

Le modèle IS-LM | Applications FIN

Mickaël Clévenot

Université de Bourgogne

28 mars 2023



Équilibre de sous-emploi

Question 9 : Sachant que le niveau de plein emploi des facteurs de production est de 13 000 quel serait l'augmentation de quantité de monnaie permettant de l'atteindre ?



Équilibre de sous-emploi

Question 9 : Sachant que le niveau de plein emploi des facteurs de production est de 13 000 quel serait l'augmentation de quantité de monnaie permettant de l'atteindre ?

Pour répondre à cette question vous établirez le multiplicateur monétaire à partir de l'équilibre global.



Équilibre de sous-emploi

Question 9 : Sachant que le niveau de plein emploi des facteurs de production est de 13 000 quel serait l'augmentation de quantité de monnaie permettant de l'atteindre ?

Pour répondre à cette question vous établirez le multiplicateur monétaire à partir de l'équilibre global.

$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (1)$$



Équilibre de sous-emploi

Question 9 : Sachant que le niveau de plein emploi des facteurs de production est de 13 000 quel serait l'augmentation de quantité de monnaie permettant de l'atteindre ?

Pour répondre à cette question vous établirez le multiplicateur monétaire à partir de l'équilibre global.

$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (1)$$

Calculer le multiplicateur monétaire consiste à calculer l'augmentation de Y face à une augmentation de M .



Multiplicateur monétaire

On réalise la dérivée du PIB par rapport à l'augmentation de monnaie.



Multiplicateur monétaire

On réalise la dérivée du PIB par rapport à l'augmentation de monnaie.

Dans la seconde partie de l'équation on ne voit pas M . Elle disparaît.



Multiplicateur monétaire

On réalise la dérivée du PIB par rapport à l'augmentation de monnaie.

Dans la seconde partie de l'équation on ne voit pas M . Elle disparaît.

Avec la dérivée $[V*U]' = V'*U + V*U'$ avec $M' = 1$ et



Multiplicateur monétaire

On réalise la dérivée du PIB par rapport à l'augmentation de monnaie.

Dans la seconde partie de l'équation on ne voit pas M . Elle disparaît.

Avec la dérivée $[V*U]' = V'*U + V*U'$ avec $M' = 1$ et

$$V' = \left[\frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right]' = 0$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta M} = \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} * 1 + 0 * (M - L)$$



Multiplicateur monétaire

On réalise la dérivée du PIB par rapport à l'augmentation de monnaie.

Dans la seconde partie de l'équation on ne voit pas M. Elle disparaît.

Avec la dérivée $[V*U]' = V'*U + V*U'$ avec $M' = 1$ et

$$V' = \left[\frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right]' = 0$$

$$\frac{\Delta Y}{\Delta M} = \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} * 1 + 0 * (M - L)$$

Il reste :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta M} = \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} = K_m$$



Multiplicateur monétaire

Comme le PIB d'équilibre valait 11188.68, que le PIB de plein emploi vaut 13 000 il faut avoir ce montant d'augmentation de monnaie :



Multiplicateur monétaire

Comme le PIB d'équilibre valait 11188.68, que le PIB de plein emploi vaut 13 000 il faut avoir ce montant d'augmentation de monnaie :

$$\frac{Y_{PE} - Y^*}{K_m} = (Y_{PE} - Y^*) / \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} =$$



Multiplicateur monétaire

Comme le PIB d'équilibre valait 11188.68, que le PIB de plein emploi vaut 13 000 il faut avoir ce montant d'augmentation de monnaie :

$$\frac{Y_{PE} - Y^*}{K_m} = (Y_{PE} - Y^*) / \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} =$$
$$1811,32 / 1,509 = \mathbf{1200}$$



Multiplicateur monétaire

Comme le PIB d'équilibre valait 11188.68, que le PIB de plein emploi vaut 13 000 il faut avoir ce montant d'augmentation de monnaie :

$$\frac{Y_{PE} - Y^*}{K_m} = (Y_{PE} - Y^*) / \frac{j}{(1-c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} =$$
$$1811,32 / 1,509 = \mathbf{1200}$$

On peut vérifier le résultat en change la valeur de $M \Leftrightarrow M_0 + \Delta M = 3300 + 1200 = \mathbf{4500}$



$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (2)$$



$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (2)$$

$$Y = \frac{200}{(1-0.85) \cdot 350 + 200 \cdot 0.4} \cdot (4500 - 0) + \frac{350}{350 \cdot (1-0.85) + 200 \cdot 0.4} \cdot (1500 + 850)$$

$$1.509 \cdot 4500 + 2.641 \cdot 2350 = \mathbf{13000}$$

Avec l'équilibre LM, on retrouve le niveau du d'intérêt d'équilibre.

$$j^* = \frac{l_1 \cdot Y^* - M_0 + L_0}{l_2} = \frac{0.4 \cdot 13000 - 4500 + 0}{350} = \mathbf{2}$$

On vérifie ainsi que le PIB d'équilibre correspond au PIB de plein emploi.



$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (2)$$

$$Y = \frac{200}{(1-0.85) \cdot 350 + 200 \cdot 0.4} \cdot (4500 - 0) + \frac{350}{350 \cdot (1-0.85) + 200 \cdot 0.4} \cdot (1500 + 850)$$

$$1.509 \cdot 4500 + 2.641 \cdot 2350 = \mathbf{13000}$$

Avec l'équilibre LM, on retrouve le niveau du d'intérêt d'équilibre.

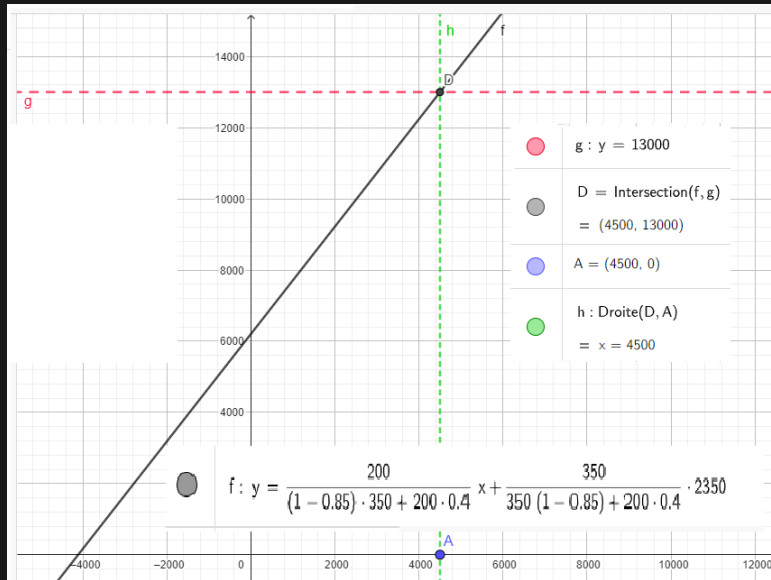
$$j^* = \frac{l_1 \cdot Y^* - M_0 + L_0}{l_2} = \frac{0.4 \cdot 13000 - 4500 + 0}{350} = \mathbf{2}$$

On vérifie ainsi que le PIB d'équilibre correspond au PIB de plein emploi.

L'injection de 1200 de monnaie conduit à une baisse du taux d'intérêt d'équilibre à 2 %.



Solution LM = IS avec Geogebra



Question 10 : Si on souhaite obtenir le même niveau de PIB grâce à l'augmentation de la confiance des entreprises, de combien ces dernières devraient accroître leur niveau d'investissement ?



Question 10 : Si on souhaite obtenir le même niveau de PIB grâce à l'augmentation de la confiance des entreprises, de combien ces dernières devraient accroître leur niveau d'investissement ?
Pour répondre à cette question on va identifier le multiplicateur d'investissement.



Question 10 : Si on souhaite obtenir le même niveau de PIB grâce à l'augmentation de la confiance des entreprises, de combien ces dernières devraient accroître leur niveau d'investissement ?

Pour répondre à cette question on va identifier le multiplicateur d'investissement.

On repart de l'équation de l'équilibre global et on dérive par rapport à I :

$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (3)$$



Question 10 : Si on souhaite obtenir le même niveau de PIB grâce à l'augmentation de la confiance des entreprises, de combien ces dernières devraient accroître leur niveau d'investissement ?

Pour répondre à cette question on va identifier le multiplicateur d'investissement.

On repart de l'équation de l'équilibre global et on dérive par rapport à I :

$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (3)$$

La partie gauche de l'équation disparaît elle ne dépend pas de l'investissement.



Question 10 : Si on souhaite obtenir le même niveau de PIB grâce à l'augmentation de la confiance des entreprises, de combien ces dernières devraient accroître leur niveau d'investissement ?

Pour répondre à cette question on va identifier le multiplicateur d'investissement.

On repart de l'équation de l'équilibre global et on dérive par rapport à I :

$$Y = \frac{j}{(1 - c_1) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \cdot (M_0 - L_0) + \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \cdot (C_0 + I_0) \quad (3)$$

La partie gauche de l'équation disparaît elle ne dépend pas de l'investissement.



Multiplicateur d'investissement

$$\frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \quad (4)$$

De combien on souhaite que le PIB augmente? De la différence en le PIB de plein emploi et du PIB effectif, du PIB d'équilibre départ.



Multiplicateur d'investissement

$$\frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1} \quad (4)$$

De combien on souhaite que le PIB augmente? De la différence en le PIB de plein emploi et du PIB effectif, du PIB d'équilibre départ.

Cette valeur sera divisée par le multiplicateur d'investissement pour obtenir l'augmentation de l'investissement nécessaire pour atteindre le PIB de plein emploi.



PIB de plein emploi

$$\begin{aligned}\frac{Y_{PE} - Y^*}{K_{inv}} &= \frac{Y_{PE} - Y^*}{\frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1}} = \frac{13000 - 11188,68}{\frac{350}{350 \cdot (1 - 0,85) + 200 \cdot 0,4}} \quad (5) \\ &= \frac{1811,32}{2,64} = \mathbf{685,71}\end{aligned}$$

PIB de plein emploi

$$\frac{Y_{PE} - Y^*}{K_{inv}} = \frac{Y_{PE} - Y^*}{\frac{l_2}{l_2 \cdot (1 - c_1) + j \cdot l_1}} = \frac{13000 - 11188,68}{\frac{350}{350 \cdot (1 - 0,85) + 200 \cdot 0,4}} \quad (5)$$
$$= \frac{1811,32}{2,64} = \mathbf{685,71}$$

On voit que le multiplicateur d'investissement au lieu de valoir 6,67, n'est que de 2,64 en raison du phénomène retour financier.



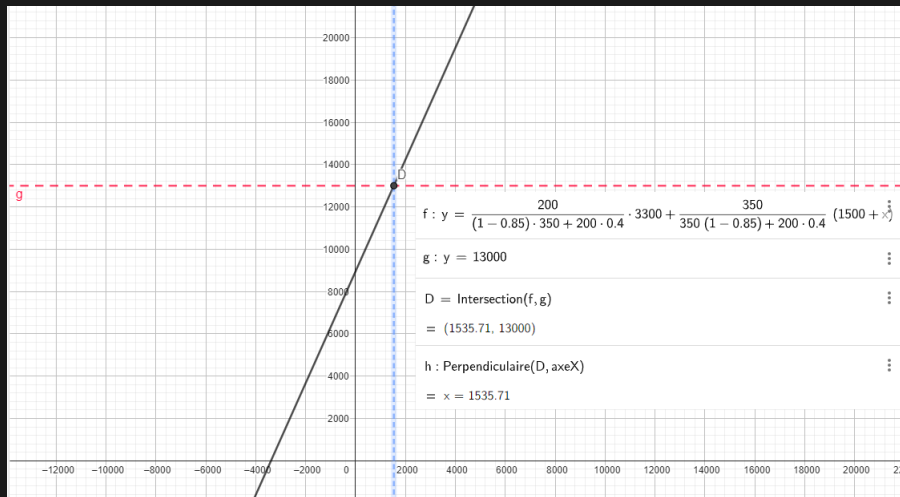
Vérification $PIB^* = PIB_{PE}$

Afin de vérifier, on estime le PIB d'équilibre avec la nouvelle valeur de l'investissement :

$$I_0 + \Delta I = 850 + 685,71 = 1535,71$$



Vérification avec Géogébra



Exercice avec l'État

Question 11 : A partir des équations suivantes identifiez l'équilibre IS puis LM.

$$Y = C + I + G - T \quad (6)$$

$$I = I_0 - j \cdot i \quad (7)$$

$$C = C_0 + c_1 \cdot Y \quad (8)$$

$$G = G_0 \quad (9)$$

$$T = T_0 + t \cdot Y \quad (10)$$

$$Y - T = Y_d \quad (11)$$

$$M_s = M_d \quad (12)$$

$$M_s = M_0 \quad (13)$$

$$M_d = M_1 + M_2 \quad (14)$$

$$M_1 = L_0 + l_1 \cdot Y \quad (15)$$

$$M_2 = -l_2 \cdot i \quad (16)$$



Equilibre IS et LM

On ne reprend pas les démonstrations qui étaient réalisées plus tôt dans le cours.



Equilibre IS et LM

On ne reprend pas les démonstrations qui étaient réalisées plus tôt dans le cours.

Equilibre IS :

$$Y = \left(\frac{-j}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \cdot i + \left(\frac{-c_1 \cdot T_0 + C_0 + I_0 + G_0}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \quad (17)$$



Equilibre IS et LM

On ne reprend pas les démonstrations qui étaient réalisées plus tôt dans le cours.

Equilibre IS :

$$Y = \left(\frac{-j}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \cdot i + \left(\frac{-c_1 \cdot T_0 + C_0 + I_0 + G_0}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \quad (17)$$

Equilibre LM :

$$i = \frac{l_1}{l_2} \cdot Y + \frac{l_0 - M_0}{l_2} \quad (18)$$



Equilibre IS et LM

On ne reprend pas les démonstrations qui étaient réalisées plus tôt dans le cours.

Equilibre IS :

$$Y = \left(\frac{-j}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \cdot i + \left(\frac{-c_1 \cdot T_0 + C_0 + I_0 + G_0}{1 - c_1 + c_1 \cdot t} \right) \quad (17)$$

Equilibre LM :

$$i = \frac{l_1}{l_2} \cdot Y + \frac{l_0 - M_0}{l_2} \quad (18)$$



Equilibre IS-LM :

$$Y = \left(\frac{l_2}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right) \cdot (-c_1 \cdot T_0 + C_0 + I_0 + G_0) \\ + \left(\frac{j}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right) \cdot (M_0 - I_0)$$

Question 12 : Vous établirez les différents multiplicateurs à voir plus haut dans le cours.



Equilibre IS-LM :

$$Y = \left(\frac{l_2}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right) \cdot (-c_1 \cdot T_0 + C_0 + I_0 + G_0) + \left(\frac{j}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1} \right) \cdot (M_0 - I_0)$$

Question 12 : Vous établirez les différents multiplicateurs à voir plus haut dans le cours.

On a les paramètres suivants :

Table – Paramètre de l'économie

I_0	L_0	l_1	l_2	j	c_1	t	M_0	C_0	G_0	T_0
850	0	0,4	350	200	0,85	0,2	3300	1500	400	300

Question 13 : Quelle serait la baisse d'impôt qui permettrait d'accroître le PIB de 1500 ?



Question 13 : Quelle serait la baisse d'impôt qui permettrait d'accroître le PIB de 1500 ?

Question 14 : Quelle serait la hausse de dépense publique qui permettrait d'accroître d'autant le PIB ?



Question 13 : Quelle serait la baisse d'impôt qui permettrait d'accroître le PIB de 1500 ?

Question 14 : Quelle serait la hausse de dépense publique qui permettrait d'accroître d'autant le PIB ?

Question 15 : Quelle serait la hausse de monnaie qui permettrait d'accroître d'autant le PIB ?



Tous les multiplicateurs

$$\text{Multiplicateur fiscal } \frac{\Delta Y}{\Delta T} = \frac{l_2 \cdot (-c_1)}{(1 - c_1 + c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1}$$
$$\frac{\Delta Y}{\Delta T} = \frac{350 \cdot -0.85}{(1 - 0.85 + 0.85 \cdot 0.2) \cdot 350 + 200 \cdot 0.4} = \frac{-297,5}{192} = -1,549$$
$$\frac{1500}{-1.549} = -968,06$$

$$\text{Multiplicateur budgétaire } \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{l_2}{(1 - c_1 + c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1}$$
$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{350}{(1 - 0,85 + 0,85 \cdot 0,2) \cdot 350 + 200 \cdot 0,4} = 1,82$$

le multiplicateur monétaire vaut :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta M_0} = K_m = \frac{j}{(1 - c_1 + c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1} =$$
$$\frac{200}{(1 - 0,85 + 0,85 \cdot 0,2) \cdot 350 + 200 \cdot 0,4} = 1,41$$

le multiplicateur réel vaut :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta A_0} = K_r = \frac{l_2}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1}$$



le multiplicateur réel vaut :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta A_0} = K_r = \frac{l_2}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1}$$

le multiplicateur monétaire vaut :

$$\frac{\Delta Y}{\Delta M_0} = K_m = \frac{j}{(1-c_1+c_1 \cdot t) \cdot l_2 + j \cdot l_1}$$

