

Macroéconomie 1

Introduction générale

Olivier Loisel

ENSAE

Automne 2018

Plan de l'introduction générale

- 1 Aperçu général
- 2 Rappels techniques
- 3 Manuels utiles
- 4 Points pratiques

Objectif du cours

- Ce cours introduit les concepts fondamentaux des modèles macroéconomiques aux fondements microéconomiques.
- Il aborde deux principaux thèmes :
 - les théories de la croissance (4 chapitres sur 6),
 - les effets de la politique budgétaire (2 chapitres sur 6).
- Il aborde ces thèmes au travers de modèles
 - à temps continu,
 - avec agent représentatif ou générations imbriquées.
- Il porte une attention particulière aux questions normatives concernant
 - l'optimalité au sens de Pareto de l'équilibre de marché,
 - le rôle des politiques économiques.

Plan du cours

- Introduction générale
- Partie 1 : théories de la croissance exogène
 - Ch. 1 : le modèle de croissance à taux d'épargne exogène (Solow-Swan)
 - Ch. 2 : le modèle de croissance à taux d'épargne endogène (Cass-K.-Ramsey)
- Partie 2 : théories de la croissance endogène
 - Ch. 3 : le modèle de croissance avec apprentissage par la pratique (Romer, 1986)
 - Ch. 4 : le modèle de croissance avec variété des biens (Romer, 1990)
- Partie 3 : effets de la politique budgétaire
 - Ch. 5 : politique budgétaire dans le modèle à agent représentatif (Cass-K.-Ramsey)
 - Ch. 6 : politique budgétaire dans le modèle à générations imbriquées (Weil)
- Conclusion générale

Un cours “fondamental” de macroéconomie formalisée

- Ce cours dit “fondamental” constitue un prérequis pour d’autres cours plus appliqués (en 2A S2 et en 3A) abordant des sujets d’actualité, notamment des sujets liés à la récente crise économique et financière.
- Il s’agit d’un cours de macroéconomie formalisée, c’est-à-dire d’un cours basé sur une représentation mathématique de l’économie.
- Le rôle de la modélisation mathématique est double :
 - ① clarifier la logique de l’argumentation et mettre en évidence les mécanismes en jeu,
 - ② obtenir des résultats dont la validité empirique peut être testée.
- Cette modélisation mathématique, très simple, laisse de côté de nombreux aspects de la réalité pour faire ressortir les mécanismes clés.

Le point de vue de Lucas (2001)

- Lucas (2001) va jusqu'à dire : *"if I couldn't formulate a problem in economic theory mathematically, I didn't know what I was doing. I came to the position that mathematical analysis is not one of many ways of doing economic theory: It is the only way. Economic theory is mathematical analysis. Everything else is just pictures and talk."*
- **Robert E. Lucas, Jr.** : économiste américain, né en 1937 à Yakima, professeur à l'Université de Chicago depuis 1974, lauréat du prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel en 1995 *"for having developed and applied the hypothesis of rational expectations, and thereby having transformed macroeconomic analysis and deepened our understanding of economic policy"* .

Cours de macroéconomie formalisée à l'ENSAE

A-S	Voie	Intitulé	Prof.	C/L	F/O	M/M	C/D/S
1A-S2	TC**	Macro	Cahuc, Malherbet	C,L	F,O	M,M	S,D
2A-S1	TC**	Macro 1	Loisel	C,L	F	M	C
2A-S2	TC*	Macro 2 : fluct.	Iliopoulos, Malherbet	C	F,O	M	D
3A-S1	PPE**	Monetary econ.	Loisel	C	F	M	D
3A-S2	MiE	Macro-finance	Challe	C	F	M	D
3A-S2	MiE	International macro	Mengus, Michalski	C	O	M	D

**/* : cours obligatoire/semi-obligatoire. C/L : analyse de court terme/long terme. F/O : modèles d'économie fermée/ouverte.

M/M : modèles essentiellement micro-fondés/non micro-fondés. C/D/S : modèles dynamiques à temps continu/dynamiques à temps discret/essentiellement statiques.

Un cours de macroéconomie microfondée I

- Ce cours repose sur des modèles **micro-fondés**, prenant explicitement en compte
 - les préférences des agents,
 - les contraintes technologiques.
- Les modèles micro-fondés présentent le double avantage
 - d'être moins sensibles à la critique de Lucas (1976),
 - de permettre d'évaluer la désirabilité d'une politique économique du point de vue du bien-être social, i.e. des préférences des agents.
- **Critique de Lucas** \equiv on ne peut pas prédire l'effet d'un changement de politique économique sur la seule base des corrélations passées, car ce changement modifiera ces corrélations en modifiant le comportement des agents.

Un cours de macroéconomie microfondée II

- Les modèles micro-fondés permettent de prédire l'effet d'un changement de politique économique en fonction de paramètres (de préférence, de technologie) considérés comme insensibles à ce changement.
- Du fait notamment de la nature intertemporelle des préférences des agents, les modèles micro-fondés sont **dynamiques** et nécessitent un recours à la théorie du contrôle optimal.
- Dans ce cours, on fait le choix de la modélisation dynamique en **temps continu**, car elle est plus adaptée à la présentation des théories de la croissance que celle en temps discret.

Plan type d'un chapitre

- ① Introduction
- ② Conditions d'équilibre
 - comportement des ménages, des entreprises, du gouvernement
 - équilibre des marchés
- ③ Détermination de l'équilibre
 - état régulier
 - trajectoire d'équilibre
- ④ Implications positives
 - effet d'un changement structurel
 - effet de la politique budgétaire
- ⑤ Implications normatives
 - (sous-)optimalité de l'équilibre
 - mise en œuvre de l'équilibre optimal
- ⑥ Conclusion

Stocks et flux

- En temps continu,
 - un **stock** est une variable qui n'a de sens qu'à un instant donné,
 - un **flux** est une variable qui n'a de sens que sur un intervalle de temps arbitrairement court donné.
- Par exemple, le capital K_t est un stock, l'investissement I_t un flux :
 - à l'instant t , le capital est K_t ,
 - entre les instants t et $t + dt$, où $dt \rightarrow 0^+$, l'investissement est $I_t dt$.

- La dérivée d'un stock par rapport au temps est un flux.

- Par exemple, en l'absence de dépréciation du capital,

$$\dot{K}_t \equiv \lim_{dt \rightarrow 0^+} \frac{K_{t+dt} - K_t}{dt} = I_t.$$

- Contrairement aux flux, les stocks sont nécessairement des fonctions continues du temps (sauf suite à des chocs particuliers de type "séisme").

Valeur actualisée d'un flux ou stock futur

- On considère un flux ou un stock de biens, noté x_t pour toute date t , et deux dates t_1 et t_2 telles que $t_1 < t_2$.
- On appelle **valeur actualisée** à la date t_1 de x_{t_2} la valeur que x_t devrait prendre à la date t_1 si x_t était placé sur le marché des prêts entre les dates t_1 et t_2 et prenait la valeur x_{t_2} à la date t_2 .
- Si x_t était placé sur le marché des prêts, alors son taux de croissance instantané à la date t serait le taux d'intérêt réel, noté r_t :

$$\frac{\dot{x}_t}{x_t} \equiv \lim_{dt \rightarrow 0^+} \frac{x_{t+dt} - x_t}{x_t dt} = r_t.$$

- En intégrant entre t_1 et t_2 , on obtient $x_{t_2} = x_{t_1} e^{\int_{t_1}^{t_2} r_t dt}$.
- La valeur actualisée à la date t_1 de x_{t_2} est donc $x_{t_2} e^{-\int_{t_1}^{t_2} r_t dt}$.

Problème général d'optimisation dynamique

- Pour $k_0 > 0$ donné,

$$\max_{(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, t \geq 0, (k_t)_{t > 0}} \left\{ \int_0^{+\infty} e^{-\rho t} u \left[(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t \right] dt \right\}$$

sous les contraintes

- 1 $\forall i \in \{1, \dots, m\}, \forall t \geq 0, c_{i,t} \geq 0,$
- 2 $\forall t \geq 0, \dot{k}_t = g \left[(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, t \right],$
- 3 $\lim_{T \rightarrow +\infty} \left\{ k_T e^{-\int_0^T \frac{\partial g}{\partial k_t} [(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, t] dt} \right\} \geq 0$ (cas des ménages) ou
- 3 $\forall t > 0, k_t \geq 0$ (cas du "planificateur"),

où $m \in \mathbb{N}^*$, $\rho \in \mathbb{R}^*$ (taux d'actualisation), et u (fonction d'utilité instantanée) et g satisfont certaines propriétés.

Application de la théorie du contrôle optimal I

- Ce problème est difficile car **intertemporel**, mais la théorie du contrôle optimal permet de le décomposer en des problèmes **instantanés**.
- On définit le **hamiltonien** associé à ce problème par

$$H [(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, \lambda_t, t] \equiv u [(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t] + \lambda_t g [(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, t],$$

où λ_t représente la valeur, mesurée en unités d'utilité à la date t , d'une augmentation de k_t d'une unité.

- **William R. Hamilton** : mathématicien, physicien et astronome irlandais, né en 1805 à Dublin, mort en 1865 à Dublin.
- On appelle
 - k_t la variable d'état (typiquement un stock),
 - $(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}$ les variables de contrôle (typiquement des flux),
 - λ_t la co-variable d'état.

Application de la théorie du contrôle optimal II

- $\left[(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}, t \geq 0}, (k_t)_{t > 0} \right]$ est une solution du problème d'optimisation dynamique si et seulement s'il existe $(\lambda_t)_{t \geq 0}$ tel que
 - ① les contraintes du problème d'optimisation dynamique sont satisfaites,
 - ② $\forall t \geq 0, \lambda_t \geq 0$ (condition de positivité de la co-variable d'état),
 - ③ $\forall j \in \{1, \dots, m\}, \forall t \geq 0, \frac{\partial H}{\partial c_{j,t}} \left[(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, \lambda_t, t \right] = 0$
(conditions du premier ordre sur les variables de contrôle),
 - ④ $\forall t \geq 0, \dot{\lambda}_t = \rho \lambda_t - \frac{\partial H}{\partial k_t} \left[(c_{i,t})_{i \in \{1, \dots, m\}}, k_t, \lambda_t, t \right]$ (condition d'évolution de la co-variable d'état),
 - ⑤ $\lim_{t \rightarrow +\infty} [k_t \lambda_t e^{-\rho t}] = 0$ (condition de transversalité).

Manuels de croissance

Code	Manuel	A/F
A	Acemoglu (2009)	A
AH1	Aghion et Howitt (1998)	A
	Aghion et Howitt (2000)	F
AH2	Aghion et Howitt (2009)	A
	Aghion et Howitt (2010)	F
BSM	Barro et Sala-i-Martin (1996)	F
	Barro et Sala-i-Martin (2004)	A

A/F : anglais/français.

Manuels de macroéconomie générale

Code	Manuel	A/F
BF	Blanchard et Fischer (1989)	A
H	Hairault (2000)	F
HP	Heijdra et van der Ploeg (2002)	A
R	Romer (1997)	F
	Romer (2011)	A
W	Wickens (2008)	A
	Wickens (2010)	F

A/F : anglais/français.

Correspondance entre cours et manuels les plus proches

Chapitres des manuels correspondant à ceux du cours :

Cours	AH2	BSM	H	HP	R
1	1	1	11	14	1
2	1	2	16	14	2
3	2	4	17	-	3
4	3	6	-	-	-
5	-	-	-	14	2
6	-	-	-	14	-

Disponibilité du matériel pédagogique

- Il y a 13 séances de cours et 12 séances de TD.
- Disponibilité sur Pamplemousse en version électronique :
 - de la bibliographie : dès le début de l'année,
 - des slides de cours : au plus tard deux semaines avant la séance de cours,
 - des énoncés de TD : au plus tard deux semaines avant la séance de TD,
 - des corrigés de TD : un jour après la séance de TD,
 - du corrigé de l'examen de mi-parcours : un jour après l'examen,
 - du corrigé de l'examen final : au plus tard une semaine après l'examen.
- Disponibilité en amphi en version papier :
 - des slides de cours : au début de la séance de cours.

Contrôle des connaissances I

- Macroéconomie 1 : un des deux cours de l'UE "Fondamentaux d'économie" (avec Microéconomie 1).
- Note finale = $2/3 * (\text{note d'examen final}) + 1/3 * (\text{note de contrôle continu})$.
- Examen final :
 - modalités : écrit, 2h, aucun document autorisé,
 - question(s) de cours et problème(s) "s'inspirant" du cours et des TDs.

Contrôle des connaissances II

- Note de contrôle continu = $1/2 * (\text{note d'examen de mi-parcours}) + 1/4 * (\text{note de présence}) + 1/4 * (\text{note de participation})$.
- Examen de mi-parcours :
 - modalités : écrit, 1h15, aucun document autorisé,
 - question(s) de cours et exercice(s) très proche(s) du cours et des TDs,
 - date prévisionnelle : le 7 décembre.
- Note de présence : 20/20 en cas de présence à toutes les séances de TD.
- Note de participation : dépend de la participation en TD
 - au tableau,
 - de sa place.

A qui poser vos questions

- Votre chargé(e) de TD.
- Jérôme Trinh, assistant d'enseignement en macroéconomie :
 - bureau 3107 (sans RV le lundi de 13h à 17h30 et du mardi au jeudi de 8h30 à 11h30 et de 13h à 17h30 ; sur RV le reste du temps),
 - assistant-macro@ensae.fr.
- Olivier Loisel, professeur de macroéconomie :
 - bureau 4039 (sur RV),
 - olivier.loisel@ensae.fr.