

Econometrie Appliquée (M1-S2)

TD2 - Hétéroscédasticité

Jean-Baptiste Guiffard

2025-02-20

Objectifs :

- Tester l'hypothèse d'homoscédasticité
- Corriger pour l'hétéroscédasticité

Exercice 1 :

Chargement des données avec le package “Wooldridge”

```
#install.packages('wooldridge')  
library('wooldridge')  
data("gpa1")
```

Ci-dessous vous trouverez la description des variables de la base GPA1 qui contient 141 observations et 29 variables.

Variables	Descriptions
age	in years
soph	=1 if sophomore
junior	=1 if junior
senior	=1 if senior
senior5	=1 if fifth year senior
male	=1 if male
campus	=1 if live on campus
business	=1 if business major
engineer	=1 if engineering major
colGPA	MSU GPA
hsGPA	high school GPA
ACT	'achievement' score
job19	=1 if job \leq 19 hours
job20	=1 if job \geq 20 hours
drive	=1 if drive to campus
bike	=1 if bicycle to campus
walk	=1 if walk to campus
voluntr	=1 if do volunteer work
PC	=1 if own computer at sch
greek	=1 if fraternity or sorority
car	=1 if own car
siblings	=1 if have siblings
bgfriend	=1 if boy- or girlfriend
clubs	=1 if belong to MSU club
skipped	avg lectures missed per week
alcohol	avg # days per week drink alc.
gradMI	=1 if Michigan high school
fathcoll	=1 if father college grad
mothcoll	=1 if mother college grad

1. A l'aide des deux fonctions (la fonction `lm()` et de la fonction `feols()` du package `Fixest`), estimer par la méthode des MCO l'effet sur le score de résultat (`colGPA`) des variables `hs-gpa` ; `ACT` ; `skipped` ; `PC`. Après avoir écrit le modèle, interprétez les coefficients et leur significativité

2. Tester la présence d'hétéroscédasticité. En suivant les étapes vues en cours (et que je réprecise ici), effectuer le test de Breusch-Pagan "à la main" avec R.

1. Poser le test d'hypothèse.
2. Estimer le modèle de base en appliquant les MCO, garder les résidus et les mettre au carré : \hat{u}^2 (avec la commande `residuals()`)
3. Régresser les résidus au carré (\hat{u}^2) sur toutes les variables explicatives du premier modèle, et récupérer le coefficient de détermination obtenu ($R_{\hat{u}^2}^2$).
4. Avec les valeurs obtenues, calculer la statistique F.
5. Conclure sur le test.

3. Maintenant, utiliser une fonction R qui vous donne directement le résultat du test de Breusch-Pagan. Interprétez-le. Avec le package “lmtest” et la fonction bptest.

4. Tester la présence d'hétéroscédasticité suivant la méthode particulière de White¹. On nomme *hhat* les valeurs prédites de ce modèle.

1. Poser le test d'hypothèse.
2. Estimer le modèle de base et sauvegarder les résidus \hat{u} et les valeurs de y ajustées \hat{y} (avec la commande `fitted()`).
3. Avec les valeurs sauvegardées, estimer le modèle ci-dessous et conserver la valeur du R^2 → Pour la question suivante, conserver les valeurs ajustées de ce second modèle dans un vecteur appelé *hhat*.

$$\hat{u}^2 = \delta_0 + \delta_1 \hat{y} + \delta_2 \hat{y}^2 + error$$

4. Calculer la statistique F.
5. Conclure sur le test.

5. Corriger l'hétéroscédasticité dans le modèle de départ à partir de la méthode de White.

Deux solutions; soit avec la fonction `lm()` et l'option `robust=TRUE`, ou bien avec l'option dans la fonction `feols` dans le package `fixest`.

6. Correction de l'hétéroscédasticité par la méthode des Moindres Carrés Pondérés → on utilise les poids calculés auparavant *hhat*.

Vous pouvez utiliser la fonction `lm()` ou le package `fixest` pour vos régressions. Si vous utilisez la fonction `lm()`, il faut utiliser l'argument “`weight=1/hhat`”.

5. Comparer l'effet de PC sur le score, suivant que le modèle est estimé par les MCO ou les MCP.

¹c'est-à-dire que l'on régresse les résidus au carré sur le y prédit et son carré