneté valent mieux que cent tous entre neuf et onze ans.

Le test de significativité



Rien de nouveau depuis le chapitre 16 de l'inférence

$$t_j = \frac{\hat{\beta}_j - 0}{\hat{\sigma}(\hat{\beta}_j)}$$

C'est la forme générale de toute statistique de test : *(observé moins prévu par H_0) divisé par l'erreur-type*.

Degrés de liberté : $n - k - 1 = 496$.
Au-delà de trente, Student et la normale sont indiscernables : le seuil est 1,96.

Et l'intervalle vaut mieux que le test.

$$270,27 \pm 1,96 \times 11,72 = [247,3 ; 293,2]$$

Il donne le verdict *et* l'ampleur de l'effet.
Une année d'ancienneté vaut entre 247 et 293 dirhams : c'est cela qu'on négocie, pas une p -value.

Sur la pente de l'ancienneté

1. $H_0 : \beta_1 = 0$ contre $H_1 : \beta_1 \neq 0$. 2. $\alpha = 5\%$, bilatéral. 3. $t = \frac{277,17}{15,06} = 18,41$. 4. Seuil : 1,96, avec 498 degrés de liberté. 5. On rejette H_0 : l'ancienneté explique significativement le salaire.

Ce que l'hypothèse nulle signifie économiquement

Sous H_0 , la droite vraie est **horizontale** : l'ancienneté n'influence pas le salaire, le revenu n'influence pas la consommation.

Rejeter, c'est affirmer qu'une relation existe. Ce n'est pas encore affirmer qu'elle est **causale** — le chapitre 20 y reviendra.

L'intervalle vaut mieux que le test

Sur nos données

$$277,17 \pm 1,96 \times 15,06 = [247,65 ; 306,68]$$

Une année d'ancienneté vaut entre 248 et 307 dirhams de salaire mensuel.

C'est cela qu'on négocie

Le test dit qu'il y a un effet. L'intervalle dit **lequel**, avec sa précision.

Une grille salariale se construit sur $[248 ; 307]$, jamais sur une p -value. C'est la raison pour laquelle les revues exigent aujourd'hui les intervalles — c'était déjà la conclusion du chapitre 16 de l'inférence.

Tester une valeur autre que zéro

Le test n'est pas réservé à la nullité

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1^0}{\hat{\sigma}(\hat{\beta}_1)}$$

où β_1^0 est la valeur imposée par la théorie.

Keynes, testé pour de bon

La théorie affirme $\beta_1 < 1$. Sur les 400 ménages, $\hat{\beta}_1 = 0,6960$ avec un écart-type de 0,0147 :

$$t = \frac{0,6960 - 1}{0,0147} = -20,66$$

On rejette massivement $H_0 : \beta_1 = 1$ en faveur de $\beta_1 < 1$. **La loi psychologique fondamentale est corroborée par les données** — et c'était l'étape 4 de la démarche du chapitre 2.

Ce qu'il faut retenir

Six points

1. $\hat{\beta}_1$ est une variable aléatoire, sans biais et asymptotiquement normale — comme $\bar{X}$.
2. $\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \sum e_i^2 / (n - 2)$: deux paramètres estimés, deux degrés de liberté perdus.
3. L'erreur-type baisse avec le **nombre** d'observations **et** avec l'**étalement** des x .
4. $t = \hat{\beta}_1 / \hat{\sigma}(\hat{\beta}_1)$, loi de Student à $n - 2$ degrés de liberté.
5. Sur nos données : $t = 18,41$ et $IC_{95\%} = [247,65 ; 306,68]$.
6. On peut tester **n'importe quelle valeur théorique** : Keynes donne $t = -20,66$ contre $\beta_1 = 1$.

La suite

Mesurer et tester sont faits. Reste le troisième but annoncé au chapitre 1 : **prévoir**.

Le chapitre 7 le traite — et montre qu'il y a deux prévisions différentes, donc deux intervalles.