Déséquilibres Structurels Mondiaux

Grégory Corcos et Isabelle Méjean

ECO 434: Economie Internationale

Ecole Polytechnique, 2ème Année

http://isabellemejean.com/Eco434_InternationalEconomics.html

Plan du cours

Plan de la séance

1. Croissance et flux financiers externes
2. Les déséquilibres mondiaux dans les données
3. Théories des déséquilibres mondiaux

Référence utile : P-O Gourinchas, H. Rey, "External Adjustment, Global Imbalances, Valuation Effects", Handbook of International Economics vol.4, G. Gopinath, E. Helpman, K. Rogoff (eds), 2014, North-Holland.

Solde courants, consommation, investissement

- Rappel du chapitre précédent :
  - Le solde courant est égal à l'épargne nette de l'investissement $(S - I)$.
  - Il dépend donc des choix intertemporels de consommation et d'investissement.
  - Une anticipation de fort revenu futur augmente la consommation présente et réduit le solde courant.
- Un autre mécanisme liant croissance et solde courant passe par les choix d'investissement.
- On étudie ce mécanisme dans un modèle de croissance simple.

Le modèle de croissance de Solow

- Croissance due au progrès technique et à l'accumulation de capital.
- Hypothèses :
  - Fonction de production représentative

$$Y(t) = F(K(t), L) = (K(t))^{\alpha}(A(t)L)^{1-\alpha} \tag{1}$$

avec $A(0) = 1$, $\frac{\dot{A(t)}}{A(t)} = g$, $F(\cdot)$ homogène de degré 1 et concave.

  - Equation d'évolution du capital

$$\dot{K(t)} = I(t) - \delta K(t) \tag{2}$$

avec $\delta > 0$ et $K(0) > 0$.

  - Revenu national

$$R(t) = w(t)L + r(t)K(t) + r^{*}(t)B(t) \tag{3}$$

  - Comportement d'épargne *exogène*

$$C(t) = (1 - s)R(t) \tag{4}$$

avec $0 < s < 1$.

  - Marchés du bien (numéraire) et des facteurs concurrentiels.

Solow : autarcie financière

- Soit $y(t) \equiv \frac{Y(t)}{A(t)L} = \left(\frac{K(t)}{A(t)L}\right)^{\alpha} = (k(t))^{\alpha} \equiv f(k(t))$ la production par *unité de travail efficient*.
- En autarcie investissement=épargne

$$sY(t) = I(t) = \dot{K}(t) + \delta K(t) \Rightarrow sy(t) = \frac{\dot{K}(t)}{A(t)L} + \delta k(t)$$

ou

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (g+\delta)k(t)$$

- Un état stationnaire stable est

$$k^a = \frac{sf(k^a)}{g+\delta} \Rightarrow k^a = \left(\frac{s}{g+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{5}$$

- La maximisation du profit implique

$$r^a = f'(k^a) - \delta = \frac{\alpha(g+\delta)}{s} - \delta$$

donc

$$k^a = \left(\frac{\alpha}{r^a+\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{6}$$

Solow : petite économie ouverte (1/2)

- Soit r^* le taux d'intérêt mondial (exogène, constant). Alors :

$$f'(k) = r^* + \delta \Rightarrow k = \left(\frac{\alpha}{r^* + \delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{7}$$

- k est constant, ne dépend pas de s et $k > k^a \Leftrightarrow r^* < r^a$.
- On note la richesse totale $W(t) \equiv K(t) + B(t)$, de sorte que $\dot{W}(t) = sR(t)$ et $\tilde{w}(t) \equiv \frac{W(t)}{A(t)L}$.
- Si $g - sr^* > 0$ il existe un état stationnaire $\tilde{w}$ défini par

$$\tilde{w} = \frac{s}{g - sr^*} \frac{w(t)}{A(t)}$$

Solow : petite économie ouverte (2/2)

- On montre qu'à l'optimum du producteur :

$$\frac{w(t)}{A(t)} = k^\alpha - k\alpha k^{\alpha-1} = (1-\alpha)k^\alpha$$

donc

$$\tilde{w} = \frac{s}{g - sr^*}(1-\alpha)k^\alpha = \frac{s}{g - sr^*}(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{r^* + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{8}$$

- On montre que $b \equiv \frac{B(t)}{A(t)L}$ à l'état stationnaire est égal à

$$b = \tilde{w} - k = \left(\frac{s(r^* - r^a) + \delta(\alpha - s)}{(g - sr^*)(1-\alpha)r^*}\right)(1-\alpha)\left(\frac{\alpha}{r^* + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

- A l'ouverture les pays ayant un fort taux de croissance de la productivité g tendent à emprunter du reste du monde ($b < 0$).

[Voir PC pour détail des calculs]

Extension : le modèle de Ramsey

- Le modèle de Solow néglige les choix intertemporels de consommation.
- Dans le modèle de Ramsey l'épargne résulte d'un choix de maximisation d'utilité :

$$U(t) = \int_t^{+\infty} e^{-\rho(s-t)} Lu(c(s))ds$$

avec $\forall s, u(c(s)) = \frac{(c(s))^{1-\frac{1}{\sigma}}}{1-\frac{1}{\sigma}}, \sigma \neq 1, \sigma > 0$.

- On admettra que le problème du consommateur et de la firme est équivalent au choix d'un planificateur central qui résout

$$\max_{\{c(s)\}} \{ \int_t^{+\infty} e^{-\rho(s-t)} Lu(c(s))ds \})$$

sous la contrainte de ressources

$$\forall t, (K(t))^{\alpha}(A(t)L)^{1-\alpha} = Lc(t) + \dot{K}(t) + \delta K(t)$$

[Voir le manuel de Blanchard et Fischer (1989), chapitre 2, pour une démonstration.]

- Soit $\mathcal{H}(K(t), c(t), \lambda(t)) =$ $e^{-\rho t} u(c_t) + \lambda(t) \left(F(K(t), L) - Lc(t) + \dot{K}(t) - \delta K(t) \right)$
- A la solution du problème du planificateur central on obtient

$$e^{-\rho t} u'(c(t)) = \lambda(t) L$$

$$\lambda(t) \left(\frac{\partial F(K(t), L)}{\partial K(t)} - \delta \right) = -\frac{\partial \lambda(t)}{\partial t}$$

$$\lim_{t \to +\infty} K(t) u'(c(t)) e^{-\rho t} \frac{1}{L} = 0$$

- Avec les deux premières équations on obtient l'équation d'Euler

$$\frac{\dot{c}(t)}{c(t)} = \underbrace{\frac{u'(c(t))}{u''(c(t))c(t)}}_{\sigma} \left(\underbrace{\frac{\partial F(K(t), L)}{\partial K(t)} - \delta}_{r^a(K(t))} - \rho \right)$$

- Le modèle est complété par

$$\forall t, (K(t))^{\alpha} (A(t)L)^{1-\alpha} = Lc(t) + \dot{K}(t) + \delta K(t)$$

$$K_0 = K$$

$$\lim_{t \to +\infty} \left(\frac{K(t)}{L} u'(c(t)) e^{-\rho t} \right) = 0$$

Equilibre autarcique

Le modèle en unités de travail efficace admet un *état stationnaire*. $K(t)$ et $c(t)$ croissent au taux g.

- A l'état stationnaire du nouveau modèle

$$g = \sigma(\alpha k(t)^{\alpha-1} - \delta - \rho) \Leftrightarrow k(t) = \left(\frac{\alpha}{\rho + \frac{g}{\sigma} + \delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = k$$

$$y(t) = (k(t))^{\alpha} = (k)^{\alpha} = y$$

- A l'équilibre sur le marché du capital, la productivité marginale nette du capital est égale au taux d'intérêt autarcique :

$$r^a = \rho + \frac{g}{\sigma}$$

- Toutes choses égales par ailleurs, un pays en forte croissance a un fort taux d'intérêt autarcique...

Equilibre en petite économie ouverte

- On traite le reste du monde comme un pays au taux d'intérêt r^* et au taux de croissance g^* tel que $r^* = \rho + \frac{g^*}{\sigma}$.
- Comme précédemment

$$\alpha k(t)^{\alpha-1} - \delta = r^* \Rightarrow k = \left(\frac{\alpha}{r^* + \delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \Rightarrow y = \left(\frac{\alpha}{r^* + \delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

- Equation d'Euler :

$$\frac{\dot{c(t)}}{c(t)} = \sigma(r^* - \rho) = g^* = g + \sigma(r^* - r^a)$$

- Un pays dont le taux d'intérêt autarcique d'état stationnaire r^a est inférieur/supérieur à r consomme plus/moins vite qu'il ne produit.
- Les capitaux se déplacent des pays à faible g vers les pays à fort g.

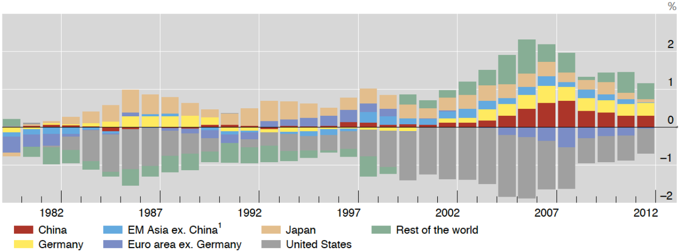
Les déséquilibres mondiaux dans les données

- De façon stylisée on observe
  - des déséquilibres persistants sur périodes longues
  - pas de corrélation positive entre croissance du PIB/habitant et les déficits courants
- Cette persistence semble aller à l'encontre de l'approche intertemporelle du solde courant.
- Des pays émergents (Asie du Sud-Est, pays exportateurs de pétrole) à forte croissance sont en excédent courant. Les Etats-Unis, le Royaume-Uni et d'autres pays développés sont en déficit courant.
- Ces observations contredisent le modèle de Ramsey. Elles rappellent le paradoxe de Lucas (1990) : trop peu de capital va vers le "Sud".

FIGURE: Soldes courants exprimés en pourcentage du PIB mondial.

Current account balances

As a percentage of world GDP — Graph 1

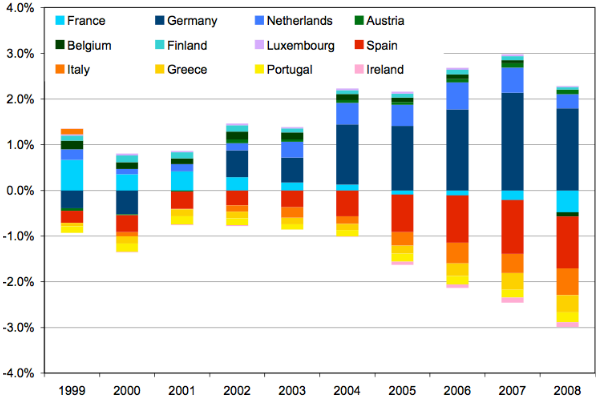


[1] Hong Kong SAR, India, Indonesia, Korea, Malaysia, Philippines, Singapore and Thailand.

Source: IMF *World Economic Outlook*.

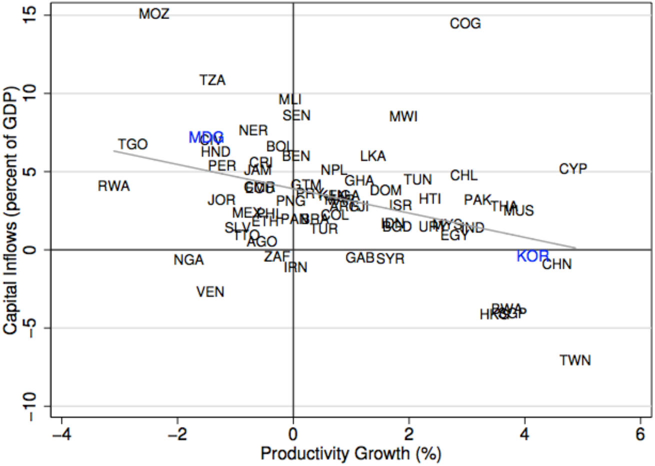
Source : FMI.

FIGURE: Soldes courants exprimés en pourcentage du PIB de l'eurozone.



Source : FMI.

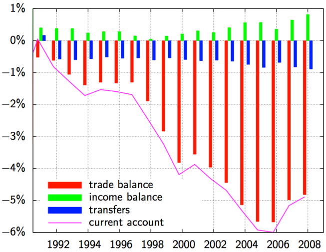
Figure: Croissance de la productivité moyenne entre 1980 et 2000 et entrées de capitaux dans 68 pays émergents.

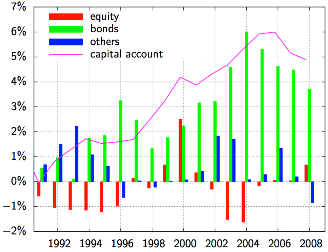


Source : Gourinchas et Jeanne (2013).

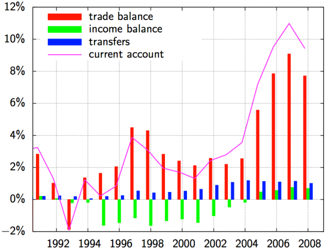
FIGURE: Eléments des comptes courant (gauche) et financier (droite) en % du PIB aux Etats-Unis et en Chine de 1992 à 2008.

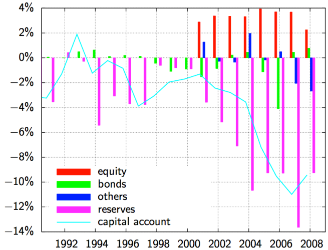
Etats-Unis





Chine

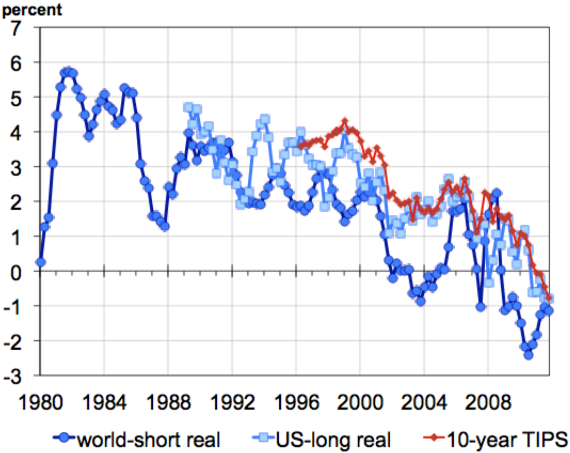




L'hypothèse de "l'excès d'épargne" de Bernanke

- Selon Bernanke (2005), le déficit courant américain vient de l'abondance de l'épargne asiatique, plutôt que de
  - des anticipations de forte croissance aux Etats-Unis
  - de forts déficits publics américains ("déficits jumeaux")
  - un cours fixe du renminbi sous-évalué
- La chute des taux d'intérêt réels mondiaux soutient cette hypothèse.
- Plusieurs raisons possibles pour cet excès d'épargne :
  1. sous-développement financier et contraintes de crédit
  2. accumulation de réserves des BC asiatiques, notamment comme assurance contre des retraits soudains de capitaux
  3. épargne de précaution et prévoyance face aux risques individuels
  4. hausse de l'espérance de vie et épargne-retraite

FIGURE: Taux d'intérêt réels mondial et américain.



Source : FMI et OCDE, cités par Gourinchas et Jeanne (2013). Le taux d'intérêt réel désigne le taux d'intérêt sur la dette publique corrigé de l'inflation. Les TIPS sont des obligations d'Etat américaines dont le principal est indexé sur l'inflation.

Un modèle de sous-développement financier

- Intuition : la pénurie d'actifs financiers crée une épargne supplémentaire et réduit le taux d'intérêt autarcique.
- Hypothèses :
  - population de mesure 1, taux de mortalité et de natalité *uniformes* θ
  - 2 actifs : actif sans risque au taux r_t, rente viagère. Marché de l'assurance concurrentiel, rente d'équilibre θ par unité.
  - taille du secteur financier δY_t, δ capture le développement financier.
  - Fonction de production

$$Y_t = (K_t)^\alpha (\xi_t N)^\alpha, \qquad \xi_0 > 0, \frac{\dot{\xi}_t}{\xi_t} = g$$

  - prix normalisés à 1, neutralité au risque
  - pas de dépréciation du capital

- Les consommateurs de la cohorte née en s résolvent à la date t

$$\max_{\{c(s,u)\}} \{\int_t^\infty e^{-(\rho+\theta)(u-t)} \ln(c(s,u))du\}$$

$$\text{s.c. } c(s,t) = \underbrace{z(s,t)}_{\text{salaire}} + \underbrace{(r_t+\theta)}_{\text{rendement}} \underbrace{w(s,t)}_{\text{richesse financière}} - \underbrace{\frac{dw(s,t)}{dt}}_{\text{plus-value}}$$

- Equation d'Euler

$$\frac{\dot{c}(s,t)}{c(s,t)} = r_t - \rho$$

- On définit le capital humain de l'agent né en s à la période t

$$h(s,t) = \int_t^\infty z(s,u) e^{-\int_t^u (r_\tau+\theta)d\tau} du$$

- A la solution du problème du consommateur on obtient

$$c(s,t) = (\rho+\theta)(w_t + h_t)$$

- On définit les agrégats

$$C_t = \int_t^{\infty} c(s,t)\theta e^{-\theta(t-s)} ds$$

$$W_t = \int_t^{\infty} w(s,t)\theta e^{-\theta(t-s)} ds$$

$$Z_t = \int_t^{\infty} z(s,t)\theta e^{-\theta(t-s)} ds$$

$$H_t = \int_t^{\infty} h(s,t)\theta e^{-\theta(t-s)} ds$$

où $\theta e^{-\theta(t-s)} ds$ est la mesure des survivants de la cohorte s en t.

- A l'optimum (comparer H_t à $\frac{(1-\alpha)\widetilde{y}}{r-g}$ dans Ramsey) :

$$C_t = (\rho + \theta)(W_t + H_t)$$

- On déduit des contraintes de budget individuelles

$$\frac{dW(s,t)}{dt} = r_t W(s,t) + Z(s,t) - C_t$$

- On suppose la distribution des salaires entre cohortes $z(s,t) = \left(\frac{\phi+\theta}{\theta} e^{-\phi(t-s)}\right) Z_t$, qui implique

$$\frac{dH(s,t)}{dt} = (r_t + \theta + \phi)H(s,t) - Z_t$$

Equilibre autarcique

- En autarcie $W_t = K_t$ et $Y_t = r_t K_t + Z_t$.
- On impose $r_t K_t = \delta Y_t$.
- On calcule le taux d'intérêt autarcique d'état stationnaire, qui vérifie

$$(r^a - \delta(g + \rho + \theta))(r^a + \theta + \phi - g) = (1 - \delta) r^a (\rho + \theta)$$

- Remarques :
  - lorsque $\theta = \phi = 0$ on revient au cas néoclassique $r^a = g + \rho$ (élasticité de substitution intertemporelle $\sigma = 1$)
  - lorsque $\phi \to +\infty$ on obtient $r^a = \delta(g + \rho + \theta)$
  - pour des valeurs intermédiaires de ϕ et θ, on montre que r^a est compris entre $g + \rho - \phi$ et $g + \rho + \theta$, et inférieur à $g + \rho$ si δ est petit
- Dans une économie avec δ plus faible le taux d'intérêt autarcique est plus faible qu'ailleurs, et plus faible que dans le cas néoclassique.
- Ainsi un pays avec un fort g mais un faible δ pourrait *prêter* au reste du monde en économie ouverte.

Equilibre en petite économie ouverte

- Supposons pour simplifier que $\phi \to +\infty$, seule la cohorte qui vient de naître touche un revenu, ce qui implique $r^a = \delta(g+\rho+\theta)$.
- Au nouveau taux d'intérêt mondial r on a

$$\frac{K_t}{Y_t} = \frac{\delta}{r}$$

et

$$\frac{W_t}{Y_t} = \frac{1-\delta}{g+\rho+\theta-r}$$

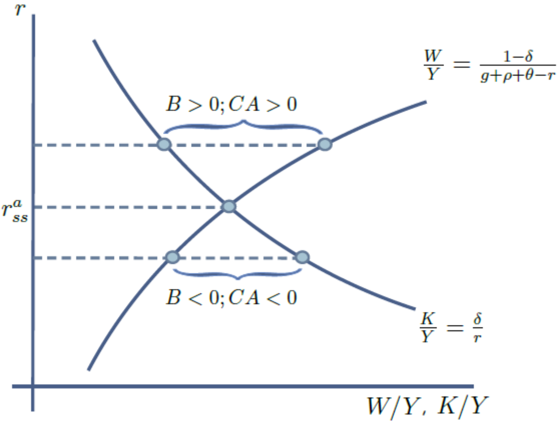
- On peut en déduire la position nette extérieure et le solde courant

$$\frac{B_t}{Y_t} \equiv \frac{W_t - K_t}{Y_t} = \frac{\delta(r-r^a)}{r(r^a-\delta r)}$$

$$\frac{SC_t}{Y_t} = g\frac{B_t}{Y_t}$$

- Un pays où $g+\rho > r$ mais $\delta(g+\rho+\theta) < r$ connaît une hausse du taux d'intérêt à l'ouverture et devient prêteur net ($B_t > 0$), alors qu'il aurait été emprunteur net dans le modèle de Ramsey.

FIGURE: Diagramme de Metzler



Le diagramme de Metzler décrit l'offre (courbe *décroissante*) et la demande (courbe *croissante*) nationales d'actifs financiers en fonction du taux d'intérêt (lié à l'inverse du prix des actifs). Ces courbes se croisent au niveau du taux d'intérêt autarcique. A l'ouverture, le pays tend vers un excédent courant si son taux d'intérêt autarcique est inférieur au taux d'intérêt mondial, et un déficit courant sinon. Source : Gourinchas et Rey (2014), figure 8.

Conclusions

- Dans le modèle de croissance de Ramsey, les pays en forte croissance importent des capitaux.
- Les données suggèrent le contraire. Par ailleurs, les déséquilibres mondiaux et européens sont persistants.
- Le déficit américain peut s'expliquer par un "excès d'épargne". Il peut s'expliquer par l'accumulation de réserves, le sous-développement financier, la démographie, ...
- Mécanismes de surveillance des déficits courants par le G20 et l'UE.
- L'origine des déséquilibres courants et de leur persistance continue à faire l'objet de recherche.

Annexe : optimisation dynamique

- Soit le problème d'optimisation dynamique non-stochastique $\mathcal{P}$:

$$\max_{\{c_s\}}\{\int_0^{+\infty} e^{-\rho s} v(c_s, k_s) ds\} \qquad \text{s.c.} \qquad \begin{aligned} \dot{k}_t &= g(c_t, k_t, t) \\ k_0 &= k \\ \lim_{t\to+\infty}(k_t e^{-\rho t}) &\geq 0 \end{aligned}$$

- Le Lagrangien s'écrit

$$\mathcal{L} = \int_0^{+\infty} v(k_t, c_t)dt + \int_0^{+\infty} \mu_t(g(c_t, k_t, t) - \dot{k}_t)dt + \lambda(\lim_{t\to+\infty} k_t e^{-\rho t})$$

$$\mathcal{L} = \int_0^{+\infty} \underbrace{(v(k_t, c_t) + \mu_t g(c_t, k_t, t))}_{\mathcal{H}_t} dt + \int_0^{+\infty} \dot{\mu}_t k_t dt + \mu_0 k$$

$$- \lim_{t\to+\infty}(\mu_t k_t) + \lambda(\lim_{t\to+\infty} k_t e^{-\rho t})$$

- Soit le Hamiltonien $\mathcal{H}(k_t, c_t, \mu_t, t) = v(k_t, c_t) + \mu_t g(c_t, k_t, t)$.

- Supposons qu'il existe des trajectoires optimales $\{c_t^*\}$ et $\{k_t^*\}$. On peut montrer qu'aucune perturbation de ces trajectoires ne modifie la valeur du Lagrangien si les CPO sont vérifiées.
- Formellement on montre que $\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \varepsilon}|_{\varepsilon=0} = 0$ pour toutes perturbations p_t et p'_t telles que $c_t = c_t^* + \varepsilon p_t$ et $k_t = k_t^* + \varepsilon p'_t$.
- Ceci est équivalent à

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \varepsilon}|_{\varepsilon=0} = \int_0^{+\infty} \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial c_t} p_t + \left(\dot{\mu}_t + \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial k_t} \right) p'_t dt - \lim_{t \to +\infty} (\mu_t p'_t - e^{-\rho t} \lambda p'_t) = 0$$

- Cette égalité est impliquée par les conditions :

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial c_t} = 0$$
$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial k_t} = -\dot{\mu}_t$$
$$\lim_{t \to +\infty} (\lambda k_t e^{-\rho t}) = \lim_{t \to +\infty} (\mu_t k_t)$$

Dans la dernière condition, le terme de gauche est zéro à l'optimum, donc elle se réécrit $\lim_{t \to +\infty} (\mu_t k_t) = 0$.