Exercices sur le chapitre 2 ; correction
Licence 3ème année
Université Paris Dauphine

F. Arestoff, P. De Vreyer, H. Lenoble, B. Venet

Année 2010

1 Exercice 1 : Impact d'un choc permanent sur le niveau des dépenses publiques à anticipations constantes.

Soit une économie régie par les relations suivantes, toutes les variables étant exprimées en logarithme :

$$\begin{cases} (1) \quad \widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{y}_t - \widehat{y}^E\right) \\ (2) \quad \pi_t = \overline{\pi} - (u_t - u^n) \\ (3) \quad \widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t + \widehat{a}_t \end{cases}$$

Les notations sont usuelles : u est le taux de chômage, u^n est le taux de chômage naturel, supposé exogène et constant, y est le PIB effectif, produit à partir d'une fonction de production à rendements d'échelle constants, à l'aide du seul facteur travail, y^E est le PIB potentiel, π est le taux d'inflation, $\overline{\pi}$ est le taux d'inflation anticipé, supposé exogène et constant, m est la masse monétaire.

a est un paramètre positif, représentatif des chocs de demande.

1) Commentez brièvement les équations (1) à (3).

L'équation (1) indique comment le fait que le PIB effectif croisse plus ou moins vite que le PIB potentiel diminue ou augmente le chômage. Il s'agit de la loi d'Okun. L'équation (2) est une relation de Phillips à anticipations d'inflation données. L'équation (3) est la demande globale en taux de croissance.

2) Montrez que la dynamique de l'économie est gouvernée par l'équation de récurrence suivante :
$\widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\left(\overline{\pi} + \widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right)$

En substituant dans (1) le taux de croissance du PIB par son expression tirée de (3), dans laquelle le taux d'inflation est remplacé par son expression tirée de (2), nous obtenons :
$\widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{m}_t - \overline{\pi} + u_t - u^n_t + \widehat{a}_t - \widehat{y}^E\right)$
D'où le résultat :
$\widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\left(\overline{\pi} + \widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right)$

3) Calculez les valeurs stationnaires du taux de chômage et du taux d'inflation, soit u^* et π^* en fonction de $\widehat{m}_t$, $\widehat{a}_t$, u^n, $\widehat{y}^E$, $\overline{\pi}$.

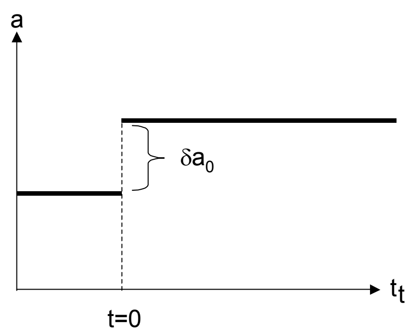
A l'état stationnaire, le chômage est constant, d'où, d'après l'équation qui gouverne la dynamique de l'économie :
$\widehat{u}^*_t = 0 = -0.4u^*_t + 0.4\left(\overline{\pi} + \widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right)$
$\Rightarrow \boxed{u^* = \overline{\pi} + \widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t}$

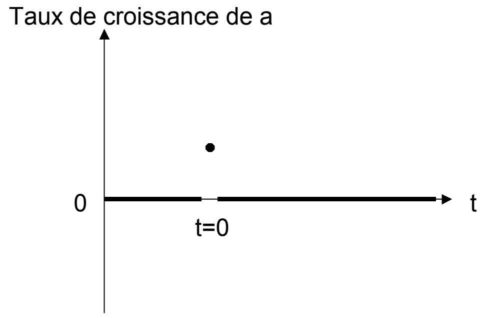
D'après l'équation (1), à l'état stationnaire :
$\widehat{y}_t^* = \widehat{y}^E$
D'où, d'après l'équation (3) :
$\widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t + \widehat{a}_t$
$\Rightarrow \boxed{\pi^* = \widehat{m}_t + \widehat{a}_t - \widehat{y}^E}$

4) Soit l'application numérique suivante :
$u^n = 6\%$, $\widehat{y}^E = 3\%$, $\widehat{m}_t = 10\%$, $\overline{\pi} = 7\%$, $\widehat{a}_t = 0$
Que valent le chômage et le taux d'inflation à l'état stationnaire? Que remarquez-vous?

Nous trouvons :
$u^* = 6\%$
$\pi^* = 7\%$
Nous remarquons que l'inflation est correctement anticipée par les agents, ce qui a pour conséquence que le taux de chômage effectif coïncide avec son niveau naturel.

5) Nous admettons qu'initialement, avant la période 0, l'économie se situe à l'équilibre stationnaire défini dans la question 4). A la période 0, le gouvernement met en oeuvre une politique budgétaire expansionniste : le niveau les dépenses publiques augmente définitivement à partir de la date 0. Cette politique est donc matérialisée par une augmentation définitive en niveau de la variable a, correspondant à une augmentation transitoire de son taux de croissance à la date 0 : $\delta\widehat{a}_0 = \delta a_0 > 0$, $\delta\widehat{a}_1 = \delta\widehat{a}_2 = ... = 0$. Représentez dans un plan (t, a) l'évolution temporelle des dépenses publiques (du paramètre a_t), et du taux de croissance des dépenses publiques (du paramètre $\widehat{a}_t$).





6) Quel est l'impact instantané (à la date 0) de cette politique sur le niveau général des prix, la production, et le chômage? Calculez δu_0, δy_0 et δp_0 en fonction de δa_0. Application numérique : $\delta a_0 = +\frac{7}{2}$. Expliquez.

L'augmentation des dépenses publiques implique initialement une augmentation de la production et des prix, et une baisse du chômage (voir les calculs ci-dessous). Les firmes en situation de monopole, et à fonction de production à rendements d'échelle constants, augmentent la production pour répondre à l'augmentation de la demande. Le chômage diminue, et les salariés réclament une augmentation des salaires. L'inflation salariale augmente, et se traduit en inflation, le salaire réel restant constant.

En écrivant le modèle en niveau à la date 0, et en différençiant, nous obtenons :

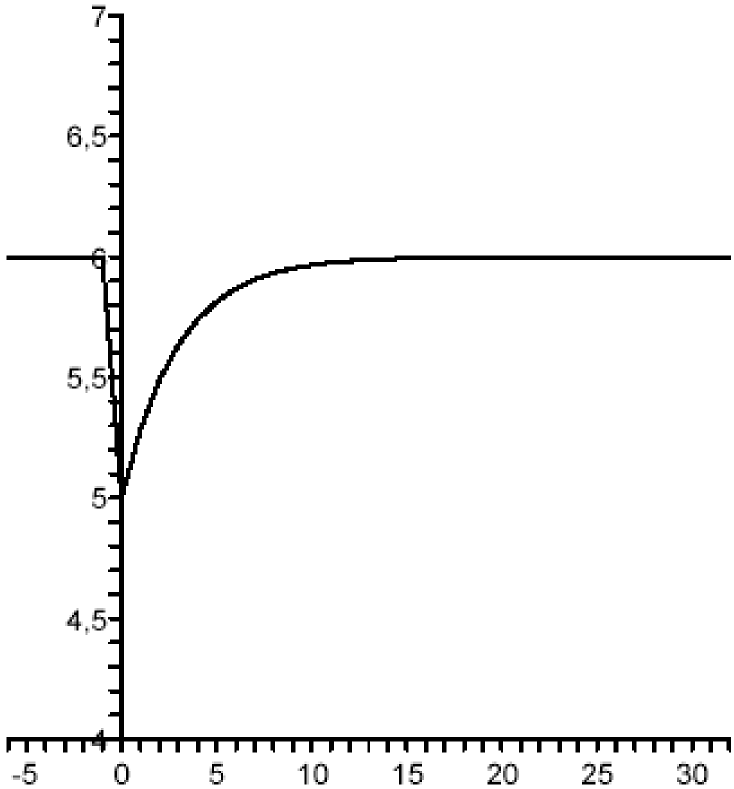
$$\begin{cases} (1) \quad \delta u_0 = -0.4\delta y_0 \\ (2) \quad \delta \pi_0 = \delta p_0 = -\delta u_0 \\ (3) \quad \delta y_0 = -\delta p_0 + \delta a_0 \end{cases}$$

D'où : $\delta u_0 = -\frac{2}{7}\delta a_0 = -1 \Rightarrow$ le chômage passe de 6 à 5.
$\delta p_0 = +\frac{2}{7}\delta a_0 = +1 \Rightarrow$ l'inflation passe de 7 à 6.
$\delta y_0 = \frac{5}{7}\delta a_0$

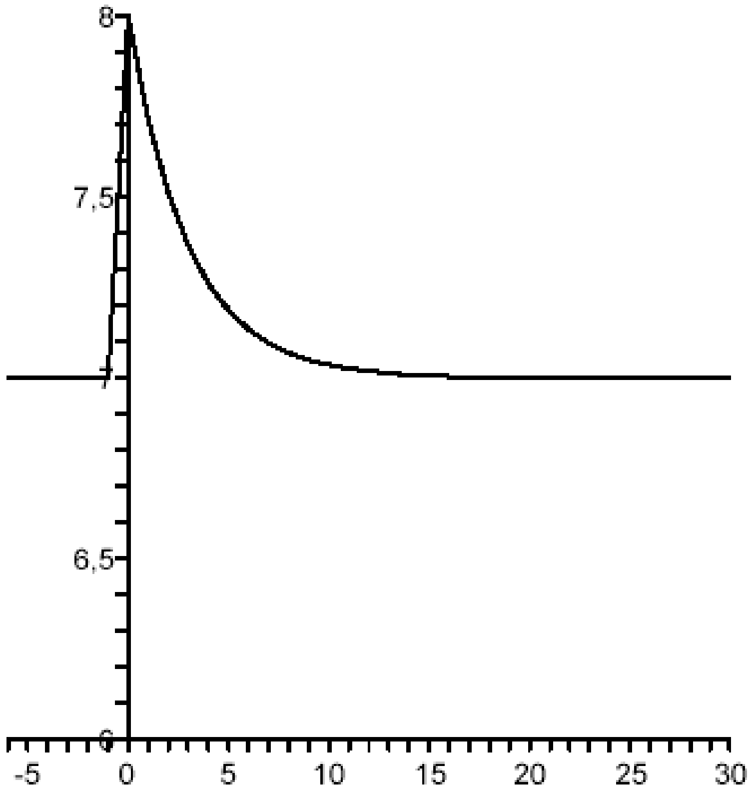
7) Vers quelle situation évolue à terme l'économie?

Compte tenu du fait que $\widehat{a}_t$ n'augmente que transitoirement à la date 0, et est égal à 0 sinon, ni le chômage ni le taux d'inflation ne sont affectés à l'état stationnaire. A terme, l'économie retourne vers l'état stationnaire initial. La politique budgétaire est donc inefficace à long terme.

8) Compte tenu de vos réponses aux questions 6) et 7), représentez dans un plan (t, u) l'évolution temporelle du chômage et dans un plan (t, π), celle du taux d'inflation. Commentez.



Evolution du chômage



Evolution de l'inflation

La politique budgétaire est donc seulement transitoirement efficace. Initialement, elle permet une diminution du chômage au prix d'une augmentation de l'inflation. Mais dès la date 1, l'inflation étant supérieure à sa valeur de long terme, la demande diminue ; la production diminue donc en conséquence et le chômage augmente. Les salariés sont incités à la modération salariale, l'inflation salariale diminue et l'inflation également. La hausse du chômage et la baisse de l'inflation se poursuivent jusqu'à ce qu'ils aient retrouvé leurs valeurs initiales.

2 Exercice 2 : Impact d'un choc permanent sur le niveau des dépenses publiques à anticipations adaptatives

Soit une économie régie par les relations suivantes, toutes les variables étant exprimées en logarithme :

$$\begin{cases} (1) & \widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{y}_t - \widehat{y}^E\right) \\ (2) & \pi_t = \pi_t^e - (u_t - u^n) \\ (3) & \widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t + \widehat{a}_t \\ (4) & \pi_{t+1}^e = \pi_t \end{cases}$$

Les notations sont les mêmes que pour l'exercice précédent.
π_t^e est le taux d'inflation anticipé en $t-1$ pour la date t.
a **est un paramètre positif, représentatif des chocs de demande.**

1) Commentez brièvement les équations (1) à (4).

L'équation (1) indique comment le fait que le PIB effectif croisse plus ou moins vite que le PIB potentiel diminue ou augmente le chômage. Il s'agit de la loi d'Okun. L'équation (2) est une relation de Phillips augmentée des anticipations d'inflation. L'équation (3) est la demande globale en taux de croissance. L'équation (4) est la règle de révision des anticipations d'inflation : elles sont naïves ; l'inflation anticipée pour demain coïncide avec l'inflation constatée aujourd'hui.

2) Montrez que la dynamique de l'économie est gouvernée par le système d'équation de récurrence suivant :

$$\begin{cases} \widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\pi_t^e + 0.4\left(\widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right) \quad (5) \\ \widehat{\pi}_{t+1}^e = -(u_t - u^n) \quad (6) \end{cases}$$

(6) est obtenue directement à partir de (2) et (4).
En substituant dans (1) le taux de croissance du PIB par son expression tirée de (3), dans laquelle le taux d'inflation anticipé est remplacé par son expression tirée de (6), nous obtenons (5).

3) Calculez les valeurs stationnaires du taux de chômage, du taux d'inflation anticipé, et du taux d'inflation, soit u^*, π^{e*} et π^* en fonction de $\widehat{m}_t$, $\widehat{a}_t$, u^n, et $\widehat{y}^E$. Application numérique :
$u^n = 6\%$, $\widehat{y}^E = 3\%$, $\widehat{m}_t = 10\%$, $\widehat{a}_t = 0$

A l'état stationnaire, le chômage et l'inflation sont constants, d'où, d'après le système d'équations qui gouverne la dynamique de l'économie :

$$\begin{cases} \widehat{u}^* = 0 = -0.4u^* + 0.4\pi^{e*} + 0.4\left(\widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right) \quad (5) \\ \widehat{\pi}^{e*} = 0 = -(u^* - u^n) \quad (6) \end{cases}$$

De (6) à l'état stationnaire, nous tirons directement que :
$\boxed{u^* = u^n}$
Puis de (5), nous tirons :
$\boxed{\pi^{e*} = \widehat{m}_t + \widehat{a}_t - \widehat{y}^E}$
De (4), nous déduisons alors :
$\pi^{e*} = \pi^* = \widehat{m}_t + \widehat{a}_t - \widehat{y}^E$

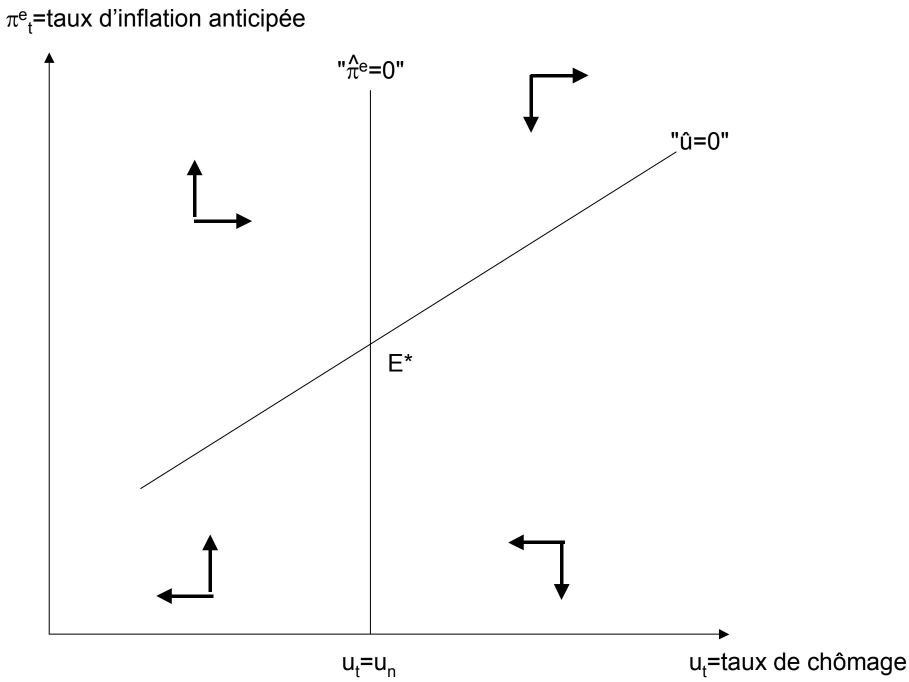
Application numérique :
$u^* = 6\%$
$\pi^{e*} = \pi^* = 7\%$

4) Tracez le diagramme des phases dans le plan (u_t, π_t^e).

Le lieu de stationnarité du chômage a pour équation :
$\widehat{u}_t = 0 = -0.4u_t + 0.4\pi_t^e + 0.4\left(\widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right)$
Soit :
$\pi_t^e = u_t - \left(\widehat{y}^E + u^n - \widehat{m}_t - \widehat{a}_t\right)$
Il s'agit donc d'une droite croissante dans le plan (u_t, π_t^e).
Si, partant d'un point sur cette droite, nous augmentons le chômage à inflation anticipée constante, $\widehat{u}_t$ devient négatif. Nous traçons donc une flèche horizontale vers la gauche à droite de "$\widehat{u} = 0$".

Le lieu de stationnarité de l'inflation ancitipée a pour équation :
$\widehat{\pi}_{t+1}^e = 0 = -(u_t - u^n)$
Soit :
$u_t = u^n$
Il s'agit donc d'une droite verticale dans le plan (u_t, π_t^e).
Si, partant d'un point sur cette droite, nous augmentons le chômage à inflation anticipée constante, $\widehat{\pi}_{t+1}^e$ devient négatif. Nous traçons donc une flèche verticale vers le bas à droite de "$\widehat{\pi}^e = 0$".

Le diagramme des phases a donc l'allure ci-dessous.



5) Nous admettons qu'initialement, avant la période 0, l'économie se situe à l'équilibre stationnaire défini dans la question 3). A la période 0, le gouvernement met en oeuvre une politique budgétaire expansionniste : le niveau les dépenses publiques augmente définitivement à partir de la période 0. Cette politique est donc matérialisée par une augmentation définitive en niveau de la variable a, correspondant à une augmentation transitoire de son taux de croissance à la date 0 : $\delta\widehat{a}_0 = \delta a_0 > 0$, $\delta\widehat{a}_1 = \delta\widehat{a}_2 = ... = 0$.

Quel est l'impact instantané (à la date 0) de cette politique sur le niveau général des prix, la production, et le chômage? Calculez δu_0, δy_0 et δp_0 en fonction de δa_0. Application numérique : $\delta a_0 = +\frac{7}{2}$. Expliquez.

L'augmentation des dépenses publiques implique initialement une augmentation de la production et des prix, et une baisse du chômage (voir les calculs ci-dessous). Les firmes en situation de monopole, et à fonction de production à rendements d'échelle constants, augmentent la production pour répondre à l'augmentation de la demande. Le chômage diminue, et les salariés réclament une augmentation des salaires. L'inflation salariale augmente, et se traduit en inflation, le salaire réel restant constant.

En écrivant le modèle en niveau à la date 0, et en différençiant, nous obtenons :

$$\begin{cases} (1) \quad \delta u_0 = -0.4\delta y_0 \\ (2) \quad \delta\pi_0 = \delta p_0 = -\delta u_0 \\ (3) \quad \delta y_0 = -\delta p_0 + \delta a_0 \end{cases}$$

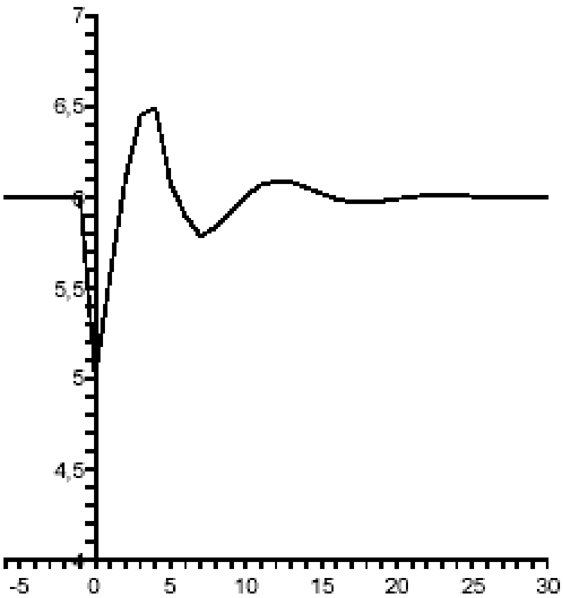
D'où : $\delta u_0 = -\frac{2}{7}\delta a_0 = -1 \Rightarrow$ le chômage passe de 6 à 5.
$\delta p_0 = +\frac{2}{7}\delta a_0 = +1 \Rightarrow$ l'inflation passe de 7 à 6.
$\delta y_0 = \frac{5}{7}\delta a_0$

Remarque : les anticipations d'inflation à chaque date sont pré-déterminées ; donc, initialement, le choc a le même impact, à anticipations fixes et à anticipations adaptatives.

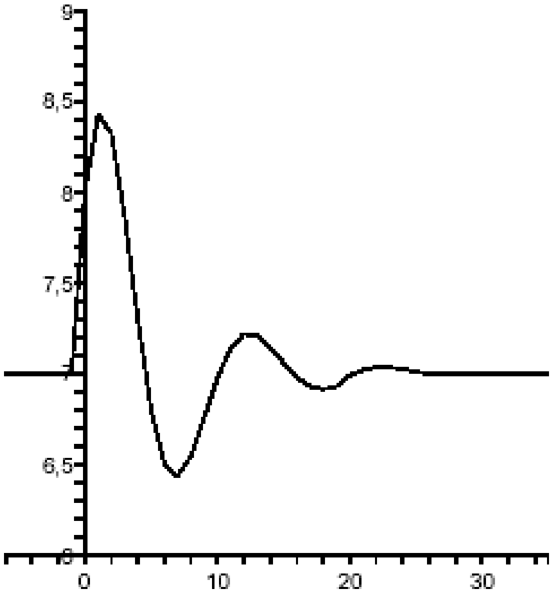
6) Vers quelle situation évolue à terme l'économie?

A long terme, le chômage reste à son niveau naturel. Par ailleurs, l'inflation ne dépend que du taux de croissance des dépenses publiques, et, sauf transitoirement à la date 0, il est nul. L'inflation n'est donc pas non plus affectée par le choc à long terme. Idem pour l'inflation anticipée.

7) Les simulations des trajectoires suivies par le chômage et l'inflation suite au choc donnent les évolutions temporelles ci-dessous. En utilisant également vos réponses aux questions précédentes, représentez l'impact du choc sur le chômage et l'inflation anticipée dans le diagramme des phases. Expliquez.

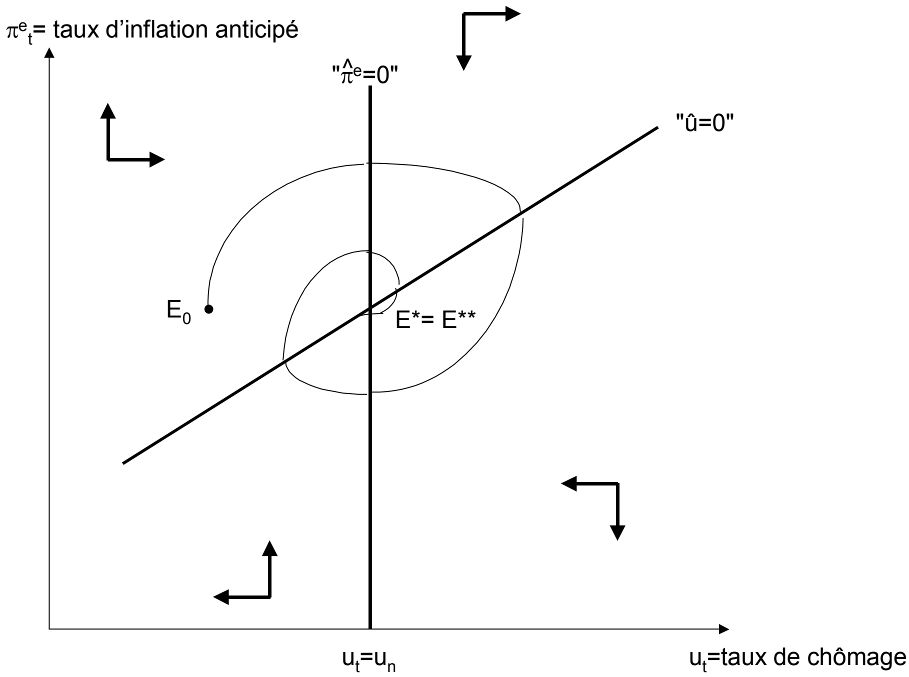


Evolution temporelle du chômage.



Evolution temporelle de l'inflation.

L'impact du choc dans le diagramme des phases est le suivant, l'équilibre stationnaire initial coïnicidant avec l'équilibre final.



Initialement, à la date 0, le chômage diminue et l'inflation augmente (voir les explications fournies à la question 5). En revanche, l'inflation anticipée, pré-déterminée, est constante. Mais à partir de la date 1, l'inflation étant plus élevée que son niveau stationnaire, la demande diminue : donc la production diminue, le chômage augmente, et l'inflation diminue (relation de Phillips). L'inflation anticipée évolue comme l'inflation, mais avec retard : elle augmente à la date 1, puis diminue à partir de la date 2. Ces évolutions (baisse de la demande, de la production, de l'inflation, de l'inflation anticipée, et hausse du chômage), continuent jusqu'à ce que l'inflation rejoigne une première fois, transitoirement, sa valeur de long terme. L'inflation anticipée continuant à diminuer, elle tire l'inflation vers le bas, qui sous-ajuste. Les évolutions s'inversent, car désormais, la demande augmente. Donc la production, l'inflation, et l'inflation anticipée (avec un temps de retard), également.

Ces fluctuations de l'inflation, de l'inflation anticipée, et du chômage autour de leur valeur de long terme persistent jusqu'à ce que toutes les variables rejoignent leur valeur initiale de long terme simultanément.

3 Exercice 3 (examen avril 2009) : Impact d'un choc permanent sur le taux de marge des firmes à anticipations données.

PREAMBULE : impact d'un choc sur le taux de marge dans un modèle de type "offre globale/demande globale".

Soit une économie à une date t quelconque, décrite par les relations suivantes :

$$\begin{cases} \text{fonction de production : } Y_t = N_t \\ \text{demande globale de bien : } Y_t = \frac{M_t}{P_t} \\ \text{offre globale de bien } P_t = P_t^e(1+\mu)(\frac{Y_t}{L_t} + z) \end{cases}$$

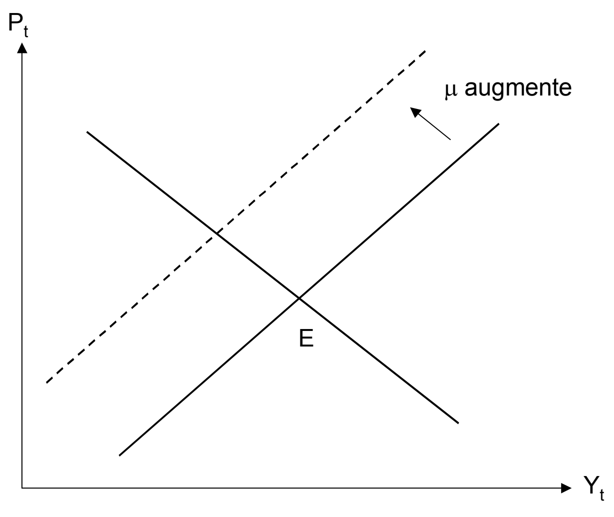
Avec Y le PIB, N la quantité de travail, M la masse monétaire, P le niveau général des prix, P^e le niveau général des prix anticipé, μ le taux de marge appliqué par les firmes, z le taux de syndicalisation des salariés, L la population active.

1) Représentez l'équilibre général de cette économie dans un plan (Y_t, P_t). (**0,5 points**)

Dans le plan (Y_t, P_t), la demande globale est décroissante, l'offre globale croissante.

2) Déterminez graphiquement l'impact d'une augmentation du taux de marge μ sur le PIB et le niveau général des prix, à niveau général des prix anticipés constant. Expliquez économiquement. (**1,5 points**)

L'offre globale se décale vers le haut : le prix augmente et le PIB diminue (donc le chômage augmente). La hausse du taux de marge implique directement une hausse du prix. Elle réduit la demande de bien, et les firmes réduisent donc leur production.



PARTIE I : La même économie est régie par les relations dynamiques suivantes, toutes les variables étant exprimées en logarithme :

$$\begin{cases} (1) \quad \widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{y}_t - \widehat{y}^E\right) \\ (2) \quad \pi_t = \overline{\pi} - (u_t - u^n) \text{ avec } u^n = \frac{\mu+z}{\alpha} \\ (3) \quad \widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t \end{cases}$$

Les notations sont usuelles : u est le taux de chômage, u^n est le taux de chômage naturel, supposé exogène, μ est le taux de marge appliqué par les firmes, z est taux de syndicalisation des salariés, y est le PIB effectif, produit à partir d'une fonction de production à rendements d'échelle constants, à l'aide du seul facteur travail, y^E est le PIB potentiel, π est le taux d'inflation, $\overline{\pi}$ est le taux d'inflation anticipé, supposé exogène et constant, m est la masse monétaire.

Dans la suite, nous supposons que le PIB potentiel est constant : $\widehat{y}^E = 0$

3) Commentez brièvement les équations (1) à (3).

L'équation (1) indique comment le fait que le PIB effectif croisse plus ou moins vite que le PIB potentiel diminue ou augmente le chômage. Il s'agit de la loi d'Okun. L'équation (2) est une relation de Phillips à anticipations d'inflation données. L'équation (3) est la demande globale en taux de croissance.

4) Montrez que la dynamique de l'économie est gouvernée par l'équation de récurrence suivante : $\widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\left(\overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t\right)$ (**0,5 point**)

En substituant dans (1) le taux de croissance du PIB par son expression tirée de (3), dans laquelle le taux d'inflation est remplacé par son expression tirée de (2), nous obtenons :

$\widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{m}_t - \overline{\pi} + u_t - u_t^n\right)$

D'où le résultat :

$\widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\left(\overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t\right)$

5) Calculez les valeurs stationnaires du taux de chômage et du taux d'inflation, soit u^* et π^* en fonction de $\widehat{m}_t$, u^n, $\overline{\pi}$. (**1 point**)

A l'état stationnaire, le chômage est constant, d'où, d'après l'équation qui gouverne la dynamique de l'économie :

$\widehat{u}_t^* = 0 = -0.4u_t^* + 0.4\left(\overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t\right)$

$\Rightarrow \boxed{u^* = \overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t}$

D'après l'équation (1), à l'état stationnaire :

$\widehat{y}_t^* = 0$

D'où, d'après l'équation (3) :

$\widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t$

$\Rightarrow \boxed{\pi^* = \widehat{m}_t}$

6) Déterminez π^* en fonction de u^*, u^n, et $\overline{\pi}$. Représentez cette relation dans le plan (u^*, π^*). Quelles sont les implications de cette relation pour la politique économique? (**1 point**)

D'après les valeurs du chômage et du taux d'inflation à l'état stationnaire que nous avons calculées à la question 5) :

$$\begin{array}{l} u^* = \overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t \\ \pi^* = \widehat{m}_t \end{array} \Rightarrow \boxed{\pi^* = \overline{\pi} + u^n - u^*}$$

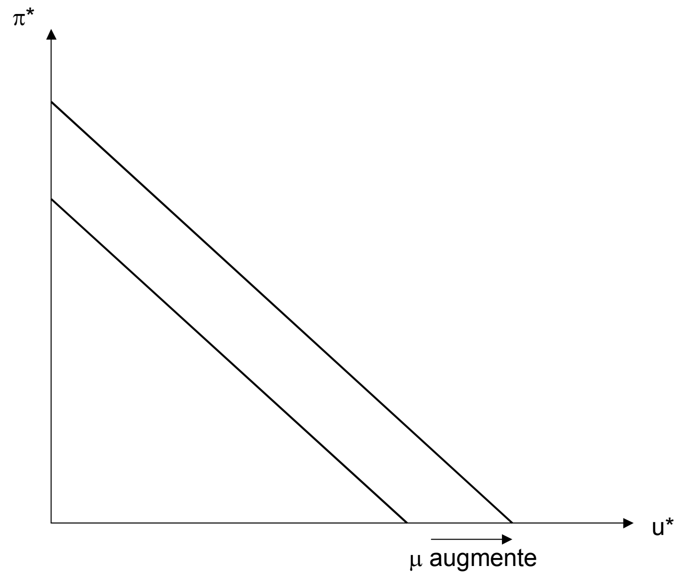
Cette relation décroissante dans le plan (u^*, π^*) suggère l'existence d'un arbitrage à long terme entre l'inflation et le chômage (voir graphique de la question 8).

7) Soit l'application numérique suivante : $u^n = 6\%$, $\widehat{m}_t = 7\%$, $\overline{\pi} = 7\%$
Que valent le chômage et le taux d'inflation à l'état stationnaire? Que remarquez-vous? (**0,5 point**)

Nous trouvons :
$u^* = 6\%$
$\pi^* = 7\%$
Nous remarquons que l'inflation est correctement anticipée par les agents, ce qui a pour conséquence que le taux de chômage effectif coïncide avec son niveau naturel.

8) Nous admettons qu'initialement, avant la période 0, l'économie se situe à l'équilibre stationnaire défini dans la question 7). A la période 0, les firmes augmentent leur taux de marge. Ce choc est donc matérialisé par une augmentation définitive en niveau de la variable μ.
Que devient dans le plan (u^*, π^*) la relation entre π^* et u^* représentée dans la question 6)? Expliquez. (**1 point**)

Quand le taux de marge augmente, le chômage naturel augmente. La relation décroissante dans le plan (u^*, π^*) se décale vers la droite. Les conditions de l'arbitrage inflation/chômage se dégradent.



9) Quel est l'impact instantané (à la date 0) de ce choc sur le niveau général des prix, la production, et le chômage? Pour vous aider, vous pouvez calculer δu_0, δy_0 et δp_0 en fonction de $\delta\mu$ (application numérique : $\delta\mu = \frac{7}{2}$), ou utiliser les résultats obtenus en préambule. (**1 point**)

L'augmentation du taux de marge des firmes implique intialement une diminution du PIB, et une hausse des prix et du chômage.

En écrivant le modèle en niveau à la date 0, et en différençiant, nous obtenons :

$$\begin{cases} (1) \quad \delta u_0 = -0.4\delta y_0 \\ (2) \quad \delta\pi_0 = \delta p_0 = -\delta u_0 + \delta\mu \\ (3) \quad \delta y_0 = -\delta p_0 \end{cases}$$

D'où : $\delta u_0 = \frac{2}{7}\delta\mu = 1 \Rightarrow$ le chômage en 0 passe de 6 à 7.
$\delta p_0 = \frac{5}{7}\delta\mu = \frac{5}{2} \Rightarrow$ l'inflation en 0 passe de 7 à 9,5.

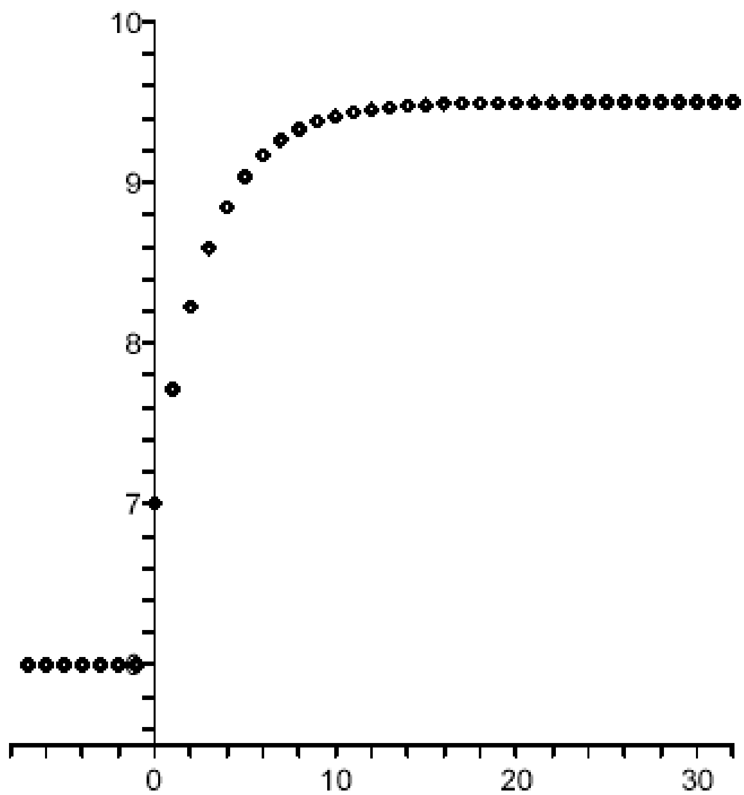
$\delta y_0 = \frac{-5}{7}\delta\mu$

L'augmentation du taux de marge se traduit par une hausse des prix. La demande diminue, donc les firmes réduisent leur production, et le chômage augmente.

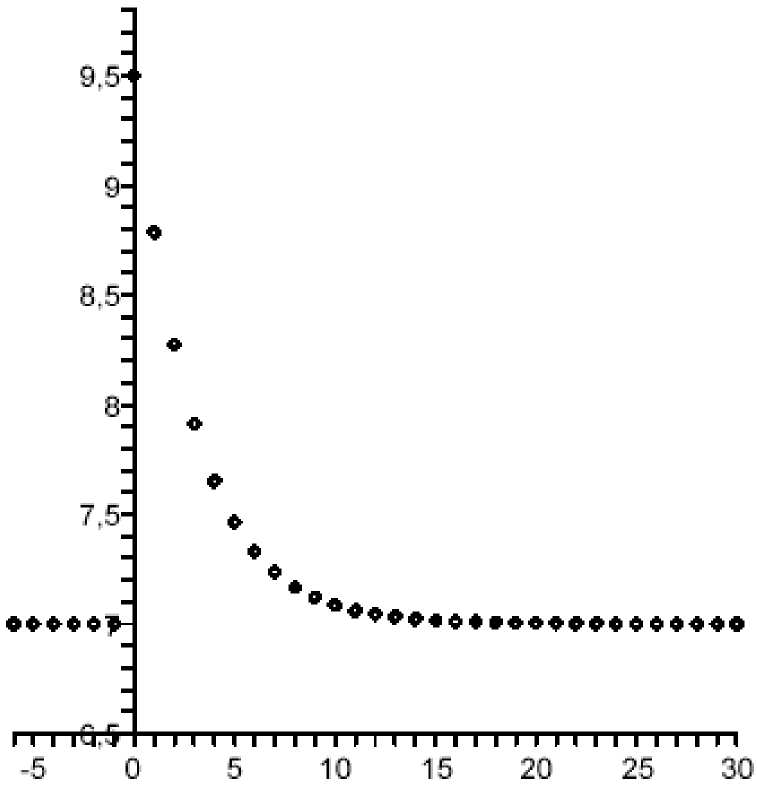
10) Vers quelle situation évolue à terme l'économie (application numérique : $\delta\mu = \frac{7}{2}$) ? (**0,5 point**)

Les valeurs du chômage et de l'inflation à l'état stationnaire ont été calculées à la question 3) :
$u^* = \overline{\pi} + u^n - \widehat{m}_t$
$\pi^* = \widehat{m}_t$
Nous constatons donc que le chômage augmente à l'état stationnaire (passe de 6 à 9,5), alors que l'inflation de long terme n'est pas modifiée.

11) Compte tenu de vos réponses aux questions 9) et 10), représentez dans un plan (t, u) l'évolution temporelle du chômage et dans un plan (t, π), celle du taux d'inflation. Commentez. (**1 point**)



Evolution du chômage



Evolution du taux d'inflation

Nous constatons que le chômage augmente constamment, à court et à long terme. En revanche, l'inflation augmente intialement, puis diminue pour retrouver à terme son niveau initial.

En effet, nous avons vu précédemment que la hausse du taux de marge implique initialement une augmentation du prix, qui via la baisse de la demande, provoque une hausse du chômage. La hausse du chômage entraîne alors, conformément à la relation de Phillips, une baisse de l'inflation : les salariés sont incités à la modération salariale, et la baisse du salaire se répercute en baisse des prix : l'inflation diminue. Mais tant qu'elle reste supérieure à sa valeur de long terme, la demande diminue (le taux de croissance des encaisses réelles, égal au taux de croissance de la demande, est négatif, puisque l'inflation est supérieure au taux de croissance de la masse monétaire). Les firmes adaptent la production à la baisse, et le chômage augmente. La dynamique transitoire (hausse du chômage et baisse de l'inflation), continue jusqu'à ce que l'inflation ait retrouvé sa valeur initiale de long terme, alors que le chômage de long terme a augmenté.

PARTIE II : Cetteéconomie est désormais régie par les relations suivantes, toutes les variables étant exprimées en logarithme :

$$\begin{cases} (1) \quad \widehat{u}_t = -0.4\left(\widehat{y}_t - \widehat{y}^E\right) \\ (2) \quad \pi_t = \overline{\pi} - (u_t - u^n) \text{ avec } u^n = \frac{\mu+z}{\alpha} \\ (3) \quad \widehat{y}_t = \widehat{m}_t - \pi_t \\ (4)...\pi^e_{t+1} = \pi_t \end{cases}$$

Les notations sont les mêmes que pour l'exercice précédent.
π^e_t est le taux d'inflation anticipé en $t-1$ pour la date t.

12) Commentez brièvement l'équation (4). (**0,5 point**)

L'équation (1) indique comment le fait que le PIB effectif croisse plus ou moins vite que le PIB potentiel diminue ou augmente le chômage. Il s'agit de la loi d'Okun. L'équation (2) est une relation de Phillips augmentée des anticipations d'inflation. L'équation (3) est la demande globale. L'équation (4) est la règle de révision des anticipations d'inflation : elles sont naïves ; l'inflation anticipée pour demain coïncide avec l'inflation constatée aujourd'hui.

13) Montrez que la dynamique de l'économie est gouvernée par le système d'équation de récurrence suivant :

$$\begin{cases} \widehat{u}_t = -0.4u_t + 0.4\pi_t^e + 0.4\left(u^n - \widehat{m}_t\right) \quad (5) \\ \widehat{\pi}_{t+1}^e = -\left(u_t - u^n\right) \quad (6) \end{cases}$$ (**0,5 point**)

(6) est obtenue directement à partir de (2) et (4).

En substituant dans (1) le taux de croissance du PIB par son expression tirée de (3), dans laquelle le taux d'inflation est remplacé par son expression tirée de (6), nous obtenons (5).

14) Calculez les valeurs stationnaires du taux de chômage, du taux d'inflation anticipée et du taux d'inflation, soit u^*, π^{e*} et π^* en fonction de $\widehat{m}_t$, et u^n. Application numérique :
$u^n = 6\%$, $\widehat{m}_t = 7\%$ (**0,5 point**)

A l'état stationnaire, le chômage et l'inflation sont constants, d'où, d'après le système d'équations qui gouverne la dynamique de l'économie :

$$\begin{cases} \widehat{u}^* = 0 = -0.4u^* + 0.4\pi^{e*} + 0.4\left(u^n - \widehat{m}_t\right) \quad (5) \\ \widehat{\pi}^{e*} = 0 = -\left(u^* - u^n\right) \quad (6) \end{cases}$$

De (6) à l'état stationnaire, nous tirons directement que :
$\boxed{u^* = u^n}$
Puis de (5), nous tirons :
$\boxed{\pi^{e*} = \widehat{m}_t}$
(1) et (3) à l'état stationnaire donnent directement :
$\boxed{\pi^* = \widehat{m}_t}$

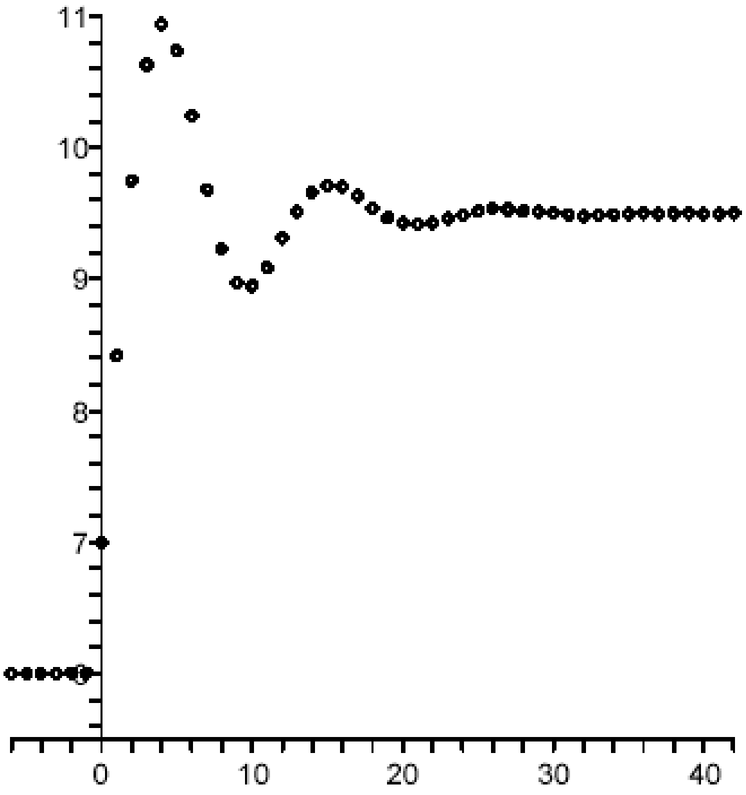
Application numérique :
$u^* = 6\%$
$\pi^* = \pi^{e*} = 7\%$

15) Tracez le diagramme des phases dans le plan (u_t, π_t^e), en expliquant votre démarche. (**1 point**)

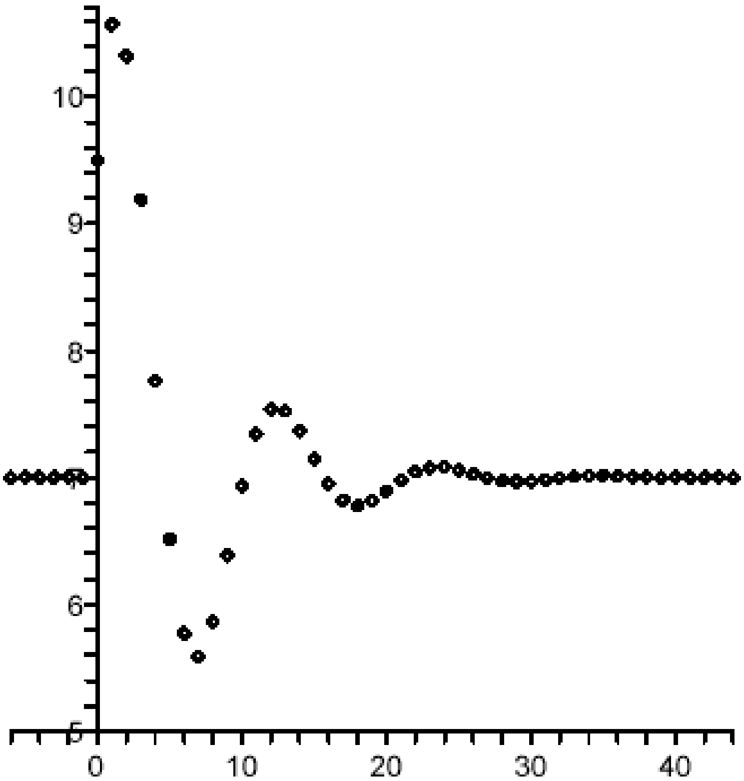
Le lieu de stationnarité du chômage a pour équation :
$\widehat{u}_t = 0 = -0.4u_t + 0.4\pi_t^e + 0.4\left(u^n - \widehat{m}_t\right)$
Soit :
$\pi_t^e = u_t - \left(u^n - \widehat{m}_t\right)$
Il s'agit donc d'une droite croissante dans le plan (u_t, π_t^e).
Si, partant d'un point sur cette droite, nous augmentons le chômage à inflation anticipée constante, $\widehat{u}_t$ devient négatif. Nous traçons donc une flèche horizontale vers la gauche à droite de "$\widehat{u} = 0$".

Le lieu de stationnarité de l'inflation ancitipée a pour équation :
$\widehat{\pi}_{t+1}^e = 0 = -\left(u_t - u^n\right)$
Soit :
$u_t = u^n$
Il s'agit donc d'une droite verticale dans le plan (u_t, π_t^e).
Si, partant d'un point sur cette droite, nous augmentons le chômage à inflation anticipée constante, $\widehat{\pi}_{t+1}^e$ devient négatif. Nous traçons donc une flèche verticale vers le bas à droite de "$\widehat{\pi}^e = 0$".

16) Les simulations des trajectoires suivies par le chômage et l'inflation suite au choc (qui consiste toujours en une augmentation permanente en niveau du taux de marge μ) donnent les évolutions temporelles ci-dessous. En utilisant également vos réponses aux questions précédentes, représentez dans le diagramme des phases l'équilibre stationnaire de l'économie avant l'augmentation du taux de marge, puis le nouvel équilibre une fois que le taux de marge a augmenté, ainsi que la dynamique transitoire. Commentez brièvement. (**1,5 points**).



Evolution du chômage



Evolution du taux d'inflation

L'impact initial

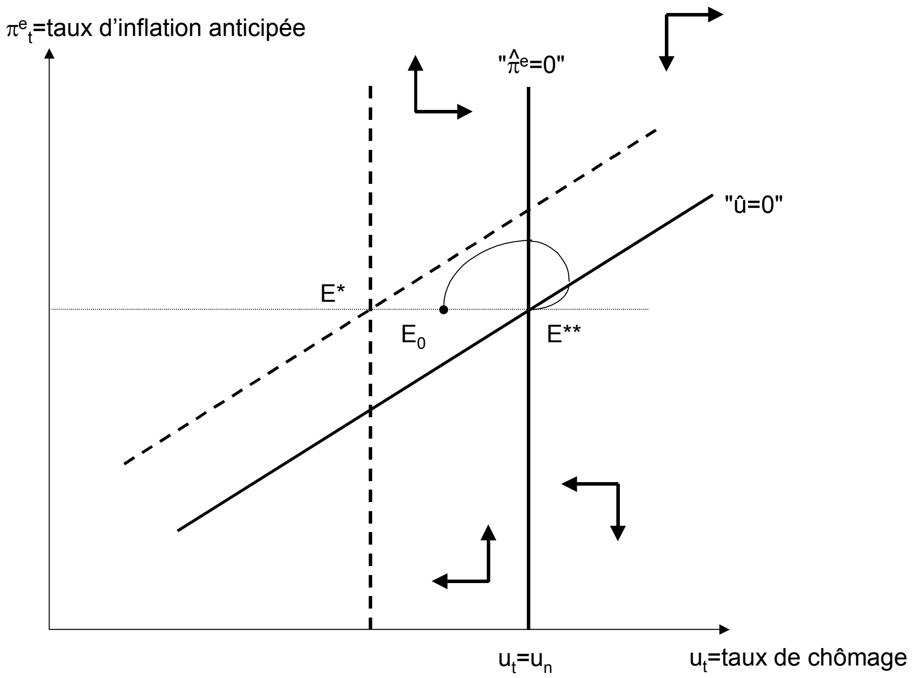
A anticipations d'inflation données car pré-déterminées, le choc a le même impact initial que dans le cas à anticipations fixes : le chômage et l'inflation augmentent.

L'impact à long terme

Le chômage, l'inflation et l'inflation anticipée à l'état stationnaire sont donnés par :
$u^* = u^n = \frac{\mu+z}{\alpha}$
$\pi^* = \pi^{e*} = \widehat{m}_t$

La hausse du taux de marge implique donc une hausse du chômage à long terme, mais l'inflation et l'inflation anticipée ne sont pas affectées à l'état stationnaire.

Graphiquement, dans le plan (u_t, π_{t-1}), l'augmentation du taux de marge implique un déplacement vers la droite du lieu de constance de l'inflation, la droite "$\widehat{\pi} = 0$" et un déplacement vers le bas du lieu de constance du chômage, la droite "$\widehat{\pi} = 0$". L'équilibre stationnaire final se situe au point E^{**}, tel que le chômage de long terme a augmenté, alors que l'inflation de long terme est constante.



Initialement, à la date 0, le chômage diminue et l'inflation augmente (voir les explications fournies à la question 5). L'inflation anticipée, en revanche, est pré-déterminée, donc constante. Mais l'inflation étant plus élevée que son niveau stationnaire à la date 1, la demande diminue : donc la production diminue, le chômage augmente. L'inflation anticipée augmente à la date 1, car à la date 0, les agents ont observé une inflation plus élevée. L'augmentation du chômage au bout de quelques périodes finit par peser suffisamment sur l'inflation pour qu'elle se mette à diminuer, et l'inflation anticipée se met à faire de même. Ces évolutions (diminution de la production, de l'inflation, et de l'inflation anticipée, et hausse du chômage, qui sur-ajuste), continuent jusqu'à ce que le l'inflation ait retrouvé une première fois son niveau de long terme. L'inflation anticipée continuant à diminuer, l'inflation sous-ajuste. Etant désormais inférieure à son niveau de long terme, la demande augmente, et les mouvements s'inversent : la production augmente, le chômage diminue, et l'inflation augmente, ...

Ces fluctuations de l'inflation et du chômage se poursuivent jusqu'à ce que toutes les variables atteignent simultanément leur valeur de long terme : l'inflation et l'inflation anticipée ont retrouvé leur valeur initiale, et le chômage a durablement augmenté.