Année universitaire 2014/2015

LICENCE 1ère année Économie – Gestion

Semestre 2 – Session 1 / Contrôle terminal

Mercredi 6 mai 2015

Macroéconomie I

Chargé de cours Éric Fries Guggenheim,
Chargés de travaux dirigés : Marine André, Éric Fries Guggenheim, Luc Naegele, Jacques Salvan
Durée : 2 heures
Tous documents interdits
Calculatrices réglementaires autorisées

Corrigé

Exercice n°1 (5 points)

Qu'est-ce qui rapproche et qu'est-ce qui distingue la microéconomie et la macroéconomie ?

La Microéconomie et la macroéconomie sont deux domaines particuliers de l'analyse économique. Ces deux domaines cherchent à expliquer des phénomènes et des comportements dans le champ de l'économie, c'est-à-dire de cette discipline qui étudie les relations qu'entretiennent les êtres humains entre eux dans leur recherche permanente des moyens d'assurer leur survie et, au-delà, leur mieux-être**. Elles ont donc un objet commun.**

Outre cet objet commun ces deux sous-discipline de l'économie politique, encore appelée de nos jours « Sciences Économiques », ont en commun deux éléments méthodologiques essentiels : la modélisation et l'utilisation des mathématiques.

Le réel étant extrêmement complexe ces deux sous disciplines de l'économie politique théorique sont amenées à le simplifier. Les économistes, quelle que soit la branche de la discipline dans laquelle ils mènent leur investigations, simplifient le réel en construisant des modèles théoriques. Ces modèles sont des représentations schématiques, construites sur la base d'hypothèses simplificatrices, permettant de palier à l'impossibilités dans laquelle se trouvent les sciences humaines en général, et les sciences sociales en particulier, de construire des expériences en laboratoire comme le font très largement les sciences dites exactes.

Un modèle est une simplification du réel construite en vue d'un objectif particulier, dans le but de trouver une explication à un phénomène particulier.

Tant la microéconomie que la macroéconomie ont donc ont l'espoir, voire la prétention, de parvenir à trouver des explications à un certain nombre de phénomène réels dans leur domaine sur la base de modèle simplificateur du réel.

Ces deux sous-disciplines souhaitent en outre, sur la base des explications du réel qu'elles peuvent proposer, parvenir ensuite à agir sur le réel. Dans les deux cas on a donc affaire à des branches de l'économie à visée explicative, et ces deux branches de l'analyse économique ont des visées normatives.

Les modèles microéconomiques et les modèles macroéconomiques font un très grand usage de la formalisation mathématique, parce que les mathématiques sont un outil très puissant de modélisation, même si elles sont encore loin de parvenir à tout modéliser. De ce point de vue la microéconomie prend cependant largement le pas sur la macroéconomie et va beaucoup plus loin que la macroéconomie dans le degré de sophistication de ses modèles théoriques et notamment dans l'utilisation des mathématiques.

Par contre ces deux sous-disciplines de l'économie politique diffèrent radicalement sur un autre point méthodologique. Elles diffèrent radicalement dans leur mode d'analyse.

La microéconomie s'intéresse aux comportements individuels de sujets économiques supposés rationnels. Elle pratique ce que l'on appelle l'**individualisme méthodologique** qui revient à considérer que ce sont le comportement des individus, ceux qui sont à la base de l'activité économique, qui permettent de comprendre le fonctionnement du tout, le fonctionnement au niveau global de la société dans laquelle vivent ces individus. Cela ne veut donc pas dire que la microéconomie ne s'intéresse pas au phénomènes socio-économiques au niveau collectif et global, ni qu'elle s'interdit entre autres et par exemple de réfléchir aux causes et aux conséquences du chômage, de l'inflation, de la croissance, que ce soit au niveau régional, national ou mondial. Cela signifie simplement qu'à la base de tout phénomène elle voit le comportement individuel médiatisé par le rôle des marchés, marchés des produits, marchés des facteurs (travail, capital), marché monétaire, etc. Le principe explicatif du fonctionnement de l'économie réelle, la microéconomie le trouve dans le comportement individuel, y compris lorsque l'analyse s'étend à l'économie nationale, voire mondiale, comme dans le modèle de l'équilibre général.

La macroéconomie quant à elle s'intéresse aux relations entre variables globales, entre agrégats. Et comme le rappel John Maynard Keynes dans la préface à l'édition française de la *Théorie Générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, édition publiée en 1939[1] les plus grandes erreurs ont pu être commises pour avoir négligé que le comportement du tout, entre variables globales, n'allaient pas nécessairement dans le même sens que le comportement de la partie, que les relations entre variables individuelles.

La théorie macroéconomique est donc une discipline ayant un point de vue holiste et systémique, tandis que la microéconomie est une discipline ayant un point de vue individualiste.

Cela n'empêche pas la macroéconomie de construire certains de ses développements, certaines de ses explications en faisant références à l'analyse microéconomique et souvent d'ailleurs en réaction contre ces analyses, comme le montre John Maynard Keynes lui-même. Dès le chapitre 2. de la théorie générale dans lequel il discute ce qu'il appelle les deux postulats de l'économie classique, celui résumant le comportement des producteurs demandeurs de travail cherchant à maximiser leur profit, $\frac{dY}{dN^d}=\frac{w}{P_Y}$ et celui des travailleurs/consommateurs offreurs de travail cherchant à maximiser leur utilité, $\frac{w}{P_C}\cdot\frac{\partial U}{\partial C}=-\frac{\partial U}{\partial N}$. Nous savons que Keynes, en raison de considération holistes, macroéconomiques, celles relevant de la demande effective, rejète le second postulat tout en acceptant le premier.

On voit bien que lorsque des raisonnements basés sur les comportements individuels sont conduits en macroéconomie, c'est néanmoins le résultat des relations entre variables globales

[1] *Nous avons donné à notre théorie le nom de « théorie générale». Par là nous avons voulu marquer que nous avions principalement en vue le fonctionnement du système économique pris dans son·ensemble, que nous envisagions les revenus globaux, les profits globaux, la production globale, l'emploi global, l'investissement g1obal et l'épargne globale bien plus que les revenus, le profits, la production, 1'emploi, 1'investissement et 1'épargne, d'industries, d'entreprises ou d'individus considérés isolément. Et nous prétendons qu'on a commis des erreurs graves en étendant au système pris dans son ensemble des conclusions qui avaient été correctement établies en considération d'une seule partie du système prise isolément.*

Keynes, John Maynard. *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*. Petite Bibliothèque Payot : Paris, 1975. Édition française publiée en 1939 de *General Theory of Employment, Interest and Money*, publiée en 1936. Traduction par Jean de Largentaye. Page 6.

qui en dernière instance est l'arbitre. Ce sont les raisonnements macroéconomiques, le raisonnement holistes et systémique qui ont le dernier mot.

Exercice n°2 (15 points)

On donne le modèle suivant représentant le fonctionnement d'une espace économique fermé à trois secteurs institutionnels : ménages, entreprises et administrations publiques (APU).

[I]

$$\begin{cases} (1) & Y = C + I \\ (2) & C = cY_d + C_a \\ (3) & I = jY + H_a - \gamma r \\ (4) & T = tY + T_a \\ (5) & Y_d \equiv Y - T \\ (6) & N = \alpha - \sqrt{\beta - Y} \end{cases}$$

Y = produit intérieur = revenu intérieur
C = volume de la consommation globale des ménages et des APU
Y_d = revenu intérieur disponible
I = volume de l'investissement global des ménages et des APU
r = taux d'intérêt réel
N = niveau de l'emploi
T = impôts nets des subventions plus prélèvement sociaux nets des prestations sociales

H_a est la partie autonome de l'investissement global avec $H_a = I_a + G_a$ où I_a est la partie privée de l'investissement autonome et où G_a en est la partie publique.

Les chiffres sont donnés en milliards d'euros par an, le taux d'intérêt et le taux marginal d'imposition sont donnés en valeur décimale, le niveau de l'emploi est donné en millions d'actifs occupés au 6 mai 2015.

Dans les applications numériques les résultats seront arrondis au centième près (deux chiffres après la virgule) sauf pour l'emploi qui sera donné au millionième près (six chiffres après la virgule) et on utilisera les valeurs suivantes :

$c = 0{,}8$; $j = 0{,}1$; $t = 0{,}1875$; $\alpha = 200$; $\beta = 40000$; $\gamma = 1000$; $C_a = 60{,}5$; $H_a = 200$; $T_a = 10$.

Question 1. (1 point)
Quelle différence faites-vous entre une variable de flux et une variable de stock.

Une variable de flux correspond à une grandeur observée sur une période de temps. Elle a nécessairement une dimension temporelle.

Exemples de variable de flux :

AUT = production automobile française de 2015 en volume aux prix de 2005;

$$\mathbf{AUT} = \sum_{i=1}^{i=n} p_i^{2005} \times \frac{q_i^{2015}}{t} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times \frac{q_i^{2015}}{t} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times \frac{q_i^{2015}}{1} \text{ où } t = 1 \text{ an}$$

$$\mathbf{dim(AUT)} = \mathrm{dim}\left(\frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times \frac{q_i^{2015}}{1}\right) = \frac{[M]}{[R_i]} \times \frac{[R_i]}{[T]} = \frac{[M]}{[T]} = [M] \times [T]^{-1}$$

. Conclusion **AUT** est une variable de flux puisqu'elle à une dimension temporelle (volume par période).

PIB = Produit Intérieur Brut de la France en 2015 en volume aux prix de 2005.

$$\mathbf{PIB} = \sum_{i=1}^{n} \frac{VA_{i/2015}^{p/2005}}{t} = \sum_{i=1}^{n} \frac{CA_i}{t} - \frac{CI_i}{t}$$

$$\mathbf{dim(PIB)} = \mathrm{dim}\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{VA_{i/2015}^{p/2005}}{t}\right) = \mathrm{dim}\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{CA_i}{t} - \frac{CI_i}{t}\right) = \mathrm{dim}\left(\frac{CA_i}{t} - \frac{CI_i}{t}\right)$$

Mais $CA_i = \sum_{i=1}^{i=n} p_i^{2005} \times \frac{q_i^{2015}}{t} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times \frac{q_i^{2015}}{t}$ donc $\dim(CA_i) = [M]\times[T]^{-1}$ et

$CI_i = \sum_{j=1}^{j=n} p_j^{2005} \times \frac{q_{ij}^{2015}}{t} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_j^{2005}}{q_j^{2005}} \times \frac{q_{ij}^{2015}}{t}$ donc $\dim(CI_i) = [M]\times[T]^{-1}$

Puisque $\frac{CA_i}{t}$ et $\frac{CI_i}{t}$ ont la même dimension on peut les additionner ou, comme c'est le cas ici, les soustraire.

Conclusion $\dim(PIB) = \dim(\frac{CA_i}{t}) = \dim(\frac{CI_i}{t}) = [M]\times[T]^{-1}$, le PIB en volume est une variable de flux (volume monétaire par période).

Par contre une variable de stock correspond à une grandeur datée, c'est-à-dire à une grandeur à un moment donné du temps.

Exemples de variable de stock :

$INVa_{(au\ 31/12/2014)}$ = Volume d'automobiles invendue en fin d'année civile, au 31/12/2014.

$INVa_{(au\ 31/12/2014)} = \sum_{i=1}^{i=n} p_i^{2005} \times q_{INVa\,i}^{2015} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times q_{INVa\,i}^{2015}$ et

$\dim(INVa)_{(au\ 31/12/2014)} = \dim(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times q_{INVa\,i}^{2015}) = \dim(\frac{m_i^{2005}}{q_i^{2005}} \times q_{INVa\,i}^{2015}) = \dim(m_i^{2005}) = [M]$

$M1_{(au\ 31/12/2014)}$ = Masse monétaire au sens de M1 dans la zone euros au 31/12/1994

$M1_{(au\ 31/12/2014)} = k\sum_{k=1}^{k=18} m_k^{2014}$ et $\dim(M1_{(au\ 31/12/2014)}) = \dim(m_k^{2014}) = [M]$

Il existe en outre des variables qui ne sont ni de stock ni de flux. Le taux d'intérêt par exemple

$$r = \frac{\text{Intérêts payés par période}}{\text{Somme de monnaie prétée ou empruntée}} = \frac{\text{Intérêts payés par période}}{\text{Capital financier}} = \frac{\frac{R}{t}}{M}$$

$$\dim(r) = \dim\left(\frac{\frac{R}{t}}{M}\right) = \dim\left(\frac{R}{t}\times\frac{1}{M}\right) = \frac{[M]}{[T]}\times\frac{1}{[M]} = \frac{[1]}{[T]} = [T]^{-1}$$

Le taux d'intérêt **r** n'est pas une quantité par période, ce n'est pas non plus une quantité à un moment du temps. **r** n'est donc ni une variable de flux, ni une variable de stock. **r** est un taux, une dimension temporelle pure (ou plus exactement une dimension temporelle inversée).

Question 2. (1 point)
Donnez la liste des paramètres et la liste des variables du modèle **[I]**. Parmi les variables distinguez entre ce qui est endogène et ce qui est exogène et entre ce qui est flux et ce qui est stock.

Dans ce modèle on recense 9 paramètres et 7 variables endogènes. Il n'y a pas de variable exogène

9 paramètres : **c, C_a, j, H_a, γ, t,Ta, α, β**.

7 variables endogènes : **Y, C, I, Y_d, r, T, N**

0 variable exogène.

sauf si on considère que Ca, Ha et Ta sondes variables exogènes plutôt que des paramètres.

Ce n'est pas l'option choisie en cours, mais un certain nombre d'étudiants ont présenté les choses de cette manière :

Dans ce cas on trouve :

6 paramètres : **c, j, γ, t, α, β**.
7 variables endogènes : **Y, C, I, Y_d, r, T, N**
3 variables exogènes : **C_a, H_a, T_a**

Cette réponse a été admise comme exacte.

Enfin toutes les variables sont des variables de flux sauf deux, **N** et **r**.

N est l'unique variable de stock de ce modèle. Il s'agit de la population active occupée au 6 mai 2015. C'est un nombre d'actifs occupés à une date précise. Il n'y a pas de dimension temporelle.

r est le taux d'intérêt. Ce n'est ni une variable de flux (quantité par période), ni une variable de stock (quantité à une date déterminée). C'est une variable de dimension purement temporelle : **dim(r)** = $[T]^{-1}$.

Question 3. (1 point)
L'équation **(6)** $N = \alpha - \sqrt{\beta - Y}$ est de la forme **N = f(Y)**. Elle permet de calculer **N** en fonction de **Y**. Écrivez l'équation inverse **(6)′** $Y = f^{-1}(N)$ permettant de calculer **Y** en fonction de **N**. À quoi correspond cette équation **(6)′** ?

$$(6)\ N = \alpha - \sqrt{\beta - Y} \Leftrightarrow (\alpha - N) = \sqrt{\beta - Y} \Leftrightarrow (\alpha - N)^2 = \beta - Y \Leftrightarrow Y = \beta - (\alpha - N)^2\ (6)'$$

On peut développer **(6)'** bien évidemment, mais c'est sans grand intérêt ici :

$$(6)'\ Y = \beta - (\alpha - N)^2 \Leftrightarrow Y = \beta - \alpha^2 + 2\alpha N - N^2$$

L'équation (6)' n'est rien d'autre que la fonction macroéconomique de production. On pourra vérifier que $\frac{dY}{dN} = 2(\alpha - N) > 0$ **pour** $N < \alpha$ **et que** $\frac{d^2Y}{dN^2} = -2 < 0\ \forall\ N$

Question 4. (1 point)
Indiquez la nature de chacune des équations de ce modèle.

[I]	**(1)**	$Y = C + I$	Condition d'équilibre (la production dépend des ventes anticipées)
	(2)	$C = cY_d + C_a$	Fonction de comportement (fonction de consommation)
	(3)	$I = jY + H_a - \gamma r$	Fonction de comportement (fonction d'investissement)
	(4)	$T = tY + T_a$	Fonction technique (fonction d'impôts = technique fiscale)
	(5)	$Y_d \equiv Y - T$	Identité (Définition du revenu disponible)
	(6)	$N = \alpha - \sqrt{\beta - Y}$	Fonction technique (fonction macroéconomique de production)

Question 5. (1 point)
Ce modèle est-il déterminé ? Pourquoi ?

Ce modèle est indéterminé car il compte **m = 6** équations et **n =7** variables endogènes (inconnues). Le degré de liberté **l = m –n = 1** > **0**. Le modèle a une infinité de solution.

Il suffit de donner une valeur à l'une des variables endogènes superfétatoires pour trouver la solution du modèle, c'est à dire la valeur des 6 autres variables endogènes en fonction des paramètres et de la valeur fixée pour cette variable endogène que l'on a exogénéisée. Comme cette variable peut prendre une infinité de valeurs il y a une infinité de solutions.

Question 6. (1,5 point)
Supposons, à partir de maintenant, que le taux d'intérêt soit fixé par les autorités monétaires au niveau $\mathbf{r = r_a}$**.** Soit **[I]′** le modèle dans lequel $\mathbf{r = r_a}$**.**
Calculez **paramétriquement** la **forme réduite pour le revenu** du modèle **[I]′**. Que vaut dans ce modèle, toujours sous forme paramétrique, le multiplicateur (noté **k**) des dépenses autonomes (notées **A**) ?

$$[I]\left|\begin{array}{ll}(1) & Y = C + I\\ (2) & C = cY_d + C_a\\ (3) & I = jY + H_a - \gamma r\\ (4) & T = tY + T_a\\ (5) & Y_d \equiv Y - T\\ (6) & N = \alpha - \sqrt{\beta - Y}\end{array}\right. \quad\Rightarrow\quad [I]'\left|\begin{array}{ll}(1) & Y = C + I\\ (2) & C = cY_d + C_a\\ (3)' & I = jY + H_a - \gamma r_a\\ (4) & T = tY + T_a\\ (5) & Y_d \equiv Y - T\\ (6) & N = \alpha - \sqrt{\beta - Y}\end{array}\right.$$

Le modèle est maintenant déterminé et n'admet plus qu'une seule solution, c'est à dire la valeur des 6 variables endogènes restantes (inconnues) **Y, C, I,** $\mathbf{Y_d}$**, T et N** en fonction des paramètres 9 paramètres **c,** $\mathbf{C_a}$**, j,** $\mathbf{H_a}$**,** $\boldsymbol{\gamma}$**, t,Ta,** $\boldsymbol{\alpha}$**,** $\boldsymbol{\beta}$ et de la variable **r** qui est maintenant une variable exogène (la seule du modèle) dont la valeur données de l'extérieur est $\mathbf{r = r_a}$.

On porte la valeur donnée à **T** dans **(4)** $\mathbf{T = tY + T_a}$ dans l'équation **(5)** :

$$(5)\ Y_d = Y - T \Leftrightarrow Y_d = Y - tY - T_a\ (5)'$$

Puis on porte la valeur trouvée dans **(5)′** pour **Yd** dans l'équation **(2) :**

$$(2)\ C = cY_d + C_a \Leftrightarrow C = c\,(Y - tY - T_a) + Ca\ (2)'$$

Enfin on porte la valeur de **C** trouvée dans **(2)′** et la valeur de **I** trouvée dans **(3)′** dans la condition d'équilibre **(1) :**

$$(1)\ Y = C + I \Leftrightarrow Y = [c\,(Y - tY - T_a) + Ca] + [jY + H_a - \gamma r_a]$$

$$\Leftrightarrow Y = cY - ctY - cTa + Ca + jY + H_a - \gamma r_a$$

$$\Leftrightarrow Y - cY + ctY - jY = -\,cT_a + C_a + H_a - \gamma r_a$$

$$\Leftrightarrow Y\,(1 - c + ct - j) = -\,cT_a + C_a + H_a - \gamma r_a$$

$$\Leftrightarrow \boxed{Y = \frac{C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct}}$$ Forme réduite du modèle pour le revenu

$\Leftrightarrow$ **Y = k × A** où $\boxed{A = C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}$ est la part de la dépense ne dépendant pas de l'évolution conjoncturelle du revenu, la dépense autonome et où $\boxed{k = \dfrac{1}{1 - c - j + ct}}$ est le multiplicateur de la dépense autonome.

Question 7. (1,5 point)
Application numérique : que valent le multiplicateur de dépenses autonomes, le revenu d'équilibre et le niveau de l'emploi pour $r_a = 0{,}0125$.

$$\mathbf{k = \frac{1}{1-c-j+ct} = \frac{1}{1-0{,}8-0{,}1+(0{,}8\times 0{,}1875)} = \frac{1}{0{,}1+0{,}15} = \frac{1}{0{,}25} = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4 \text{ donc } {\color{red}k=4}}$$

$$\mathbf{Y = k \times A = k \times (C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a) = 4 \times (60{,}5 + 200 - (0{,}8 \times 10) - (1000 \times 0{,}0125)}$$

$$\mathbf{Y = 4 \times (260{,}5 - 8 - 12{,}5) = 4 \times (252{,}5 - 12{,}5) = 4 \times 240 = 960 \text{ donc } {\color{red}Y = 960}}$$

$$\mathbf{N = a - \sqrt{\beta - Y} = 200 - \sqrt{40000 - 960} = 200 - \sqrt{39040} = 200 - 197{,}5854246 = 2{,}41457544}$$

On demande les résultats au **1/1 000 000ème** soit **N= 2,414575** c'est à dire **2.414.575** actifs occupés.

Question 8. (1,5 point)
Le niveau de plein emploi est $N_{PE} = 3{,}785831$ millions de personnes. Le gouvernement souhaite obtenir le plein emploi. Pour ce faire il se propose d'agir soit sur le coefficient marginal d'imposition, soit sur les dépenses publiques autonomes G_a dans $H_a = (I_a + G_a)$
– Quelles sont les variables objectifs du gouvernement ?
– Quelles variables instruments a-t-il choisies ?
– De quelles autres variables instrument disposerait-il ?

8.1. La variable objectif du gouvernement est le plein emploi $\mathbf{N = N_{PE} = 3{,}785831}$. Mais comme il y a une relation univoque entre l'emploi et la production modulo la fonction macroéconomique de production **(6)′** $\mathbf{Y = \beta - (\alpha - N)^2}$, viser le plein emploi cela veut dire viser le niveau de production correspondant $\mathbf{Y_{PE} = \beta - (\alpha - N_{PE})^2}$ et donc on peut dire **Y** est également une variable objectif. Les variables objectifs sont donc **N** et **Y**, mais elles comptent en fait comme une seule variable objectif unique, puisque la connaissance de $\mathbf{N_{PE}}$ implique la connaissance de $\mathbf{Y_{PE}}$.

Bien que ce ne soit pas demandé dans la question calculons tout de suite le valeur de $\mathbf{Y = \beta - (\alpha - N)^2 = Y_{PE}}$.

$$\mathbf{Y_{PE} = 40\,000 - (200 - 3{,}785831)^2 = 40\,000 - (196{,}214169)^2 = 40\,000 - 38\,500{,}00012}$$

$\Rightarrow \mathbf{Y_{PE} = 1499,\ 99988}$ et comme on demande l'arrondi au **1/100ème**, $\mathbf{{\color{red}Y_{PE} = 1500{,}00.}}$

8.2. Il n'y a de fait qu'une variable instrument qui soit nécessaire puisque connaissant $\mathbf{N_{PE}}$ que l'on veut obtenir on connait $\mathbf{Y_{PE}}$ qu'il faut obtenir. On travaille en fait maintenant avec le modèle :

$$\mathbf{[I]''}\left|\begin{array}{ll} \mathbf{(1)'} & \mathbf{Y_{PE} = C + I} \\ \mathbf{(2)} & \mathbf{C = cY_d + C_a} \\ \mathbf{(3)'} & \mathbf{I = jY + H_a - \gamma r_a} \\ \mathbf{(4)} & \mathbf{T = tY + T_a} \\ \mathbf{(5)} & \mathbf{Y_d \equiv Y - T} \end{array}\right.$$

Dans **[I]″** nous avons ainsi une seule variable instrument, il nous faux donc une variable objectif, c'est à dire un paramètre ou une variable exogène que nous allons endogénéiser. Et l'énoncé nous dit que se propose d'agir soit sur le coefficient marginal d'imposition, soit sur les dépenses publiques autonomes $\mathbf{G_a}$ dans $\mathbf{H_a = (I_a + G_a)}$.

La variable instrument sera donc :

- soit **t** le taux marginal d'imposition, et nous noterons $\hat{\mathbf{t}}$ la variable instrument correspondante qui devient une inconnue dont on cherche la valeur pour $\mathbf{Y_{PE}} = \mathbf{1500}$;
- soit $\mathbf{G_a}$, le niveau des dépenses publiques autonomes, la variable instrument correspondante sera alors noté $\hat{\mathbf{G}}_{\mathbf{a}}$. Dans notre modèle $\mathbf{H_a} = \mathbf{I_a} + \mathbf{G_a}$, et donc en réalité la variable instrument sera, pour $\mathbf{I_a}$ inchangé, $\hat{\mathbf{H}}_{\mathbf{a}} = \mathbf{I_a} + \hat{\mathbf{G}}_{\mathbf{a}}$, c'est à dire le niveau de la dépense globale d'investissement autonome sachant que le gouvernement n'agit directement, en ce qui le concerne, que sur le niveau des dépenses publiques autonomes d'investissement.

On n'agira que sur l'une ou l'autre de ces deux variables à la fois, car sinon on ne voit plus rien à ce qui se passe. En bon économistes, nous devons travailler ceteris paribus.

8.3. La théorie dit que lorsque l'on veut transformer un modèle explicatif en un modèle normatif il faut choisir une variable instrument par variable objectif et que cette variable instrument est à choisir parmi les variables exogènes et les paramètres. La variable instrument choisie est alors endogénisée, et elle deviendra solution du modèle normatif. Il ne restera plus qu'à donner, dans le modèle explicatif, à cette variable exogène ou à ce paramètre la valeur trouvée dans le modèle normatif, pour que la variable objectif choisie ait, comme solution du modèle explicatif, la valeur objectif souhaitée au départ.

Cela signifie que tout paramètre et toute variable exogène pourrait également faire l'affaire comme variable instrument. Simplement il faut encore que le gouvernement soit capable d'influer sur la valeur de cette variable instrument, une fois que l'on voudra passer à la politique économique active. Dans les 9 paramètres que nous avons répérés, **c**, $\mathbf{C_a}$, **j**, $\mathbf{H_a}$, **γ**, **t**, $\mathbf{T_a}$, **α**, **β**, il est clair qu'il y a certains paramètres structurels sur lesquels le gouvernement n'a aucune possibilité d'action. C'est le cas par exemple des paramètres de la fonction de production, sur les quels on n'a que peut de marge de manœuvre.

Les autres variables instrument possibles sont donc à nos yeux :

- la seule variable exogène de ce modèle **[I]″** à savoir $\mathbf{r_a}$.
- les paramètres $\mathbf{T_a}$ et pourquoi pas $\mathbf{I_a}$ et $\mathbf{C_a}$, éventuellement **c** par le biais d'une politique redistributive. Mais c'est à peu près tout.

Question 9. (1 point)
Quel devrait-être le taux marginal d'imposition pour instaurer le plein emploi toutes choses égales par ailleurs ?

Nous avons calculé dans les questions 6. et 7. la valeur de la forme réduite du modèle **[I]′** pour le revenu $\mathbf{Y} = \dfrac{\mathbf{C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}}{\mathbf{1 - c - j + ct}} = \mathbf{k \times A}$ où $\mathbf{A = 240}$ et où $\mathbf{k} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{1 - c - j + ct}}$.

Dans $\mathbf{Y = k \times A}$ remplaçons **Y** par sa valeur $\mathbf{Y = Y_{PE} = 1500}$ et **A** par sa valeur. Puis dans $\mathbf{k} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{1 - c - j + ct}}$ remplaçons **t** par $\hat{\mathbf{t}}$ et les paramètres **c** et **j** par leurs valeurs, soit

$$\mathbf{k} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1 - c - j + ct}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1 - 0{,}8 - 0{,}1 + (0{,}8 \times \hat{t})}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{0{,}1 + 0{,}8 \times \hat{t}}}$$

On trouve alors $\mathbf{Y_{PE} = k \times A} \Leftrightarrow \mathbf{k} = \dfrac{\mathbf{Y_{PE}}}{\mathbf{A}} \Leftrightarrow \mathbf{k} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{0{,}1 + 0{,}8\hat{t}}} = \dfrac{\mathbf{1500}}{\mathbf{240}} = \mathbf{6{,}25}$

soit $\dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{0{,}1 + 0{,}8\hat{t}}} = \mathbf{6{,}25} \Leftrightarrow \mathbf{0{,}1 + 0{,}8\hat{t}} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{6{,}25}} \Leftrightarrow \mathbf{0{,}1 + 0{,}8\ \hat{t} = 0{,}16} \Leftrightarrow \mathbf{0{,}8\ \hat{t} = 0{,}16 - 0{,}1}$

$\Leftrightarrow \hat{t} = \dfrac{0{,}15}{0{,}8} = 0{,}075.$

Conclusion : Pour que **Y** se fixe au niveau du produit de plein emploi $\mathbf{Y_{PE} = 1500}$, il faut réduire le taux marginal d'imposition de **0,1875** à **0,075** soit une réduction de **60%**.

Question 10. (1 point)
De combien faudrait il augmenter les dépenses publiques autonomes pour instaurer le plein emploi toutes choses égales par ailleurs ?

La forme réduite du modèle **[I]′** pour le revenu est $\mathbf{Y} = \dfrac{C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct}$

où $\mathbf{H_a = I_a + G_a}$. Soit $\mathbf{Y} = \dfrac{C_a + I_a + G_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct}$. Nous choisissons **Y** comme variable objectif avec $\mathbf{Y = Y_{PE}}$ et $\mathbf{G_a}$ comme variable instrument soit $\hat{G}_a$ cette variable.

Écrivons la différencielle totale de Y :

$$\Delta Y = \frac{-c\Delta T_a + \Delta C_a + \Delta I_a + \Delta \hat{G}_a - \gamma \Delta r_a}{1 - c - j + ct}$$

Pour $\mathbf{\Delta T_a = \Delta C_a = \Delta I_a = 0}$ et $\mathbf{\Delta r_a = 0}$ on a $\Delta Y = \dfrac{\Delta \hat{G}_a}{1 - c - j + ct} \Leftrightarrow \Delta Y = k \times \Delta \hat{G}_a$

où $\mathbf{\Delta Y = Y_{PE} - Y^* = 1500 - 920 = 540}$ et où $\mathbf{k = 4}$ comme calculé à la question 7.

Donc $\Delta \hat{G}_a = \dfrac{\Delta Y}{k} = \dfrac{540}{4} = 135$

Conclusion : Pour que **Y** se fixe au niveau du produit de plein emploi $\mathbf{Y_{PE} = 1500}$ et donc que l'emploi se fixe à **N = 3,785831,** il faut accroître le niveau des dépenses publiques d'investissement de $\Delta \hat{G}_a = 135$. On ne peut pas dire ce que cela représente comme augmentation en %, parce que l'on ne connaît pas le niveau initial de $\mathbf{G_a}$. On ne connaît que le niveau initial de $\mathbf{H_a}$.

Question 11. (0,5 point)
Qu'est-ce qu'un modèle explicatif ?

Un modèle explicatif cherche à montrer comment fonctionne l'économie, sur la base d'un certain nombre d'hypothèses sur les relations entre les variables macroéconomiques (les agrégats). Il cherche à expliquer à quel niveau devraient se fixer le produit intérieur brut et l'emploi, sur la base de la forme des équations fonctionnelles construites par les économistes sur la base d'un certain nombre d'hypothèses précises et d'observations pratiques. Pour être susceptible d'être résolu un modèle explicatif doit être déterminé, c'est à dire qu'il doit compter autant de variables endogènes que d'équation.

Question 12. (0,5 point)
Qu'est-ce qu'un modèle normatif ?

Un modèle normatif est un modèle permettant de prendre des décisions de politique économique afin d'obtenir des valeurs précises pour des variables objectif comme le niveau de l'emploi, le produit intérieur brut, la consommation effective des ménages ou l'investissement productif. En fait un modèle normatif part d'un modèle explicatif dans lequel il choisit des variables objectifs et des variables instruments. Le but n'est plus alors simplement de comprendre le réel, mais encore de parvenir à obtenir des valeurs particulières pour les variables objectif, en agissant sur la valeur de la ou des variables instrument.

Question 13. (0,5 point)
Comment passe-t-on d'un modèle explicatif à un modèle normatif ?

On passe d'un modèle explicatif à un modèle normatif en endogénéisant autant de variables instruments que l'on introduit de variables objectif. On conserve ainsi l'égalité entre le nombre de variable endogènes (inconnues) et le nombre d'équations. Cela nous permet de résoudre le système, qui est un système de cramer et a une solution unique, et de trouver la valeur des variables instruments et des variables endogènes qui n'ont pas été transformées en variables objectifs, en fonction des paramètres et de la valeur donnée aux variables objectifs.

Question 14. (2 points)
Montrez à l'aide d'une matrice de causalité quelle est la structure de ce modèle. Quel parallèle peut-on faire entre le modèle **[I]′** et le modèle Keynésien de la demande effective ?

Matrice de causalité	**Y**	**C**	**I**	$\mathbf{Y_d}$	**T**	**N**	Ordre
(1) $\mathbf{Y = C + I}$	**1**	**1**	**1**				
(2) $\mathbf{C = cY_d + C_a}$		**1**		**1**			
(3) $\mathbf{I = jY + H_a - \gamma r}$	**1**		**1**				**0**
(4) $\mathbf{T = tY + T_a}$	**1**				**1**		
(5) $\mathbf{Y_d \equiv Y - T}$	**1**			**1**	**1**		
(6) $\mathbf{N = \alpha - \sqrt{\beta - Y}}$	**1**					**1**	**1**

Ce modèle est un modèle de causalité allant du modèle du marché des biens et services composé des équations **(1)** à **(5)**, appelons le **A**, modèle d'**ordre 0** que l'on peut résoudre sans tenir compte de **(6)**, vers le niveau de l'emploi **N** qui est déterminé dans l'équation **(6)** qui constitue à elle seule le modèle **B**, une fois que l'on connaît le niveau d'équilibre du produit intérieur **Y** déterminé dans **A**.

En fait ce modèle correspond dans une certaine mesure au modèle keynésien de la demande effective :

Les employeurs fixent leur produit à un niveau tel qu'ils puissent espérer l'écouler vu leurs anticipations sur la demande. Ils auront une offre globale **Y** qui correspondra au niveau de la demande anticipée D = **C** + **I**. C'est la condition d'équilibre ex ante **Y** = **C** + **I**. Cela correspond un peu au point de demande effective pour Keynes. Puis connaissant le niveau du produit national **Y** alors, modulo la fonction reproduction, on connaît le niveau de l'emploi **N** dont il n'y a aucune raison de penser a priori qu'il soit égal au niveau de plein emploi $\mathbf{N_{PE}}$.

NB : Le sujet de l'examen du 6 mai 2015 comportait au départ l'exercice n°2 ci-dessus, sans la question 3. et sans la question 14. et l'exercice n°3 ci-dessous. L'exercice n°2 (qui était donc à ce moment là l'exercice n°1) noté sur 15 et l'exercice n°3 ci-dessous (qui était donc à ce moment là l'exercice n°2) noté sur 7 points. L'examen était donc noté sur 22 en tout.

Puis après discution avec l'équipe des enseignants de TD l'exercice n°3 a été supprimé, l'examen étant jugé trop long. Par contre on a rajouté à l'exercice n°2 ci-dessus les questions 3. et 14. qui n'existaient pas dans le sujet initial et on a modifié la répartition des points pour rester à 15/20. Puis on a rajouté l'exercice n°1 noté sur 5 points. Donc l'examen était noté sur 20.

Pour les étudiants intéressés nous donnons ci-dessous le corrigé de cet exercice n°3 finalement non intégré dans le sujet de l'examen de la session de mai 2015.

Exercice n°3 (7 points)

Supposons que dans le modèle **[I]′** il n'y ait plus d'impôts induits. L'impôt est entièrement autonome. Appelons **[II]** ce modèle modifié.

Avant de répondre aux 4 questions de l'exercice n°3, faisons un petit rappel de cours.

En cours nous avons traité du Théorème de Haavelmo dans le cadre d'un petit modèle très simple :

(1) $C = cY_d + C_a$
(2) $Y_d = Y - T$
(3) $T = T_a$
(4) $I = I_a$
(5) $G = G_a$
(6) $Y = C + I + G$

La forme réduite de ce modèle pour le revenu se calcule très facilement :

$Y = c\,(Y - T_a) + C_a + I_a + G_a \Leftrightarrow Y = cY - cT_a + C_a + I_a + G_a \Leftrightarrow Y - cY = -cT_a + C_a + I_a + G_a \Leftrightarrow Y\,(1-c) = -cT_a + C_a + I_a + G_a$ et donc

$$\boxed{Y = \frac{-cT_a + C_a + I_a + G_a}{1-c}}$$

La différentielle totale de **Y** s'écrit : $\Delta Y = \dfrac{-c\Delta T_a + \Delta C_a + \Delta I_a + \Delta G_a}{1-c}$

Nous supposons pour simplifier que nous partons d'un budget en équilibre. L'impasse budgétaire notée **E** s'écrit : $E = G - T$ et nous supposons donc que nous partons de $E = G - T = 0$, c'est-à-dire que **G–T** au départ.

Dans le cadre du miultiplicateur de Haavelmo on se pose la question suivante :

Que se passe-t-il si on accroît les dépenses publiques de ΔG_a et si on les finance par une hausses des impôts du même montant $\Delta T_a = \Delta G_a$?

Dans ce cas en effet il n'y aura pas de déficit budgétaire et donc le budget de l'État restera équilibré puisque l'on part de $E = G - T = 0 \Leftrightarrow E = (G + \Delta G_a) - (T + \Delta T_a) = 0$.

On doit tout simplement partir de la différentielle totale de en supposant que $\Delta T_a = \Delta G_a$ ceteris paibus, c'est-à-dire avec $\Delta C_a = 0$ et $\Delta I_a = 0$ soit :

$$\Delta Y = \frac{-c\Delta T_a + \Delta C_a + \Delta I_a + \Delta G_a}{1-c} = \frac{-c\Delta T_a + \Delta G_a}{1-c} = \frac{\Delta G_a - c\Delta T_a}{1-c} = \frac{\Delta G_a - c\Delta G_a}{1-c} = \frac{\Delta G_a(1-c)}{1-c} = \Delta G_a.$$

Donc $\Delta Y = \Delta G_a$, Une augmentation des dépenses publiques de financée par une hausse des impôts du même montant entraine une hausse du revnu= produit du même montant et le multiplicateur des dépenses publiques dans ce cas, appelé multiplicateur de Haavelmo du nom de son inventeur est égal à l'unité, $\frac{\Delta Y}{\Delta G_a} = 1$.

Par contre le revenu disponible reste inchangé. En effet le revenu disponible s'écrit : **$Yd = Y - T$** et donc **$\Delta Yd = \Delta Y - \Delta T$** or nous venons de calculer que **$\Delta Y = \Delta G_a$**, sous l'hypothèse que **$\Delta T_a = \Delta G_a$** et donc **$\Delta Yd = \Delta Y - \Delta T = \Delta G_a - \Delta T_a = 0$.**

Question 1. (2 points)
Sachant que $r = r_a$, calculez **paramétriquement** la forme réduite pour le revenu du modèle **[II],** ainsi que le mutiplicateur de dépenses autonomes k" ?

$$[I]' \left| \begin{array}{ll} (1) & Y = C + I \\ (2) & C = cY_d + C_a \\ (3)' & I = jY + H_a - \gamma r_a \\ (4) & T = tY + T_a \\ (5) & Y_d \equiv Y - T \\ (6) & N = \alpha - \sqrt{\beta - Y} \end{array} \right. \quad \Rightarrow \quad [II] \left| \begin{array}{ll} (1) & Y = C + I \\ (2) & C = cY_d + C_a \\ (3)' & I = jY + H_a - \gamma r_a \\ (4)' & T = T_a \\ (5) & Y_d \equiv Y - T \\ (6) & N = \alpha - \sqrt{\beta - Y} \end{array} \right.$$

Rappelons que **H_a** est la partie autonome de l'investissement global avec **$H_a = I_a + G_a$** où **I_a** est la partie privée de l'investissement autonome et où **G_a** en est la partie publique.

Nous allons partir de la forme réduite du modèle **[I]′** pour le revenu que nous avons calculé à la question 6. De l'exercice n°2 ci-dessus (voir page 6 de ce corrigé). Nous avons trouvé :

$$Y = \frac{C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct} = \frac{C_a + I_a + G_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct} = \frac{A}{1 - c - j + ct} \text{ où } A = C_a + I_a + G_a - cT_a - \gamma r_a$$

Et donc le multiplicateur de la dépense autonome le cas de **[I]′** c'est $k' = \frac{1}{1 - c - j + ct}$

Passons à **[II]**.

[II] c'est **[I]′** avec **t = 0** et donc de la forme réduite du modèle **[II]** pour le revenu ce sera :

$$Y = \frac{C_a + H_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j} = \frac{C_a + I_a + G_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j} = \frac{A}{1 - c - j}$$

Quant au multiplicateur de la dépense autonome le cas de **[II]** c'est $k'' = \frac{1}{1 - c - j}$

Question 2. (1 point)

Énoncez le théorème de Haavelmo.

[Hors sujet mais pour sa culture personnelle : **Trygve Haavelmo** (1911-1999) était un économiste norvégien . Il a reçu en 1989 le prix décerné par la banque de Suède en mémoire d'Alfred Nobel, prix appelé par facilité prix Nobel d'Économie. Il a énoncé son fameux « Théorème » dans un article de 1945]

Théorème de Haavelmo : *Si la fonction de consommation est linéaire* [et si l'investissement, les dépenses publiques et les impôts sont autonomes], *alors l'impôt accompagné d'une dépense publique équivalente laisse inchangé le revenu disponible et génère un accroissement du revenu égal au montant des dépenses publiques.*

Question 3. (2 point)
Calculez le multiplicateur de Haavelmo dans le modèle **[I]′** et dans le modèle **[II].**
Application numérique.

3.1. Modèle **[I]′**

Nous partons de la forme réduite du modèle pour le revenu déjà vu ci-dessus (question 1.)

$$Y=\frac{C_a - I_a - G_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j + ct}$$

Nous calculons la différentielle totale de Y

$$\Delta Y=\frac{\Delta C_a - \Delta I_a - \Delta G_a - cT_a - \gamma \Delta r_a}{1 - c - j + ct}$$

Nous supposons que partant de **E=G–T=0** l'État décide d'accroître les dépenses publiques de ΔG_a et de les financer par $\Delta T_a = \Delta G_a$ de sorte que **E=(G+ ΔG_a)–(T+ ΔT_a)=0**, toutes choses égales par ailleurs (*ceteris paribus*) de sorte que $\Delta C_a = 0$, $\Delta I_a = 0$ et $\Delta r_a = 0$.

Alors $\Delta Y=\frac{\Delta G_a - cT_a}{1 - c - j + ct}=\frac{\Delta G_a - cG_a}{1 - c - j + ct}=\frac{\Delta G_a (1 - c)}{1 - c - j + ct}$ le multiplicateur de Haavelmo ne vaut pas **1**.

Il vaut : $\frac{\Delta Y}{\Delta G_a}=\frac{1 - c}{1 - c - j + ct}$

$\frac{\Delta Y}{\Delta G_a}=\frac{1 - c}{1 - c - j + ct} < 1$ si **(1- c)<(1–c-j+ct) ⇔1–c -1+c +j-ct<0 ⇔ j – ct < 0** donc si **j < ct**

$\frac{\Delta Y}{\Delta G_a}=\frac{1 - c}{1 - c - j + ct} > 1$ si au contraire **j > ct**

On verifiera que si le multiplicateur de Haavelmo est plus petit que **1** le revenu disponible diminue, et que si le multiplicateur de Haavelmo est plus grand que **1** le revenu disponible augmente.

Application numérique dans le cas du modèle **[I]′ :**

$$k'_{Ha} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_a}=\frac{1 - c}{1 - c - j + ct}=\frac{1 - 0{,}8}{1 - 0{,}8 - 0{,}1 + 0{,}8 \times 0{,}1875}=\frac{0{,}2}{0{,}1 + 0{,}15}=\frac{0{,}2}{0{,}25}=\frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{4}}=\frac{4}{5}= 0{,}8$$

3.2. Modèle **[II]**

Nous partons de la la forme réduite du modèle **[II]** vue à la question 1. :

$$Y=\frac{C_a + I_a + G_a - cT_a - \gamma r_a}{1 - c - j}$$

La différentielle totale de Y s'écrit :

$$\Delta Y=\frac{\Delta C_a - \Delta I_a - \Delta G_a - cT_a - \gamma \Delta r_a}{1 - c - j}$$

Sous les mêmes hypothèses que précédement :
$\Delta T_a = \Delta G_a$ et $\Delta C_a = 0$, $\Delta I_a =$, $\Delta r_a = 0$ on trouve

$\Delta Y=\frac{\Delta G_a - cT_a}{1 - c - j}=\frac{\Delta G_a - cG_a}{1 - c - j}=\frac{\Delta G_a (1 - c)}{1 - c - j}$ le multiplicateur de Haavelmo ne vaut pas **1**. Il vaut : $\frac{\Delta Y}{\Delta G_a}=\frac{1 - c}{1 - c - j} > 1$ puisque **1–c > 1–c–j ∀ 0 < c <1 et 0 < j <1**

On vérifiera que sous ces hypothèses le revenu disponible augmente.

Application numérique dans le cas du modèle **[II] :**

$$k''_{Ha} = \frac{\Delta Y}{\Delta G_a} = \frac{1 - c}{1 - c - j} = \frac{(1 - 0,8)}{1 - 0,8 - 0,1} = \frac{0,2}{0,1} = 2$$

Question 4. (2 points)
Qu'en concluez vous quant à la valeur du multiplicateur de Haavelmo ?

Le multiplicateur de Haavelmo n'est égale à **1** que dans le cas particulier où il n'y a que la fonction de consommation qui dépend du revenu, toutes les autres variables étant exogènes, que ce soit l'investissement privé, les dépenses publiques ou les impôts.

L'introduction d'une fonction d'impôt induite par le niveau du revenu réduit ce multiplicateur des dépenses publiques de Haavelmo au dessous de **1** et implique une baisse du revenu disponible, l'accroissement du revenu étant inférieur à l'unité est insuffisant pour compenser la hausse des impôts qui est égale au sucroit de dépense publique.

L'introduction d'une fonction d'investissement induite entraine uau contraire une hausse du multiplicateur de haavelmo au dessus de l'unité et une hausse du revenu disponible, le surcroît d'impôt permettant de financer les dépenses publiques étant infériuer à la hausse du produit intérieur c'est-à-dire du revenu qu'il génére.

Si on combine les deux tout dépendra de la relation entre **j** et **ct**. Si **j > ct** le multiplicateur de Haavelmo sera supérieur à **1**. Il sera inférieur à **1** dans le cas inverse, comme cela se produit dans la question 3. pour le modèle Modèle **[I]'**où **j = 0,1** et **ct = 0,15.**