

# Économétrie L3 — Cheat Sheet (TD1→TD8)

Formules, règles de décision, pas-à-pas EViews

Pierre Beaucoral

2025-09-15

**But :** Aide-mémoire compact (formules + procédures) couvrant les TD 1→8 : MCO, diagnostics (normalité, hétéroscédasticité, autocorrélation, stabilité), spécification (RESET), sélection de modèle (AIC/SC/HQC), endogénéité & variables instrumentales, tests associés, et un rappel Monte Carlo.

## Rappels MCO (OLS)

### Hypothèses (BLUE)

- Linéarité en paramètres ; échantillonnage i.i.d.
- **Exogénéité** :  $\text{Cov}(X, \varepsilon) = 0$ .
- **Homoscedasticité** :  $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$ .
- **Indépendance serielle** :  $\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  (séries  $t$ ).
- Normalité (utile surtout **en petit  $N$**  pour l'inférence exacte t/F).

### Conséquences

Sans normalité, OLS reste sans biais & convergent (sous exogénéité), mais t/F peuvent être mal calibrés (risque de 1 espèce ↑/↓).

### Interprétations usuelles

- $y$  en log,  $x$  en niveau :  $\beta_k \approx 100 \times \Delta\% y$  pour +1 unité de  $x_k$  (si  $|\beta_k|$  petit).
- Muette  $D$  : effet  $\% \approx 100 \times (\exp(\beta_D) - 1)$ .

## Normalité (Jarque–Bera)

**Statistique** :  $JB = N \left( \frac{\eta^2}{6} + \frac{(\nu-3)^2}{24} \right) \sim \chi^2(2)$  sous  $H_0$ .

Où **skewness**  $\eta = 0$  et **kurtosis**  $\nu = 3$  sous normalité.

**Décision (5%)** : Rejeter  $H_0$  si  $JB > 5.991$  (ou  $p < 0,05$ ).

**À faire si rejet :**

outliers, re-spécification (non-linéarités, interactions, logs), ET rapporter des **SE robustes** (White/HAC).

**EViews** : *View → Residual Diagnostics → Histogram–Normality (JB)*.

## Hétéroscédasticité

### Breusch–Pagan (BP)

Régression auxiliaire :  $\hat{\varepsilon}_i^2 = \theta_0 + \theta' Z_i + \omega_i$ .

Statistique :  $BP = N \times R^2 \sim \chi^2(K_z)$  (où  $K_z$  = nb de  $Z$ ).

**Décision** : Rejeter  $H_0$  (variance constante) si  $BP >$  seuil.

### White (générique)

Inclure  $Z$ , interactions et carrés ( $Z, Z^2, Z_i Z_j$ ).

Statistique :  $W = N \times R^2 \sim \chi^2(K - 1)$ .

Version petits échantillons : **F-test** sur la régression auxiliaire.

**EViews** : *View → Residual Diagnostics → Heteroskedasticity Tests → BP/White*.

**Correction** : *Estimate → Options → Coefficient covariance = White* (ou HAC).

## Autocorrélation (séries temporelles)

### Durbin–Watson (DW)

$DW = \sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2 \approx 2(1 - \rho)$ .

Tableaux  $D_L, D_U \rightarrow$  zones : rejet (+), incertitude, acceptation, rejet (-).

Limites : constante requise, pas de  $y_{t-1}$  comme régresseur, AR(1) seulement.

## Breusch–Godfrey (BG)

Régression :  $\hat{\varepsilon}_t = \rho_1 \hat{\varepsilon}_{t-1} + \dots + \rho_p \hat{\varepsilon}_{t-p} + Z'_t \theta + \omega_t$ .  
Statistique :  $BG = T \times R^2 \sim \chi^2(p)$ .

**EViews** : *View → Residual Diagnostics → Serial Correlation LM test.*  
**Correction** : HAC (Newey–West) ou modéliser ARMA des erreurs / Cochrane–Orcutt.

## Stabilité des coefficients

### Chow (point de rupture connu)

Trois régressions (avant, après, complet).

Statistique :  $CH = \frac{SCR_t - (SCR_1 + SCR_2)}{SCR_1 + SCR_2} \times \frac{N - 2K}{K} \rightsquigarrow F(K, N - 2K)$ .

**Attention** : hypothèse d'homoscedasticité.

### Quandt–Andrews (point inconnu)

Calculer le test de Chow pour toutes ruptures admissibles, retenir la **plus défavorable** (QLR/sup-Wald).

**EViews** : *View → Stability Diagnostics → Quandt-Andrews Breakpoint Test.*

Pratique : **trier** les données selon la variable “candidate rupture” avant test.

**Solutions si instabilité** : sous-échantillons ; muettes + interactions ; exclusion outliers (avec prudence).

## Spécification — Ramsey RESET

Comparer modèle restreint et modèle enrichi :

$H_0$  : pas de terme manquant détectable vs  $H_1$  : besoin de  $\hat{y}^2, \hat{y}^3, \dots$  (ou  $x^2$ , interactions).

Test **F** sur  $(\delta_1, \delta_2, \dots) = 0$ .

**EViews** : *View → Stability/Specification → Ramsey RESET* (polynôme d'ordre 3–4 usuel).

## Critères d'information (sélection)

- $AIC = \ln(SCR/N) + \frac{2K}{N}$
- $SC = \ln(SCR/N) + \frac{K \ln N}{N}$
- $HQC = \ln(SCR/N) + \frac{2K \ln \ln N}{N}$

Règle : minimiser (à spécification économiquement sensée).

EViews : visibles dans le tableau d'estimation et *View → Lag Length Criteria* (VAR).

## Endogénéité & Variables Instrumentales (VI)

### Sources d'endogénéité

- **Variable omise** corrélée à  $X$
- **Causalité inverse** ( $Y \leftrightarrow X$ )
- **Erreur de mesure** sur  $X$  (biais d'atténuation)

## 2SLS / DMC (principe)

- 1 étape :  $X = \pi_0 + \pi_1 Z + W'\pi + v \Rightarrow \hat{X}$ .
- 2 étape :  $Y = \beta_0 + \beta_1 \hat{X} + W'\gamma + u$  (SE adaptés 2SLS).

Conditions pour  $Z$  :

- **Pertinence** ( $\text{Cov}(Z, X) \neq 0$ )  $\rightarrow$  **F-stat 1 étape > 10** (règle pratique).
- **Exogénéité exclue** ( $\text{Cov}(Z, u) = 0$ ).

EViews : *Estimate → Method: TSLS/IV* ; lister endogènes & instruments.

### Tests associés

- **Faiblesse des instruments** : F 1 étape (règle >10).
- **Sur-identification** (si  $q > p$ ) : **Sargan** (homo) / **Hansen-J** (robuste)  $\sim \chi^2(q - p)$ .
- **Nécessité d'instrumenter** : **Durbin–Wu–Hausman (DWH)** :  
 $H_0$  : OLS non biaisé ( $\beta^{OLS} \approx \beta^{IV}$ ).

EViews : *View → IV Diagnostics and Tests → Weak/Orthogonality/Endogeneity*.

## Règles de décision — résumé express

- **JB** : rejeter si  $JB > 5.991$  (5 %).
- **BP/White** : rejeter si  $NR^2 >$  seuil  $\chi^2$  ; sinon SE robustes.
- **DW/BG** : autocorrélation si DW hors bande /  $BG > \chi^2(p)$ .
- **Chow/QA** : rejet → instabilité ; utiliser interactions/sous-échantillons.
- **RESET** : rejet → re-spécifier (non-linéarités, interactions, logs).
- **2SLS** : vérifier  $F > 10$  (1 ère étape) ; Hansen-J ok ; DWH indique si OLS biaisé.

## EViews — mémo commandes & menus

- **Estimation OLS** : `ls y c X1 X2 ...`
- **TSLS/IV** : *Quick* → *Estimate Equation* → *Method*: *TSLS*
  - *Endogenous list* : variables endogènes
  - *Instrument list* : instruments (ajouter contrôles exogènes)
- **Normalité** : *View* → *Residual Diagnostics* → *Histogram-Normality*
- **Hétéroscédasticité** : ... → *Heteroskedasticity Tests* → *BP / White*
- **Autocorrélation** : ... → *Serial Correlation LM test (BG)*
- **Stabilité** : *View* → *Stability Diagnostics* → *Chow / Quandt-Andrews*
- **RESET** : *View* → *Specification Tests* → *Ramsey RESET*
- **SE robustes** : *Estimate* → *Options* → *Covariance Matrix*: *White/HAC*

## Monte Carlo — idée & usage

- **Principe** : simuler de multiples échantillons à partir d'un modèle fixé (paramètres "vrais"), estimer à chaque réplication, **observer** distribution empirique des estimateurs (biais, variance).
- **Utilité** : visualiser convergence (LLN), robustesse des tests, impact de la loi des erreurs.
- **Exemple minimal (pseudo-code)** :
  1. Pour  $r = 1..R$ : générer  $(x_i, \varepsilon_i)$ ,  $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$ , estimer  $\hat{\beta}_r$ .
  2. Inspecter moyenne/variance de  $\{\hat{\beta}_r\}$ .

---

**Astuce exam** : toujours vérifier *exogénéité*, regarder *résidus* (plots + tests), rapporter **SE robustes** si doute, et motiver les choix par **économie + diagnostics**.