Offre et demande agrégées en économie ouverte

0. – L'offre agrégée en économie ouverte

Elle est déterminée par le marché du travail et la technologie :

Demande de travail : $N^d = N^d\left(\underset{-}{w/p}\right)$

Offre de travail : $N^s = N^s\left(\underset{+}{w/p_a}\right)$

Equilibre sur le marché du travail : $N^d = N^s$

Fonction de production : $Y^S = F\left(\underset{+}{N}\right)$

où :

- p est le prix du bien domestique en €
- p_e le prix du bien étranger en \$
- $p_m = p_e e$ le prix du bien étranger en €
- $p_a = p_m^{\alpha} . p^{1-\alpha}$, $\alpha \in]0,1[$, le prix de l'absorption (prix à la consommation des ménages) ; α représentant la part des produits importés dans la consommation des ménages

- En notant $\omega = w/p$, l'équilibre sur le marché du travail s'écrit : $N^d\left(\underset{-}{\omega}\right) = N^s\left(\underset{+}{\omega . p/p_a}\right)$
- En résolvant cette équation en ω on obtient le salaire réel d'équilibre sur le marché du travail :

$$\omega^* = \omega^*\left(\underset{+}{p_a/p}\right)$$

En remarquant que $\frac{p_a}{p} = \left(\frac{p_m}{p}\right)^{\alpha} = x^{\alpha}$ où $x = p_e e/p$ est le taux de change réel de l'économie, on voit que : $\omega^* = \omega^*\left(\underset{+}{x}\right)$

- En reportant ce salaire réel d'équilibre dans la demande de travail on obtient alors le niveau d'emploi d'équilibre : $N^* = N^d\left(\underset{-}{\omega^*}\left(\underset{+}{x}\right)\right) = N^*\left(\underset{-}{x}\right)$

et en reportant celui-ci dans la fonction de production, on a finalement l'offre agrégée :

$$Y^S = F\left(\underset{+}{N^*}\left(\underset{-}{x}\right)\right) = Y^S\left(\underset{-}{x}\right)$$

1. - Régime de change flexible

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3]$$

$$Y = Y^S\left(\underset{-}{x}\right) \qquad [4]$$

$$\text{avec} \quad x = \frac{p_e e}{p} \qquad [5]$$

Les variables endogènes sont : Y, r, p, x et e.

1.1. - Détermination de la demande agrégée

Les équations [1]-[2]-[3] déterminent la demande agrégée $Y^D(\cdot)$

- De [3] on tire : $B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) = -K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)$
- En reportant cette expression de $B(\cdot)$ dans [1] on obtient : $Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) - K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)$

  Soit en résolvant en Y : $\quad Y = Y\left(\underset{-}{r}, \underset{+}{G}, \underset{+}{r_e}\right) \qquad [6]$

- En résolvant [2] en r on a d'autre part : $r = r\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{+}{p}\right) \qquad [7]$
- En reportant alors [7] dans [6] on a : $Y = Y\left(\underset{-}{r}\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{+}{p}\right), \underset{+}{G}, \underset{+}{r_e}\right)$

  et on obtient la demande agrégée en résolvant en Y : $\quad Y = Y^D\left(\underset{-}{p}, \underset{+}{\overline{m}}, \underset{+}{G}, \underset{+}{r_e}\right)$

1.2. - Détermination du produit d'équilibre

Le système [1]-[2]-[3]-[4]-[5] se résout de façon récursive :

(i) Les équations [1]-[3]-[4] déterminent Y^*, r^* et x^*

(ii) En reportant Y^* et r^* dans [2] on en déduit p^*

(iii) En reportant enfin x^* et p^* dans [5] on obtient e^*

La détermination du produit d'équilibre ne nécessite donc que les équations [1]-[3]-[4]

- On a d'après [4] : $x = x\left(\underset{-}{Y}\right)$. En reportant cette expression de x dans [1] et [3] on obtient :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1']$$

$$B\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3']$$

- En résolvant [1′] en Y on obtient : $Y = Y\left(\underset{-}{r}, \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}\right)$ [8]

- En résolvant [3′] en r on obtient : $r = r\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}\right)$ [9]

- En reportant [9] dans [8] on obtient alors : $Y = Y\left(\underset{-}{r}\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}\right), \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}\right)$

  et finalement le produit d'équilibre en résolvant en Y cette dernière expression :

$$Y^* = Y^*\left(\underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}, \underset{-}{r_e}\right)$$

2. - Régime de change fixe

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p} + \lambda\frac{e\Delta R}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = \frac{e\Delta R}{p} \qquad [3]$$

$$Y = Y^S\left(\underset{-}{x}\right) \qquad [4]$$

$$\text{avec} \quad x = \frac{p_e e}{p} \qquad [5]$$

Les variables endogènes sont : Y, r, p, x et ΔR

2.1. - Détermination de la demande agrégée

Les équations [1]-[2]-[3]-[5] déterminent la demande agrégée.

En remplaçant [5] dans [1]- [3] on obtient :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{-}{p}, \underset{+}{p_e e}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1']$$

$$B\left(\underset{-}{p}, \underset{+}{p_e e}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = \frac{e\Delta R}{p} \qquad [3']$$

- En résolvant [1’] en Y on obtient : $Y = Y\left(\underset{-}{r}, \underset{+}{G}, \underset{-}{p}, \underset{+}{p_e e}, \underset{+}{Y_e}\right)$ [6]

- En reportant [3’] dans [2] on a d’autre part :

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p} + \lambda\left(B\left(\underset{-}{p}, \underset{+}{p_e e}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)\right)$$

et en résolvant cette équation en r : $r = r\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{+}{p}, \underset{-}{p_e e}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}\right)$

- En remplaçant alors cette expression de r dans [6],

$$Y = Y\left(\underset{-}{r}\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{+}{p}, \underset{-}{p_e e}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}\right), \underset{+}{G}, \underset{-}{p}, \underset{+}{p_e e}, \underset{+}{Y_e}\right)$$

et résolvant en Y, on obtient finalement l’expression de la demande agrégée :

$$Y = Y^D\left(\underset{-}{p}, \underset{+}{\overline{m}}, \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}, \underset{-}{r_e}, \underset{+}{p_e e}\right)$$

2.2. – Détermination du produit d’équilibre : court terme

Il s’agit ici de résoudre le modèle [1]-[2]-[3]-[4]-[5]

De [4] on tire : $x = x\left(\underset{-}{Y}\right)$ [7]

En reportant x dans [5] on obtient : $x\left(\underset{-}{Y}\right) = \frac{p_e e}{p}$ *i.e.* $p = p\left(\underset{+}{p_e e}, \underset{+}{Y}\right)$ [8]

En reportant x dans [1] on a : $Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right)$ *i.e.* $Y = Y\left(\underset{-}{r}, \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}\right)$ [9]

En reportant alors [3], [7] et [8] dans [2] on a d’autre part :

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p\left(\underset{+}{p_e e}, \underset{+}{Y}\right)} + \lambda\left(B\left(\underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)\right) \quad i.e. \quad r = r\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}, \underset{+}{p_e e}\right) \quad [10]$$

En reportant alors [10] dans [9] et en résolvant en Y on obtient le produit d’équilibre

$$Y = Y\left(\underset{-}{r}\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{\overline{m}}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}, \underset{+}{p_e e}\right), \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}\right) \Leftrightarrow Y^* = Y^*\left(\underset{+}{\overline{m}}, \underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}, \underset{-}{r_e}, \underset{-}{p_e e}\right)$$

2.3. – Détermination du produit d’équilibre : long terme

A long terme les variations de réserves et l’ajustement endogène de l’offre de monnaie permettent d’assurer l’équilibre de la balance des paiements. On a alors ΔR=0 et le niveau de la masse monétaire m est endogène ; le modèle s’écrit alors :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \quad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y},\underset{-}{r}\right) = \frac{m}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x},\underset{-}{Y},\underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3]$$

$$Y = Y^S\left(\underset{-}{x}\right) \qquad [4]$$

$$\text{avec} \quad x = \frac{p_e e}{p} \qquad [5]$$

Les variables endogènes sont maintenant *Y*, *r*, *p*, *x* et *m*. La résolution de ce système est récursive :

- *(i)* Les équations [1]-[3]-[4] déterminent Y^*, r^* et x^*
- *(ii)* En reportant x^* dans [5] on en déduit p^*
- *(iii)* En reportant enfin Y^*, r^* et *p* dans [2] on obtient m^*

On remarque que les équations définissant Y^* à long terme en change fixe sont identiques à celles définissant Y^*en change flexible. On va donc obtenir la même expression de Y^*dans les deux cas et la résolution est identique.

De [4] on tire $x = x\left(\underset{-}{Y}\right)$. En reportant cette expression dans [1] et [3] on obtient :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y},\underset{-}{r},\underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{-}{Y},\underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1']$$

$$B\left(\underset{-}{Y},\underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3']$$

En résolvant [1'] en *Y* on a : $Y = Y\left(\underset{-}{r},\underset{+}{G},\underset{+}{Y_e}\right) \quad [1'']$

En résolvant [3'] en *r* on a : $r = r\left(\underset{+}{Y},\underset{-}{Y_e},\underset{+}{r_e}\right) \quad [3'']$

En reportant alors $[3'']$ dans $[1'']$ et en résolvant en *Y* , on a finalement :

$$Y = Y\left(\underset{-}{r}\left(\underset{+}{Y},\underset{-}{Y_e},\underset{+}{r_e}\right),\underset{+}{G},\underset{+}{Y_e}\right) \quad i.e. \quad Y^* = Y^*\left(\underset{+}{G},\underset{+}{Y_e},\underset{-}{r_e}\right)$$

3– Chocs affectant le produit d'équilibre

On s'intéresse ici à l'impact sur le produit d'équilibre Y^* de chocs affectant les variables exogènes : G, $\overline{m}$, Y_e, r_e, p_e et, en change fixe, e

3.1. – Multiplicateurs en change flexible

Le modèle s'écrit :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3]$$

$$Y = Y^S\left(\underset{-}{x}\right) \qquad [4]$$

$$\text{avec} \quad x = \frac{p_e e}{p} \qquad [5]$$

donnant le produit d'équilibre (*cf. section 1.2.*) : $Y^* = Y^*\left(\underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}, \underset{-}{r_e}\right)$

Les variables endogènes sont Y, r, p, x et e.

Les variables exogènes : G, $\overline{m}$, Y_e, r_e et p_e

On cherche : $\dfrac{\partial Y^*}{\partial G}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial \overline{m}}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial Y_e}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial r_e}$ et $\dfrac{\partial Y^*}{\partial p_e}$

Pour cela il faut exprimer dY en fonction des seules variables exogènes dG, $d\overline{m}$, dY_e dr_e et dp_e

Comme [1]-[3]-[4] suffisent à déterminer Y^*, r^* et x^*, il suffit, pour calculer dY, de différencier totalement le système [1]-[3]-[4] et de résoudre ce système différencié en dY, dr et dx.

Système différencié :

$$dY = A_Y dY + A_r dr + A_G dG + B_x dx + B_Y dY + B_{Y_e} dY_e \qquad [d1]$$

$$B_x dx + B_Y dY + B_{Y_e} dY_e + K' dr - K' dr_e = 0 \qquad [d3]$$

$$dY = Y^{S\prime} dx \qquad [d4]$$

- Comme $A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) = C\left(\underset{+}{Y}\right) + I\left(\underset{-}{r}\right) + G$, on a : $A_Y = C'(Y)$, $A_r = I'(r)$ et $A_G = 1$

- Comme $B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) = X\left(\underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right) - x.M\left(\underset{-}{x}, \underset{+}{Y}\right)$, on a : $B_Y = -xM_Y$ et $B_{Y_e} = X_{Y_e}$

- Et d'après $[d4]$: $dx = \frac{1}{Y^{S'}} dY$

En remplaçant dans $[d1]$ et $[d3]$, A_Y, A_r, A_G, B_Y, B_{Y_e} et dx, par leurs expressions ci-dessus on obtient

$$dY = C'(Y)dY + I'(r)dr + dG + \frac{B_x}{Y^{S'}} dY - xM_Y dY + X_{Y_e} dY_e \qquad [d1']$$

$$\frac{B_x}{Y^{S'}} dY - xM_Y dY + X_{Y_e} dY_e + K'dr - K'dr_e = 0 \qquad [d3']$$

En tirant alors dr de $[d3']$ il vient :

$$dr = K'^{-1}\left(K'dr_e + xM_Y dY - X_{Y_e} dY_e - \frac{B_x}{Y^{S'}} dY\right)$$

et en reportant cette expression dans $[d1']$:

$$dY = C'(Y)dY + I'(r)K'^{-1}\left(K'dr_e + xM_Y dY - X_{Y_e} dY_e - \frac{B_x}{Y^{S'}} dY\right) + dG + \frac{B_x}{Y^{S'}} dY - xM_Y dY + X_{Y_e} dY_e$$

$$i.e. \quad dY\left(1 - C'(Y) + \left(\frac{K' - I'(r)}{K'}\right)\left(xM_Y - \frac{B_x}{Y^{S'}}\right)\right) = I'(r)dr_e + dG + (1 - I'(r)K'^{-1})X_{Y_e} dY_e$$

Les multiplicateurs sont donc :

$$\frac{\partial Y^*}{\partial G} = \left(1 - C'(Y) + \left(\frac{K' - I'(r)}{K'}\right)\left(xM_Y - \frac{B_x}{Y^{S'}}\right)\right)^{-1}$$

$$\frac{\partial Y^*}{\partial \overline{m}} = 0$$

$$\frac{\partial Y^*}{\partial r_e} = I'(r)\left(1 - C'(Y) + \left(\frac{K' - I'(r)}{K'}\right)\left(xM_Y - \frac{B_x}{Y^{S'}}\right)\right)^{-1}$$

$$\frac{\partial Y^*}{\partial Y_e} = \left(\frac{K' - I'(r)}{K'}\right)X_{Y_e}\left(1 - C'(Y) + \left(\frac{K' - I'(r)}{K'}\right)\left(xM_Y - \frac{B_x}{Y^{S'}}\right)\right)^{-1}$$

$$\frac{\partial Y^*}{\partial p_e} = 0$$

où $B_x > 0$ si on suppose la condition de Marshall-Lerner (théorème des élasticités critiques) satisfaite

3.2. – Multiplicateurs en change fixe

A long terme le modèle s'écrit :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{m}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(r \underset{+}{-} r_e\right) = 0 \qquad [3]$$

$$Y = Y^S\left(\underset{-}{x}\right) \qquad [4]$$

$$\text{avec} \quad x = \frac{p_e e}{p} \qquad [5]$$

Donnant le produit d'équilibre (*cf. section 2.3.*) : $Y^* = Y^*\left(\underset{+}{G}, \underset{+}{Y_e}, \underset{-}{r_e}\right)$

Les variables endogènes sont Y, r, p, x et m

Les variables exogènes : G, e, Y_e, r_e et p_e

On cherche : $\dfrac{\partial Y^*}{\partial G}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial e}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial Y_e}$, $\dfrac{\partial Y^*}{\partial r_e}$ et $\dfrac{\partial Y^*}{\partial p_e}$

Comme [1]-[3]-[4] suffisent à déterminer Y^*, r^* et x^*, il suffit, pour calculer dY, de différencier totalement le système [1]-[3]-[4] et de résoudre le système ainsi différencié en dY, dr et dx.

Le système à différencier étant strictement identique à celui obtenu en change flexible, on obtient, à long terme, les mêmes multiplicateurs en change fixe, qu'en change flexible.