Cours de Olivier Cardi
Université de Tours
M1
Cours d'Économie Avancée
Année universitaire 2016-2017
Eléments de correction

TD 2 : Décisions intertemporelles en économie ouverte dans les modèles à deux périodes

1 Questions de cours

Répondez aux questions suivantes :

1. On note B_{t-1} la position extérieure nette à la date $t-1$, $r^\star$ le taux d'intérêt mondial, et TB_t le solde commercial. Ecrivez le solde courant CA_t de l'économie puis la position extérieure nette à la date t. Résoudre l'équation aux différences du premier ordre non homogène $B_t = (1 + r^\star) B_{t-1} + TB_t$. Ecrivez la condition d'absence d'un jeu à la Ponzi. Interprétez cette condition. Ecrivez la condition de transversalité. Après avoir imposé la condition de transversalité dans la solution de l'équation aux différences du premier ordre, interprétez le résultat.

   Réponse : Le solde courant CA_t est égal au solde commercial TB_t plus le revenu net $r^\star B_t$ du fait de la détention d'actifs étrangers (B_t = Avoirs − Engagements); ce revenu net est positif si les actifs sont supérieurs aux engagements, cad si l'économie est créditrice. L'hypothèse est que les actifs et les engagements sont rémunérés au même taux d'intérêt, $r^\star$. Le solde courant est donc égale à:

   $$CA_t = r^\star B_{t-1} + TB_t \equiv B_t - B_{t-1}. \tag{1}$$

   La position extérieure nette à la date t notée B_t est égale à la position extérieure nette à la date $t-1$ plus le solde courant $CA_t = B_t - B_{t-1}$, ce dernier représentant (ou plutôt entraînant) la variation de la position extérieure nette, cad:

   $$B_t = CA_t + B_{t-1} = (1 + r^\star) B_{t-1} + TB_t. \tag{2}$$

   Pour résoudre l'équation (2) aux différences premières (version en temps discret de l'équation différentielle du premier ordre), on évalue d'abord (2) en $t = 1$:

$$B_1 = (1 + r^\star)\, B_0 + TB_1, \quad B_0 = \frac{B_1}{1 + r^\star} - \frac{TB_1}{1 + r^\star}. \tag{3}$$

Cette expression est également vérifiée à la date $t = 2$:

$$B_2 = (1 + r^\star)\, B_1 + TB_2, \quad B_1 = \frac{B_2}{1 + r^\star} - \frac{TB_2}{1 + r^\star}. \tag{4}$$

En substituant (3) dans l'expression de B_1 donnée par la deuxième égalité de (4), on obtient:

$$B_0 = \frac{B_2}{(1 + r^\star)^2} - \frac{TB_1}{1 + r^\star} - \frac{TB_1}{(1 + r^\star)^2}.$$

En poursuivant vers l'avant,

$$B_0 = \frac{B_T}{(1 + r^\star)^T} - \frac{TB_1}{1 + r^\star} - \frac{TB_2}{(1 + r^\star)^2} - ... - \frac{TB_T}{(1 + r^\star)^T}. \tag{5}$$

On écrit habituellement la solution générale (5) de l'équation aux différences première de la façon suivante:

$$B_0 = \frac{B_T}{(1 + r^\star)^T} - \sum_{t=1}^{T} \frac{TB_t}{(1 + r^\star)^t}. \tag{6}$$

En horizon infini, on impose la contrainte d'absence de jeu à la Ponzi:

$$\lim_{T \to \infty} \frac{B_T}{(1 + r^\star)^T} \geq 0. \tag{7}$$

Cette condition signifie simplement que la position extérieure nette en valeur présente ne peut être négative. En d'autres termes, soit le pays doit avoir une position extérieure nette positive à très long terme, soit le pays a une dette extérieure nette qui croît moins vite que le taux d'intérêt de telle sorte qu'en valeur présente, elle tend vers zéro.

Parallèlement, le pays ne souhaitera pas non plus être créditeur net vers à vis du reste du monde avec des actifs croissants plus vite que le taux d'intérêt mondial car cela signifierait que le pays permettrait au RDM de lui emprunter une somme pour financer le paiement du principal et des intérêts à chaque date. On exclue cette possibilité en posant:

$$\lim_{T \to \infty} \frac{B_T}{(1 + r^\star)^T} \leq 0. \tag{8}$$

En combinant la condition d'absence de jeu à la Ponzi (7) ainsi que la condition (8), on obtient la condition de transversalité:

$$\lim_{T \to \infty} \frac{B_T}{(1 + r^\star)^T} = 0. \tag{9}$$

En d'autres termes, que $B_t > 0$ ou $B_t < 0$, la position extérieure nette doit croître moins rapidement que le taux d'intérêt ce qui permet d'exclure les trajectoires explosives (de la même façon que dans les bulles spéculatives rationnelles).

En imposant la condition de transversalité (9) dans la solution de l'équation aux différences (6), on obtient:

$$B_0 = -\sum_{t=1}^{\infty} \frac{TB_t}{(1+r^\star)^t}. \tag{10}$$

Cette solution représente la condition de solvabilité intertemporelle du pays en économie ouverte. Elle établit que si le pays est initialement débiteur net vis-à-vis du reste du monde, il doit à un moment donné du temps enregistrer un solde commercial positif pour satisfaire et ainsi garantir au moins le paiement d'une partie des intérêts sur la dette extérieure nette initiale; si la condition de transversalité (9) n'avait pas été imposée car le pays pourrait sans cesse emprunter pour financer le paiement du principal et de la totalité des intérêts tout en enregistrant des déficits commerciaux.

2. Est-ce qu'un pays peut enregistrer des déficits courants récurrents? Pour répondre à cette question, nous supposons que le pays est initialement débiteur net vis-à-vis du reste du monde, cad $B_0 < 0$. On suppose que l'excédent commercial TB_t représente une fraction $0 < \alpha < 1$ du paiement des intérêts dus du fait de la détention d'une dette extérieure $r^\star B_{t-1}$. Ecrivez la position extérieure nette du pays à la date t. Montrez que la position extérieure sera sans cesse négative et que le pays enregistera un déficit courant $CA_t < 0$ de manière récurrente. Résolvez l'équation aux différences premières $B_t = (1 + r^\star - \alpha r^\star) B_{t-1}$ en arrière pour trouver une relation entre B_t et B_0. En exprimant cette relation en valeur présente (à la date $t = 0$), montrez que le pays satisfait la condition de transversalité. Déterminez l'évolution de la balance commerciale compatible avec la solvabilité intertemporelle du pays.

   Réponse : En utilisant le fait $TB_t = -\alpha r^\star B_{t-1} > 0$ car on suppose un excédent commercial, la position extérieure nette à la date t s'écrit:

$$B_t = (1 + r^\star) B_t + TB_t = (1 + r^\star - \alpha r^\star) B_{t-1}. \tag{11}$$

   Comme $B_{t-1} < 0$, la position extérieure nette à la date suivante $B_t < 0$ est nécessairement négative; donc la position extérieure nette sera sans cesse négative. En utilisant $TB_t = -\alpha r^\star B_{t-1}$, le pays va également sans cesse enregistrer une solde coruant négatif:

$$CA_t = r^\star B_t + TB_t = r^\star (1 - \alpha) B_t < 0, \tag{12}$$

   où $B_t < 0$ et $0 < (1 - \alpha) < 1$.

Comme $B_{t-1} = (1+r^\star) B_t + TB_t = (1+r^\star - \alpha r^\star) B_{t-2}$, en remontant en arrière, l'équation (11) peut être réécrite de la façon suivante:

$$B_t = (1+r^\star - \alpha r^\star)(1+r^\star - \alpha r^\star) B_{t-2} = (1+r^\star - \alpha r^\star)^2 B_{t-2}. \tag{13}$$

En continuant de remonter en arrière jusqu'à τ périodes avec $\tau = t$, on trouve;

$$B_t = (1+r^\star - \alpha r^\star)^\tau B_{t-\tau} = (1+r^\star - \alpha r^\star)^t \ .B_0. \tag{14}$$

Comme $(1+r^\star - \alpha r^\star) > 0$ et $B_0 < 0$, on a $B_t < 0$ ce qui confirme que le pays va enregistrer une position extérieure nette à long terme de plus en plus importante.

Pour déterminer si l'évolution de la position extérieure nette est compatible avec la condition de transversalité (si c'est le cas, le pays satisfait sa condition de solvabilité intertemporelle), on multiplie l'éq. (14) par le facteur d'actualisation $\frac{1}{(1+r^\star)^t}$ qui permet de convertir les revenus futurs en valeur présente à la date $t = 0$:

$$\frac{B_t}{(1+r^\star)^t} == \left(\frac{1+r^\star - \alpha r^\star}{1+r}\right)^t B_0. \tag{15}$$

La condition de transversalité impose que pour que le pays soit solvable, il faut que cette condition soit remplie:

$$\lim_{t\to\infty} \frac{B_t}{(1+r^\star)^t} = 0. \tag{16}$$

En appliquant (16) à (15), on trouve que:

$$\lim_{t\to\infty} \left(\frac{1+r^\star - \alpha r^\star}{1+r}\right)^t B_0 = 0, \quad \text{si} \quad \left(\frac{1+r^\star - \alpha r^\star}{1+r}\right) < 1,$$

pour que le processus soit convergent; l'écart $B_t - B_{t-1}$ devient sans cesse plus petit. Cette condition s'écrit $1 + r > 1 + r^\star (1-\alpha)$; elle est vérifée tant que $0 < \alpha < 1$, cad tant que le pays enregistre un excédent commercial représentant au moins une fraction α du paiement des inétrêts; même si α est faible, cette condition est vérifiée; le principal est que le solde commercial soit positif à chaque date. L'évolution du solde commercial esst obtenue en utilisant le fait que $TB_t = -\alpha r^\star B_{t-1}$ avec $B_{t-1} = (1+r^\star - \alpha r^\star)^{t-1} B_0$ d'après (15):

$$TB_t = -\alpha r^\star (1+r^\star - \alpha r^\star)^{t-1} B_0 > 0. \tag{17}$$

Comme $[1 + r^\star (1-\alpha)] > 1$, le solde commercial doit être positif et sans cesse plus élevé. Finalement, le pays pourra sans cesse s'endetter mais il lui faudra rembourser des intérêts plus importants d'année en année et donc enregistrer un surplus commercial toujours plus élevé.

Comment le pays peut-il avoir un solde commercial toujours plus important ? Il faut garder à l'esprit que le PIB Y_t croît au taux au cours du temps. On note g le taux de croissance avec $Y_t = (1+g)\, Y_{t-1}$. En posant $r^\star (1-\alpha) = g$, l'équation (35) peut être rééécrite:

$$TB_t = -\alpha r^\star (1+g)^{t-1} B_0 > 0. \tag{18}$$

Le rapport TB_t/Y_t sera constant et la croissance du solde commercial au rythme du PIB $g_Y = r^\star (1-\alpha) > 0$ permet d'assurer la solvabilité intertemporelle du pays. Pour le voir, il faut diviser les membres de droite et de gauche par Y_t et noter que $Y_t = (1+g)^t\, Y_0$, noter $tb_t = TB_t/Y_t$ et $b_0 = B_0/Y_0$ ce qui permet de réécrire (35) de la façon suivante:

$$\begin{aligned}
tb_t &= -\alpha r^\star (1 + r^\star - \alpha r^\star)^{t-1} \times \frac{Y_0}{Y_t} \times b_0, \\
&= -\alpha r^\star (1 + r^\star - \alpha r^\star)^{t-1} \times \frac{1}{(1+g)^t} \times b_0, \\
&= -\frac{\alpha r^\star}{1 + r^\star - \alpha r^\star} (1 + r^\star - \alpha r^\star)^{t} \times \frac{1}{(1+g)^t} \times b_0, \\
&= -\frac{\alpha r^\star}{1 + r^\star - \alpha r^\star} \left[\frac{1 + r^\star (1-\alpha)}{1+g} \right]^t \times b_0. \qquad (19)
\end{aligned}$$

En posant $1 + g = 1 + r^\star (1-\alpha)$ ou $g = r^\star (1-\alpha)$, la solvabilité intertemporelle est compatible avec un solde commercial constant exprimé en % du PIB tant que le taux de croissance de l'économie est suffisant et égal au moins à $r^\star (1-\alpha)$: moins le pays rembourse, plus le taux de croissance doit être élevé pour compenser les charges d'intérêt de plus en plus élevées.

2 Absence d'opportunités d'arbitrage: le marché des changes

On désigne respectivement par $r^{€}$ et $r^{\$}$ les taux d'intérêt à 3 mois en euros et en dollars. On note τ le taux de change (le prix d'un dollar en euros) et t le prix en euros du dollar à trois mois sur le marché à terme de devises. Montrez que si la relation de parité des taux d'intérêt suivante:

$$1 + r^{€} = \frac{t}{\tau} \left(1 + r^{\$}\right), \tag{20}$$

n'est pas vériéfiée, il y a des opportunités d'arbitrage.

Réponse : On suppose que les investisseurs ont la possibilité de choisir entre placer leurs fonds en titres européens qui rapporte un taux d'intérêt $r^{€}$ pour des placements à 3 mois ou en titres américains qui rapporte un taux d'intérêt $r^{\$}$ pour des placements à 3 mois. Le problème pour des européens est qu'ils doivent convertir la somme en euros qu'il souhaite placer en dollars et ensuite reconvertir le somme obtenue au terme du placement en euros. Le risque encouru par les investisseurs européens qui achètent des titres libellés en dollar est que le dollar se déprécie par rapport à l'euro pendant la période de placement.

La relation que nous allons mettre en évidence est que le rendement en euros des placements en dollars est égal au rendement en euros des placements en euros sinon il y aurait des possibilités d'arbitrage (cad opportunités de profit). Il existe deux types de relation reliant les taux de rendement de deux titres : la relation de parité de taux d'intérêt couverte lorsque le risque de dépréciation de la monnaie dans laquelle on a placé est couvert, et la relation de parité de taux d'intérêt non couverte lorsque le risque n'est pas couvert. Pour se couvrir contre le risque d'appréciation de l'euro par rapport au dollar (ou de dépréciation du dollar par rapport à l'euro), l'investisseur a la possibilité de vendre des dollars contre des euros sur le marché à terme à un taux égal à t qui correspond au prix du dollar en euros à terme (à trois mois). Sur ce marché à terme, les individus effectuent des transactions à terme qui sont des engagements d'acheter ou de vendre une certaine quantité de devises à une date future et à un taux fixé aujourd'hui. C'est le taux de change à terme.

Pour mettre en évidence la relation de parité des taux d'intérêt couverte, nous allons comparer le rendement des placements en euros avec le rendement en euros des placements en dollar dans trois mois. On note τ le prix du dollar en termes d'euros sur le marché au comptant. On note t le prix du dollar en euros à trois mois sur le marché à terme.

Supposons que les placements en dollars sont davantage rémunérateurs que les placements en euros. On emprunte une somme de F euros au taux d'intérêt $r^{€}$. On devra donc rembourser au bout de trois mois $F\left(1+r^{€}\right)$ euros. Avec cette somme de F euros, on peut acquérir F/τ dollars sur le marché au comptant. Cette somme en dollars rapporte $\frac{F}{\tau}\left(1+r^{\$}\right)$ dollars dans trois mois. En achetant des euros à terme avec ces dollars, on obtient $\frac{F}{\tau}\left(1+r^{\$}\right)t$ euros dans trois mois.

Si la somme en euros que l'on obtient dans trois mois au terme du placement en titres américains $\frac{F}{\tau}\left(1+r^{\$}\right)t$ est supérieure à la somme en euros que l'on doit rembourser dans trois mois, alors il existe une opporunité de profit sans mise de fonds initiale. Si cela était le cas, les achats moindres de titres européens aboutirait à une dépréciation immédiate de l'euro τ sur le marché au comptant et une appréciation de l'euro t sur le marché à terme de telle sorte que la relation d'arbitrage des taux d'intérêt couverte serait respectée :

$$\left(1+r^{\$}\right)\frac{t}{\tau}=\left(1+r^{€}\right). \tag{21}$$

De façon équivalente, s'il existe une telle opportunité d'arbitrage, la forte demande de dollars sur le marché au comptant va déprécier le taux de change de l'euro au comptant (τ augmente) et la forte demande d'euros sur le marché à terme va apprécier l'euro sur le marché à terme (t baisse). Ces ajustements vont conduire au respect de la relation d'arbitrage.

3 Exercice : Choix intertemporels, balance courante et taux d'intérêt

On considère une petite économie ouverte de dotation sans investissement et sans Etat composée d'un consommateur représentatif qui vit deux périodes notées 1 et 2. Ce consommateur est doté d'un revenu Y_1 à la période 1 et d'un revenu Y_2 à la période 2. On suppose qu'il anticipe parfaitement la séquence de revenus. L'agent représentatif consomme une quantité C_1 à la période 1 et une quantité C_2 à la période 2 aboutissant à un bien-être intertemporel décrit par:

$$\Lambda=\ln C_1+\ln C_2. \tag{22}$$

Le stock de richesse financière de l'individu est noté A_1 à la période 1 et A_2 à la période 2. On note B_t la position extérieure nette du pays à la date t. Le taux d'intérêt mondial (exogène) est noté $r^{\star}$. En l'absence de capital physique, la position extérieure nette coïncide avec le stock de richesse financière $A_t=B_t$. On note $CA_t=B_t-B_{t-1}$ le solde de la balance courante. Les contraintes budgétaires aux périodes 1 et 2 sont décrites par:

$$CA_1=B_1-B_0=r^{\star}.B_0+\left(Y_1-C_1\right), \tag{23a}$$

$$CA_2=B_2-B_1=r^{\star}.B_1+\left(Y_2-C_2\right). \tag{23b}$$

On impose la condition suivante:

$$B_2=0. \tag{24}$$

Dans la suite de l'exercice, on pose $B_0=0$ pour simplifier et on suppose que le taux d'intérêt mondial est inférieur à 100%:

$$r^{\star}<1. \tag{25}$$

1. Expliquez pourquoi on doit imposer $B_2 = 0$ dans un modèle intertemporel à deux périodes.

   Réponse : Cette condition doit être imposée car le reste du monde ne voudra pas prêter à la petite économie à la période 2, donc $B_2 \geq 0$, car elle ne pourra pas rembourser ses dettes à la période 3 (la durée de vie s'arrête à la fin de la période 2) et le pays ne voudra pas prêter au reste du monde qui ne pourra pas rembourser ses dettes à la période 3, donc $B_2 \leq 0$. En combinant ces deux conditions, on obtient (24).

2. Commentez succinctement les contraintes budgétaires (23) en identifiant notamment le revenu disponible du consommateur représentatif.

   Réponse : La CB (23a) indique que le revenu disponible de l'individu composé des intérêts sur la position extérieure nette et du revenu courant est alloué à la consommation et l'épargne prenant la forme d'une accumulation d'actifs étrangers. La CB (23b) indique que l'agent représentatif consomme à la période 2 son revenu après avoir remboursé le principal et les intérêts de la dette s'il s'est endetté à la période 1.

3. En éliminant B_1 de (23a) en utilisant (23b), montrez que la contrainte budgétaire intertemporelle du consommateur représentatif s'écrit de la façon suivante:

   $$C_1 + \frac{C_2}{1+r^\star} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r^\star} \equiv \Omega. \tag{26}$$

   Réponse : En utilisant (23b), on obtient $B_1 = \frac{C_2 - Y_2}{1+r^\star}$. En substituant cette expression dans (23a), on obtient $\frac{C_2 - Y_2}{1+r^\star} = Y_1 - C_1$ en utilisant le fait que $B_0 = 0$; en réarrangeant les termes, la contrainte budgétaire intertemporelle (26) est obtenue.

4. En éliminant C_2 de (22) en utilisant la contrainte budgétaire intertemporelle (26), montrez que

   $$\frac{C_2}{C_1} = (1+r^\star). \tag{27}$$

   Interprétez (27) en indiquant notamment ce que représentent les membres de gauche et de droite de (27).

   Réponse : D'après (26), $C_2 = (1+r^\star) \ .(\Omega - C_1)$. En substituant cette expression dans (22), l'utilité intertemporelle s'écrit seulement en fonction de C_1:

   $$\Lambda = \ln C_1 + \ln\left[(1+r^\star) \ .(\Omega - C_1)\right].$$

   En différentiant par rapport à C_1, on obtient:

   $$\frac{1}{C_1} - (1+r^\star) \ .\frac{1}{C_2} = 0.$$

En réarrangeant les termes, on obtient (27) qui égalise le TMS intertemporel (prix subjectif que l'individu est prêt à payer pour une unité supplémentaire de consommation présente) au prix relatif de la consommation présente.

5. En éliminant C_2 de (26) en utilisant (27), montrez que la consommation optimale à la période 1 s'écrit:
$$C_1 = \frac{1}{2}\,.\Omega, \tag{28}$$
Comment varie C_1 lorsque Y_2 augmente? Expliquez. Puis montrez que la consommation optimale à la période 2 est décrite par:
$$C_2 = \frac{1+r^\star}{2}\,.\Omega. \tag{29}$$
Réponse : D'après (27), $C_2 = C_1\,.\,(1+r^\star)$; en substituant cette expression dans (26), on obtient:
$$C_1 + C_1 = \Omega,$$
ce qui aboutit à (28). D'après (28), la consommation à la période 1 consiste à consommer la moitié de la somme actualisée des revenus courant et attendus. Quand le revenu futur anticipé Y_2 s'élève, la somme actualisée des revenus augmente ce qui encourage l'individu à consommer davantage, en accord avec la théorie du revenu permanent. En substituant (28) dans (27), on obtient (29).

6. En combinant (23a) et (28), montrez que le solde de la balance courante à la période 1 s'écrit:
$$CA_1 = \frac{1}{2}\,.\left(Y_1 - \frac{Y_2}{1+r^\star}\right). \tag{30}$$
Expliquez les raisons pour lesquelles un déficit courant est plus probable lorsque Y_2 est bien plus élevé que Y_1, et lorsque le taux d'intérêt mondial diminue.
Réponse : D'après (23a), la balance courante CA_1 est égale à la part du revenu qui n'est pas consommée, $Y_1 - C_1$. En substituant l'expression $C_1 = \frac{1}{2}\,.\Omega$ donnée par (28), le solde de la balance courante s'écrit $CA_1 = Y_1 - \frac{1}{2}\,.Y_1 - \frac{1}{2}\,.\frac{Y_2}{1+r^\star}$ ce qui aboutit à (30). Un déficit courant est plus probable lorsque Y_2 est bien plus élevé que Y_1 car cela stimule la consommation C_1 alors que le revenu Y_1 est faible en raison d'un revenu futur attendu élevé. Il s'ensuit une baisse de l'épargne reflétée par un déficit courant. Lorsque le taux d'intérêt mondial diminue, trois effets sont à l'oeuvre: l'effet substitution qui incite l'individu à consommer plus dans le présent en raison de la diminution du prix relatif de la consommation présente $1+r$ (voir éq. (27)), l'effet revenu qui incite l'individu à consommer moins dans le présent en raison de la réduction des intérêts sur la position extérieure nette (à condition que la position

extérieure nette B_1 soit positive, voir éq. (23b)), et l'effet richesse non financière qui pousse l'individu à consommer plus dans le présent en élevant le revenu de la période 2 en valeur présente (voir éq. (26)). Puisque l'utilité est logarithmique, l'élasticité de substitution intertemporelle est égale à 1 de telle sorte que l'effet substitution et l'effet revenu se compensent exactement; seul l'effet richesse non financière exerce un effet sur le comportement d'épargne; comme le revenu de la période 2 en valeur présente s'élève, l'individu accroît C_1 ce qui joue dans le sens d'une baisse de B_1 ce qui est réflété par une dégradation de la balance courante CA_1.

7. On suppose que l'économie est celle d'un pays émergent en forte croissance de telle sorte que $Y_1 = Y$ et $Y_2 = 2\,.Y$.

   (a) Montrez que le solde courant s'écrit:

   $$CA_1 = -\frac{1}{2}\,.\frac{Y\,.(1-r^\star)}{1+r^\star}. \tag{31}$$

   Expliquez la raison du déficit courant décrit par (31).

   Réponse : En substituant $Y_1 = Y$ et $Y_2 = 2\,.Y$ dans (30), on obtient:

   $$\begin{aligned} CA_1 &= \frac{1}{2}\,.\left(Y - \frac{2\,.Y}{1+r^\star}\right), \\ &= \frac{1}{2}\,\frac{Y}{1+r^\star}\,.\left(1+r^\star-2\right), \\ &= \frac{1}{2}\,\frac{Y}{1+r^\star}\,.\left(r^\star-1\right), \end{aligned}$$

   ce qui correspond à (31). Ce déficit courant s'explique par l'anticipation d'un revenu futur élevé ce qui stimule la consommation à la période 1: l'individu s'endette pour financer cette consommation élevée par rapport au revenu courant.

   (b) La Figure 1 montre l'évolution des taux d'intérêt sur la dette publique en Espagne, en Grèce, en Irlande et au Portugal entre 1993 et 2011. On considère que le taux d'intérêt $r^\star$ auquel peut emprunter le pays sur le marché mondial des capitaux est reflété par le taux d'intérêt sur la dette publique. En vous appuyant sur (31), quel est l'effet de la baisse de $r^\star$ sur CA_1 sur la période 1993-2008.

   Réponse : D'après (30), une baisse du taux d'intérêt mondial $r^\star$ stimule la consommation présente C_1, réduit l'épargne et dégrade la balance courante CA_1.

   (c) En utilisant (23b), $B_0 = 0$, et (24), montrez que

   $$CA_2 = -CA_1. \tag{32}$$

   Interprétez (32) en calculant le solde commercial $TB_2 = Y_2 - C_2$ (utilisez $CA_2 = -B_1$ et (23b)).

Réponse : Comme $CA_2 = B_2 - B_1 = -B_1$ et puisque $B_1 = CA_1$, alors $CA_2 = -CA_1$. Cette expression indique simplement que pour que le pays soit solvable, cad $B_2 = 0$, il faut qu'il rembourse ses dettes à la période 2 ce qui est possible si l'excédent courant à la période 2 compense le déficit courant à la période 1. En utilisant $CA_2 = -B_1$ et (23b), l'excédent commercial permet de rembourser le principal et les intérêts de la dette nette étrangère:

$$TB_2 = Y_2 - C_2 = -\left(1 + r^{\star}\right) .B_1.$$

(d) On suppose que le taux d'intérêt mondial augmente de manière marquée de $r^{\star}$ à $r^{\star,\prime}$ juste après la période 1, donc après que les choix C_1 et $CA_1 = B_1 < 0$ aient été effectués. En utilisant (23b), montrez que la consommation à la période 2 s'écrit:

$$C_2' = \left(1 + r^{\star,\prime}\right) .B_1 + Y_2. \tag{33}$$

En utilisant (33), et en vous appuyant sur l'évolution des taux d'intérêt de 2009 à 2012 montrée sur la Figure 1, indiquez de quelle façon la consommation C_2' s'est ajustée en Espagne, en Grèce, en Irlande et au Portugal après 2008. Expliquez.
Réponse : D'après (23b), $C_2 = \left(1 + r^{\star,\prime}\right) .B_1 + Y_2$. Comme $r^{\star,\prime} > r^{\star}$, $C_2' < C_2$ car les intérêts sur la dette augmente ce qui nécessite d'enregistrer un solde commercial plus élevé ce qui est possible en réduisant fortement la consommation à la période 2.

(e) Le pays considère que l'entrée de capitaux est préjudiciable pour l'économie. Le gouvernment impose donc l'impossibilité d'emprunter de telle sorte que $B_1 = 0$. En utilisant (27) et les contraintes budgétaires (23), montrez que le taux d'intérêt domestique r s'élève maintenant à:

$$r = 1, \tag{34}$$

sous les hypothèses $Y_1 = Y$ et $Y_2 = 2\,.Y$.
Réponse : D'après (23a) et (23b), respectivement, Le contrôle des capitaux implique que $C_1 = Y_1$ à la période 1 et $C_2 = Y_2$ à la période 2. D'après (27), $r = \frac{C_2}{C_1} - 1 = \frac{Y_2}{Y_1} - 1 = 2 - 1 = 1$ en utilisant $Y_1 = Y$ et $Y_2 = 2\,.Y$. Il faut donc faire augmenter le taux d'intérêt de $r^{\star}$ à $r = 100\%$ pour contraindre les consommateurs à ne pas consommer plus que le revenu Y_1. Toutefois, le pays n'a pas la possbilité d'élever le taux d'intérêt $r^{\star}$ déterminé par la rencontre entre la demande et l'offre mondiale de capitaux. Pour amener le prix relatif de la

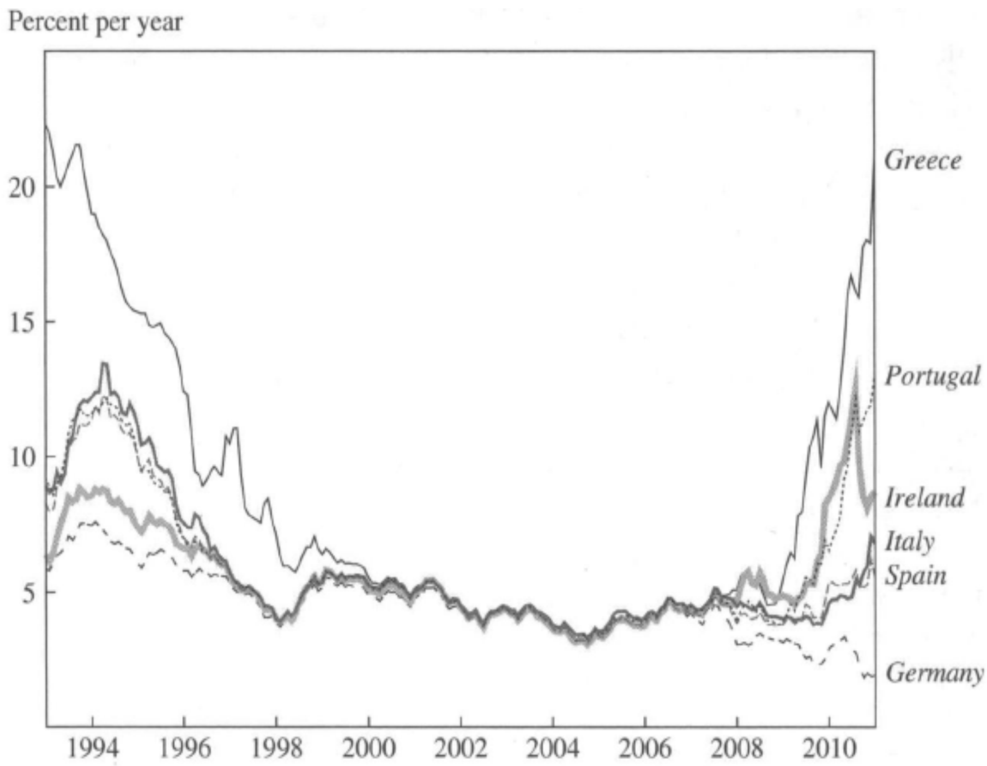

FIG. 1 – *Interest Rates on Government Debt, 1993-2011. Period average - Source: Shambaugh, Reis, and Rey (2012) What caused the Asian currency and financial crisis. Brookings Papers on Economic Activity, Spring 2012, pp. 157-231*

consommation présente $1 + r^{\star}$ à un niveau égal à 2, il faut mettre un oeuvre un contrôle des capitaux qui consiste à taxer la consommation présente:

$$\frac{Y_2}{Y_1} = 2 = (1 + r^{\star}) \ . (1 + \tau) \, . \tag{35}$$

En résolvant par rapport à τ, on obtient:

$$\tau = \frac{2}{1 + r^{\star}} - 1 = \frac{1 - r^{\star}}{1 + r^{\star}}. \tag{36}$$

En fixant le taux de taxe sur la consommation présente au niveau indiqué par (36), la consommation présente va baisser de telle sorte que $B_1' = 0$.