Ecole Polytechnique, ECO553 - Macroéconomie Avancée
PC 9 - Nouvelle macroéconomie keynésienne
28 novembre 2008

Exercice 1 : Rigidités de prix à la Calvo

1. On forme le Lagrangien :

$$L_t = \left[\int_0^1 C_{it}^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} di \right]^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} - \lambda \left(\int_0^1 P_{it} C_{it} di - R_t \right)$$

Condition du premier ordre :

$$C_{it}^{-\frac{1}{\epsilon}} U^{\frac{1}{\epsilon}} = \lambda P_{it}$$

Ce qui s'écrit aussi :

$$P_{it} C_{it} = U \lambda^{-\epsilon} P_{it}^{1-\epsilon}$$

On intègre sur [0,1] :

$$R_t = U \lambda^{-\epsilon} P_t^{1-\epsilon}$$

On remplace λ par $P_{it}^{-1} C_{it}^{-\frac{1}{\epsilon}} U^{\frac{1}{\epsilon}}$:

$$C_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\epsilon} \frac{R_t}{P_t}$$

2. Le prix optimal est celui qui maximise le profit :

$$\pi_{it} = P_{it} C_{it} - W_t L_t$$

où W_t est le taux de salaire et $L_{it} = Y_{it} = C_{it}$ (économie fermée). Le profit s'écrit donc :

$$\pi_{it} = P_{it} \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\epsilon} \frac{R_t}{P_t} - W_t \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\epsilon} \frac{R_t}{P_t}$$

Condition du premier ordre :

$$P_{it} = \frac{\epsilon}{\epsilon - 1} W_t$$

W_t est le coût marginal et $\frac{\epsilon}{\epsilon-1} > 1$ le taux de marge.

3. La firme maximise la somme actualisée de ses profits. Si elle fixe un prix $\tilde{P}_{it}$ en t, elle a une probabilité ν^{s-t} d'avoir toujours ce prix en $s > t$. Son profit sera alors $(\tilde{P}_{it} - W_s) C_{its}$. La condition du premier ordre s'écrit :

$$E_t \sum_{s=t}^{+\infty} \left(\frac{\nu}{1+r} \right)^{s-t} R_s P_s^{\epsilon-1} \left[(1-\epsilon) \tilde{P}_{it}^{-\epsilon} + \epsilon W_s \tilde{P}_{it}^{-\epsilon-1} \right] = 0$$

On divise par $(1-\epsilon)\tilde{P}_{it}^{-\epsilon-1}$:

$$E_t \sum_{s=t}^{+\infty} \left(\frac{\nu}{1+r}\right)^{s-t} R_s P_s^{\epsilon-1} \left[\tilde{P}_{it} - \frac{\epsilon}{\epsilon-1} W_s\right] = 0$$

Le terme entre crochets représente la marge nominal par unité produite à la date s. On tire :

$$\tilde{P}_{it} = \tilde{P}_t = \frac{E_t \sum_{s=t}^{+\infty} \left(\frac{\nu}{1+r}\right)^{s-t} P_s^{\epsilon} \left(\frac{R_s}{P_s}\right) \left(\frac{\epsilon}{\epsilon-1}\right) W_s}{E_t \sum_{s=t}^{+\infty} \left(\frac{\nu}{1+r}\right)^{s-t} P_s^{\epsilon} \left(\frac{R_s}{P_s}\right)}$$

Le prix optimal est identique pour toutes les firmes. Il dépend de l'évolution attendue (i) du revenu R, (ii) des prix des concurrents P et (iii) du coût marginal W augmenté du markup. Pour $\nu = 0$ (prix flexibles), on retrouve le résultat de la question 2.

4. On tire :

$$\frac{P_t}{P_{t-1}}^{1-\epsilon} = \nu + (1-\nu)\left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t-1}}\right)^{1-\epsilon}$$

et finalement :

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \left(\nu + (1-\nu)\left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t-1}}\right)^{1-\epsilon}\right)^{\frac{1}{1-\epsilon}}$$

Pour $\nu = 0$ l'inflation est :

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = \frac{\tilde{P}_t}{P_{t-1}} = \frac{W_t}{W_{t-1}}$$

L'ajustement au prix optimal est immédiat. Pour $\nu = 1$, l'inflation est :

$$\frac{P_t}{P_{t-1}} = 1$$

Les prix sont rigides. Entre les deux, on voit que l'inflation est d'autant plus sensible à $\tilde{P}_t/P_{t-1}$ que ν est faible :

$$\frac{\partial\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)}{\partial\left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t-1}}\right)} = (1-\nu)\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)^{-\epsilon}\left(\frac{\tilde{P}_t}{P_{t-1}}\right)^{\epsilon}$$

Exercice 2 : Equilibres multiples avec coûts de catalogue

1. On suppose qu'une fraction f des firmes changent leur prix. Elles adoptent alors le prix optimal flexible p^*, tandis que les autres conservent un prix nul. On a donc :

$$p = fp^*$$

On a alors :

$$\begin{aligned} p^* &= (1-\phi)fp^* + \phi m' \\ y &= m' - fp^* \end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned} p^* &= \frac{\phi}{1-(1-\phi)f}m' \\ p &= \frac{\phi f}{1-(1-\phi)f}m' \\ y &= \left(1 - \frac{\phi f}{1-(1-\phi)f}\right)m' = \frac{1-f}{1-(1-\phi)f}m' \end{aligned}$$

2. L'incitation d'une firme à ajuster son prix à partir de la situation initiale, représentée par la perte de profit encourue si elle ne l'ajuste pas, est

$$L = k\left(0-p^*\right)^2 = kp^{*2} = k\left(\frac{\phi m'}{1-(1-\phi)f}\right)^2$$

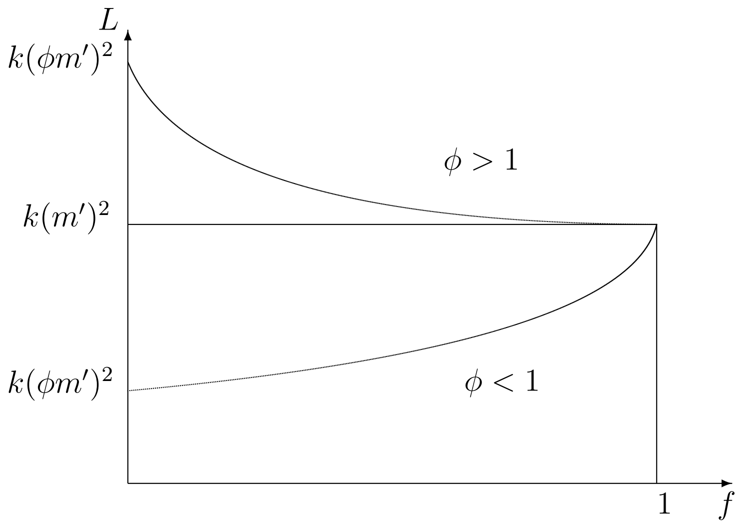
f varie entre 0 et 1. $L(f=0) = k\left(\phi m'\right)^2$ et $L(f=1) = k\left(m'\right)^2$. Comme $0 \leq \phi \leq 1$, on a $L(f=0) \leq L(f=1)$: la perte encourue en n'ajustant pas son prix est plus forte si les autres firmes ajustent leurs prix que si peu de firme aujustent leurs prix.
On a également :

$$\frac{\partial L}{\partial f} = 2k\frac{\left(\phi m'\right)^2(1-\phi)}{\left(1-(1-\phi)f\right)^3} \geq 0$$

et

$$\frac{\partial^2 L}{\partial f^2} = 6k\frac{\left(\phi m'\right)^2(1-\phi)^2}{\left(1-(1-\phi)f\right)^3} \geq 0$$

Donc L croît de $k\left(\phi m'\right)^2$ à $k\left(m'\right)^2$, i.e. l'incitation d'une firme à ajuster son prix est une fonction croissante du nombre de firmes qui le font (graphique). $(1-\phi)$ mesure le degré de complémentarité stratégique lié à la plus ou moins grande substituabilité des biens : plus ϕ est faible, plus une firme a intérêt à tenir compte des prix des concurrents lors de la fixation d'un prix. L'incitation à ajuster lorsque les autres firmes n'ajustement pas leurs prix est alors plus faible ; mais la perte augmente alors davantage avec f.



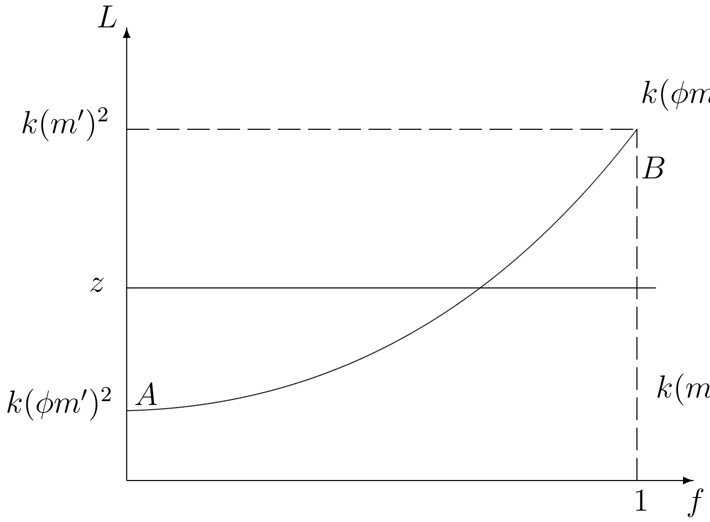
3. Une firme ajuste son prix si l'incitation à le faire est supérieure au coût de catalogue i.e. si $L > z$,, ne l'ajuste pas si $L < z$, et est indifférente si $L = z$., cf. graphique.

- Si $z > k\,(m')^2$, le coût de catalogue est plus grand que l'incitation $\forall f$. Aucune firme n'ajuste son prix. L'équilibre est un équilibre à prix fixes.

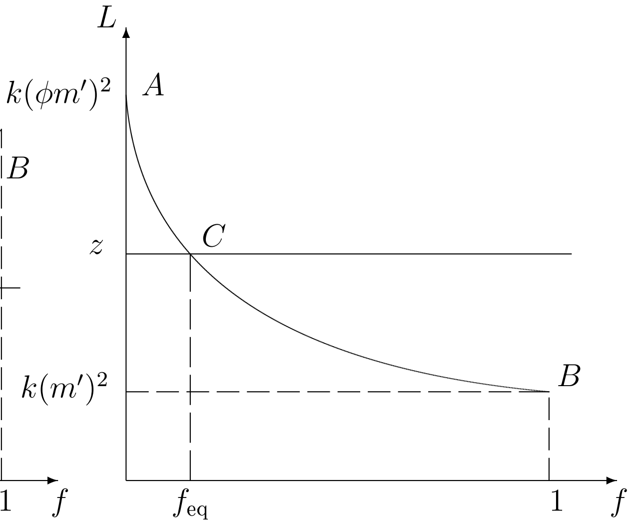
- Si $z < k\,(\phi m')^2$, le coût de catalogue est plus faible que l'incitation $\forall f$. Toutes les firmes ajustent leur prix. L'équilibre est un équilibre à prix flexibles.

- Si $k\,(m')^2 < z < k\,(\phi m')^2$, il se peut que toutes les firmes ajustent leur prix ou qu'aucune ne le fasse. Prenons une firme quelconque. si elle pense que les autres firmes n'ajusteront pas leurs prix ($f = 0$), alors il est optimal pour elle de ne pas ajuster son prix ; mais si elle pense que les autres firmes vont s'ajuster ($f = 1$) alors il est optimal pour elle de le faire également. Il en est de même pour toutes les autres entreprises. A est un équilibre à prix fixes et B, un équilibre à prix flexibles. Les deux équilibres peuvent être atteints.

  Ce résultat vient de la complémentarité stratégique entre les firmes. Il disparaît si $\phi = 1$ c'est-à-dire si le prix optimal ne dépend que de m et non des prix des concurrents.



$\phi < 1$



$\phi > 1$