CHAPITRE 1

FLUCTUATIONS ET DECALAGES TEMPORELS

FLUCTUATIONS ET DECALAGES TEMPORELS

I- Les dynamiques prix quantités

- I-1- Le modèle du cobweb
- I-2- Fluctuation et marché du travail

II- L'interaction du multiplicateur et de l'accélérateur

- II-1- L'oscillateur de Samuelson
- II-2- L'accélérateur de stocks de Metzler

I- Le modèle du COBWEB

Les fluctuations économiques sont expliquées par un décalage temporelle entre l'offre et la demande.

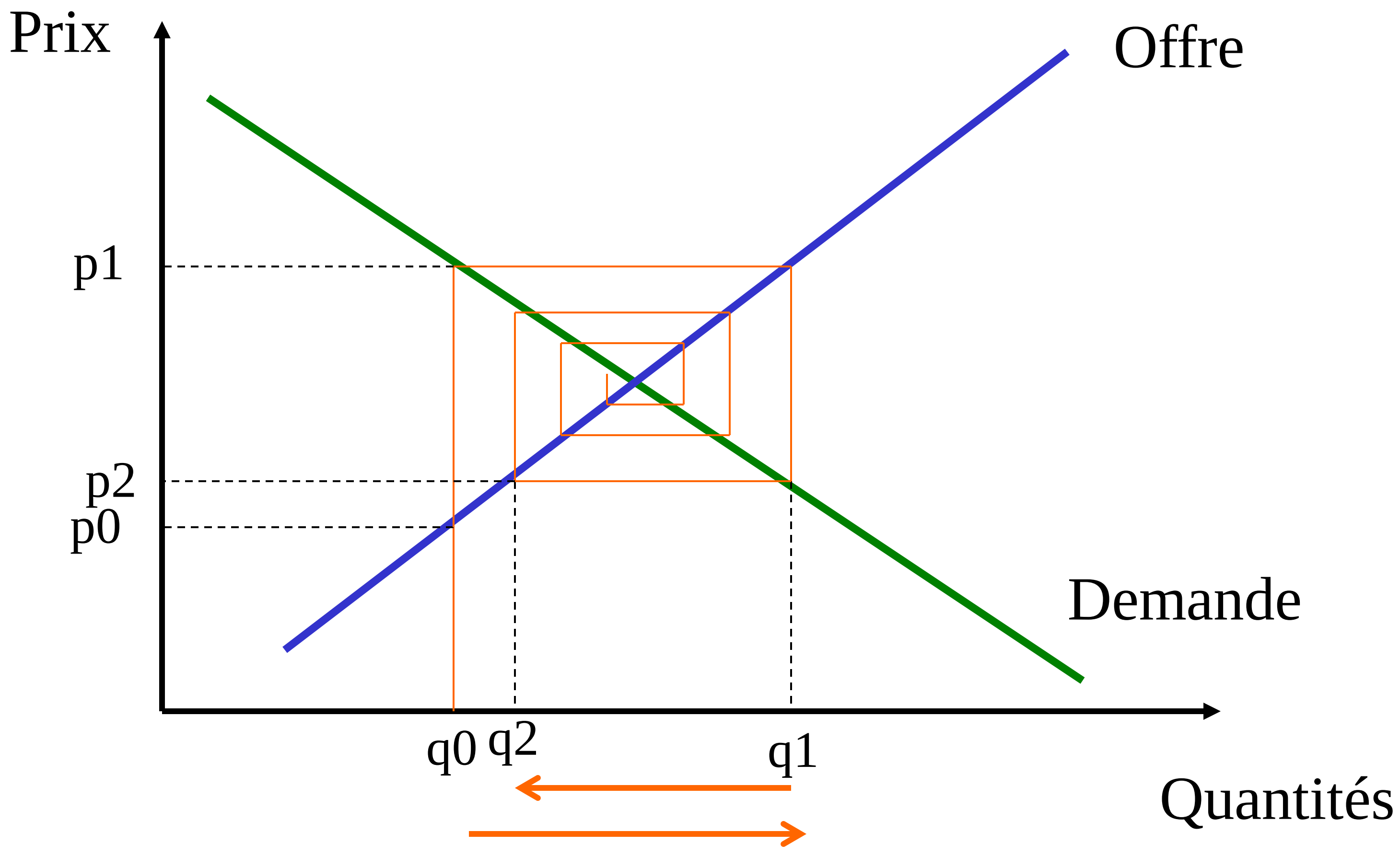
La fonction de demande dépend du prix à la date t.

$$q^D{}_t = f\left(p_t\right)$$

En revanche, la fonction d'offre dépend du prix à la date t-1.

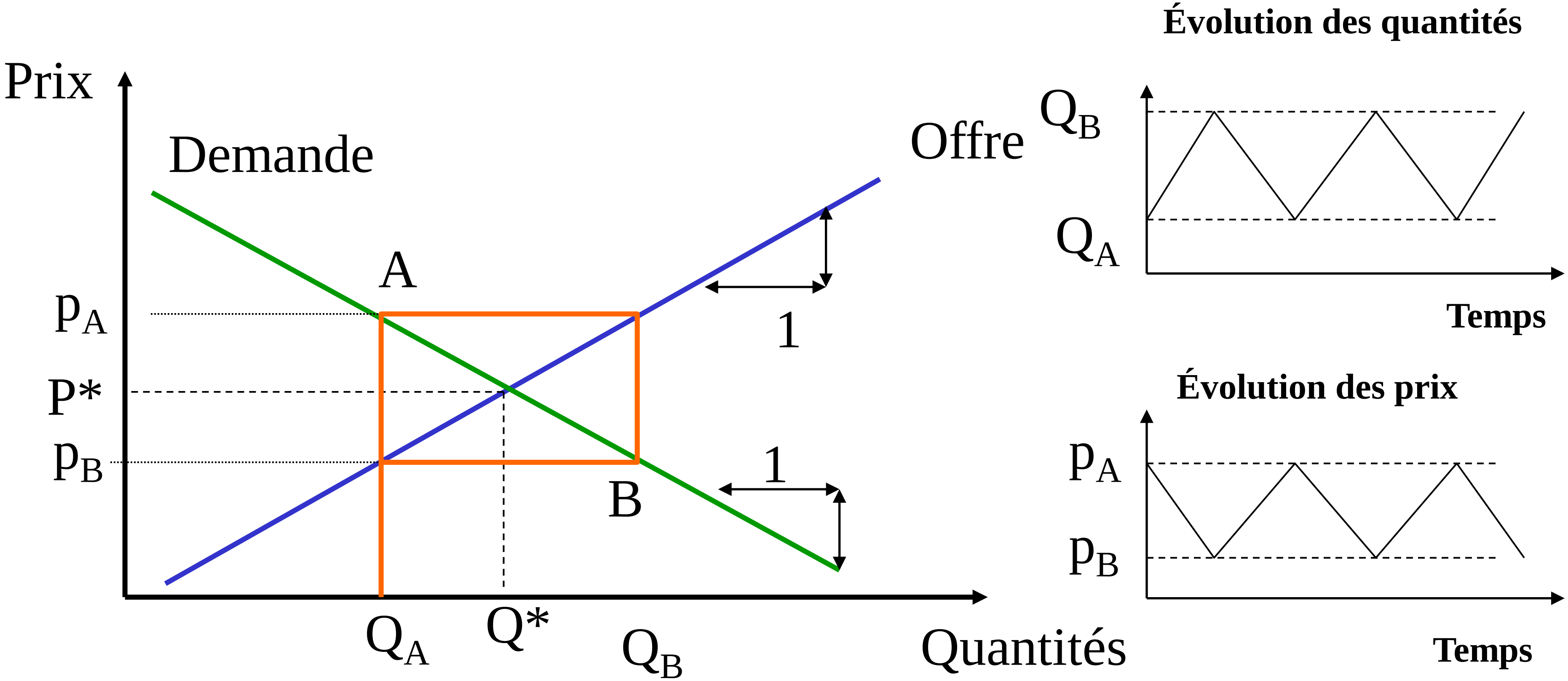
$$q^O{}_t = f\left(p_{t-1}\right)$$

Représentation graphique



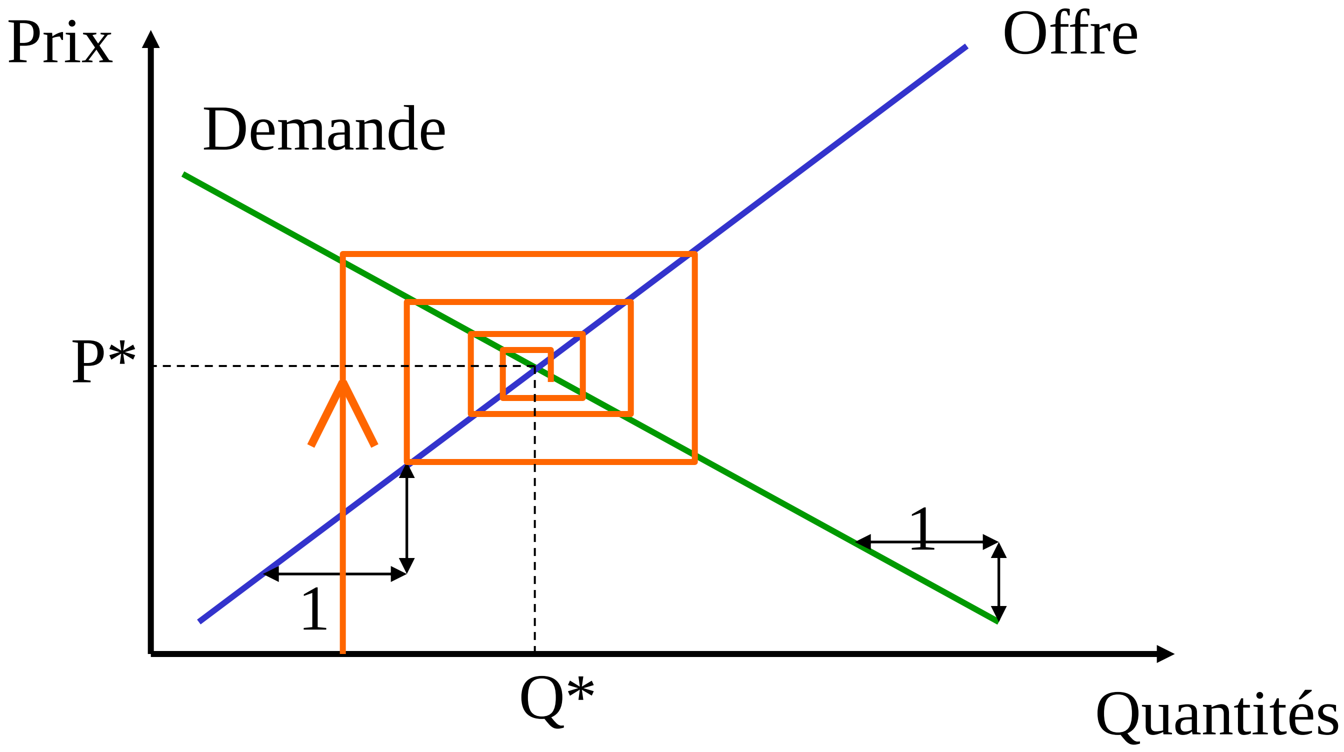
Influence des pentes des courbes d'offre et de demande

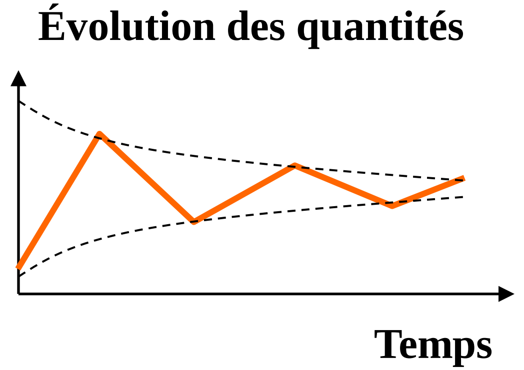
Si, en valeur absolue, la pente de la droite d'offre est égale à la pente de la droite de demande le modèle fait apparaître des fluctuations auto entretenues.

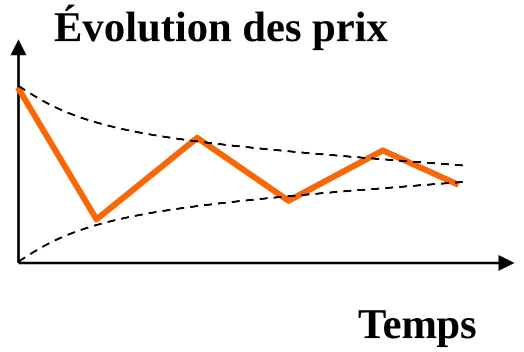


Influence des pentes des courbes d'offre et de demande

Si, en valeur absolue, la pente de la droite d'offre est supérieure à la pente de la droite de demande le modèle fait apparaître des fluctuations convergentes.

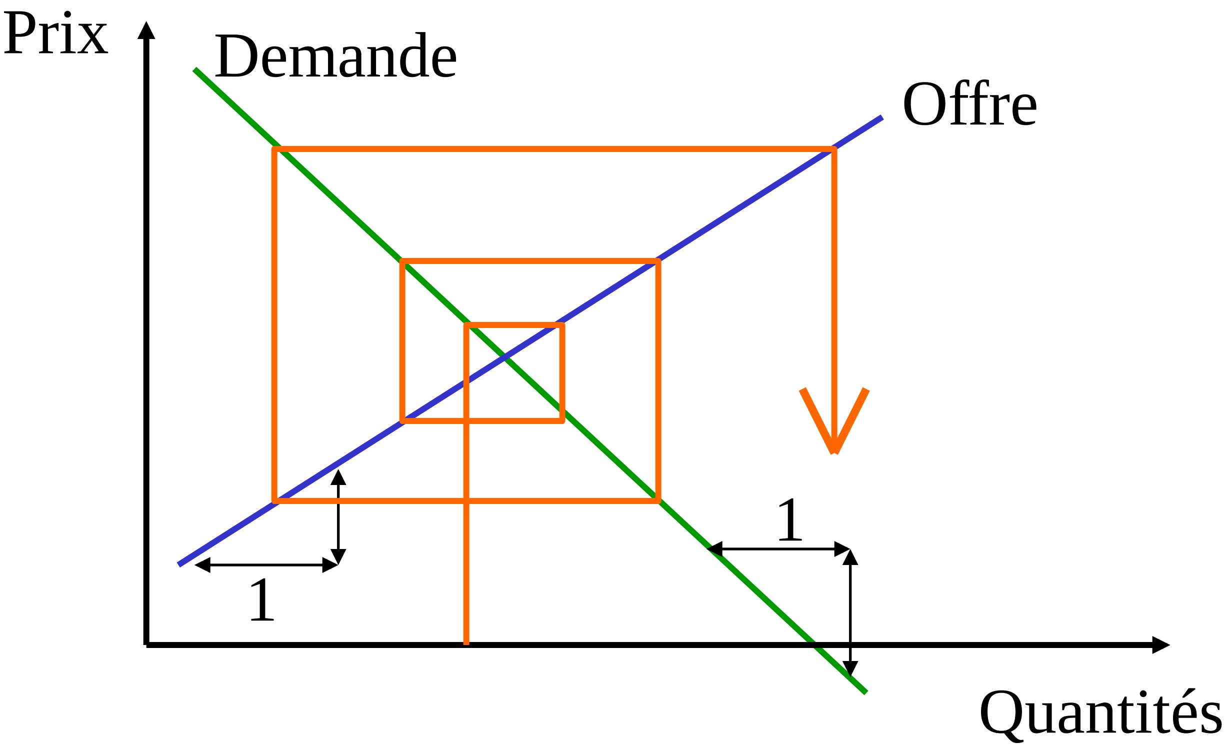


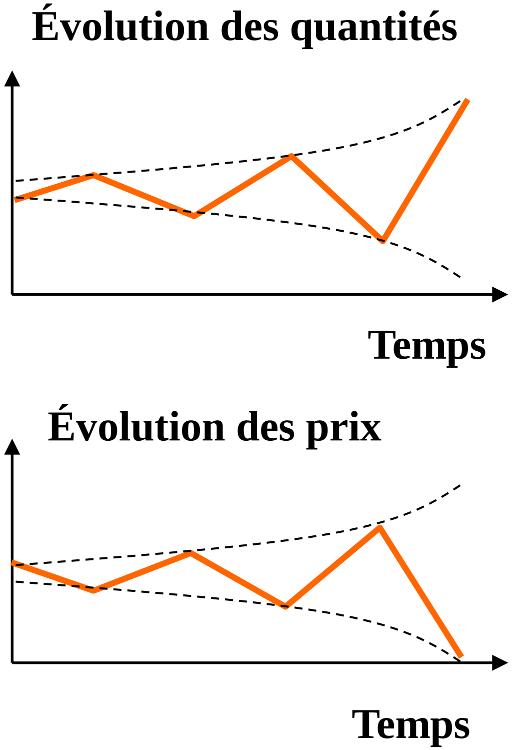




Influence des pentes des courbes d'offre et de demande

Si, en valeur absolue, la pente de la droite de demande est supérieure à la pente de la droite d'offre le modèle fait apparaître des fluctuations divergentes.





Perfectionnements du modèle du cobweb

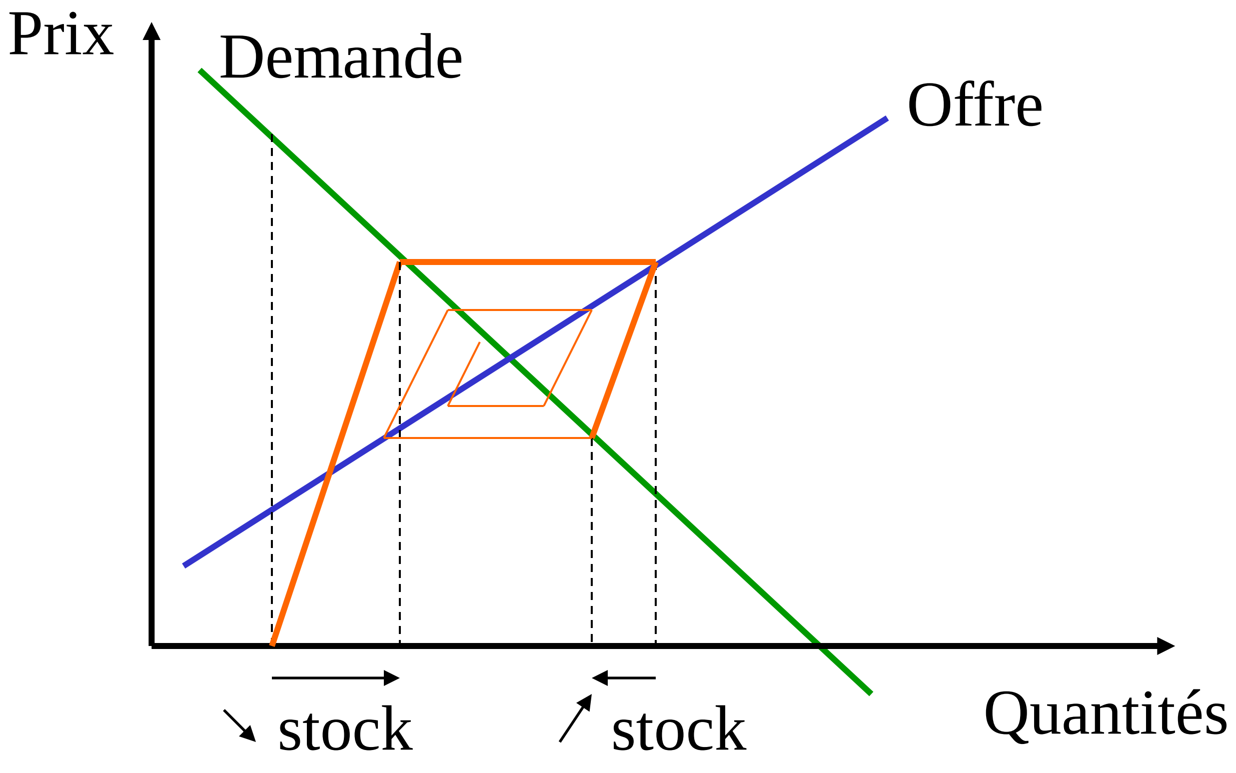
Il est possible d'envisager des perfectionnements de ce modèle de façon à le rendre convergent dans tous les cas de figure.

1- Soit on introduit le concept de stock.

2- Soit on introduit le concept d'anticipation.

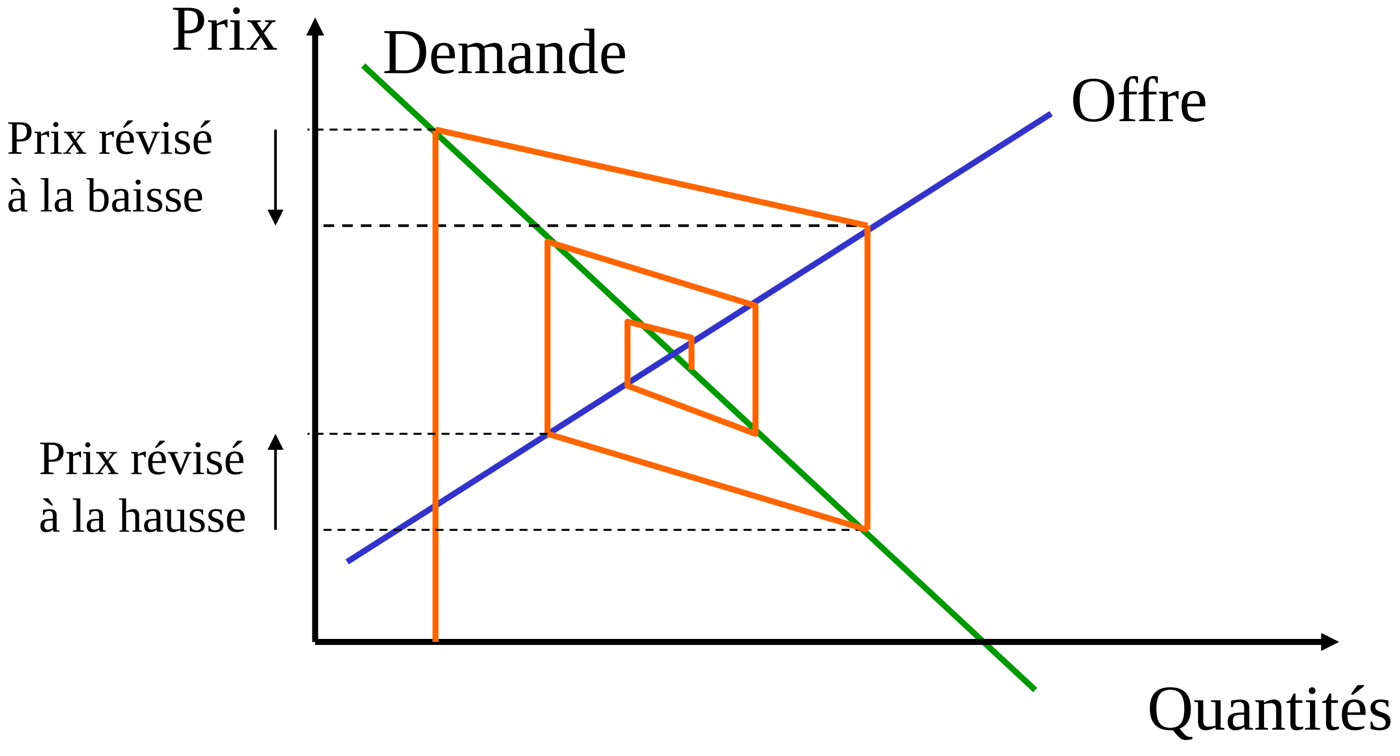
Les stocks dans le modèle du cobweb

Il est raisonnable de penser que les producteurs cherchent à se séparer de leurs stocks lorsque les prix sont élevés et reconstituent leurs stocks lorsque le prix de vente est faible.



Les anticipations dans le modèle du cobweb

Les fluctuations sont amorties grâce aux anticipations du prix d'équilibre. Lorsque le prix est élevé, les producteurs anticipent un prix d'équilibre plus faible et inversement.



II- Fluctuations et marché du travail

Application de la dynamique prix quantités en économie ouverte.

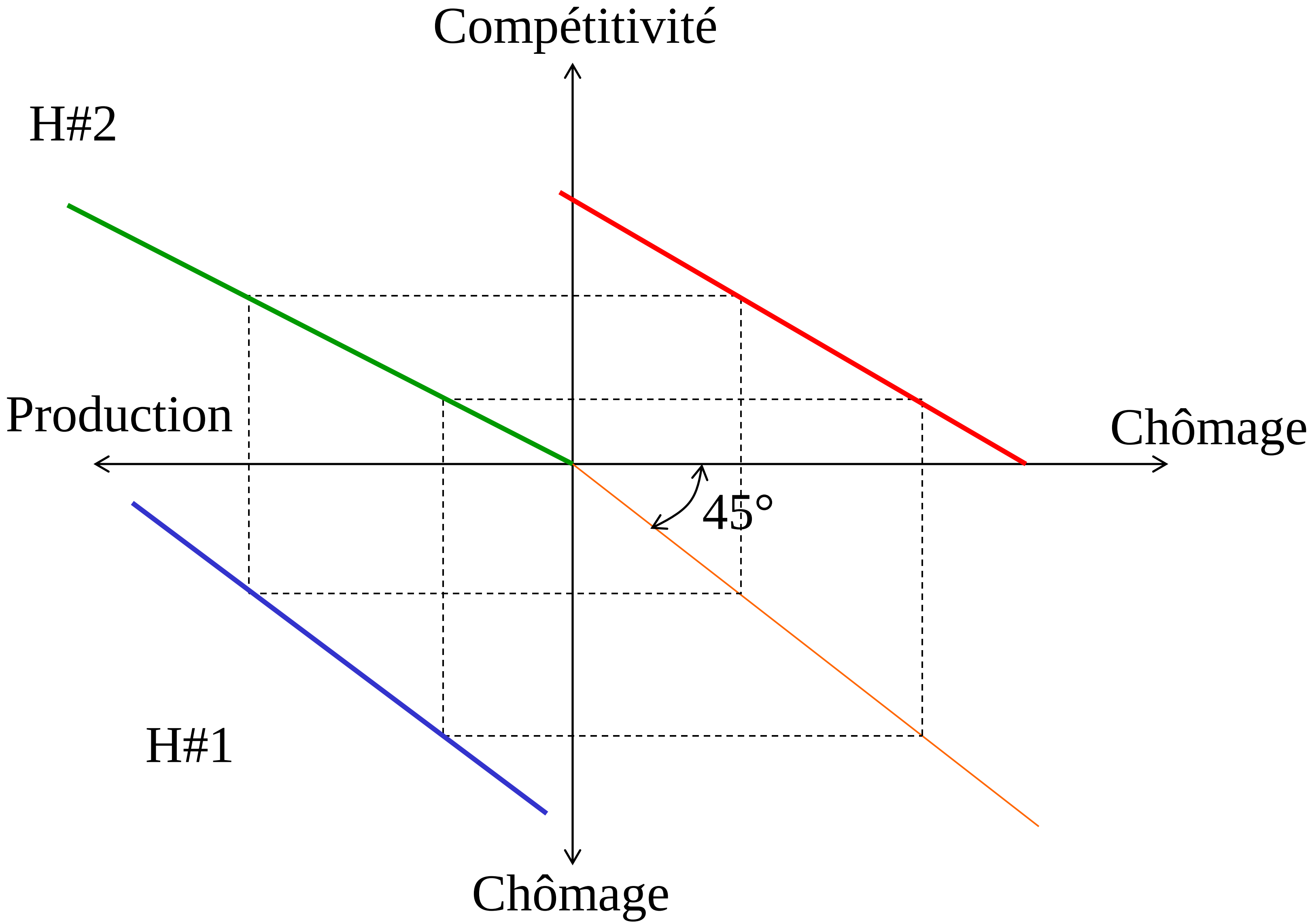
On montre qu'il est possible de mettre en avant des cycles du chômage et de la compétitivité.

Le côté demande :

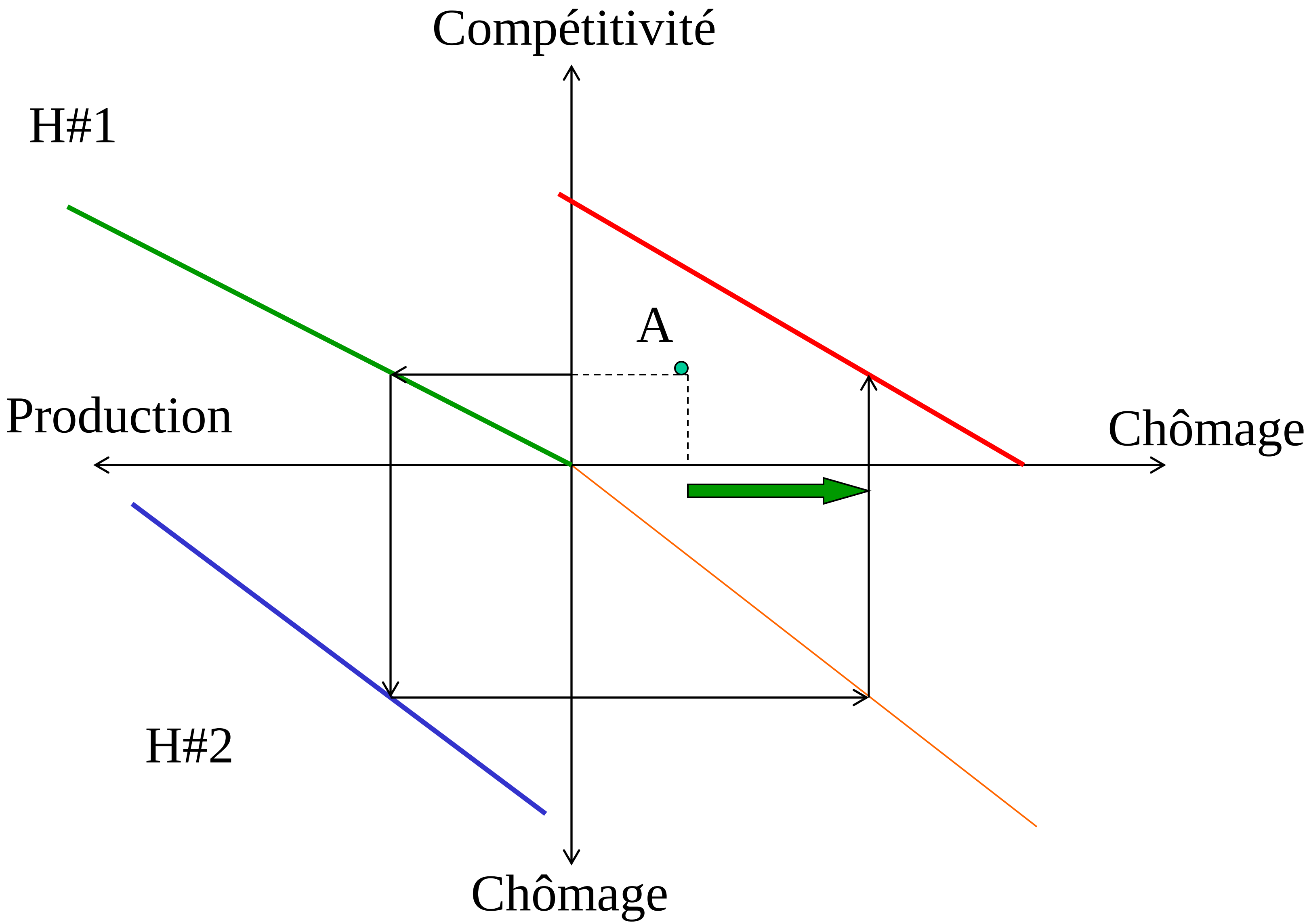
Hypothèse #1 : Il existe une relation décroissante entre le niveau de production et le chômage.

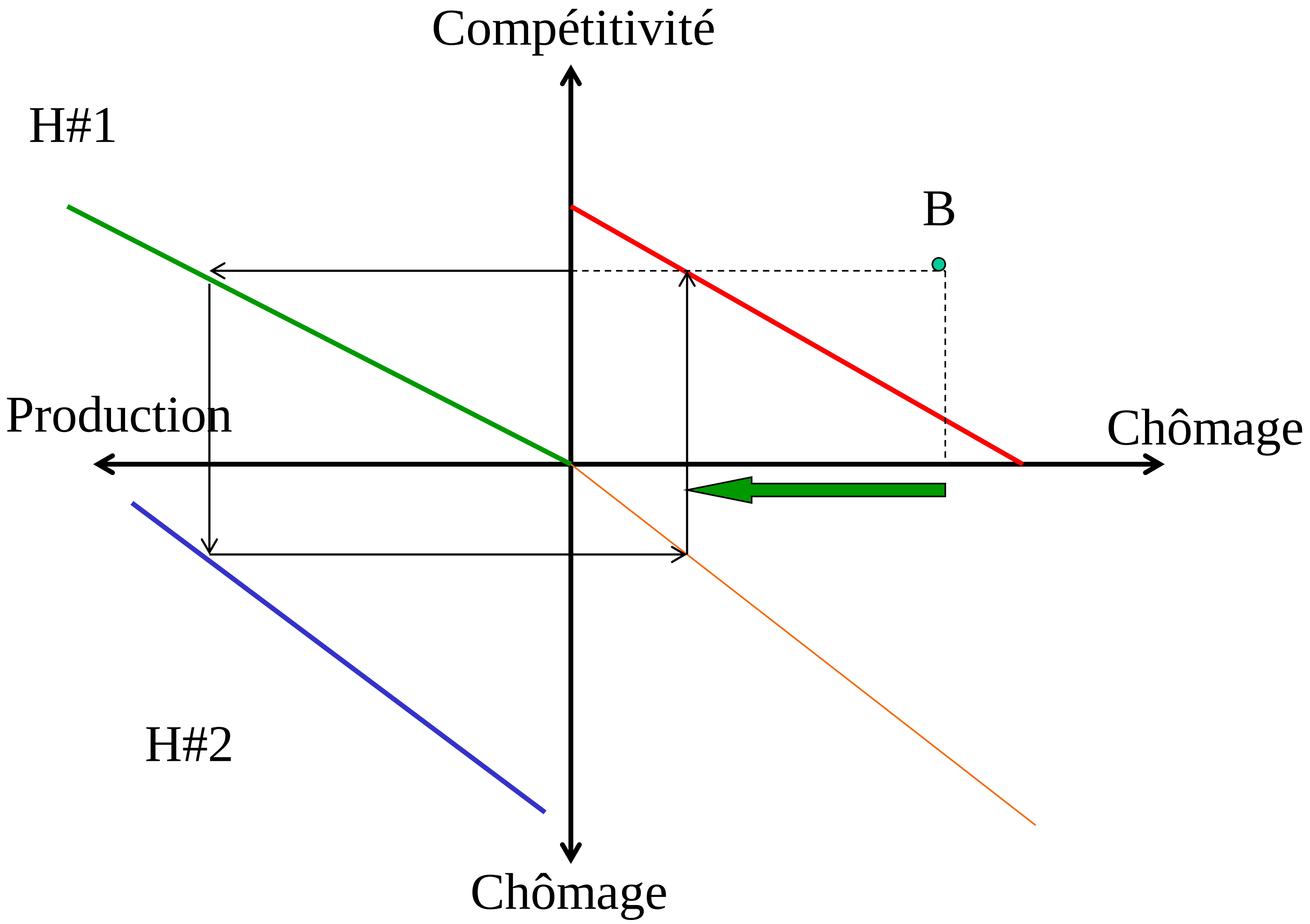
Hypothèse #2 : Il existe une relation croissante entre le niveau de production et la compétitivité.

Représentation graphique



Que se passe-t-il en situation de déséquilibre ?




Compétitivité
H#1
B
Production
Chômage
H#2
Chômage

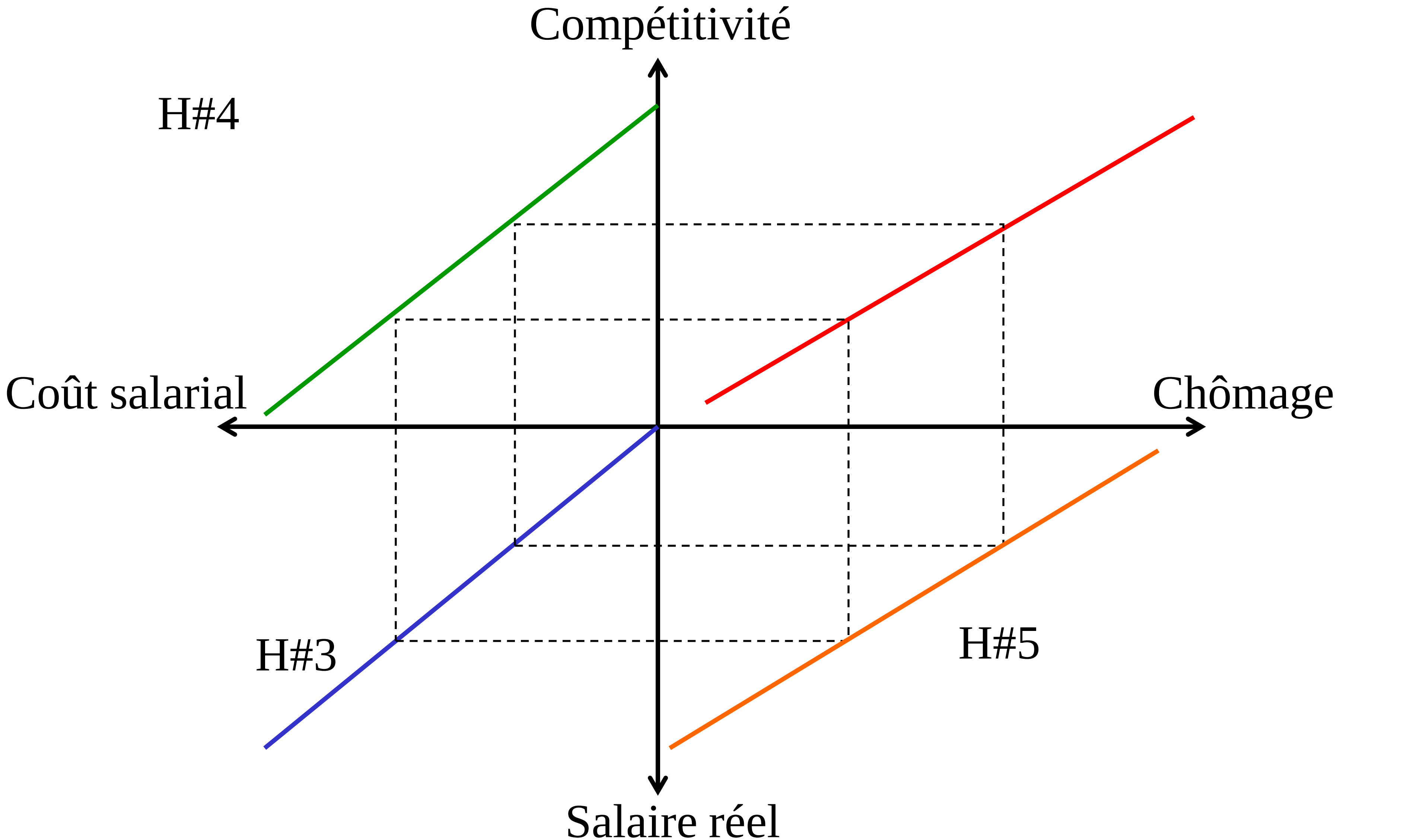
Le côté offre :

Hypothèse #3 : Il existe une relation croissante entre le coût salarial et le salaire

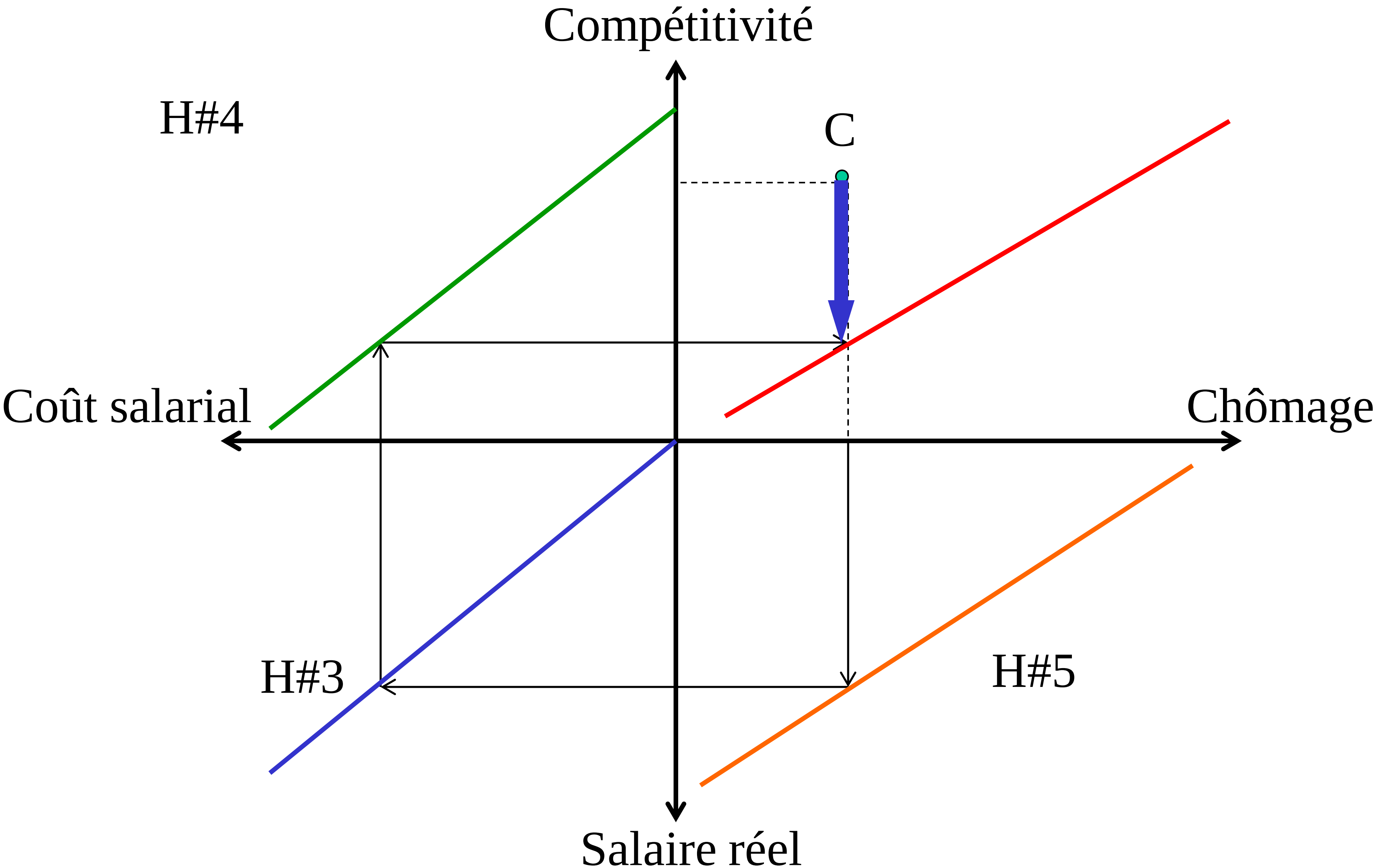
Hypothèse #4 : Il existe une relation décroissante entre le coût salarial et la compétitivité. En effet, un faible coût salarial entraîne une baisse du prix relativement aux prix étrangers.

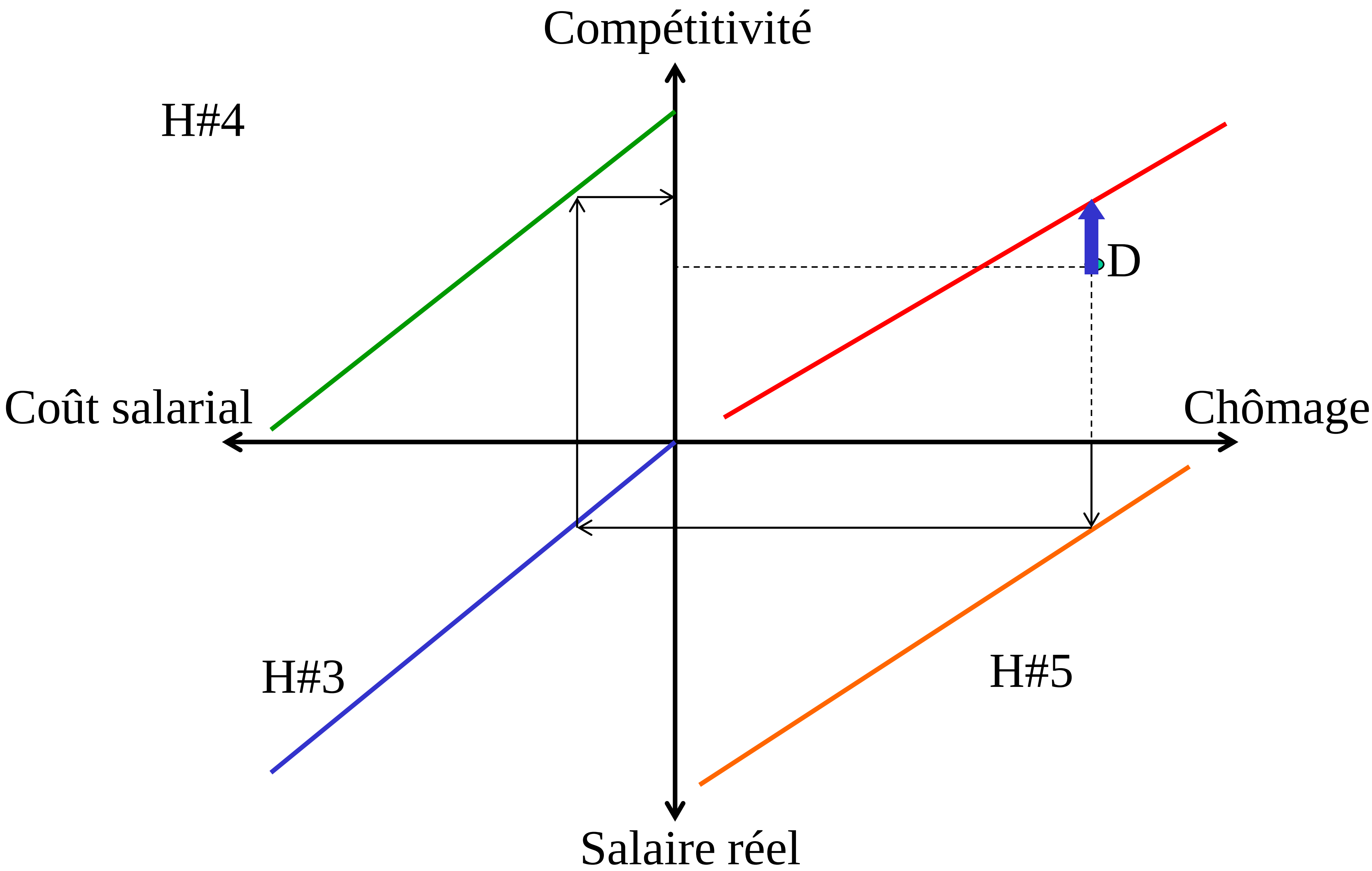
Hypothèse #5 : Il existe une relation décroissante entre le salaire réel et le taux de chômage. Un chômage élevé réduit le salaire réel.

Représentation graphique

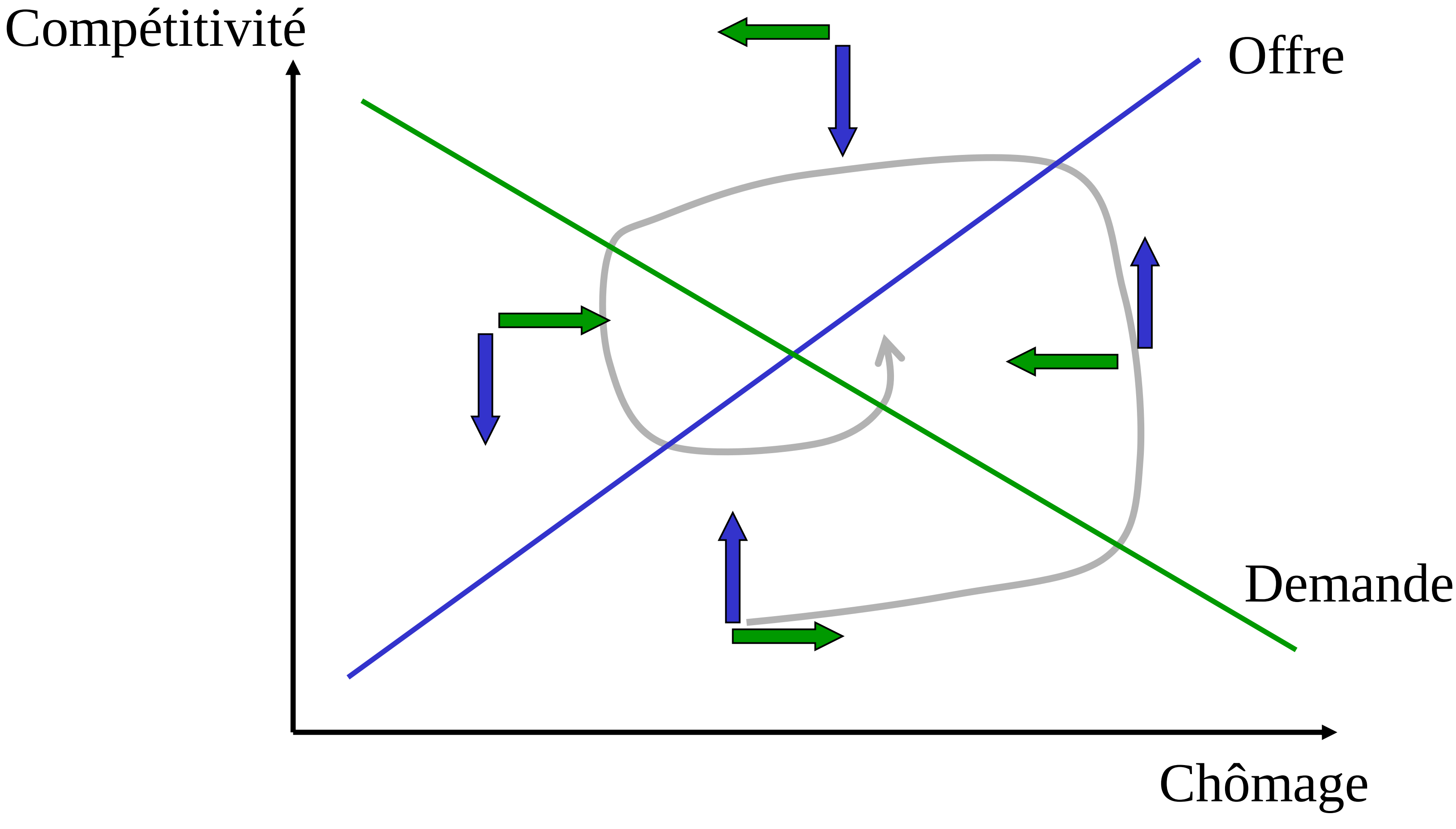


Que se passe-t-il en situation de déséquilibre ?




Compétitivité
H#4
D
Coût salarial
Chômage
H#3
H#5
Salaire réel

Confrontation de l'offre et de la demande



Les enseignements du modèle :

Un déséquilibre sur le marché du travail (non adéquation entre le chômage existant et le chômage qui devrait exister compte tenu de la compétitivité) peut entraîner des fluctuations.

Le problème est que ce type de dynamique (prix quantités) sont extrêmement lentes... Trop lentes !

A court et moyen termes les dynamiques prix quantités sont largement dominées par les fluctuations causées par le multiplicateur et l'accélérateur

II- L'interaction du multiplicateur et de l'accélérateur

Rappel sur le multiplicateur :

Idée de base : tout investissement additionnel provoque un accroissement plus important du revenu.

L'effet de multiplication est le rapport de la variation de la variable endogène (revenu) à la variable exogène (investissement).

$$k = \frac{\Delta Y}{\Delta I}$$

Rappel sur l'accélérateur :

Idée de base : Le principe d'accélération a été imaginé pour expliquer pourquoi les fluctuations dans le secteur des biens de production étaient plus fortes que dans les autres secteurs d'activité.

Le but de l'accélérateur est de montrer qu'une variation de la demande de biens de consommation entraîne une variation plus importante des biens d'investissement.

$$\beta = \frac{\Delta K}{\Delta D} = \frac{I}{\Delta D}$$

Un modèle avec multiplicateur et accélérateur

$$\begin{cases} C_t = \alpha . Y_t + C_A \\ I_t = \beta\left(C_t - C_{t-1}\right) + I_A \\ G_t = G_A \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases}$$

De ce modèle on déduit que :

$$Y_t = \frac{-\beta\alpha}{1-\alpha-\beta\alpha} Y_{t-1} + \frac{I_A + C_A + G_A}{1-\alpha-\beta\alpha}$$

Analyse du processus $Y_t = a.Y_{t-1} + b$

Le processus donnera des fluctuations dès lors que a<0

Les fluctuations seront amorties si $-1 < a < 0$

Exemple…

Les fluctuations seront explosives si $a < -1$

Exemple…

Les fluctuations seront auto-entretenues si $a = -1$

Exemple…

Le processus ne donnera pas de fluctuation dès lors que a>0

Le modèle est amorti si $0 < a < 1$

Exemple…

Le modèle est explosif si $a > 1$

Exemple…

Le modèle est linéaire si $a = 1$

Exemple…

$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

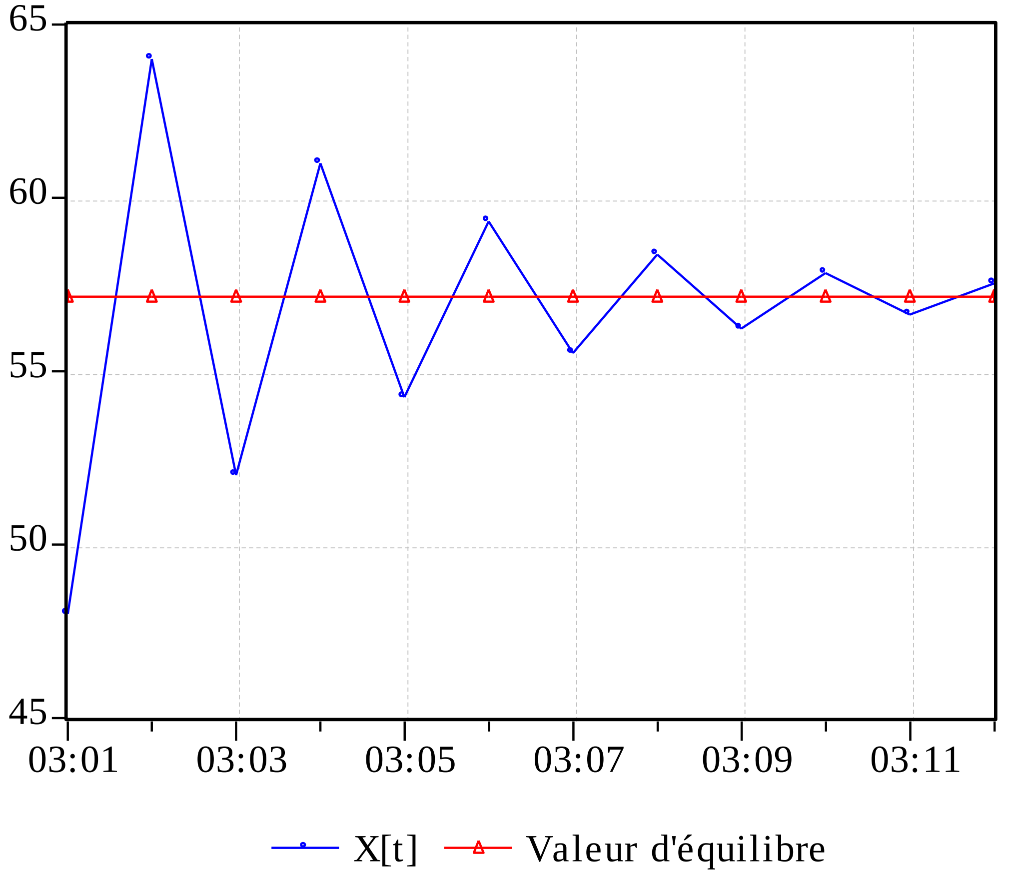
$$a = -0{,}75$$

$$b = 100$$

$$X[0] = 48$$

$$X^* = b/(1-a) \approx 57{,}14$$

X*



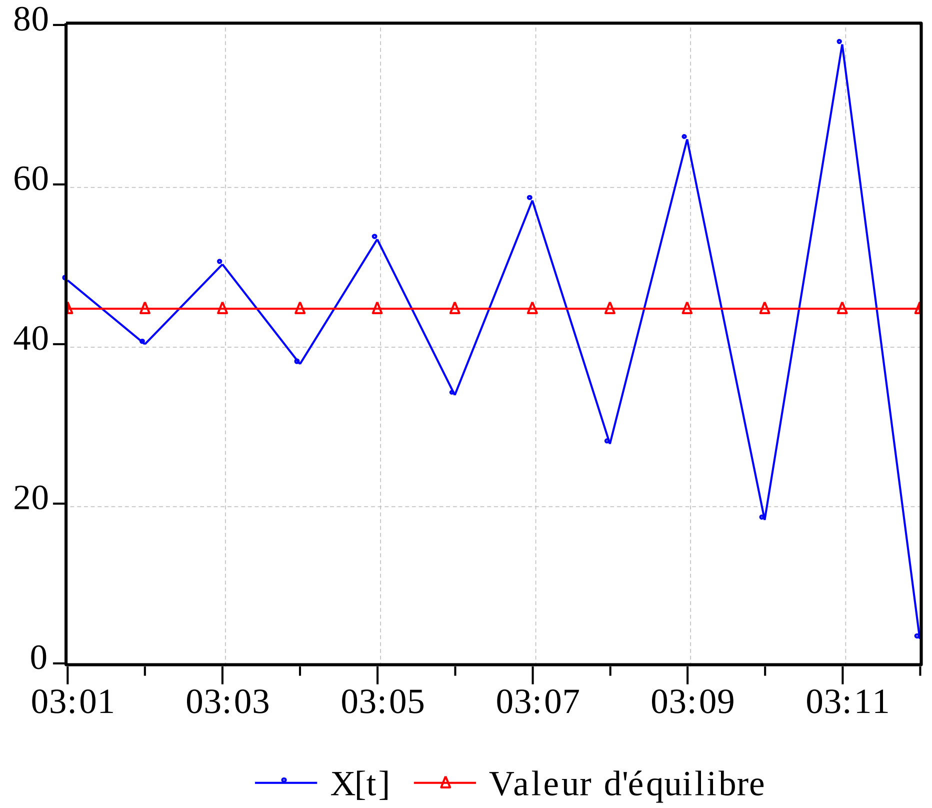
$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

$$a = -1{,}25$$

$$b = 100$$

$$X[0] = 48$$

$$X^* = b/(1-a) \approx 44{,}44$$



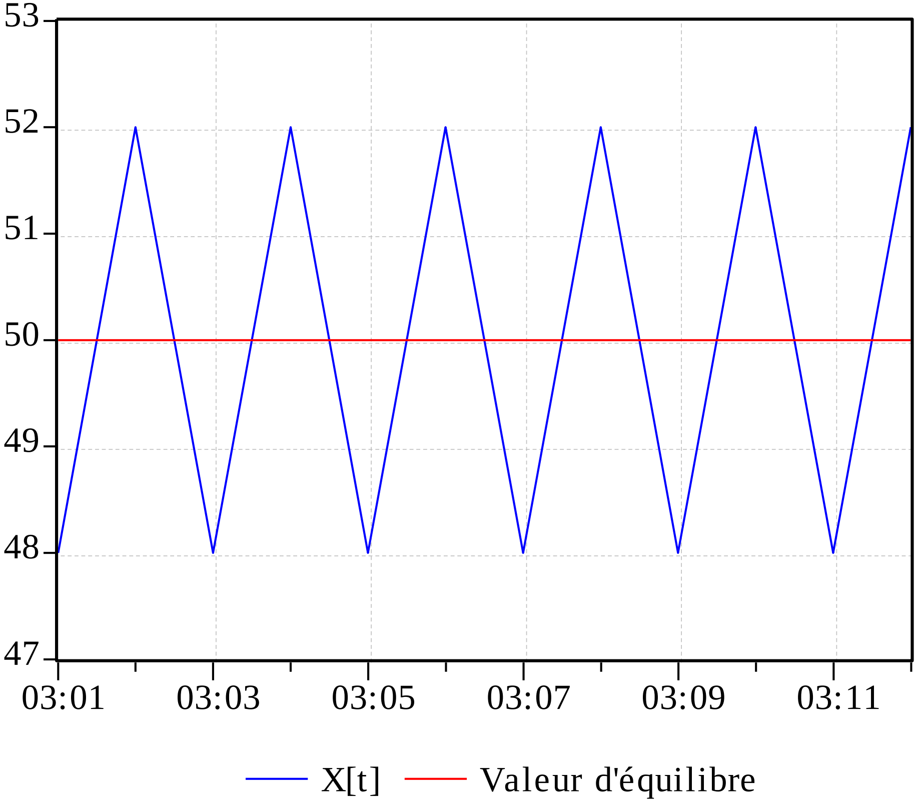
$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

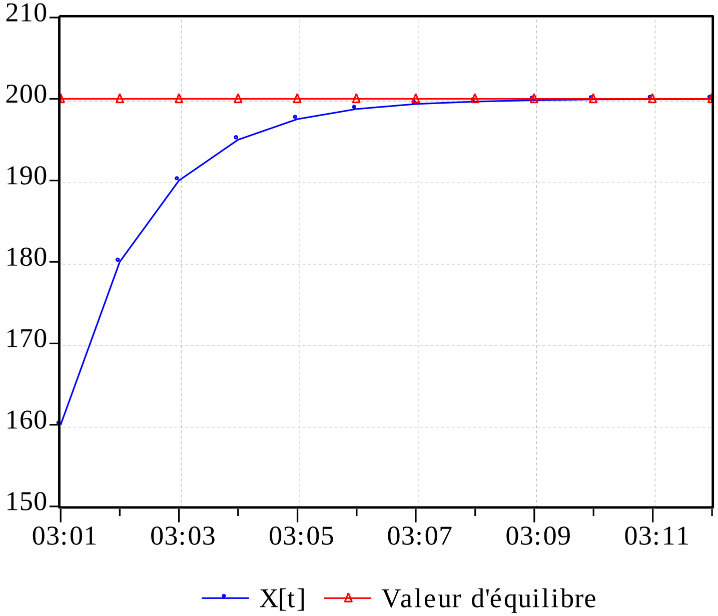
$$a = -1$$

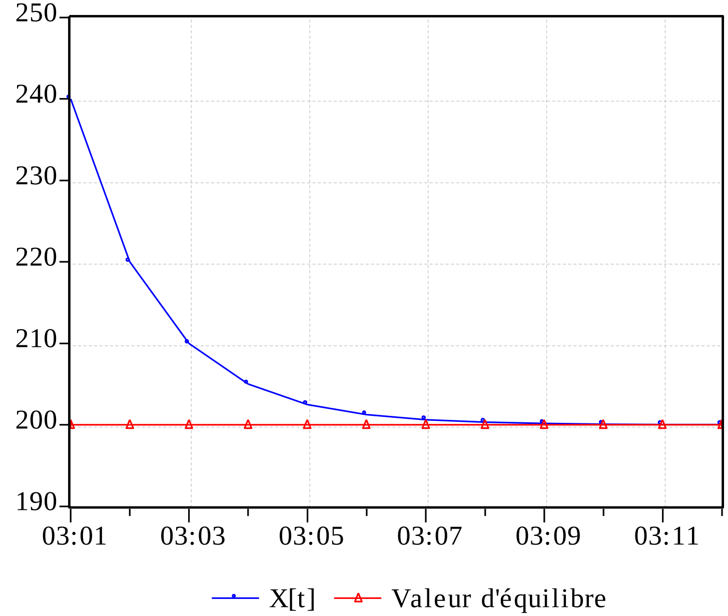
$$b = 100$$

$$X[0] = 48$$

$$X^* = b/(1-a) = 50$$







$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

$$a = 0,5$$

$$b = 100$$

$$X[0] = 160$$

$$X^* = b/(1-a) = 200$$

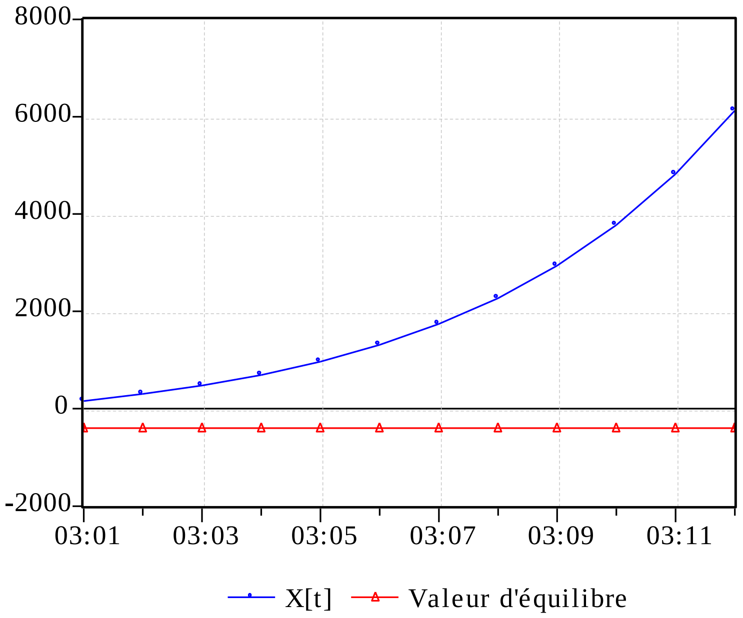
$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

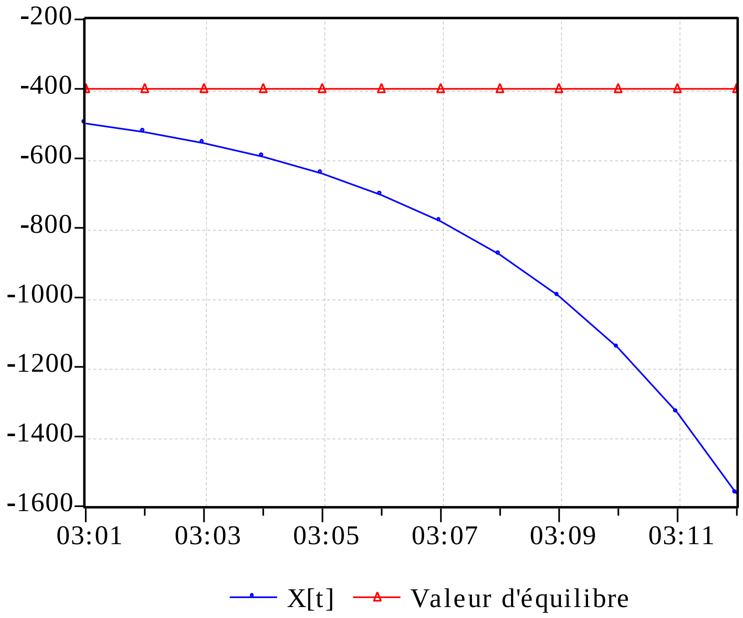
$$a = 0,5$$

$$b = 100$$

$$X[0] = 240$$

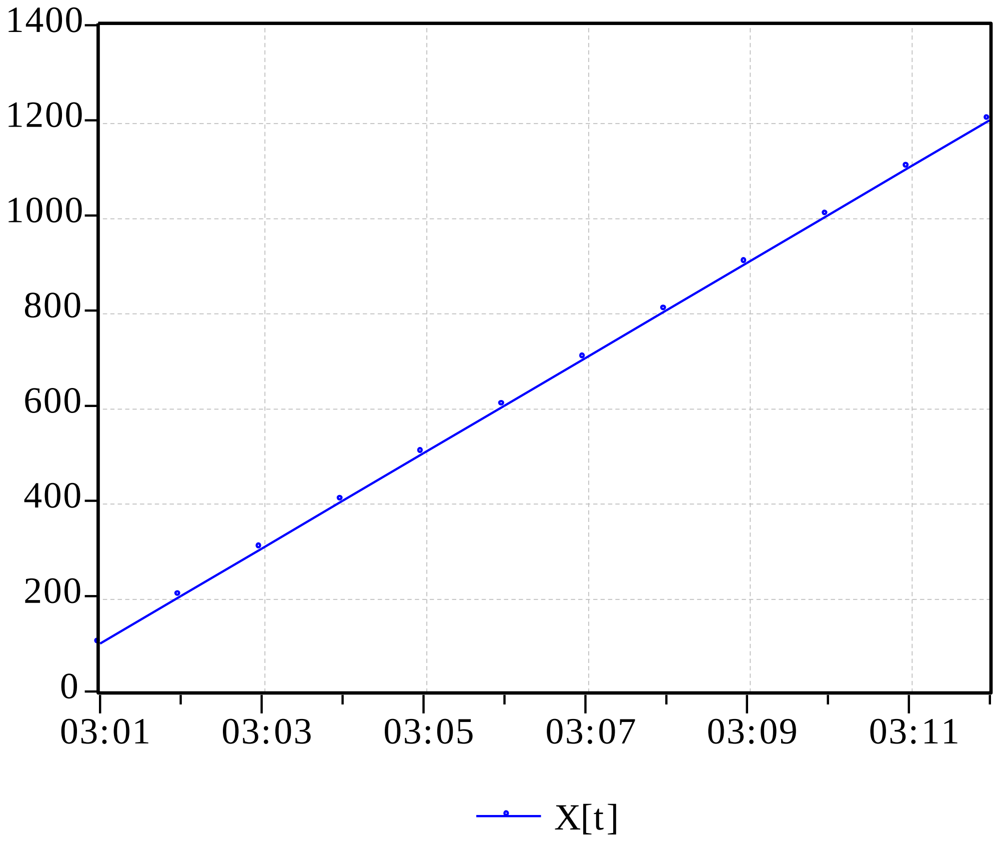
$$X^* = b/(1-a) = 200$$





$$X[t] = a.X[t-1] + b$$
$$a = 1{,}25$$
$$b = 100$$
$$X[0] = 160$$
$$X^* = b/(1-a) = -400$$

$$X[t] = a.X[t-1] + b$$
$$a = 1{,}25$$
$$b = 100$$
$$X[0] = -500$$
$$X^* = b/(1-a) = -400$$



$$X[t] = a.X[t-1] + b$$

$$a = 1$$

$$b = 100$$

$$X[0] = 100$$

$$X^* \to +\infty$$

Application économique

Nous avons vu que le modèle simple avec accélérateur et multiplicateur suit le processus suivant :

$$\begin{cases} C_t = \alpha . Y_t + C_A \\ I_t = \beta\left(C_t - C_{t-1}\right) + I_A \\ G_t = G_A \\ Y_t = C_t + I_t + G_t \end{cases} \Longrightarrow Y_t = -\frac{\beta\alpha}{1-\alpha-\beta\alpha} Y_{t-1} + \frac{I_A + C_A + G_A}{1-\alpha-\beta\alpha}$$

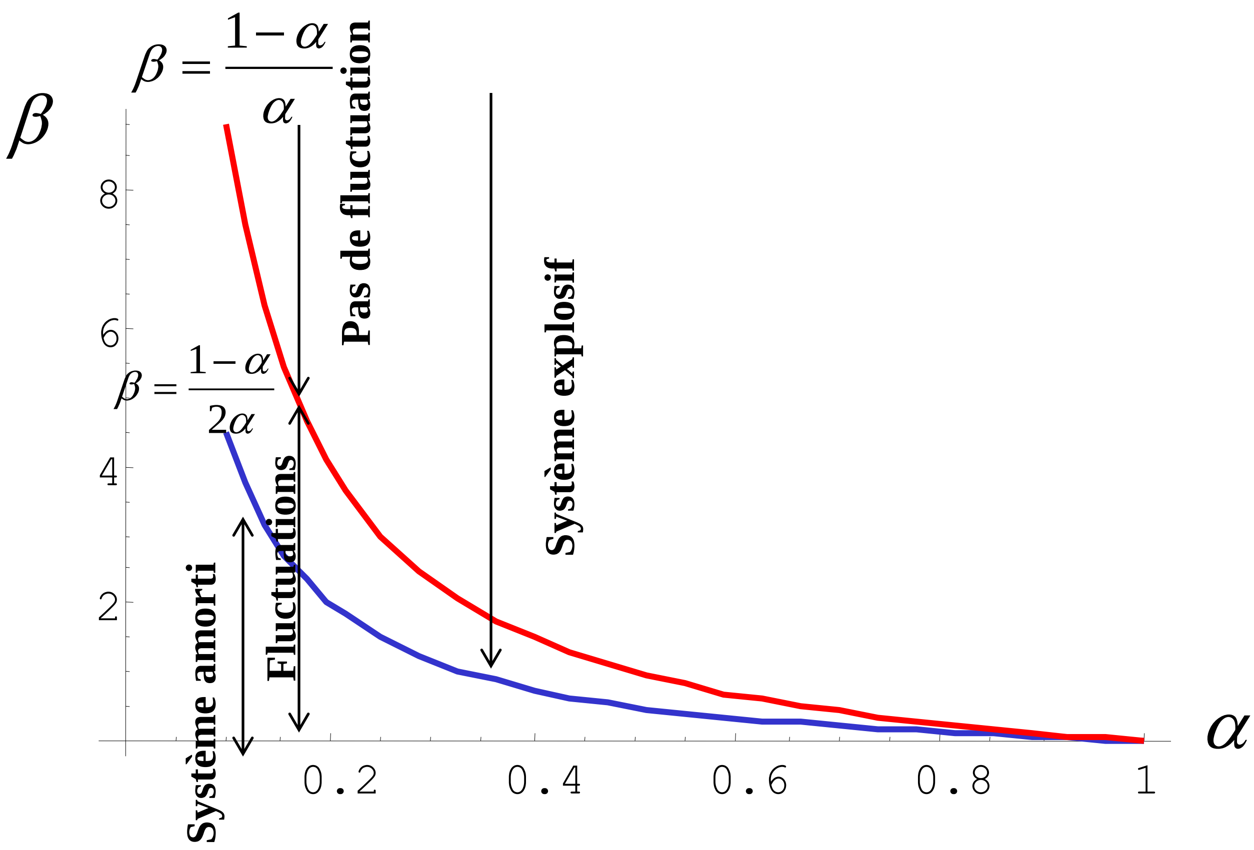
Accélérateur $\beta > 0$

PmC $\alpha > 0$

$$\boxed{\text{Fluctuations si } -\frac{\alpha.\beta}{1-\alpha-\beta\alpha} < 0 \Rightarrow 1-\alpha-\beta\alpha > 0 \Rightarrow \beta < \frac{1-\alpha}{\alpha}}$$

Le système est amorti si : $$-1 < \frac{-\alpha.\beta}{1-\alpha-\beta\alpha} < 1$$

$$\beta < \frac{1-\alpha}{2\alpha}$$



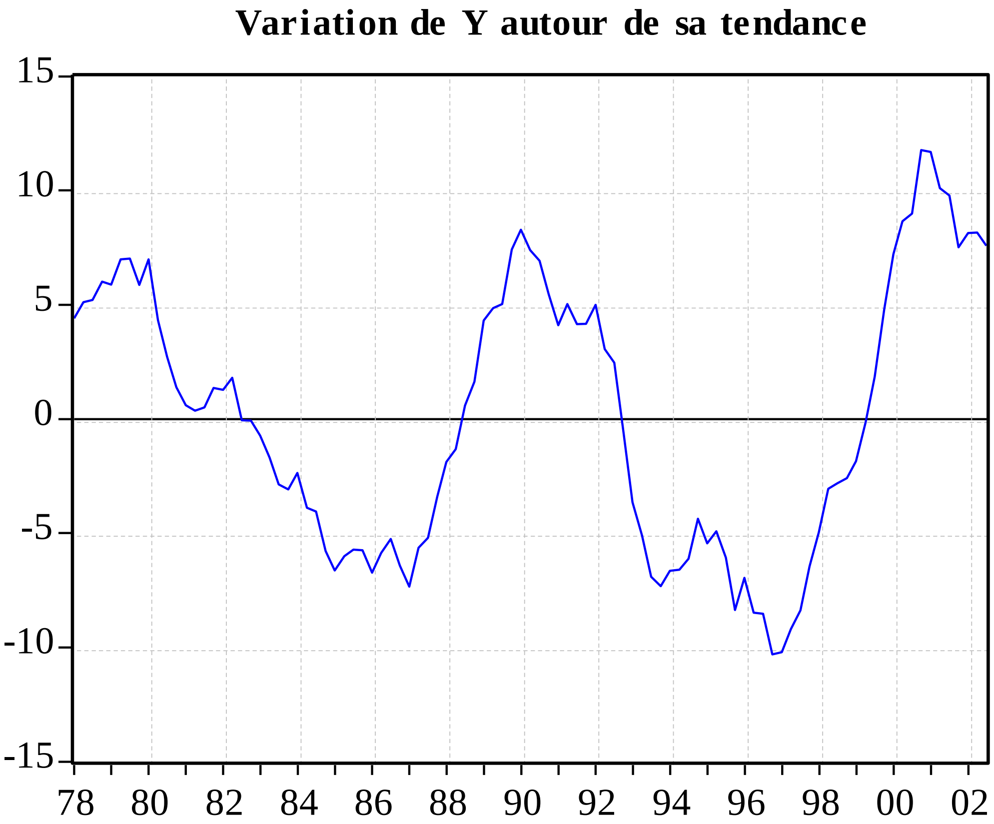
La portée empirique d'un tel modèle :

Les explications des fluctuations par ce modèle sont peu convaincantes pour plusieurs raisons :

1- Les retournements ont lieu à chaque période

2- Si on considère que α est de l'ordre de 0,7 l'accélérateur doit être très faible pour que le système donne des fluctuations.

Fluctuations de l'économie française



II-1- L'oscillateur de Samuelson [1939]

Ce modèle combine d'effet d'accélération (générateur d'instabilité) et l'effet de multiplication (générateur de stabilité). Par rapport au modèle précédent, Samuelson introduit un retard supplémentaire qui a pour effet de ne pas entraîner des retournements conjoncturels à chaque période.

Les différents retards en macroéconomie

Décalage de type Robertson : C'est l'intervalle de temps qui s'écoule entre la perception du revenu et sa transformation en dépense.

$$C[t] = c.Y[t-i]$$

Décalage de type Lundberg : C'est l'intervalle de temps qui est nécessaire pour qu'une modification de la demande entraîne une modification de la production (prévision et adaptation technique) .

$$P[t] = D[t-i]$$

Retour à l'oscillateur de Samuelson

Hypothèse #1 : La fonction de consommation est une fonction Keynésienne de long terme caractérisée par un décalage de type Robertson. Ainsi on pose :

$$C[t] = \alpha . Y[t-1]$$

Hypothèse #2 : La fonction d'investissement est caractérisée par une relation de type accélérateur :

$$I[t] = \beta . \left(C[t] - C[t-1] \right)$$

Hypothèse #3 : On suppose qu'il existe des dépenses publiques autonomes $G=G_A$. Ainsi l'égalité emplois- ressources s'écrit :

$$Y[t] = C[t] + I[t] + G_A$$

Résolution du modèle :

Il est possible d'écrire le revenu en fonction de ses valeurs retardées. On obtient une équation de récurrence du second ordre :

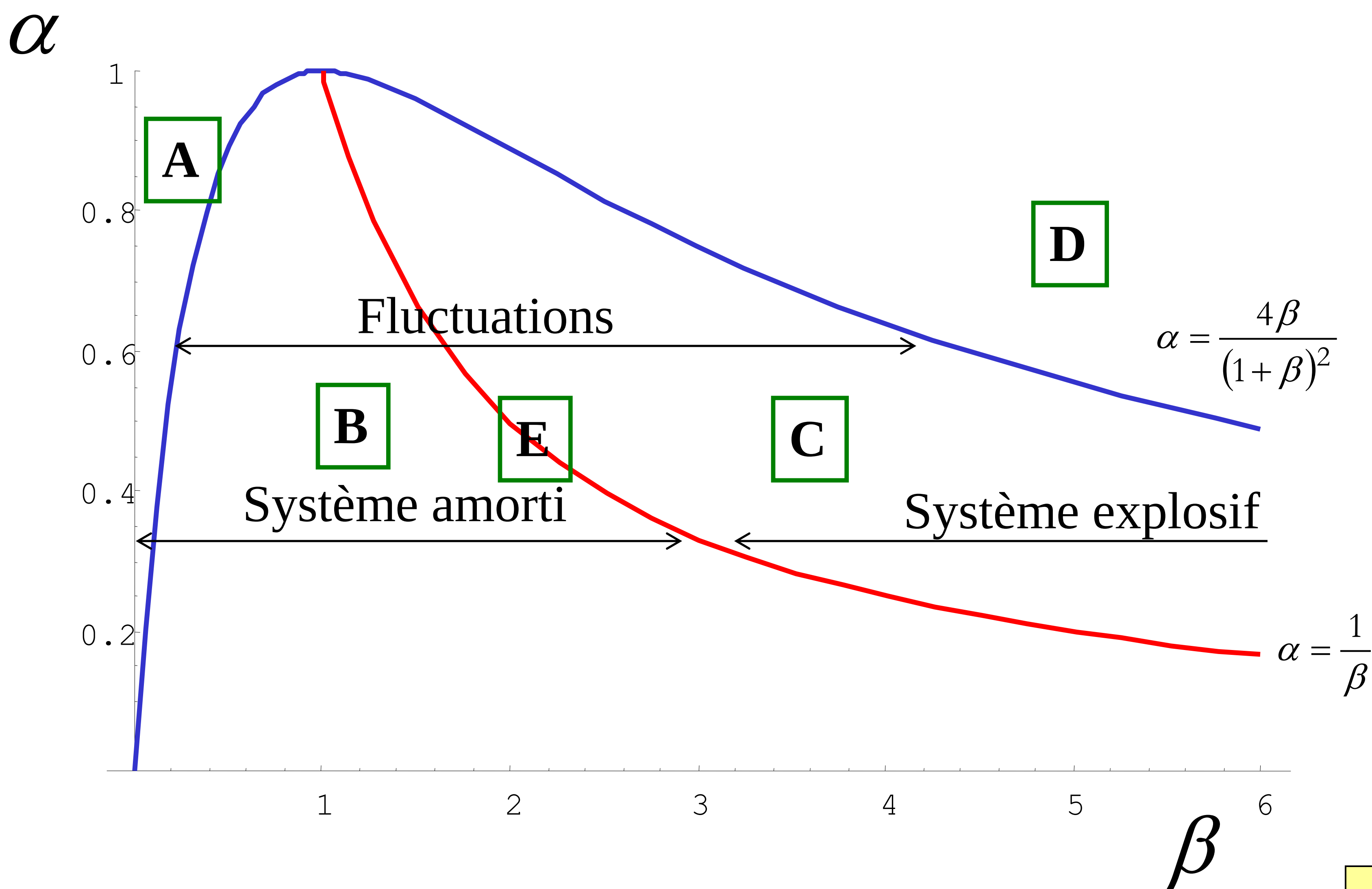
$$Y[t] = -\beta\alpha Y[t-2] + \alpha(1+\beta)Y[t-1] + G_A$$

On montrerait que ce modèle engendre des fluctuations si :

$$\alpha < \frac{4\beta}{(1+\beta)^2}$$

De la même façon on montrerait qui le système est amorti lorsque :

$$\alpha < \frac{1}{\beta}$$

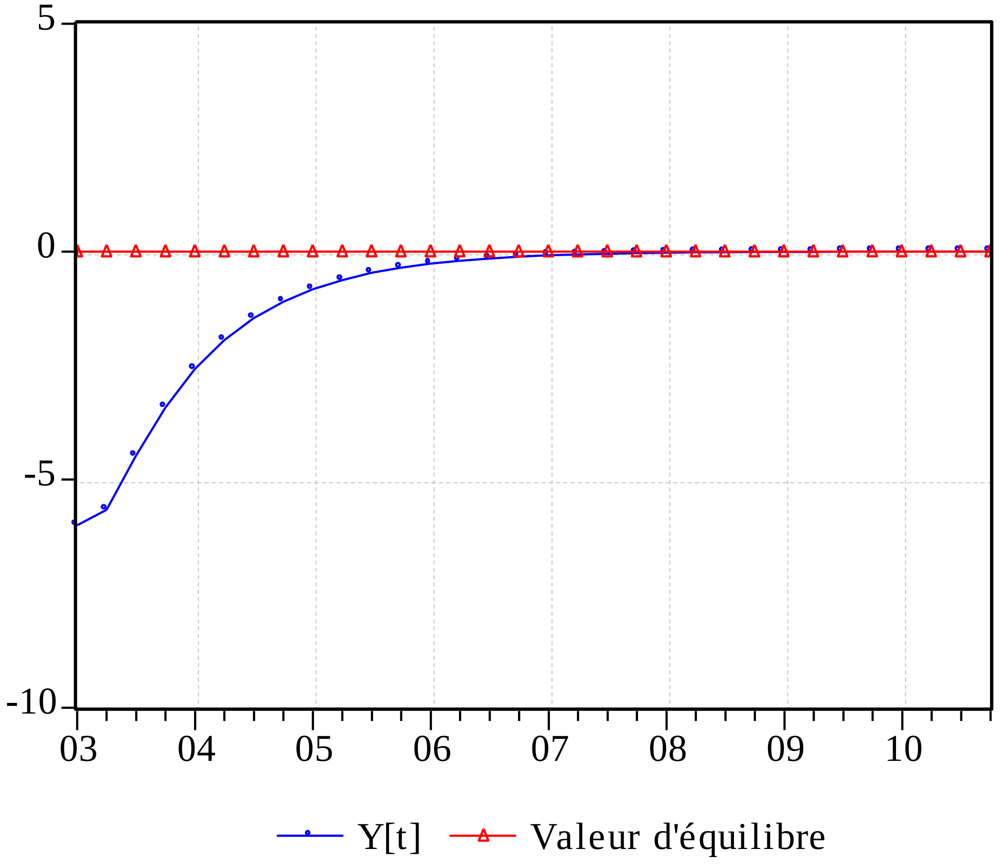


α
1
0.8
0.6
0.4
0.2
A
D
Fluctuations
$\alpha = \frac{4\beta}{(1+\beta)^2}$
B
E
C
Système amorti
Système explosif
$\alpha = \frac{1}{\beta}$
1
2
3
4
5
6
β

$$\alpha = 0{,}8$$

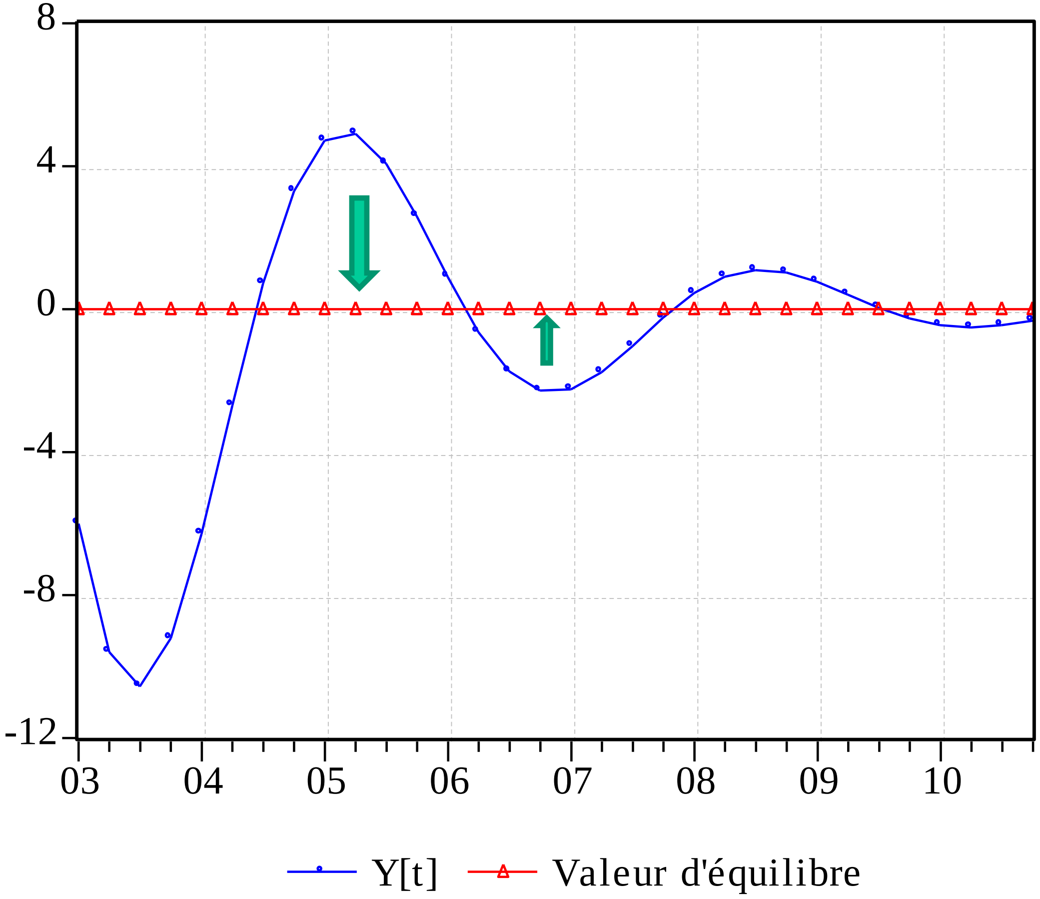
ZONE A :

$$\beta = 0{,}18$$



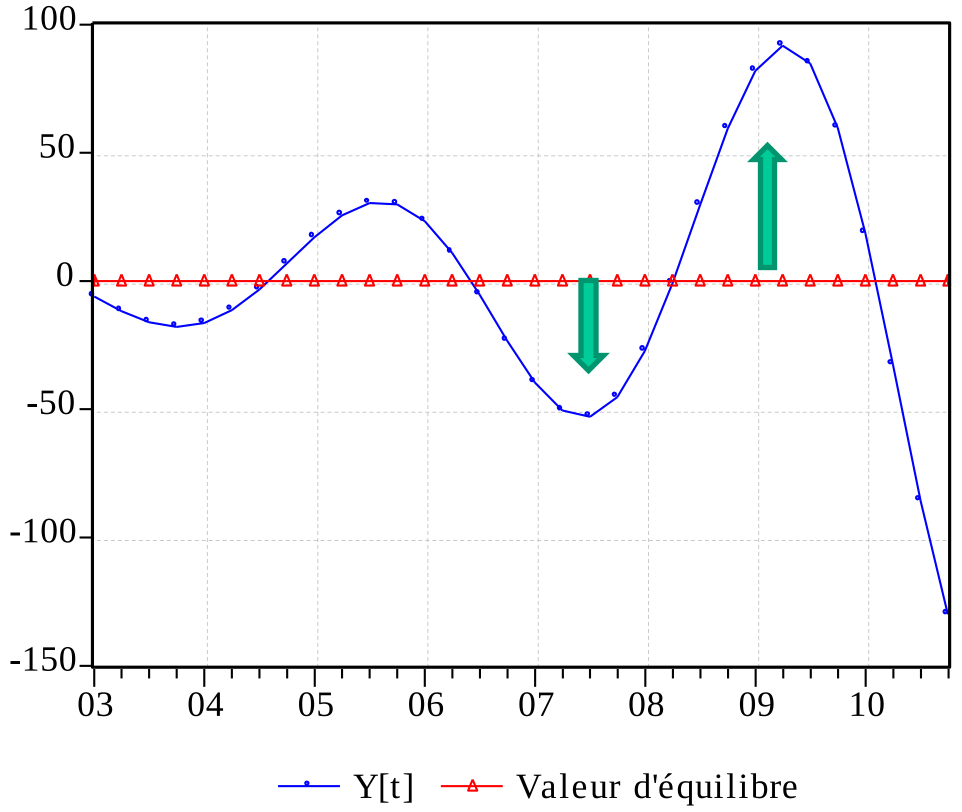
$$\alpha = 0{,}8$$

$$\beta = 1$$



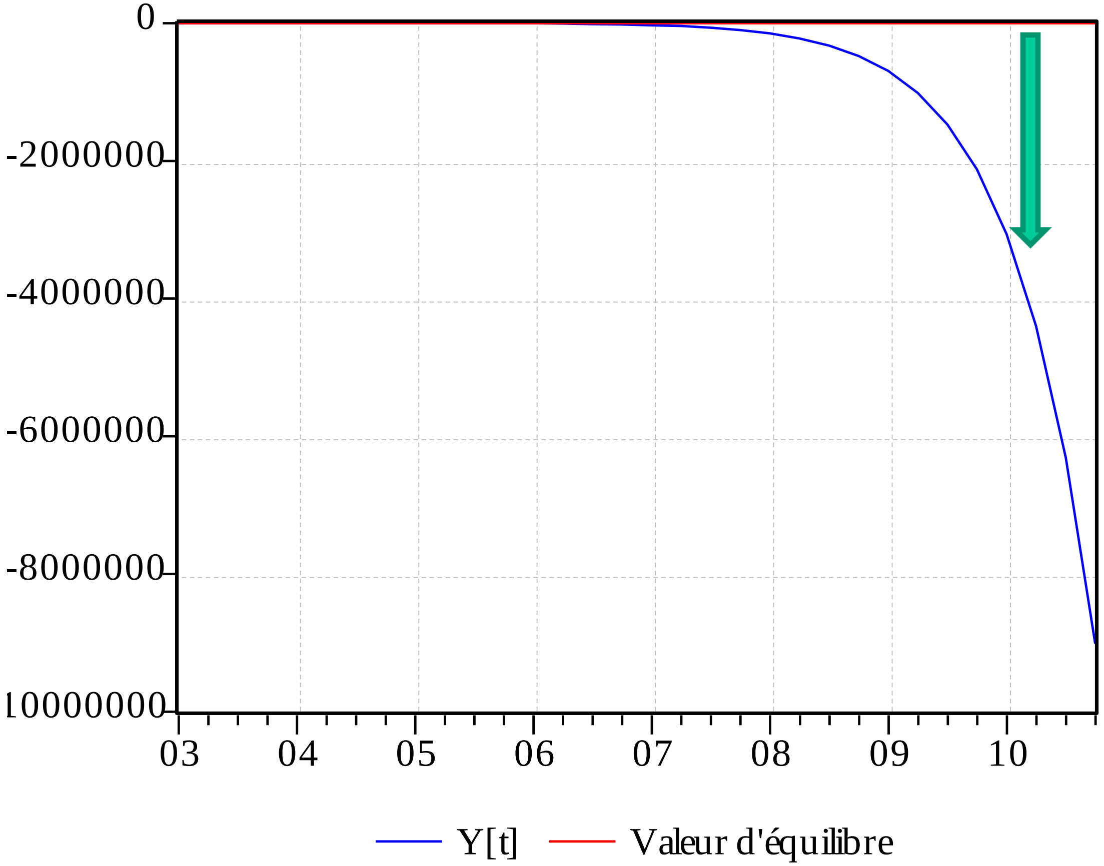
$$\alpha = 0{,}8$$

$$\beta = 1{,}45$$



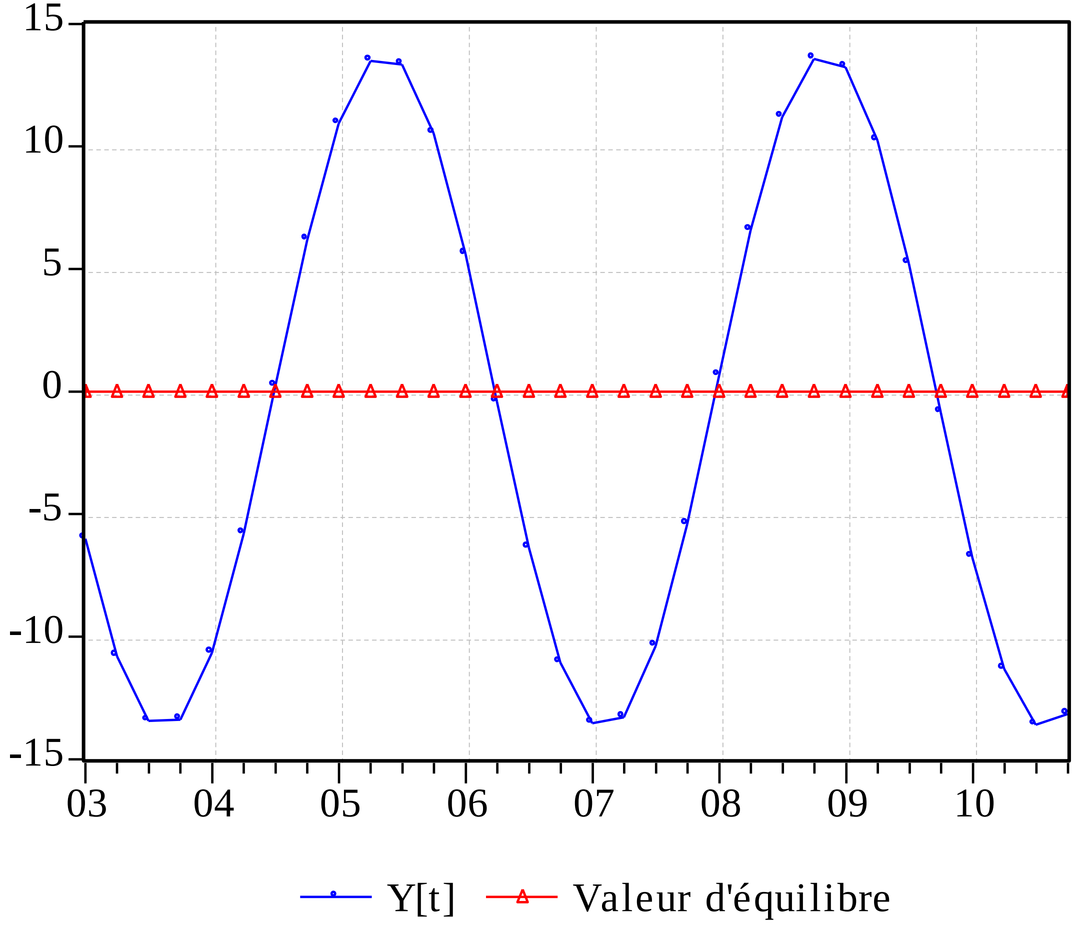
$$\alpha = 0{,}8$$

$$\beta = 2{,}6$$

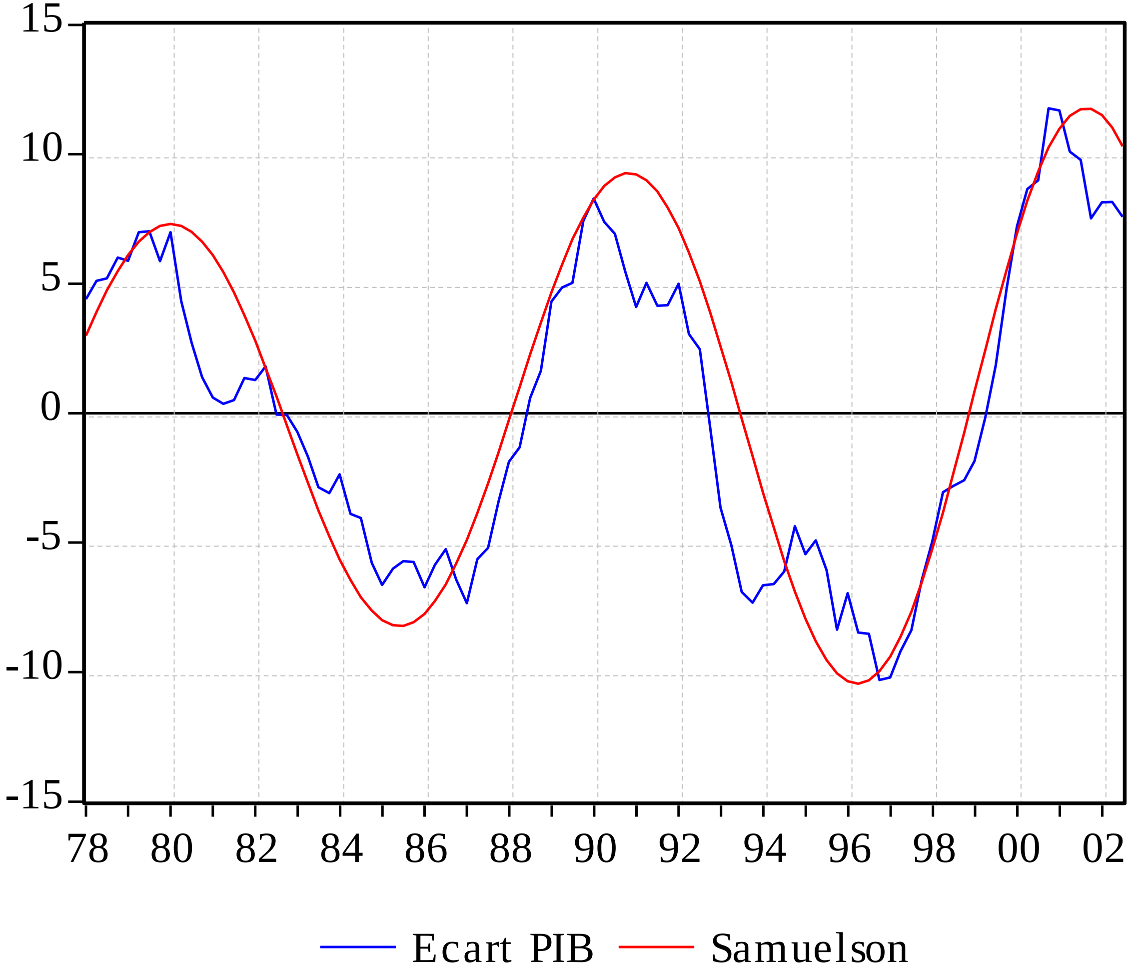


$$\alpha = 0{,}8$$

$$\beta = 1{,}25$$



Mise à l'épreuve des faits :



$$\alpha = 0{,}9798$$

$$\beta = 1{,}033$$

Influence de la propension marginale à consommer sur la périodicité du modèle

PmC	Périodicité
0,4	7
0,5	8
0,6	9
0,7	11
0,8	13
0,9	20
0,92	22

II-2- L'accélérateur de stock de Metzler [1950]

Metzler propose un modèle dont les fluctuations ont pour origine le comportement des producteurs vis à vis des stocks. Cela dit, d'un point de vue purement mathématique les fluctuations sont dues à l'existence de deux retards comme dans le modèle de Samuelson.

Les hypothèses du modèle :

Hypothèse #1 : Tout écart entre offre et demande se traduit non pas par une variation des prix mais par une variation des stocks.

Hypothèse #2 : On suppose que la production en *t* est fonction des ventes à la date *t-1*. Il existe donc un décalage de type Lundberg

$$Q[t] = Q^D[t-1]$$

Hypothèse #3 : On suppose que la fonction de consommation ne fait pas apparaître un décalage type Robertson (comme chez Samuelson).

$$C[t] = c.Y[t]$$

Hypothèse #4 : Le revenu issue de la production est entièrement redistribué à la même période.

$$Y[t] = Q[t]$$

Hypothèse #5 : Il existe des dépenses autonomes, consommations publiques qui sont constantes dans le temps.

$$Q_A[t] = A \quad \forall t$$

Hypothèse #6 : La production répond à 3 demandes :

1- La demande de consommation privée Q_C

2- La demande de consommation publique Q_A

3- la demande pour reconstituer les stocks ou pour déstocker Q_S.

$$Q[t] = Q_c[t] + Q_A[t] + Q_s[t]$$

Les comportements des producteurs :

A- La stratégie passive :

Tout d'abord on peut imaginer que les producteurs ne s'intéressent pas du tout aux stocks. Leur production ne fait que répondre à la demande de consommation privée et publique.

$$Q_S[t] = 0$$

D'après l'hypothèse #6 :

$$Q[t] = Q_C^D[t] + Q_A^D[t]$$

D'après les hypothèses #2, #3, #4, #5 :

$$Y[t] = Q[t] = C[t-1] + A = c.Y[t-1] + A$$

Le modèle est donc régit par l'équation suivante :

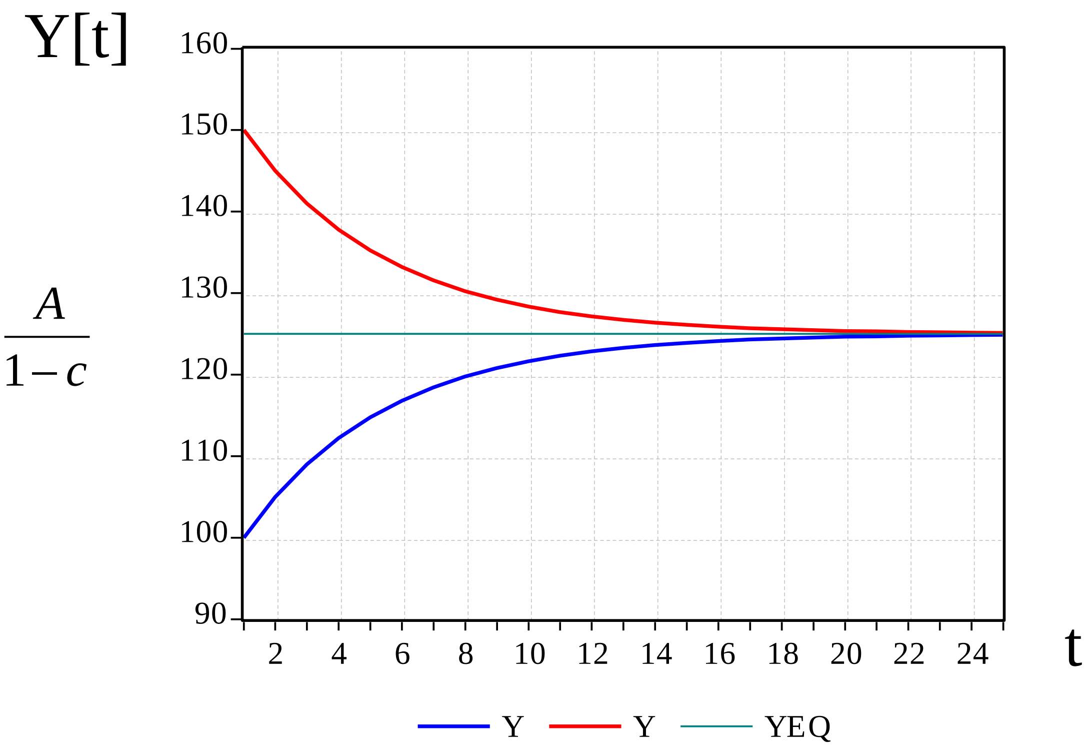
$$\boxed{Y[t] = c.Y[t-1] + A}$$

On connaît bien ce processus ! Il ne fait apparaître des fluctuations que si c<0 ce qui est impossible puisque c est la propension marginale à consommer (donc 0<c<1)

Moralité : lorsque les producteurs ne cherchent ni à stocker ni à déstocker, il n'y a pas de fluctuation de l'activité économique. De plus comme $c<1$ le modèle converge vers sa valeur d'équilibre.

$$Y^{eq} = \frac{A}{1-c}$$

$$Y^{eq} = \frac{A}{1-c}$$



B- Stratégie active n° 1 :

Cette fois, les producteurs tentent de maintenir les stocks à un niveau constant jugé satisfaisant : S*.

Si à la fin de la date *t-1* le stock S[*t-1*] est inférieur au stock désiré, les producteurs vont produire plus pour reconstituer le stock au début de la date *t* au niveau S*. Ainsi :

$$Q_S[t] = S^* - S[t-1] > 0$$

En revanche, le stock S[*t-1*] est supérieur au stock désiré, les producteurs vont déstocker Ainsi :

$$Q_S[t] = S^* - S[t-1] < 0$$

Il faut remarquer que :

Le stock au début de chaque période est nécessairement égal à S*. En revanche, le stock à la fin d'une période diffère de S* à cause de l'évolution de la consommation.

$$S[t] = S* - \left(C[t] - Q^{D}{}_{c}[t]\right)$$

$$S[t] = S* - \left(C[t] - C[t-1]\right)$$

Donc :

$$Q_S[t] = S* - S[t-1] = S* - \left(S* - \left(C[t-1] - C[t-2]\right)\right)$$

$$\boxed{\begin{aligned} Q_S[t] &= c.Y[t-1] - c.Y[t-2] \\ Q_C[t] &= C[t-1] = c.Y[t-1] \\ Q_A[t] &= A \end{aligned}}$$

$$Y[t] = Q[t] = Q_S[t] + Q_C[t] + Q_A[t]$$

$$Y[t] = c.Y[t-1] - c.Y[t-2] + c.Y[t-1] + A$$

Le modèle est donc décrit par le processus suivant :

$$\boxed{Y[t] = 2.c.Y[t-1] - c.Y[t-2] + A}$$

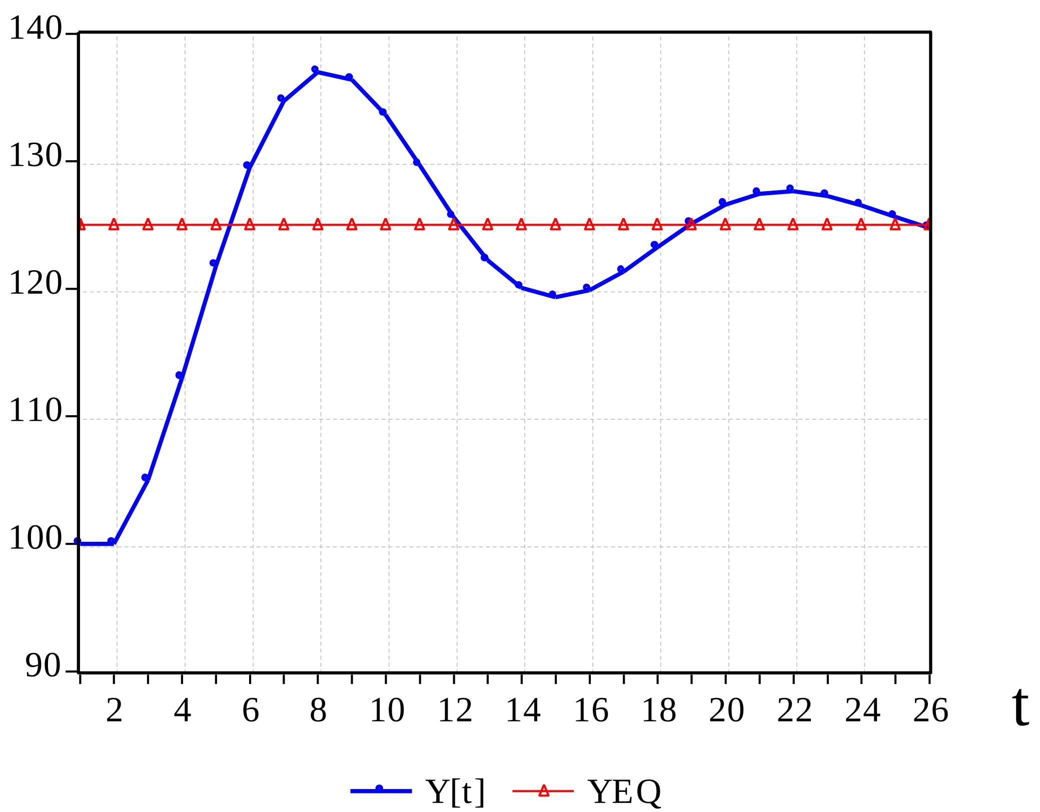
La résolution de cette équation de récurrence montrerait que l'on obtient des fluctuations amorties pour des valeurs plausibles de *c*.

Moralité :

Le fait de vouloir conserver un niveau de stock constant fait apparaître des fluctuations amorties de l'activité économique.

Les fluctuations ne dépendent absolument pas du niveau du stock désiré (pas de valeur S* dans l'expression de Y[t])

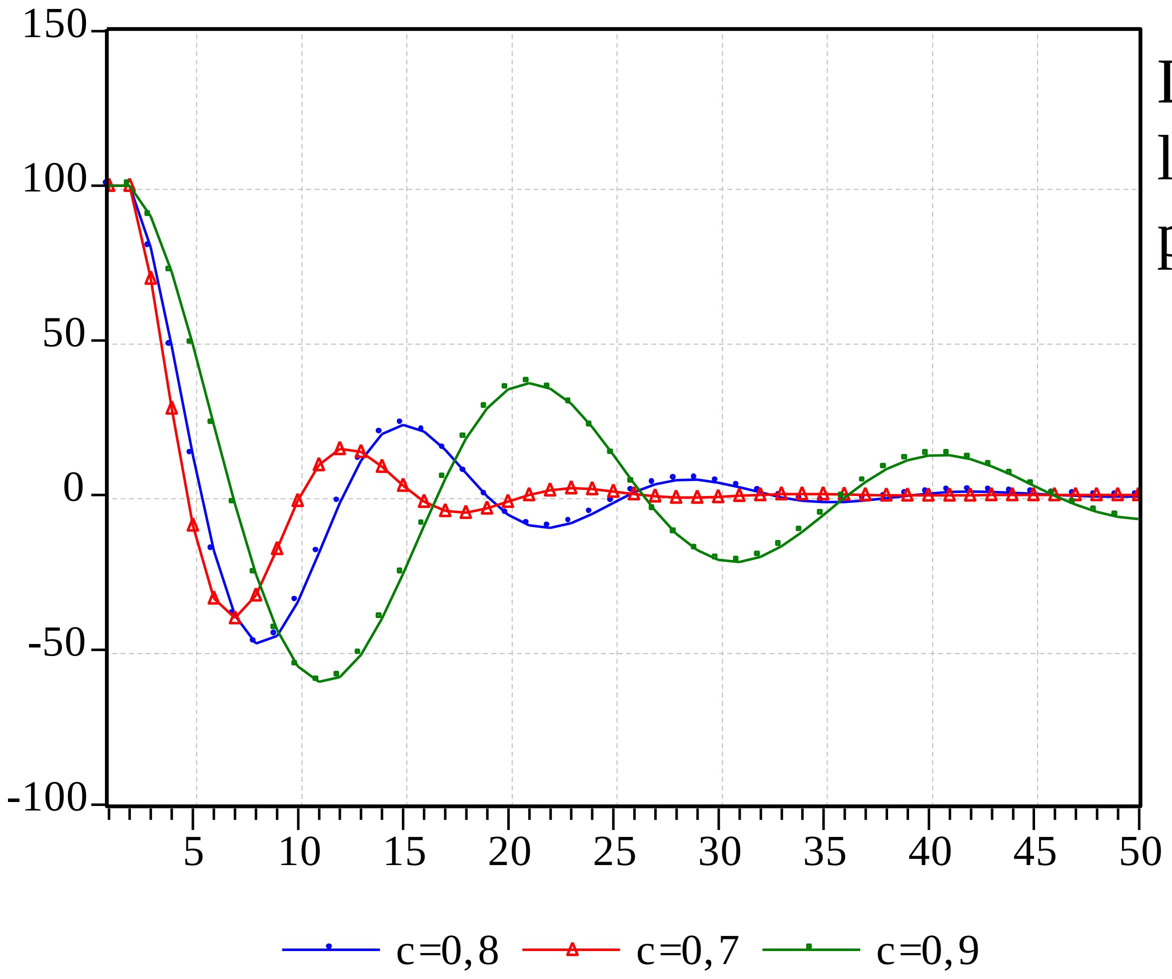
$$Y^{eq} = \frac{A}{1-c}$$



$$c = 0.8$$

$$A = 25$$

Influence de la propension marginale à consommer sur l'amplitude et la périodicité



Lorsque c augmente, l'amplitude et la périodicité augmentent

C- Stratégie active n° 2 :

Le stock désiré, considéré comme normal n'est plus invariant. On suppose qu'il dépend des ventes attendues pour la consommation privée :

Hypothèse #7 : Comme la production réalisée à la date t dépend de la demande à la date t-1 (cf. Hypothèse #2), le stock désiré est donné par :

$$\boxed{S^*[t] = a.C[t-1] = a.c.Y[t-1]}$$

Là encore, le stock au début de chaque période est nécessairement égal à S*[t]. En revanche, le stock à la fin d'une période diffère de S*[t] à cause de l'évolution de la consommation.

$$Q_S[t] = S^*[t] - S[t-1]$$

Donc la production pour reconstituer les stocks est :

$$Q_S[t] = S^*[t] - S[t-1] = S^*[t] - \left(S^*[t-1] - \left(C[t-1] - C[t-2]\right)\right)$$

Soit :

$$Q_S[t] = S^*[t] - S[t-1] = a.c.Y[t-1] - \left(a.c.Y[t-2] - \left(C[t-1] - C[t-2]\right)\right)$$

$$Q_S[t] = a.c.Y[t-1] - \left(a.c.Y[t-2] - \left(c.Y[t-1] - c.Y[t-2]\right)\right)$$

$$\boxed{Q_S[t] = -c(1+a).Y[t-2] + c(1+a).Y[t-1]}$$

$$
\boxed{\begin{aligned}
&Q_S[t] = c(1+a)Y[t-1] - c(1+a)Y[t-2] \\
&Q_C[t] = c.Y[t-1] \\
&Q_A[t] = A
\end{aligned}}
$$

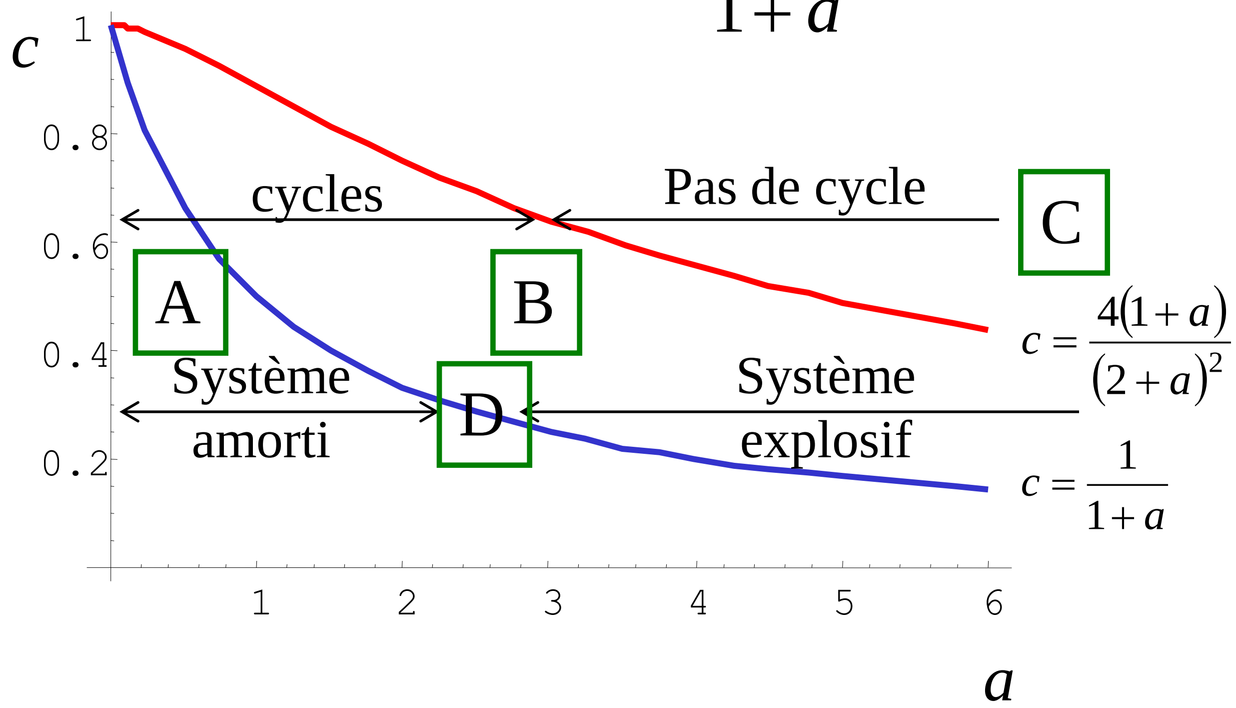
La production totale est donc déterminée par :

$$
\boxed{Q[t] = Y[t] = c(2+a)Y[t-1] - c(1+a)Y[t-2] + A}
$$

L'étude de cette équation de récurrence de second ordre fait apparaître les résultats suivants :

Apparition de cycles si : $$c < \frac{4(1+a)}{(2+a)^2}$$

Modèle explosif si : $$c > \frac{1}{1+a}$$



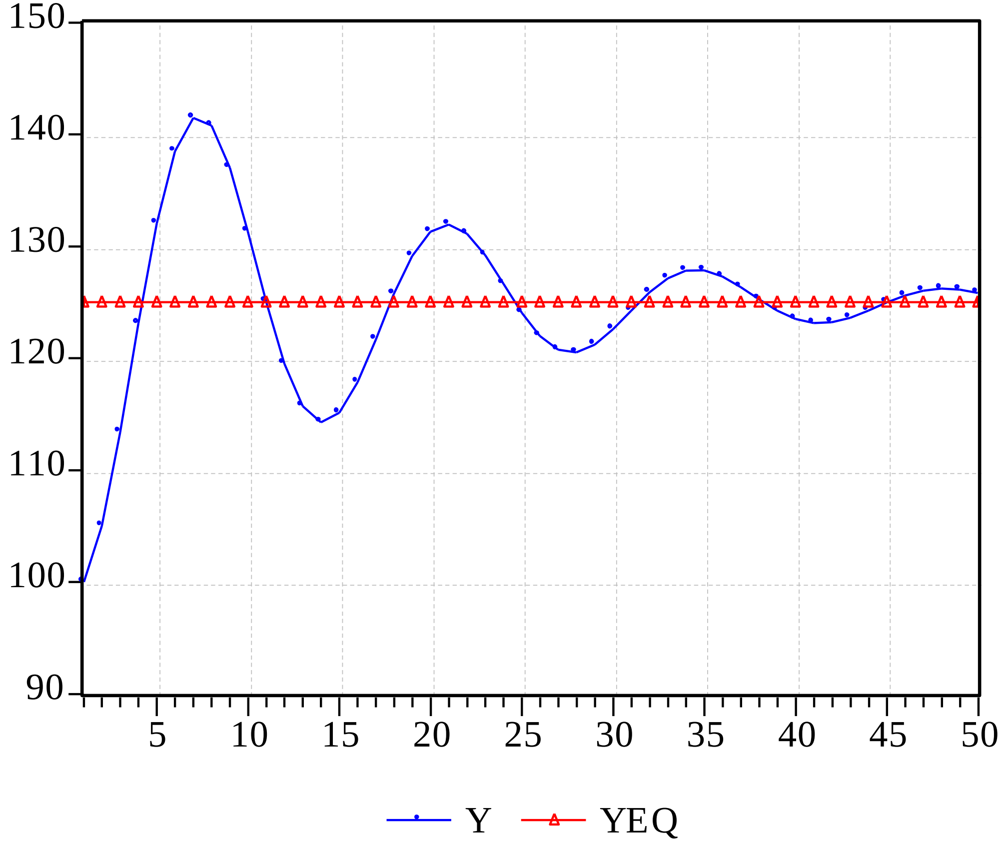
Zone A : Cycles amortis

$$c < \frac{4(1+a)}{(2+a)^2}$$

$$c < \frac{1}{1+a}$$

$$c = 0.8$$

$$a = 0.1$$



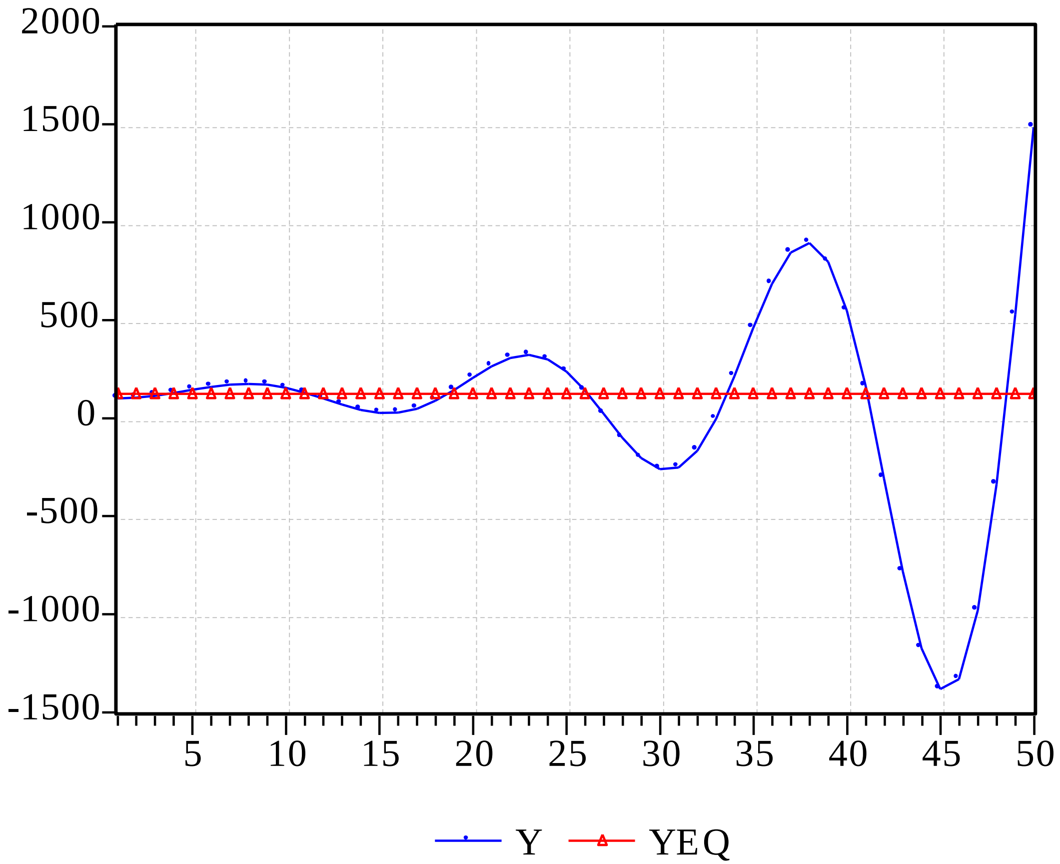
Zone B : Cycles explosifs

$$c < \frac{4(1+a)}{(2+a)^2}$$

$$c < \frac{1}{1+a}$$

$$c = 0.8$$

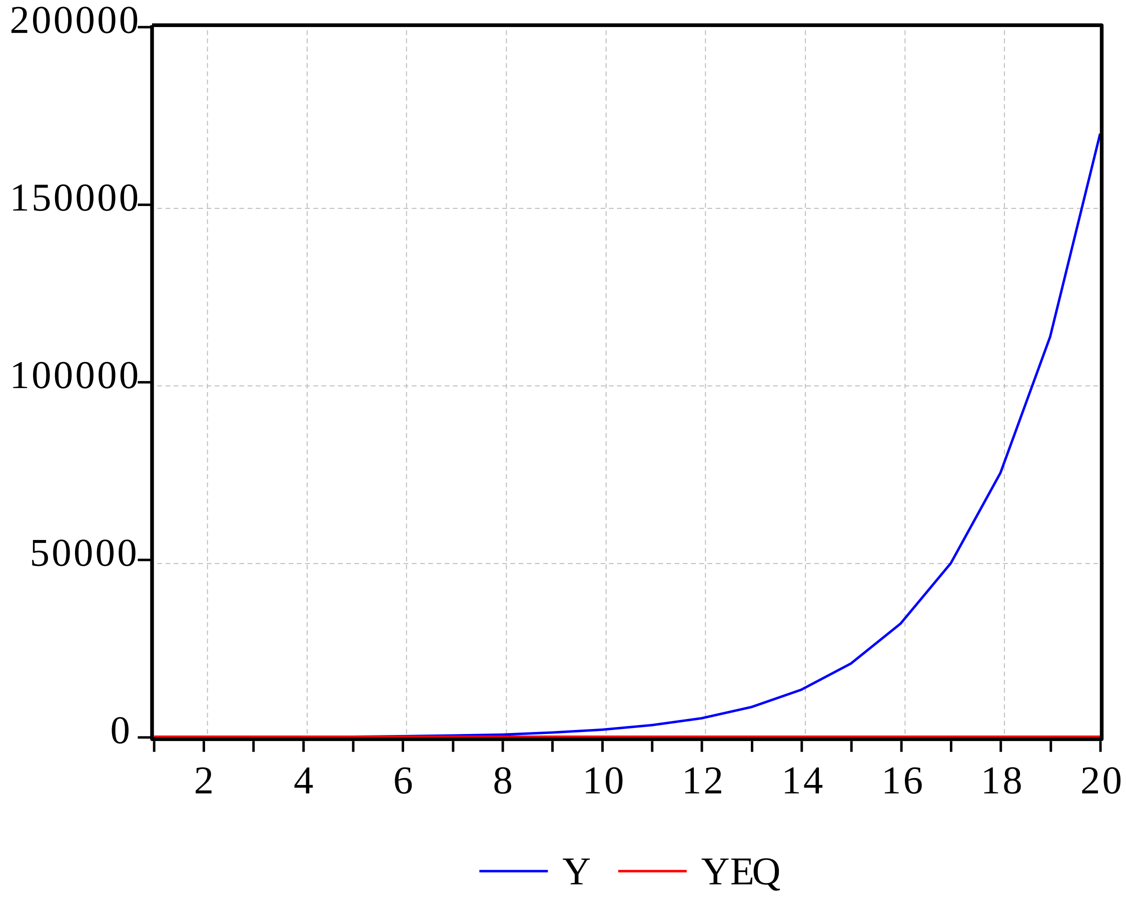
$$a = 0.5$$



Zone C : Modèle explosif sans cycle

$$c < \frac{4(1+a)}{(2+a)^2}$$

$$c < \frac{1}{1+a}$$



$$c = 0.8$$

$$a = 1$$

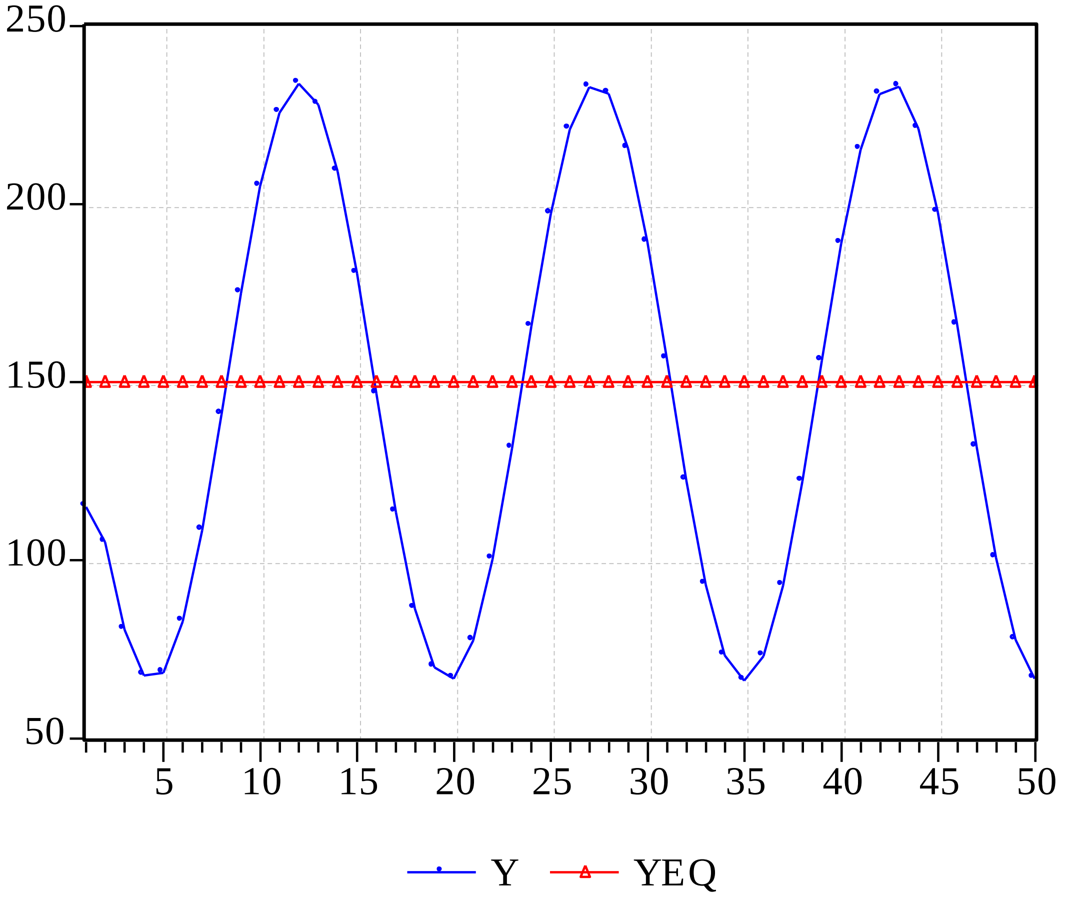
Zone D : Cycles auto-entretenus

$$c < \frac{4(1+a)}{(2+a)^2}$$

$$c < \frac{1}{1+a}$$

$$c = 0.8$$

$$a = 0.25$$



Conclusion du modèle de Metzler

Le comportement actif des producteurs vis à vis des stocks permet d'expliquer les fluctuations de l'activité économique.

On remarquera que pour des paramètres plausibles, le modèle fait apparaître des fluctuation amorties

Les enseignements des modèles de Samuelson et Metzler

Grâce à l'introduction judicieuse de retard, on obtient mathématiquement une équation de récurrence d'ordre 2 susceptible de générer des cycles économiques.

Cela dit, on peut regretter la régularité des fluctuations que l'on observe pas dans la réalité.

Les fluctuations proviennent d'un choc initial, Y différent de Yeq. On peut imaginer que de tels chocs surviennent à chaque période.

Comprendre les modèles de Samuelson et de Metzler :

Pour bien comprendre ce type de modèles, il suffit de faire une simulation numérique et de comprendre pourquoi il a retournement conjoncturel :

Samuelson :

$$\begin{cases} C[t] = \alpha Y[t-1] \\ I[t] = \beta\left(C[t] - C[t-1]\right) \\ Y[t] = C[t] + I[t] + G_A \end{cases}$$

Pour démarrer la simulation nous avons besoin de Y[t-1] et de C[t-1]. Ensuite il est aisé de calculer C[t], I[t] et d'en déduire Y[t].

t	G_A	C[t]	I[t]	Y[t]
0	5	15	0	20
1	10	15	0	25

$$\alpha = 0.75, \beta = 1.33$$

t	GA	Ct	It	Yt
0	5	15,00	0,00	20,00
1	10	15,00	0,00	25,00
2	5	18,75	5,00	28,75
3	5	21,56	3,75	30,31
4	5	22,73	1,56	29,30
5	5	21,97	-1,02	25,96
6	5	19,47	-3,34	21,13
7	5	15,85	-4,83	16,02
8	5	12,01	-5,11	11,90
9	5	8,93	-4,11	9,81
10	5	7,36	-2,09	10,27
11	5	7,70	0,46	13,16
12	5	9,87	2,89	17,76

Comprendre le modèle de Metzler :

Pour bien comprendre ce type de modèles, il suffit de faire une simulation numérique et de comprendre pourquoi il a retournement conjoncturel :

Metzler : Stratégie active n°1

$$\begin{cases} Y^D[t] = C[t] + G_A[t] \\ Y^O[t] = C[t-1] + G^A[t-1] + Y^D[t-1] - Y^O[t-1] \end{cases}$$

On suppose qu'on se situe à l'équilibre puis que GA connaît un brusque changement.

	DEMANDE			OFFRE				
t	QA	C	YD	Y	QC	QA	QS	S*
0	2	8,00	10,00	10,00	8,00	2	0,00	5,00
1	5	8,00	13,00	10,00	8,00	2	0,00	5,00
2	2	12,80	14,80	16,00	8,00	5	3,00	5,00
3	2	13,28	15,28	16,60	12,80	2	1,80	5,00
4	2	12,61	14,61	15,76	13,28	2	0,48	5,00
5	2	11,15	13,15	13,94	12,61	2	-0,67	5,00
6	2	9,35	11,35	11,69	11,15	2	-1,46	5,00
7	2	7,64	9,64	9,55	9,35	2	-1,80	5,00
8	2	6,35	8,35	7,94	7,64	2	-1,71	5,00
9	2	5,64	7,64	7,05	6,35	2	-1,30	5,00
10	2	5,55	7,55	6,94	5,64	2	-0,71	5,00
11	2	5,97	7,97	7,46	5,55	2	-0,09	5,00
12	2	6,70	8,70	8,38	5,97	2	0,42	5,00

	DEMANDE			OFFRE				
t	QA	C	YD	Y	QC	QA	QS	S*
0	2	8,00	10,00	10,00	8,00	2	0,00	4,00
1	5	8,00	13,00	10,00	8,00	2	0,00	4,00
2	2	13,60	15,60	17,00	8,00	5	4,00	4,00
3	2	14,56	16,56	18,20	13,60	2	2,60	6,80
4	2	14,02	16,02	17,52	14,56	2	0,96	7,28
5	2	12,38	14,38	15,47	14,02	2	-0,54	7,01
6	2	10,19	12,19	12,74	12,38	2	-1,64	6,19
7	2	8,00	10,00	10,01	10,19	2	-2,19	5,10
8	2	6,25	8,25	7,82	8,00	2	-2,19	4,00
9	2	5,20	7,20	6,50	6,25	2	-1,75	3,13
10	2	4,92	6,92	6,15	5,20	2	-1,05	2,60
11	2	5,31	7,31	6,64	4,92	2	-0,28	2,46
12	2	6,16	8,16	7,70	5,31	2	0,39	2,66

II-3- Le modèle de HICKS

HICKS va construire un modèle pour lequel les fluctuations divergentes ne constituent pas un handicap dans la mesure où il existe un plafond et un plancher empêchant les fluctuations d'être explosives.

Hypothèse #1 : La fonction de consommation intègre un retard de type Robertson.

$$C[t] = c.Y[t-1]$$

Hypothèse #2 : La fonction d'investissement possède deux composantes.

1- Un accélérateur (l'investissement induit I_I)

2- une composante autonome évoluant au taux *g* (I_A).

$$\boxed{I[t] = I_I[t] + I_A[t] = \beta\left(Y[t-1] - Y[t-2]\right) + A.e^{g.t}}$$

Hypothèse #3 : La production est faite pour répondre à la consommation et à l'investissement. Ainsi, l'égalité emploi ressource est :

$$Y[t] = C[t] + I[t]$$

L'évolution de la production

$$Y[t] = c.Y[t-1] + \beta\left(Y[t-1] - Y[t-2]\right) + A.e^{g.t}$$

$$\boxed{Y[t] - \left(c + \beta\right)Y[t-1] + \beta Y[t-2] = A.e^{g.t}}$$

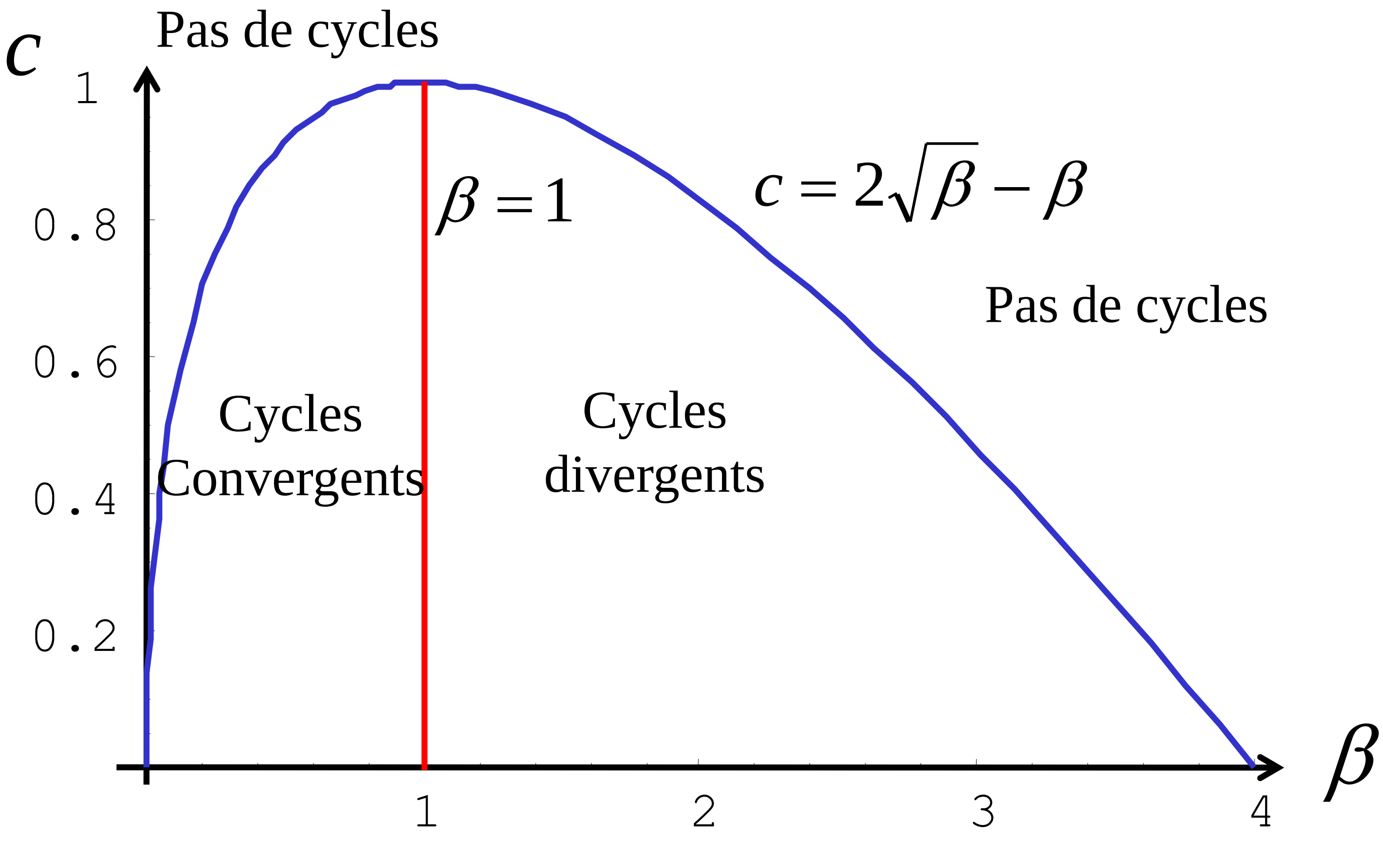
On montrerait : - qu'il existe des fluctuations si :

$$c < 2\sqrt{\beta} - \beta$$

- Que le modèle est convergent si :

$$\beta < 1$$

Représentation graphique :



Fluctuations et butoirs chez HICKS

HICKS se place délibérément dans une situation pour laquelle les fluctuations sont explosives et recherche un "plafond" et un "plancher" qui limiteraient l'amplitude des fluctuations.

Le plafond et le plancher ne doivent leur existence qu'aux effets relatifs de l'investissement autonome et de l'investissement induit.

Reconsidération de la fonction d'investissement

Pour bien comprendre l'intuition de Hicks, il est nécessaire de réécrire la fonction d'investissement.

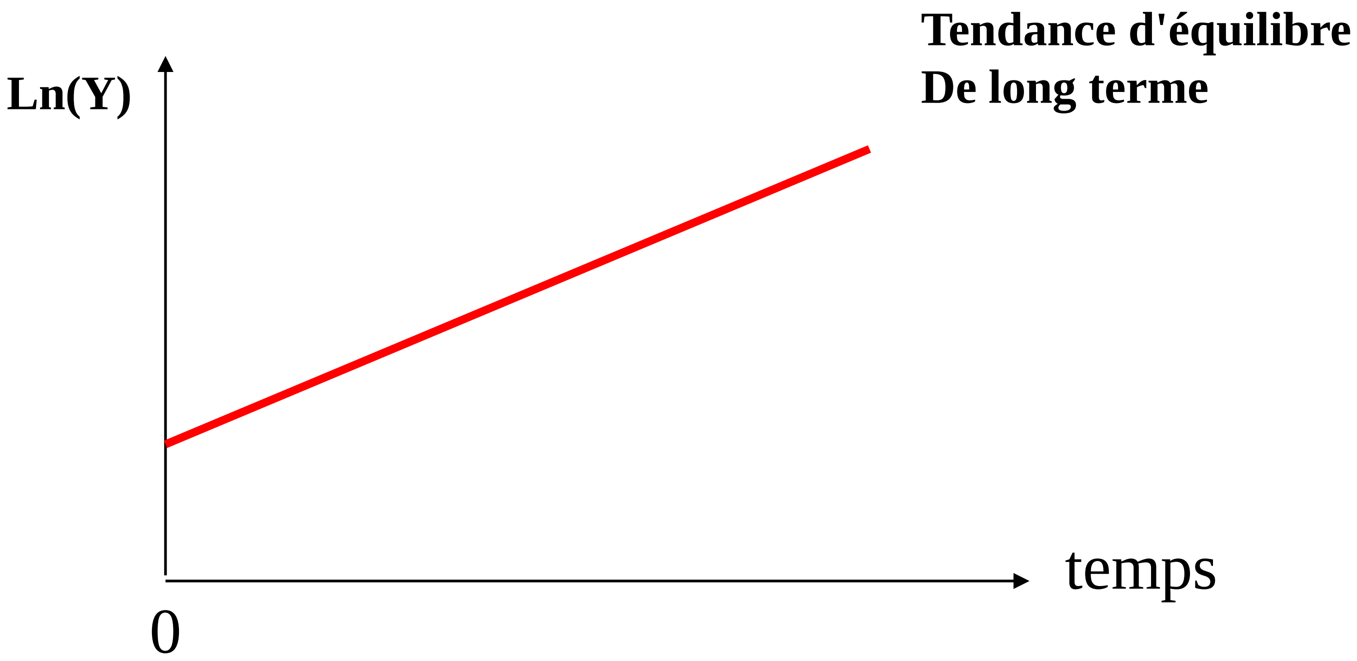
$$I[t] = I_I[t] + I_A[t] = \beta\left(Y^D[t] - Y^*[t]\right) + A.e^{g.t}$$

$Y^D[t]$ est la demande observée à la date t,

$Y^*[t]$ est la production d'équilibre de long terme.

À l'équilibre :

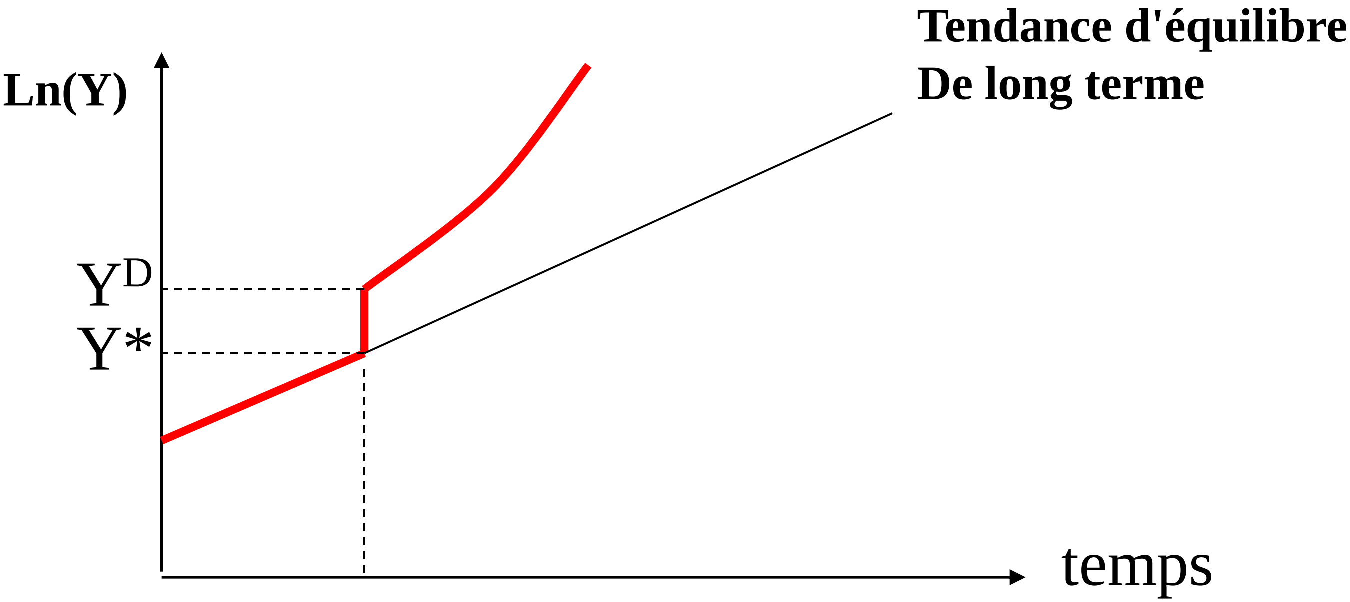
Si on se trouve à l'équilibre, alors il n'y a pas d'investissement induit La demande est strictement égale à la production . Donc le taux de croissance de la production, de la consommation et de l'investissement est *g* le taux de croissance de l'investissement autonome.



Supposons un choc positif de demande :

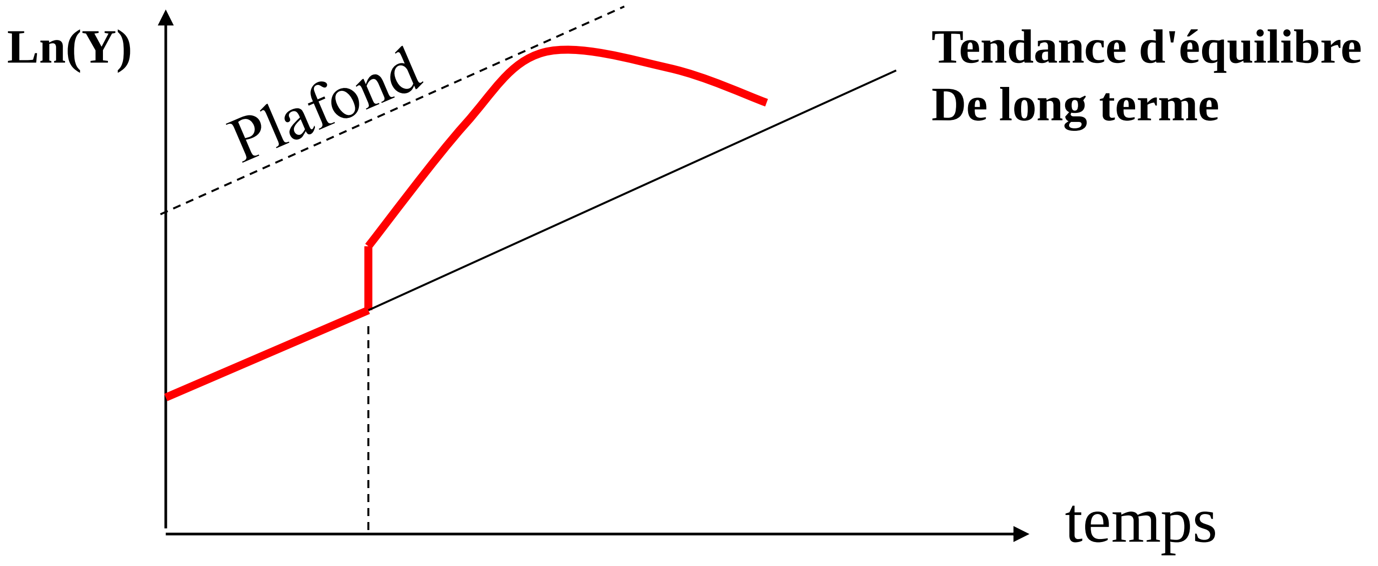
Si un choc positif de demande vient perturber cet équilibre, la demande $Y^D[t]$ est supérieure à l'offre $Y^*[t]$.

L'investissement induit se met à jouer positivement. Ainsi, l'investissement total croît à un taux supérieur au taux de croissance de l'investissement autonome ($I[t]=I_I[t]+I_A[t]$). La production totale augmente donc plus rapidement :



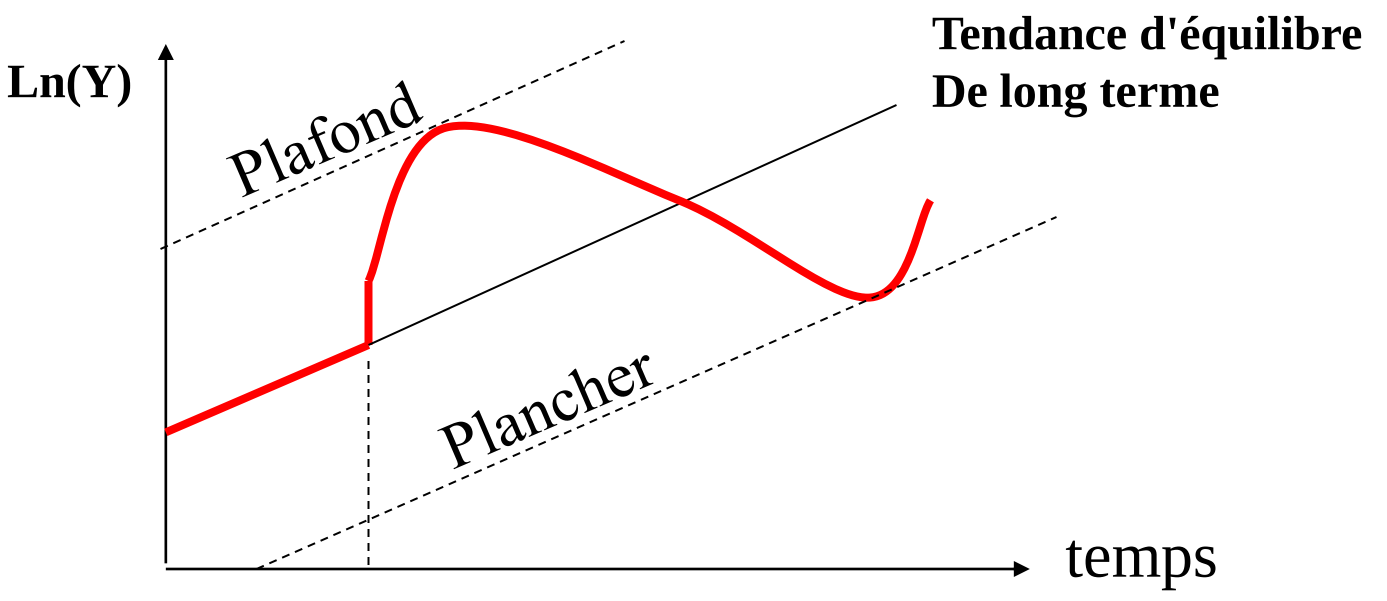
L'économie atteint le plein emploi des capacités de production. Mais l'investissement continue d'augmenter augmentant de fait le revenu de l'économie. On se trouve alors dans une situation dans laquelle il y a beaucoup de revenu mais peu de biens de consommation produits.

On atteint le plafond. La production va donc diminuer, le revenu va diminuer (donc la consommation), l'investissement induit (l'accélérateur) joue négativement. L'économie croît à un rythme inférieur au rythme de long terme.

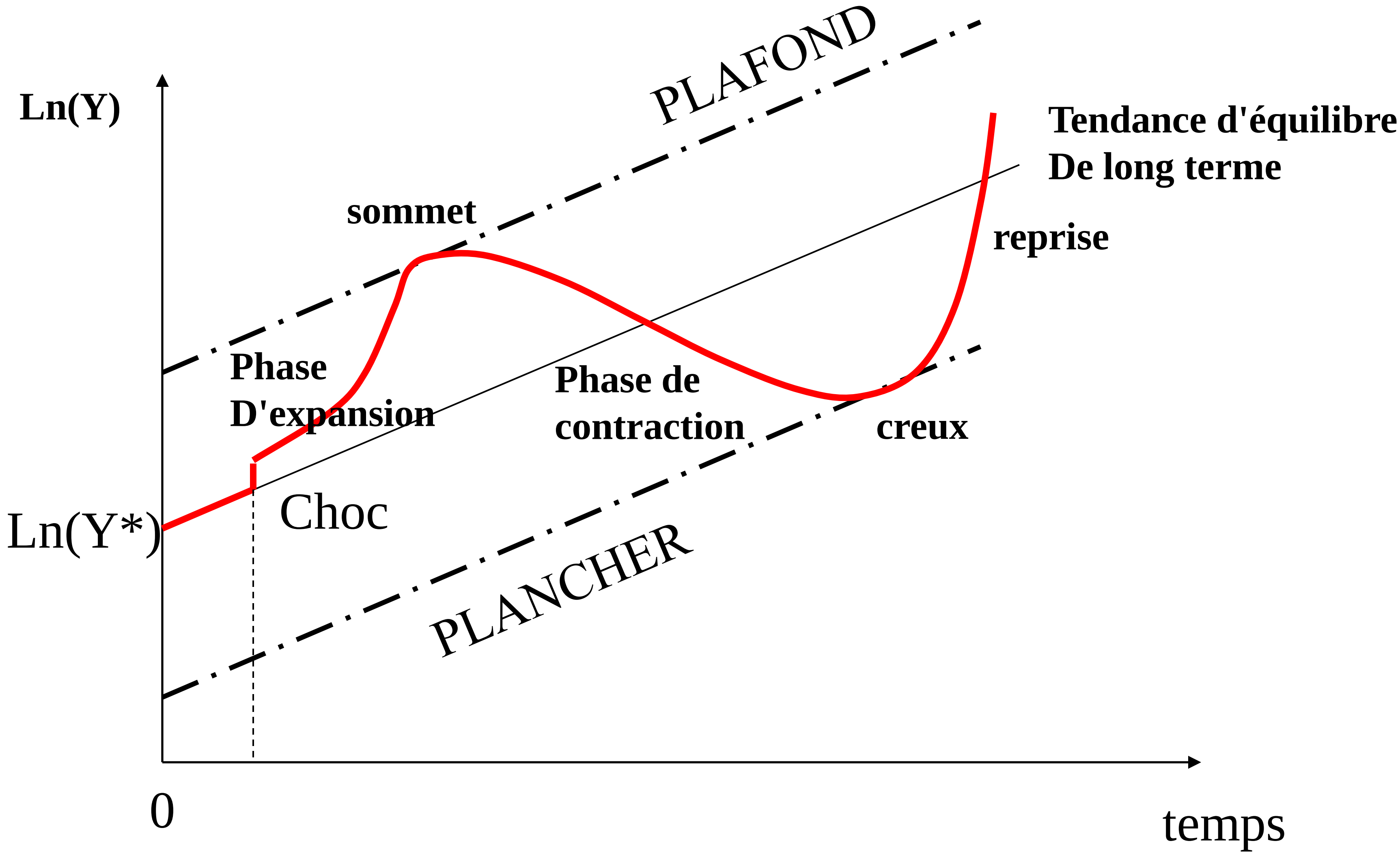


La baisse de la production et donc du revenu entraîne l'économie dans une phase de contraction. Mais l'investissement induit agit de façon linéaire alors que l'investissement autonome agit de façon exponentielle.

Donc à un moment la hausse de l'investissement autonome arrive à contrer la baisse de l'investissement induit. La production redémarre. C'est la reprise.



Représentation graphique :



III- CHOCS ET FLUCTUATIONS

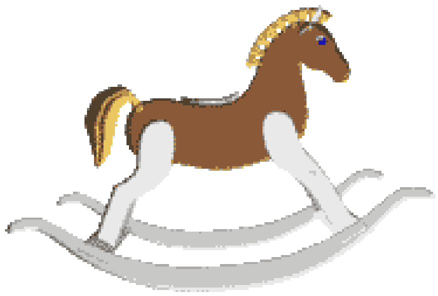
Remarque #1 : Que se soit dans le modèle de Samuelson, Metzler et Hicks, les fluctuations n'existent que par la présence à un moment donné d'un choc.

Enseignement #1 : un choc est nécessaire pour engendrer des fluctuations. **Le choc se comporte comme une impulsion.**

Remarque #2 : Les paramètres du modèle déterminent la nature des fluctuations (amorties, auto-entretenues, explosives)

Enseignement #2 : La structure du modèle assure la **propagation** des fluctuations

C'est l'idée de FRISCH :
séparer l'impulsion de la propagation !



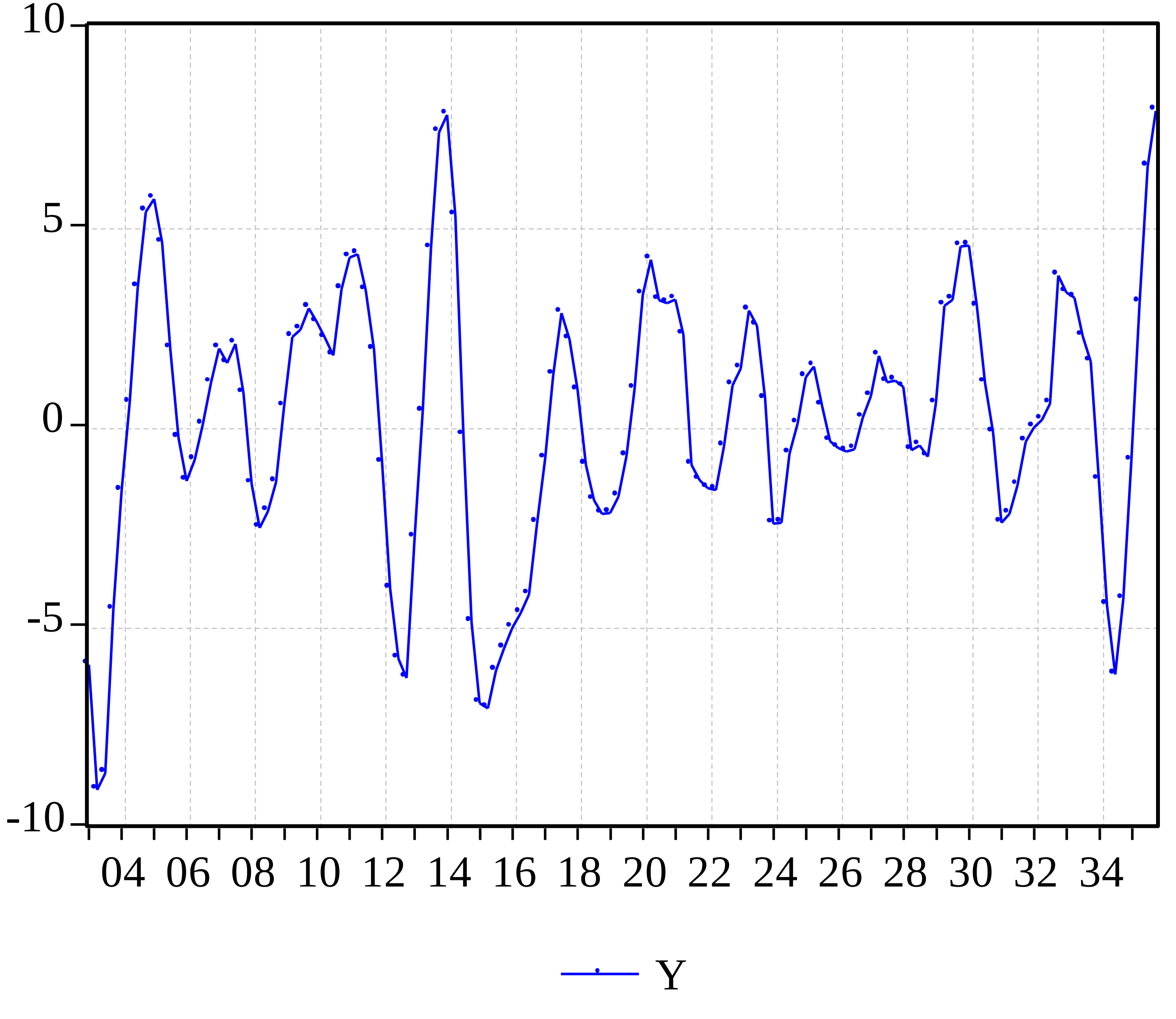
Si on prend un modèle (oscillateur de Samuelson) ou la propagation est amortie, il doit être possible en multipliant les impulsions d'obtenir des fluctuations auto entretenues.

$$Y[t] = -\beta\alpha Y[t-2] + \alpha(1+\beta)Y[t-1] + G_A + \varepsilon[t]$$

Où ε[t] est un bruit blanc (loi normale centrée réduite).

$c = 0,75$

$\beta = 1.1$



Quel est l'intérêt d'introduire de multiples chocs ?

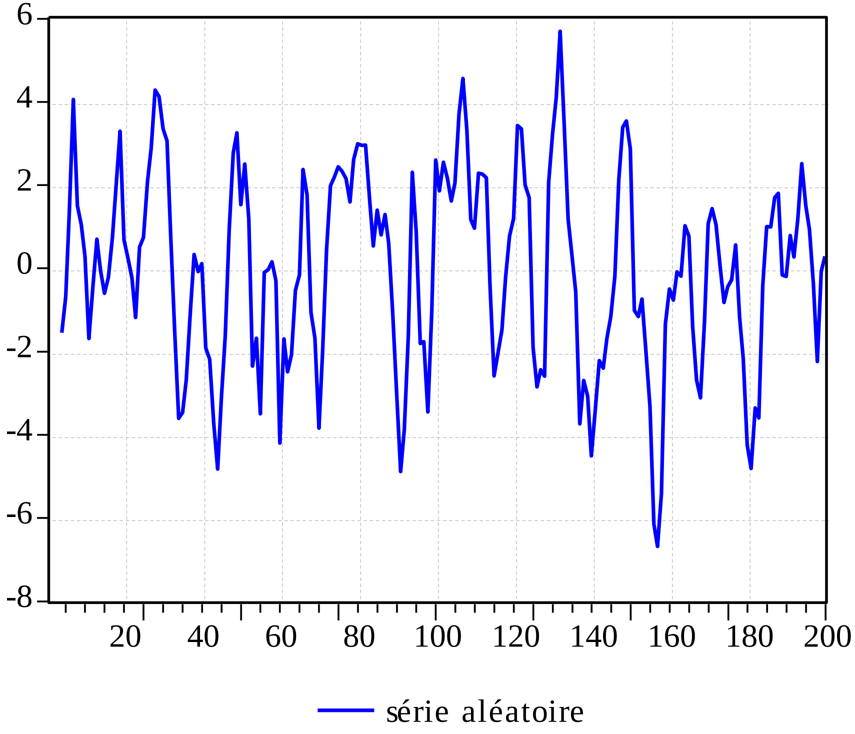
Pour le moment il existe 2 bonnes raisons :

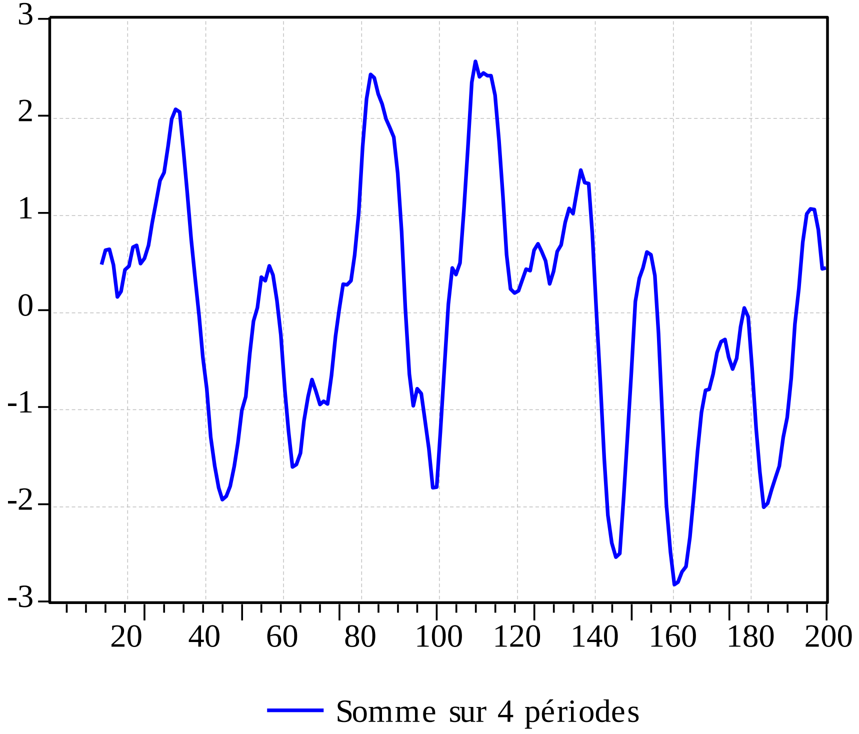
1- Dans les modèles de Samuelson, Metzler, Hicks une impulsion était nécessaire pour engendrer des fluctuations. Il n'y a pas de raison de penser qu'il se produit qu'un seul choc à une date donnée. Il est raisonnable d'admettre que des chocs aléatoires se produisent à chaque période.

2- Le fait d'introduire des chocs à chaque période permet d'obtenir des fluctuations d'amplitude différentes et de périodicité différentes.

L'expérience de SLUTSKY

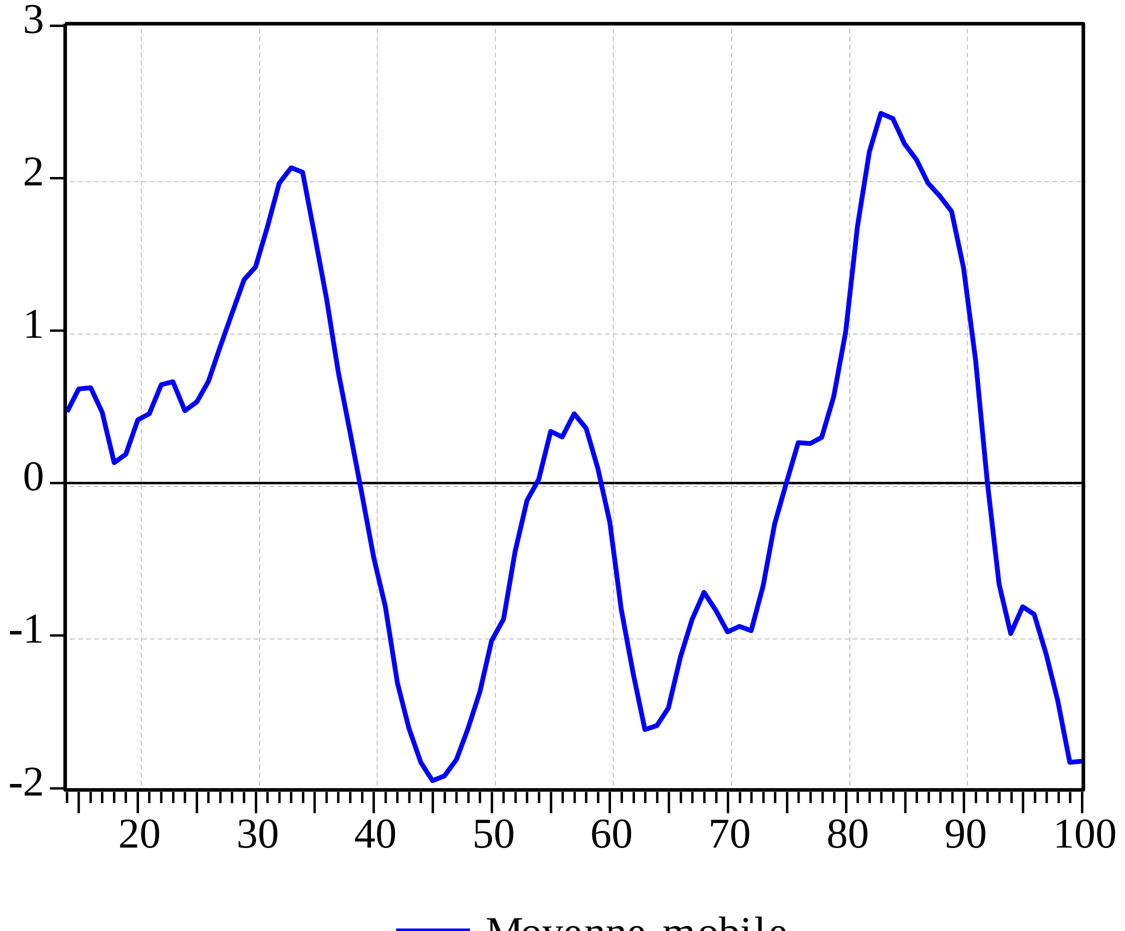
Slutsky en 1927 montre que la somme de phénomènes aléatoires fait apparaître des fluctuations !





Si en plus on fait une moyenne mobile sur 10 périodes…

$$Y_m[t] = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{i=10} X[t-i]$$



Quel est l'intérêt de l'expérience de slutsky ?

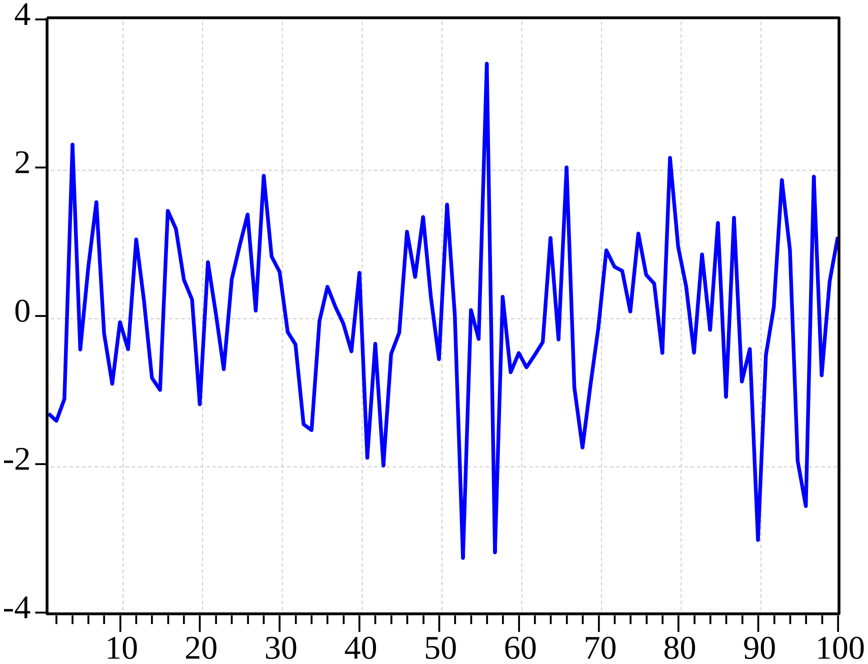
Slutsky montre que le traitement statistique d'un phénomène aléatoire peut être à l'origine de fluctuations. Si Slutsky a raison alors le cycle économique n'a pour origine que traitement statistique du PIB !

Ce résultat est fort gênant car on cherche à expliquer quelque chose qui n'existe pas ! On parle alors d'artéfact !

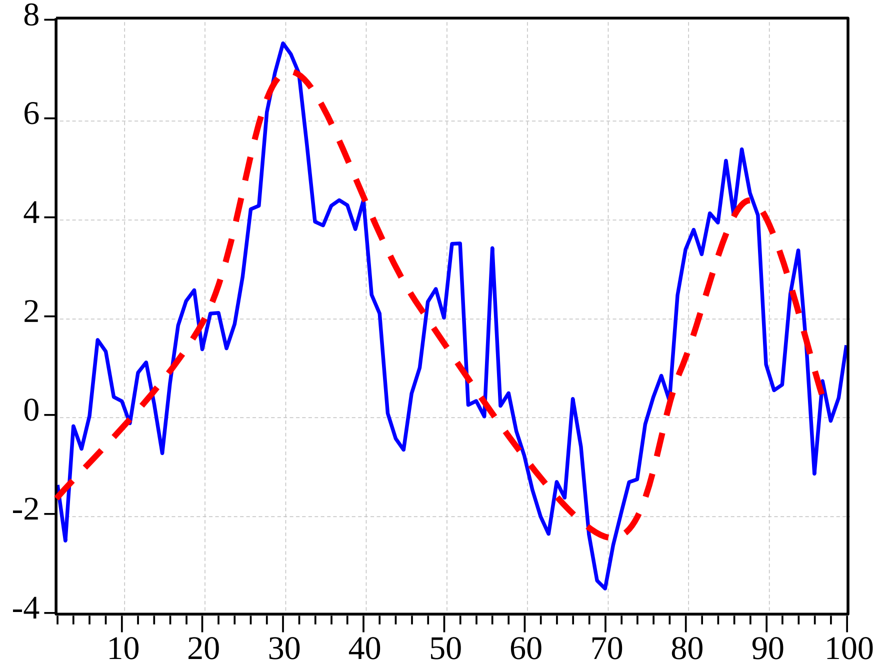
Fort heureusement pour nous le cycle économique existe mais Slutsky attire l'attention sur le traitement des statistiques.

Le problème de la marche au hasard

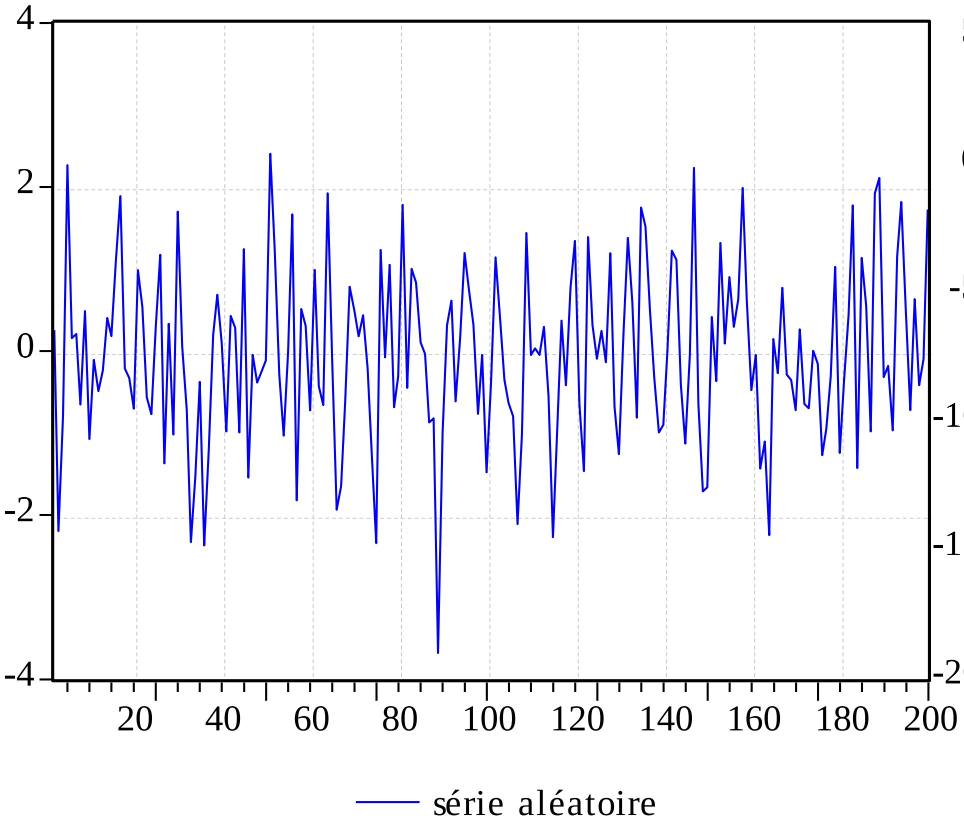
$$y[t] = y[t-1] + \varepsilon[t] = \sum_{t=0}^{t} \varepsilon[t]$$

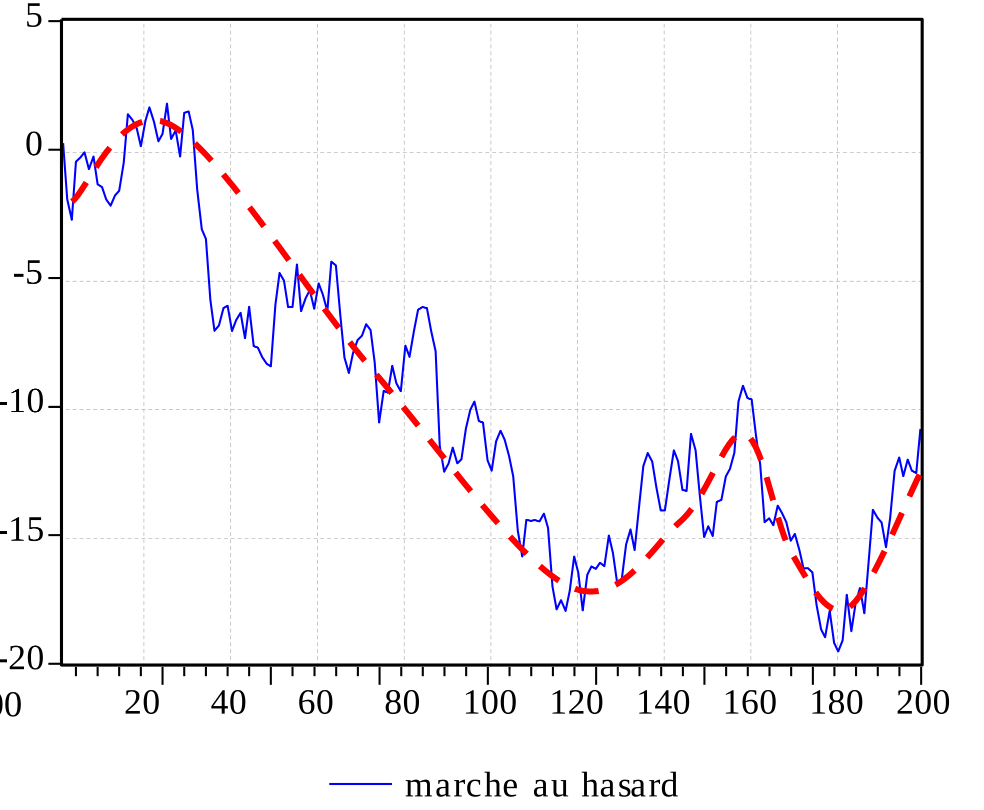


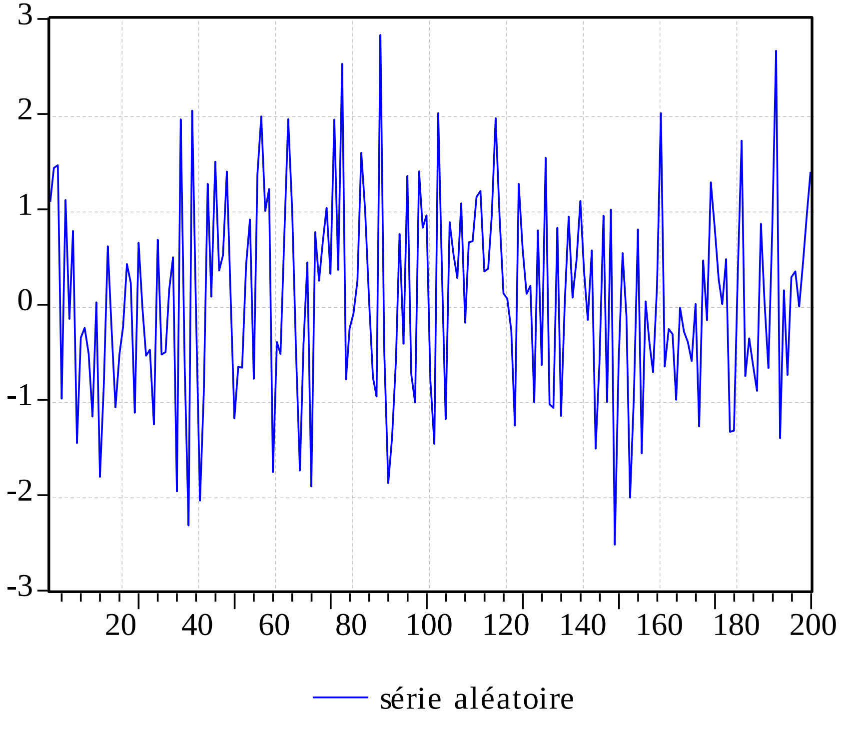
série aléatoire

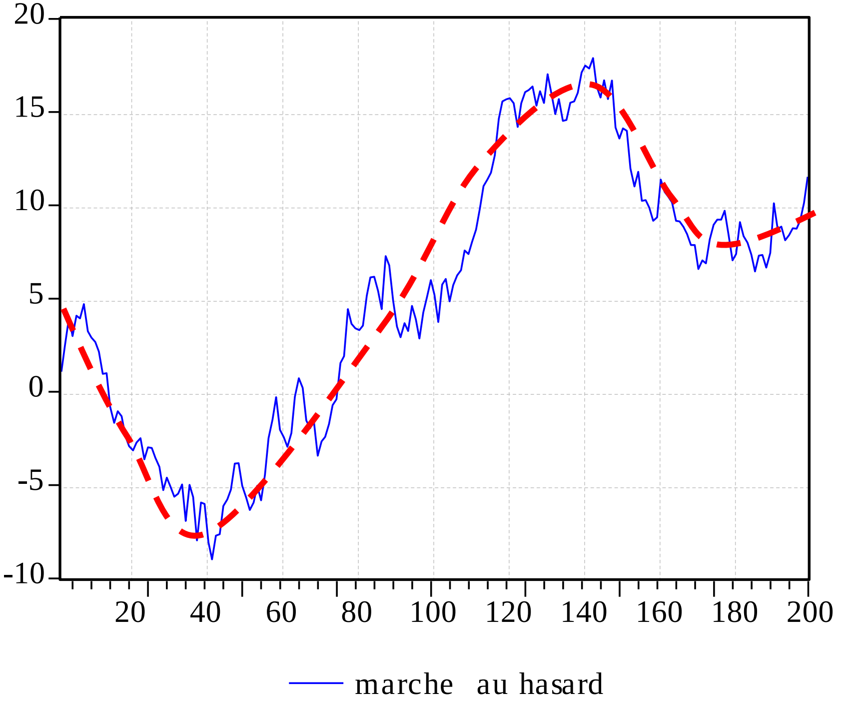


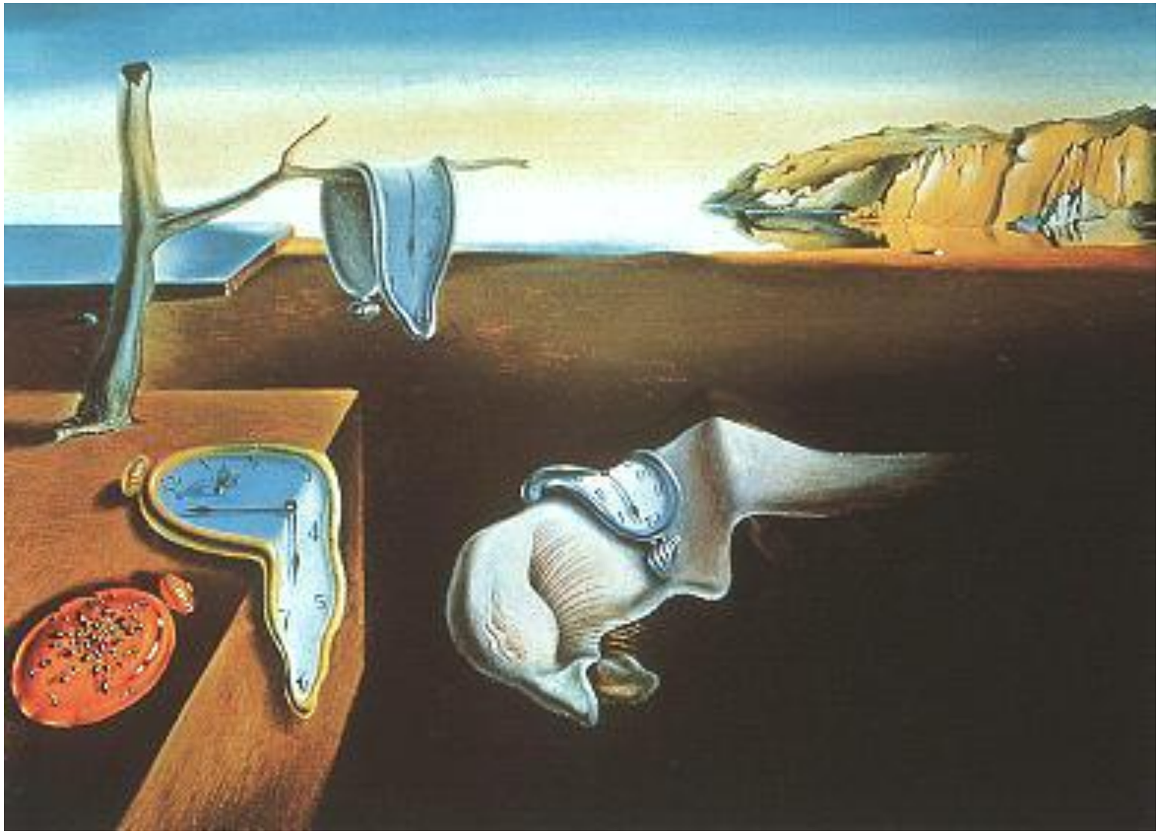
Marche au hasard


4
2
0
-2
-4
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
série aléatoire


5
0
-5
-10
-15
-20
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
marche au hasard


3
2
1
0
-1
-2
-3
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
série aléatoire


20
15
10
5
0
-5
-10
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
marche au hasard



Persistence of memory (S.Dali)