La croissance

YVES GUILLOTIN

Table des matières

Objectifs 3

Introduction 4

I - La croissance 5

A. Sur longue période 5

B. Les Trente Glorieuses : le constat 6

II - Le modèle Solow 7

A. La fonction de Cobb Douglas 7

B. Cobb Douglas par unité de travail : y/l=(k/l)^1/3 8

C. La demande de biens 8

D. Les évolutions du stock de capital proviennent de deux flux 9

E. L'état stationnaire du stock de capital : k* 10

F. Les changements du taux d'épargne 10

G. La « règle d'or » de l'accumulation du capital 11

H. La croissance démographique 12

I. État stationnaire et croissance démographique 14

J. Le progrès technologique 14

K. Une amélioration durable du bien-être 15

L. Synthèse : modèle de Solow 16

III - Croissance endogène 17

A. Modèle de base 17

B. Modélisation à deux secteurs 17

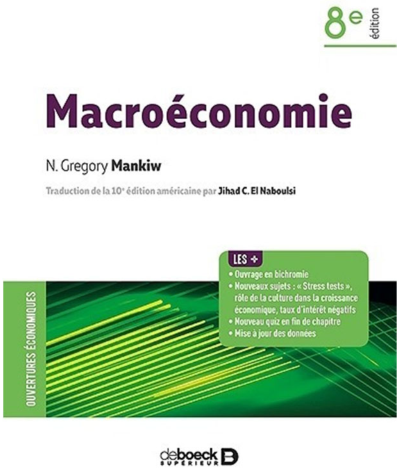
Objectifs

L'objectif de ce chapitre est de comprendre :

- la tendance de long terme
- les différences de rythme de croissance entre pays

Introduction

G. Mankiw, *Macroéconomie*, Chapitre 8-9



La croissance

A. Sur longue période

La croissance sur longue période peut être assimilée à la tendance de l'économie telle qu'elle apparaît dans le tracé du PIB sur 20 ans.

Tous les pays ont connu une croissance significative dans l'après seconde guerre mondiale même si les rythmes et les niveaux atteints diffèrent.

La croissance française se caractérise par une période exceptionnelle (environ 5% par an) de 1945 à 1975 : « les trente glorieuses » retrouvant un rythme plus lent depuis.

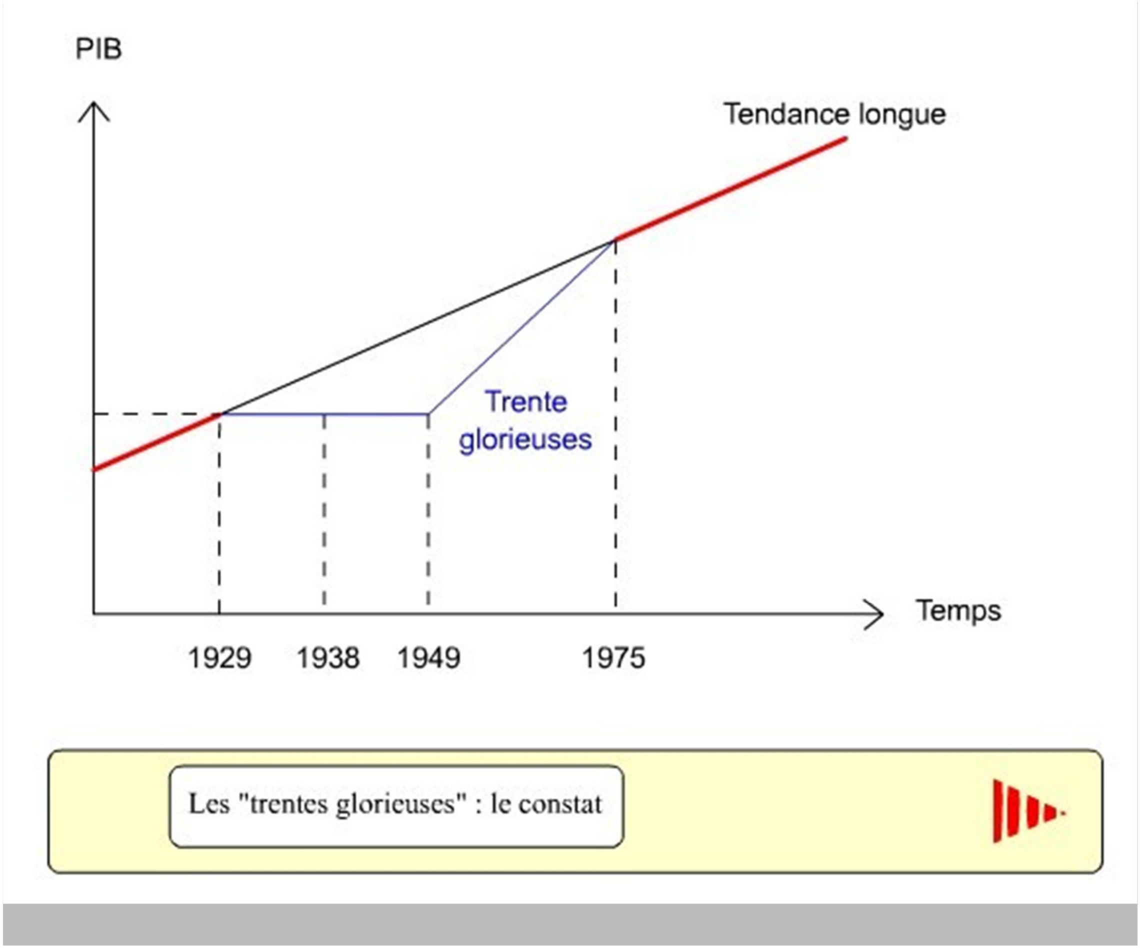
- **La croissance à long terme**

  Tracé : PIB, PIB par tête , consommation par tête

  [1]

[1]http://mankiw.univ-lemans.fr/grapheur/grapheur.htm

B. Les Trente Glorieuses : le constat



Plusieurs éléments de compréhension :

- prise de conscience du retard de productivité par rapport aux USA : rapport de 1 à 4 en1946.
- déformation très forte du partage de la valeur ajoutée au bénéfice du capital : implication sur l'investissement
- pilotage très volontariste de la politique économique : nationalisations, planification, intervention structurante dans les secteurs stratégiques : énergie, sidérurgie, etc.

Le modèle Solow

Le modèle de référence est le modèle de R. Solow :

- construit un modèle dynamique de long terme
- montre l'impact du taux d'épargne, de la croissance démographique et du progrès technique

Le modèle de Solow est un modèle de croissance "exogène".

La théorie récente de la dynamique de long terme s'appuie sur des modèles de croissance endogène.

Rappel : **la fonction de production**

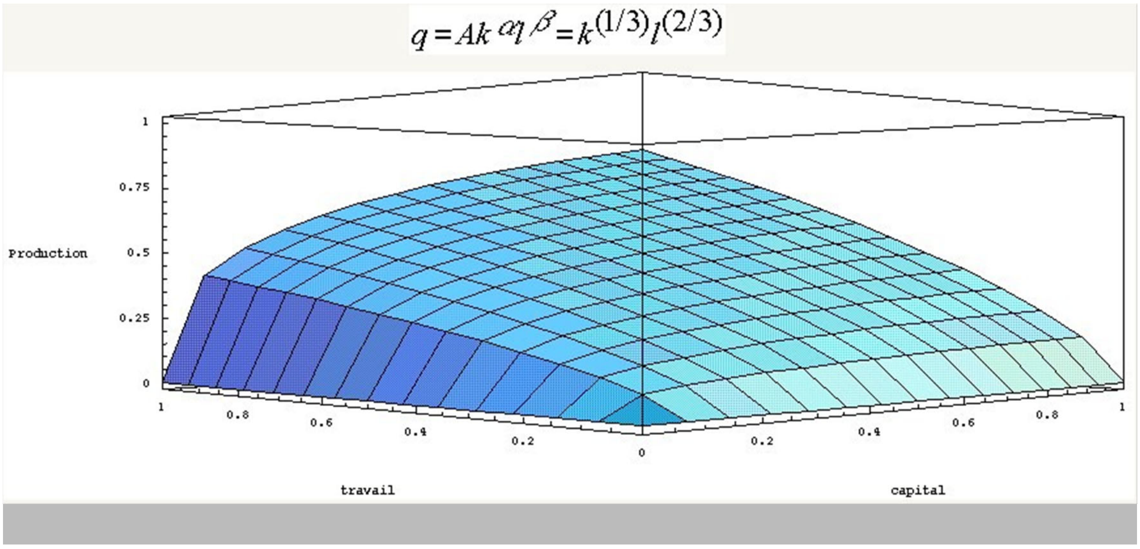
Résume la technologie de production et détermine le niveau de production pour des quantités données de facteurs Q = Y = F(K, L)

Le plus souvent considérée à rendement d'échelle constant : pour tout z, zY = F(zK, zL)

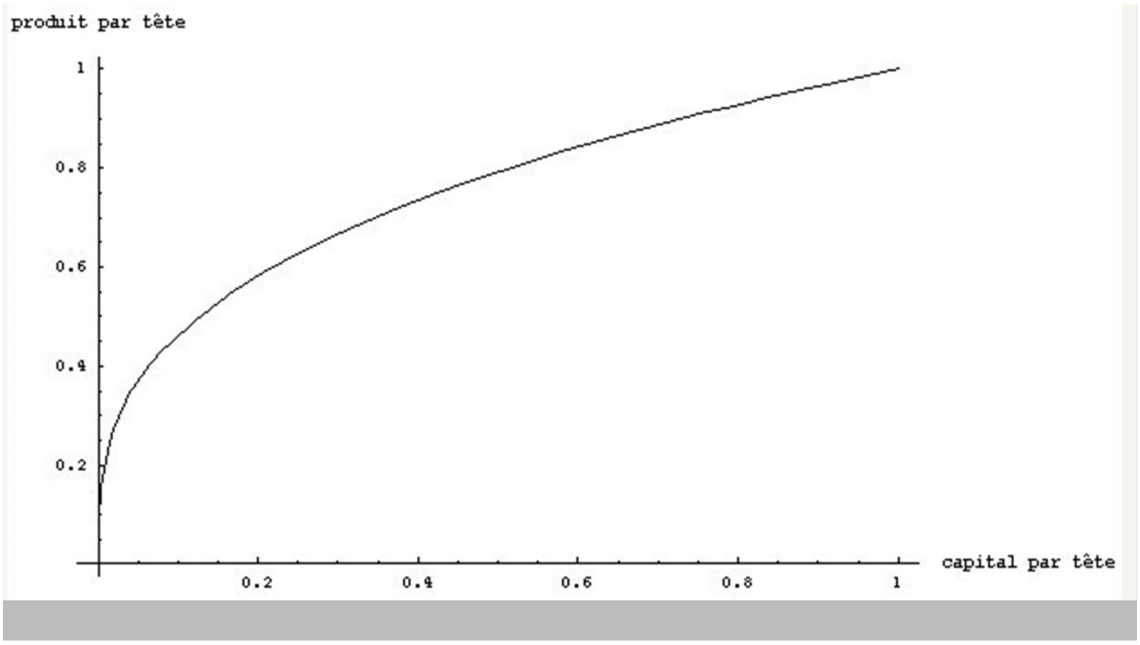
La fonction de production peut être exprimée « par tête » y = Y/L = F(K/L, 1) = f(k)

y = production par tête , k = Capital par tête ou intensité capitalistique, L est supposé donné dans un premier temps.

A. La fonction de Cobb Douglas



B. Cobb Douglas par unité de travail : y/l=(k/l)^1/3



C. La demande de biens

La demande de biens (Économie fermée, pas d'État)

Dans une approche simplifiée la demande de biens peut s'écrire C + I.

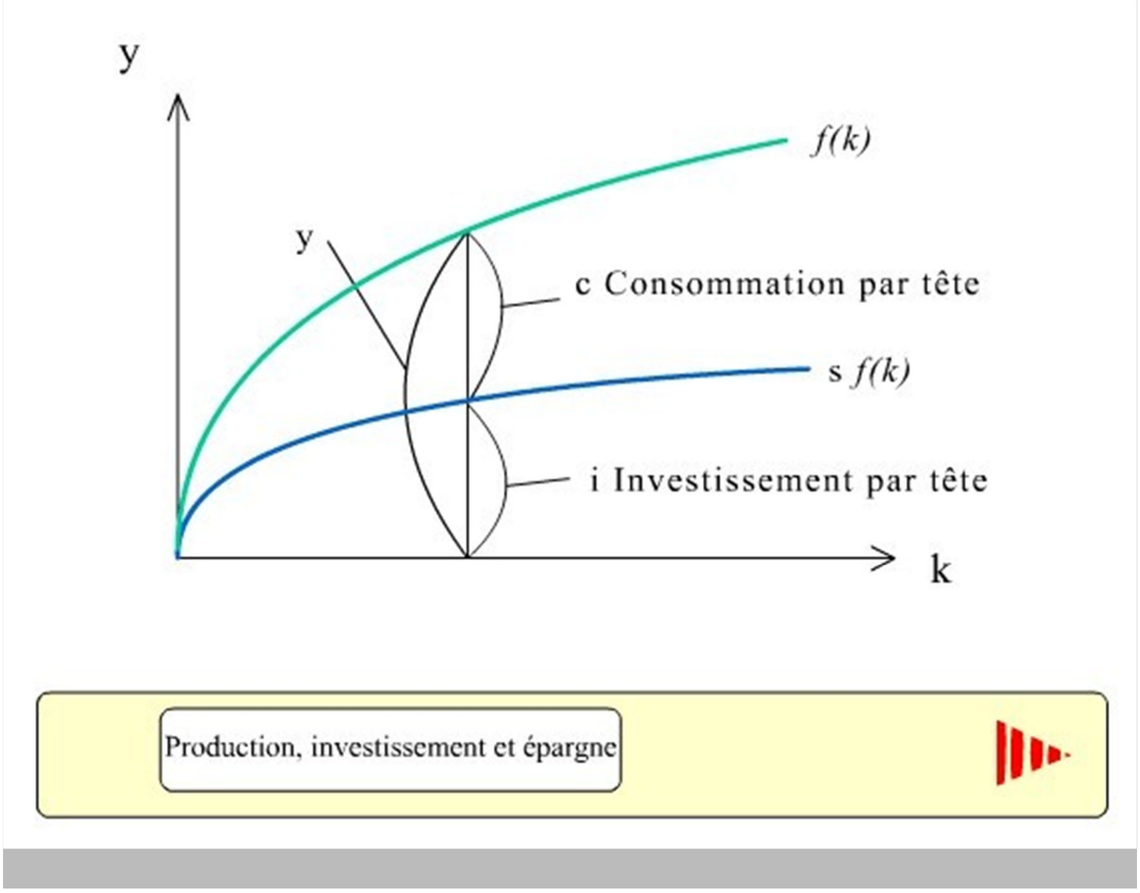
Réécrit par unité de travail, l'équilibre devient : y = c + i, ou c et i représente la consommation et l'investissement par unité de travail

L'hypothèse de consommation est énoncée : c = (1-s) y où s est le taux d'épargne

La dépense totale s'énonce alors : y = c + i = (1-s) y + i

Soit encore i = s y = s f(k) : l'investissement par tête est égal à l'épargne par tête.

Production, investissement et épargne



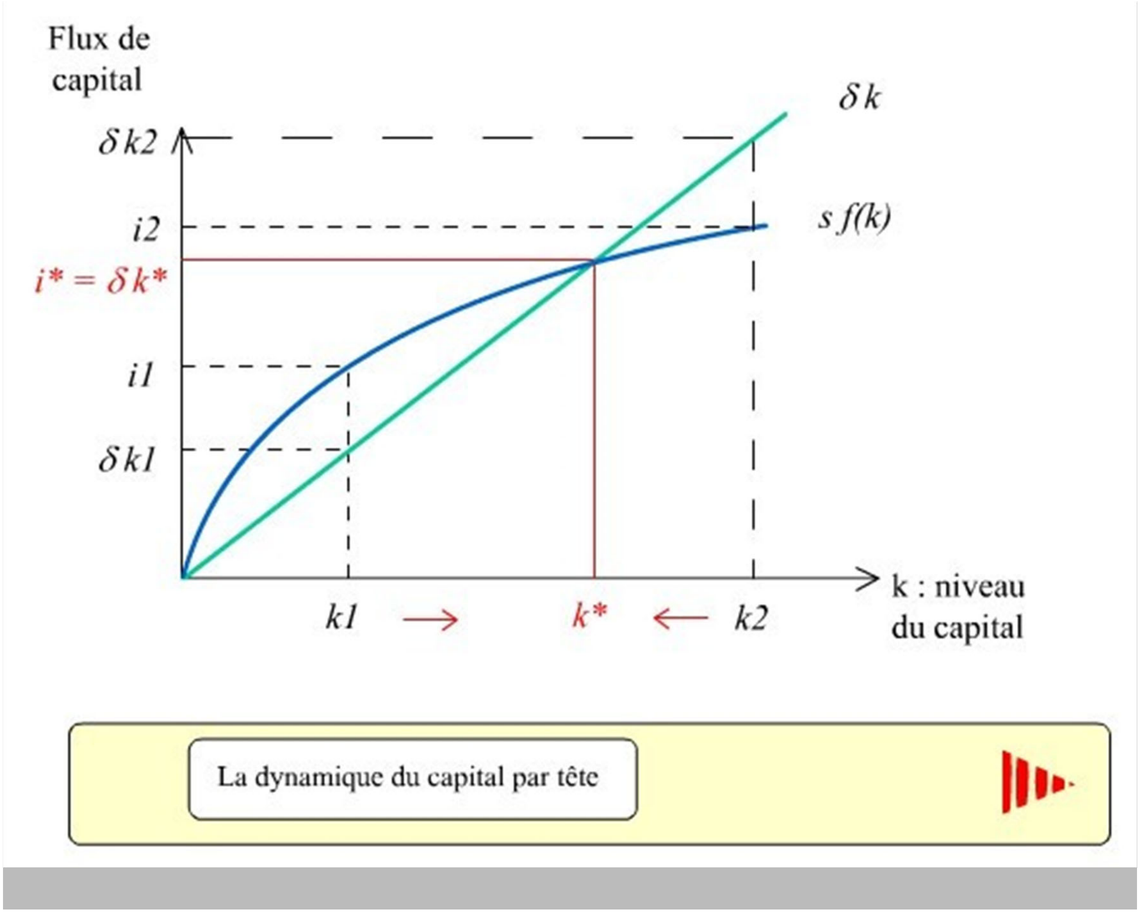
D. Les évolutions du stock de capital proviennent de deux flux

L'investissement accroît le stock de i = s y = s f(k)

La consommation du capital dans le processus de production réduit le stock.

Sous l'hypothèse d'une fraction δ du stock consommée à chaque période, le flux de consommation de capital devient : δk

La variation du stock de capital est alors Δ k = i - δk = s f(k) - δk



E. L'état stationnaire du stock de capital : k*

L'état stationnaire se définit comme la situation où le stock de capital par tête k ne change pas. Ce qui implique que le produit par tête y ne change pas, et qu'une fois atteint ce niveau, l'économie est à « l'équilibre de long terme ».

On peut le définir en k* ou encore par s f(k) = δk

L'état stationnaire est obtenu automatiquement par l'ajustement épargne investissement sur le marché des biens.

Tout écart à k* se résorbe de manière endogène.

F. Les changements du taux d'épargne

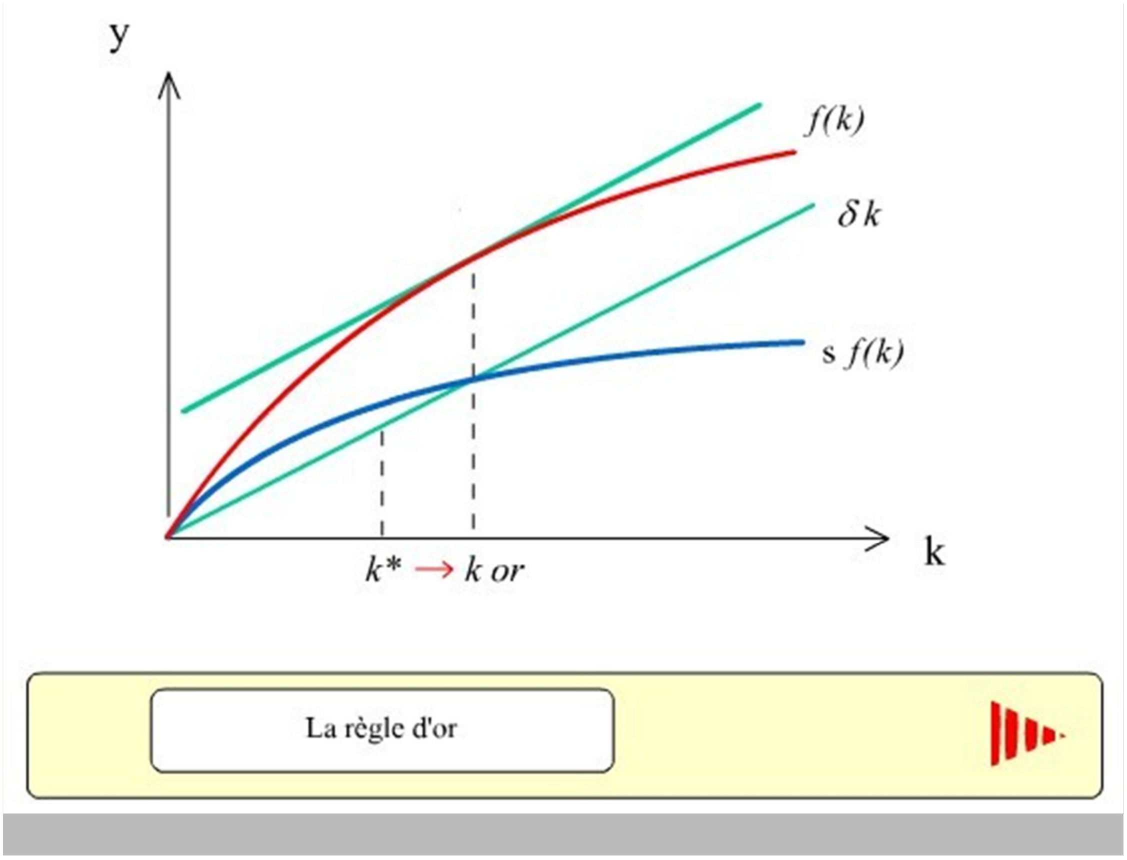
Le modèle de Solow montre l'importance du taux d'épargne dans la détermination de l'état stationnaire.

Si s augmente, alors l'investissement va devenir supérieur à la consommation de capital et l'équilibre stationnaire va s'élever.

Si des économies diffèrent par leur taux d'épargne, les états stationnaires de ces économies devraient différer et « expliquer » les différences de niveaux de vie (cas du Japon par exemple).

Les facteurs réduisant l'épargne sont donc défavorables à la croissance (déficit public notamment)

L'accroissement du taux d'épargne



G. La « règle d'or » de l'accumulation du capital

L'état stationnaire est défini par la stabilité du stock de capital par tête, mais ne dit rien sur le bien être des individus de cette économie.

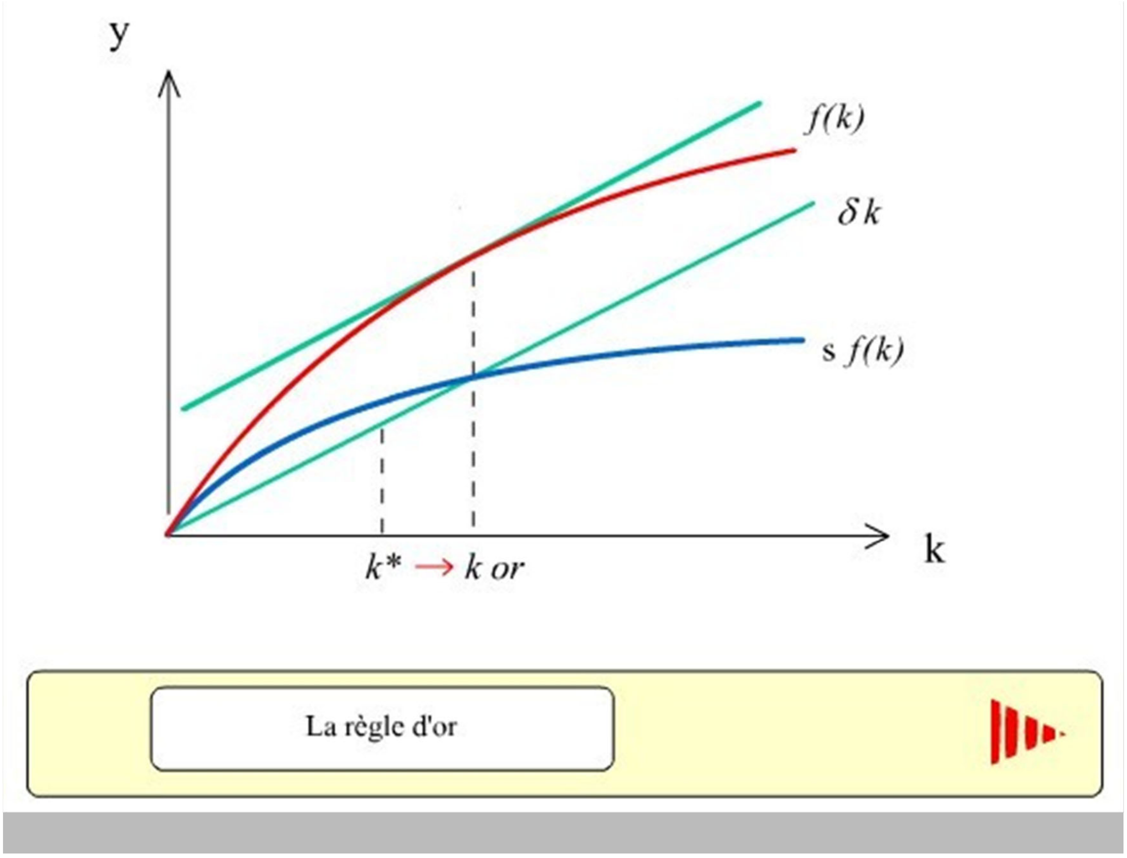
Rechercher un bien être maximum peut alors conduire à rechercher un état stationnaire particulier et à mettre en place les politiques économiques adaptées.

Le bien-être des agents sera résumé par leur consommation

La règle d'or détermine la condition d'obtention de cet état stationnaire optimal.

Etat stationnaire optimal : c^* peut s'obtenir en rappelant : $c = y - i$ soit $c^* = f(k^*) - s\,f(k^*) = f(k^*) - \delta k^*$ ce qui montre que le bien-être optimal dépend du niveau de l'état stationnaire.

La maximisation de c^* conduit alors à la règle d'or $f'(k^*) - \delta = 0$ soit $PMK = \delta$

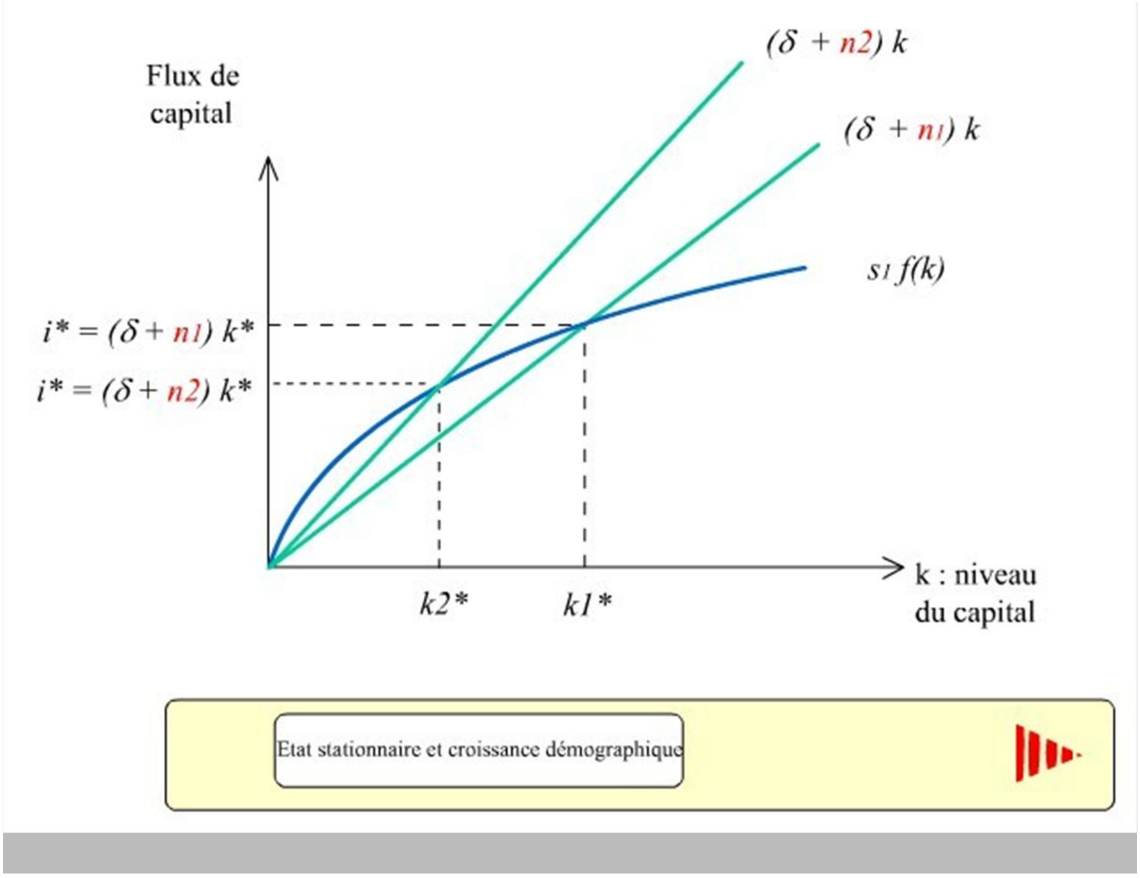


H. La croissance démographique

Le modèle de Solow explique le niveau de capital et de revenu à l'équilibre stationnaire mais n'explique pas la croissance une fois ce niveau atteint. Les sources de la croissance peuvent être :

- la croissance démographique au rythme n
- le progrès technologique au rythme g

La croissance démographique induit une intensité capitalistique décroissante : k/l diminue si l augmente au rythme n. Pour simplement maintenir le capital par travailleur, il faudra accumuler du capital au rythme n. Ceci revient à considérer une source supplémentaire de consommation du capital : la croissance de la population.



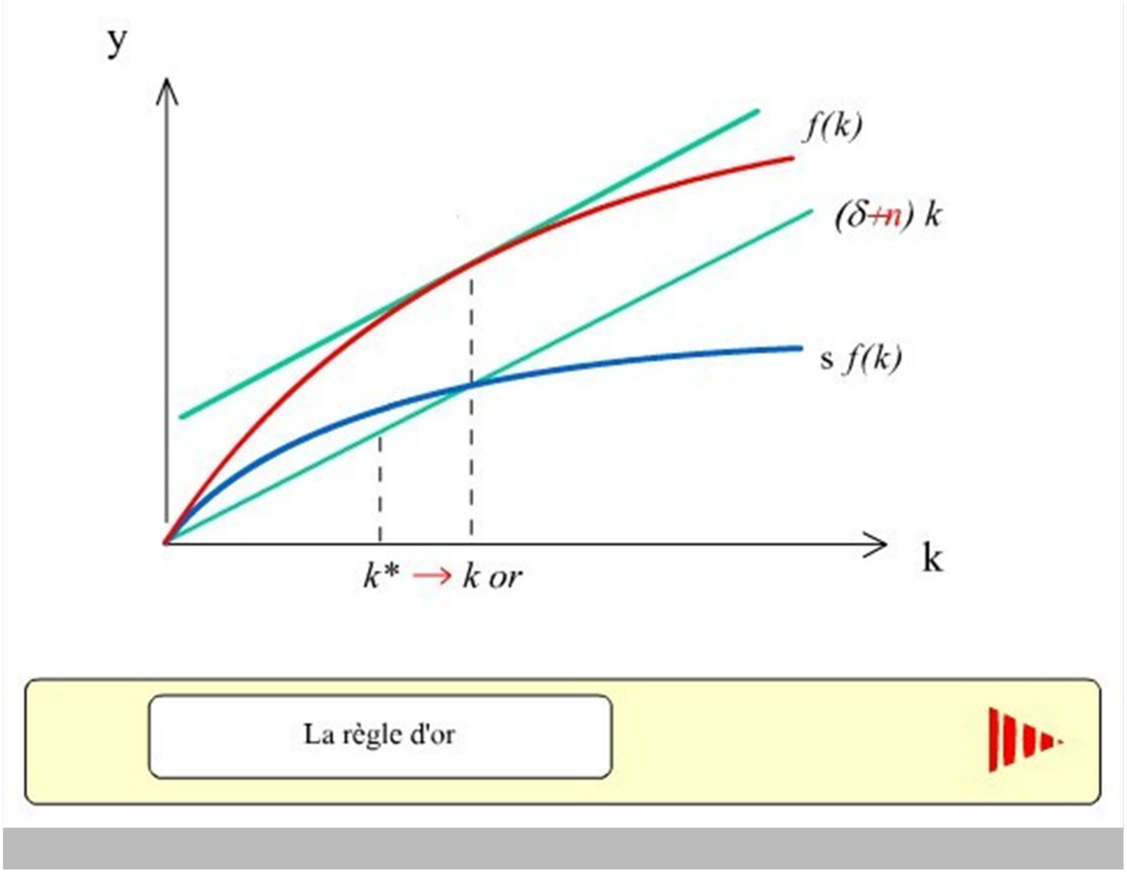
Croissance démographique et règle d'or

La prise en compte de la croissance démographique permet de comprendre la croissance soutenue : le capital, la population et le produit-revenu augmente au rythme n.

Les différences de dynamiques démographiques permettent alors de comprendre les différences de dynamiques globales (voir le cas des PVD ou symétriquement des pays vieillissant (RFA, Japon).

Mais le bien être ne change pas car les quantités par tête ne sont pas modifiées.

I. État stationnaire et croissance démographique



Croissance démographique et règle d'or

La prise en compte de la croissance démographique modifie l'énoncé de la règle d'or.

La consommation maximum s'énonce : $c^* = f(k^*) - s\, f(k^*) = f(k^*) - (\delta + n)\, k^*$

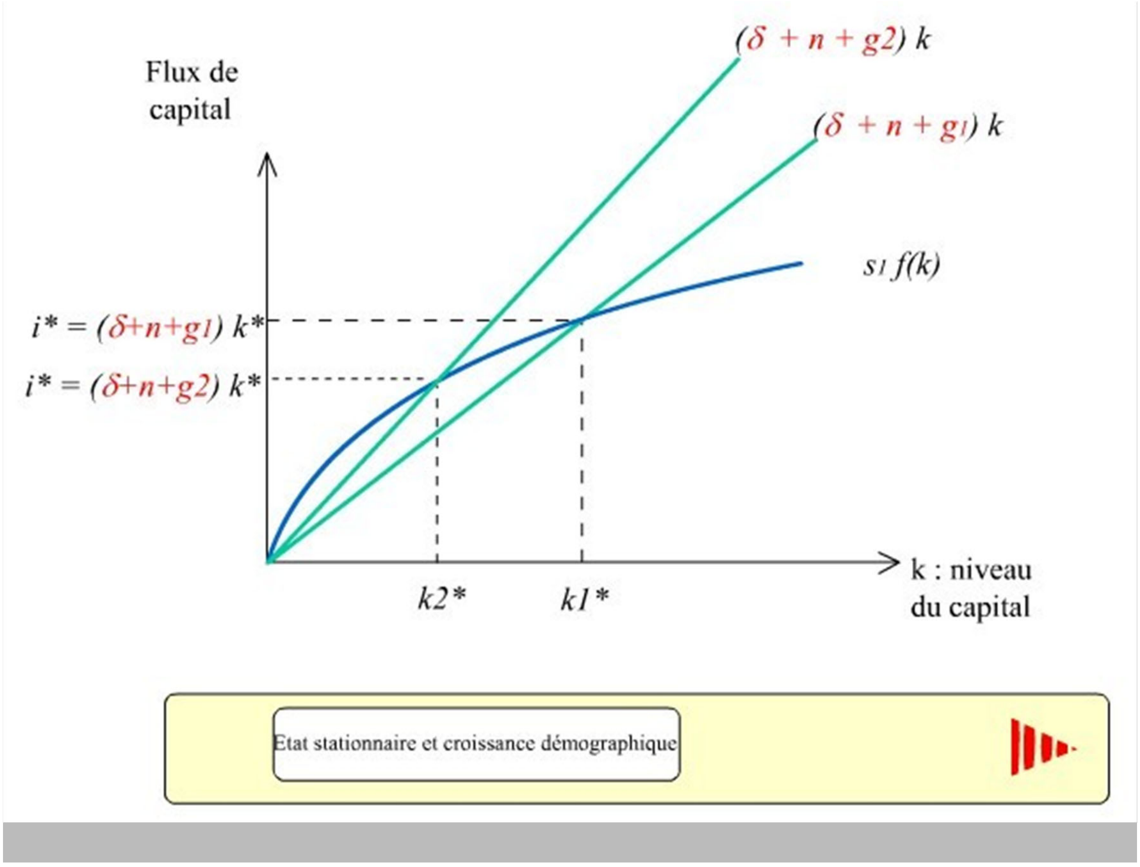
Et conduit alors à la règle d'or: $f'(k^*) - (\delta + n) = 0$ soit $PMK - \delta = n$

Le bien être est lié inversement à la croissance démographique.

J. Le progrès technologique

Le progrès technologique au rythme g peut être introduit dans le modèle de Solow en remplaçant L par L*E avec E : efficience du travail. Le progrès technologique permet à chaque travailleur de produire plus.

L'efficience croissante du travail induit une intensité capitalistique décroissante par travailleur efficient. Pour simplement maintenir le capital par tête efficiente, il faudra accumuler au rythme g. Ceci revient à considérer une source supplémentaire de consommation de capital : la plus grande efficience du travail.

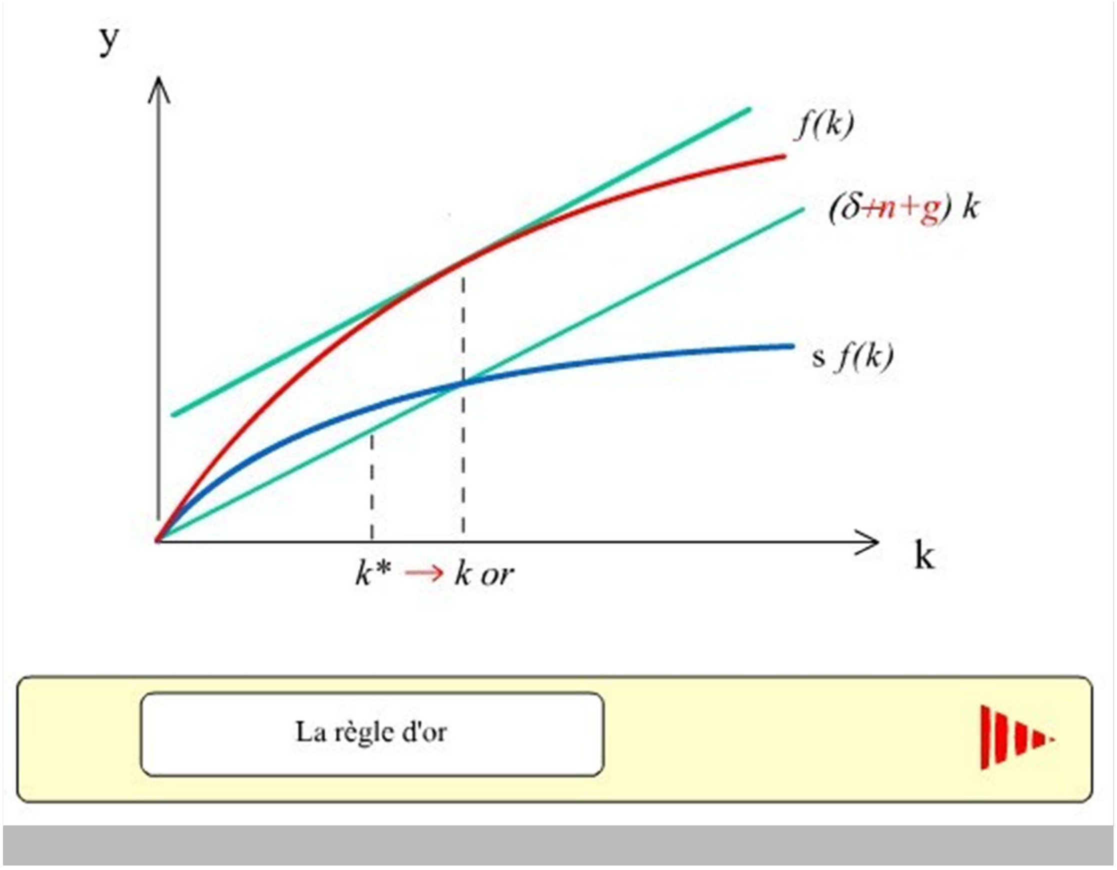


Progrès technologique et règle d'or

La prise en compte du progrès technologique modifie l'énoncé de la règle d'or.
Attention : k désigne la quantité de capital par travailleur efficient K/(L*E)
La consommation maximum s'énonce : $c^* = f(k^*) - s\,f(k^*) = f(k^*) - (\delta + n+g)\,k^*$
Et conduit alors à la règle d'or : $f'(k^*) - (\delta + n + g) = 0$ soit $PMK - \delta = n + g$

K. Une amélioration durable du bien-être

Le modèle permet alors de comprendre une amélioration durable du bien être.



L. Synthèse : modèle de Solow

Variable	Notation	Croissance à l'état stationnaire
Capital par tête efficiente	k = K / (E X L)	0
Produit par tête efficiente	y = Y / (E X L)	0
Capital par tête	K / L = k X E	g
Produit par tête	Y / L = y X E	g
Produit	Y	n + g

Exercice Grapheur :

- Tracé : PIB et PIB par tête

[2]

La croissance sur longue période, assimilée à la tendance de l'économie telle qu'elle apparaît dans le tracé tendanciel du PIB, refléterait le progrès technologique et la croissance démographique.

La croissance du PIB par tête reflèterait la seule croissance du progrès technologique.

La question finale est alors : d'où vient ce progrès technologique ?

Formulée différemment : « expliquer » la croissance par une variable exogène ne revient-il pas à admettre notre ignorance ?

[2] http://mankiw.univ-lemans.fr/grapheur/grapheur.htm

Croissance endogène

A. Modèle de base

Pour dépasser cet " explication exogène " de la croissance économique, les travaux récents se sont concentrés sur l'explication du progrès technologique. L'objectif est " d'endogénéiser le progrès technique ".

Soit une fonction de production $Y=AK$

A est une constante représentant la production par unité de capital

….. mais également A=PMK = constante et non décroissante comme chez Solow.

L'accumulation du capital s'écrit alors de manière similaire au cas de Solow

$\Delta K = sY - \delta K$ = investissement - amortissement.

La croissance de l'économie peut alors s'écrire :

$\Delta Y/Y = \Delta K/K = sA - \delta$

Si $sA > \delta$ alors la croissance peut continuer sans hypothèse de progrès technique ce qui n'est pas le cas dans le modèle de Solow.

La question est alors de savoir pourquoi choisir la fonction de production $Y=AK$?

Les modèles de croissance endogène suggèrent que K ne comprend pas seulement le capital au sens physique des machines et équipements (dont la PMK décroissante semble acceptable) mais également le stock de connaissances sur lequel l'hypothèse de PMK croissante semble plus naturelle.

B. Modélisation à deux secteurs

La production du stock E des connaissances devient un enjeu important qui justifie une modélisation spécifique. L'économie se subdivise alors en deux secteurs : l'un de production de biens et services et l'autre de production de connaissances (dotée d'une fraction u de la main d'œuvre).

Secteur manufacturier : $Y=F(K,(1-u)EL)$ F : rendements d'échelle constants

Secteur de la recherche : $\Delta E= g(u) E$

Accumulation du capital : $\Delta K = sY - \delta K$

Ce modèle présente une double particularité :

- le rendement du capital (entendu comme K + E) est constant ce qui conduit aux mêmes conclusions que le modèle de base
- le modèle ressemble à celui de Solow : si u est constant alors l'efficience du travail croît au taux g(u) ce qui correspond à l'hypothèse d'un progrès technique au rythme g du modèle de Solow

Le rythme de croissance stationnaire dépend de u comme la croissance du stock de connaissance alors que s et u affectent le niveau du revenu à l'état stationnaire. La question est alors de savoir comment se fixe u ? Comment se détermine la part des ressources affectée à la recherche ?