



United Nations
Economic Commission
for Africa



The African Institute for Economic Development and Planning (IDEP)

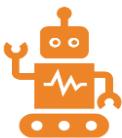
COURS : MODÉLISATION MACROÉCONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

MODULE 3.3 : LE MODÈLE DE CROISSANCE DE SOLOW

PROFESSEUR SYLVAIN BOKO

2025

OBJECTIFS DU MODULE



Compréhension globale du modèle de croissance de Solow.

Hypothèses et composantes

Rôle du capital, du travail et de la technologie



Influence des facteurs clés sur la production économique

Taux de croissance de la population

Taux d'épargne

Progrès technologique



Concept de croissance en régime permanent

Convergence vers un sentier de croissance stable

Production par travailleur et capital par travailleur

Taux de croissance correspondant au progrès technologique



Application du modèle de croissance de Solow

RÉSULTATS ATTENDUS DE L'APPRENTISSAGE

Expliquer les hypothèses, les composantes et la signification

- Comprendre les hypothèses qui sous-tendent le modèle de croissance de Solow
- Identifier les éléments clés du modèle
- Analyser l'importance de la croissance économique à long terme

Impact des changements dans les intrants de production agrégés

- Comprendre comment les changements dans les intrants affectent la production globale
- Analyser l'influence dans le temps

Concept de croissance en régime permanent

- Décrire la croissance à l'état stable
- Comprendre comment les économies convergent vers un sentier de croissance stable

APERÇU DU MODÈLE DE CROISSANCE DE SOLOW

■ Modèle de croissance de Solow

- Modèle néoclassique de croissance économique
- Analyse l'évolution de la production globale dans le temps

■ Facteurs clés

- Taux de croissance de la population
- Taux d'épargne
- Taux de progrès technologique

■ Importance

- Cadre fondamental pour comprendre la croissance économique à long terme
- Malgré les critiques, elle reste largement utilisée



LES VARIABLES DU MODÈLE

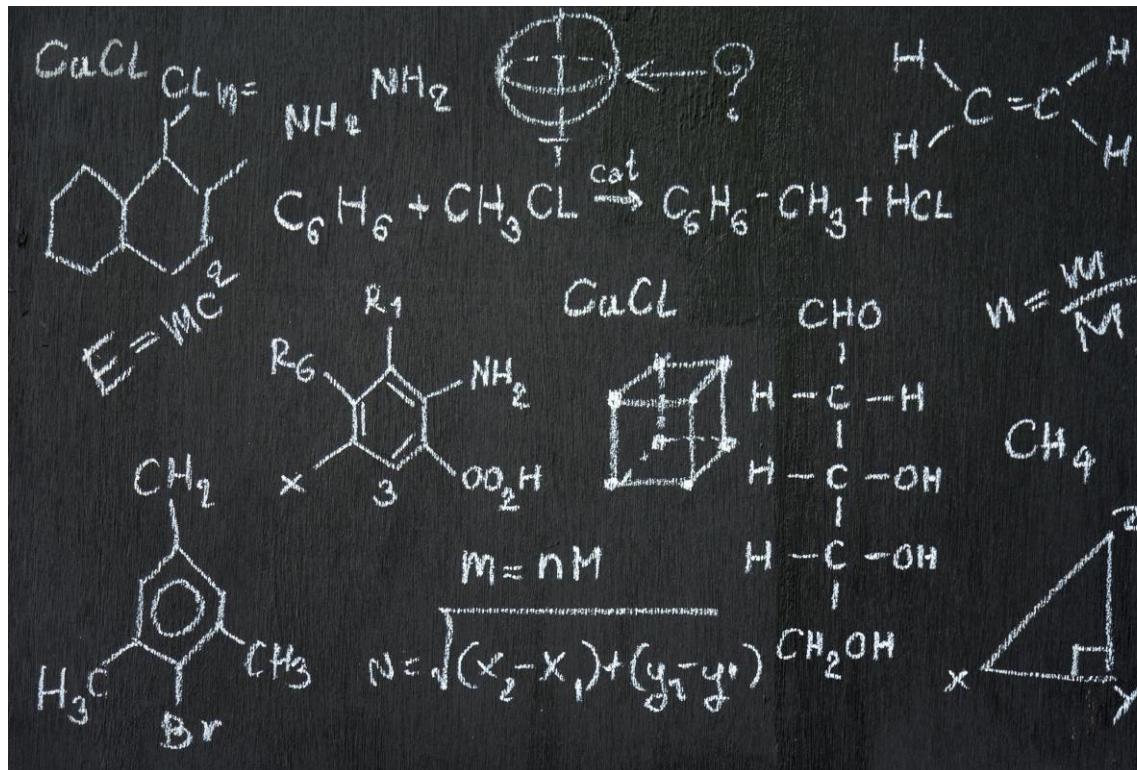
- **Produit intérieur brut (PIB)**
 - Représente la production totale de biens et de services
 - Fonction du capital, du travail et de la technologie
- **Le capital**
 - Comprend les machines, les outils, les bâtiments, les usines
- **Travail**
 - Personnes travaillant dans des environnements variés
 - Le capital humain
- **Technologie**
 - Connaissances et idées pour améliorer la production
 - Nouvelles inventions et méthodes efficaces

FONCTIONNEMENT DU MODÈLE

- Investissement et croissance économique
 - L'épargne renforce la capacité d'investissement en capital
 - Les investissements dans les machines et les usines favorisent la croissance
 - L'amortissement nécessite le remplacement des machines
- Des rendements décroissants
 - L'augmentation du nombre de machines ou de travailleurs ne suffit pas à assurer une croissance illimitée.
 - Diminution successive de la production pour chaque nouvelle machine ou nouveau travailleur
 - Concept de produit marginal décroissant pour le capital et le travail
- Croissance économique à long terme
 - Sous l'impulsion des progrès technologiques
 - Améliore la productivité indépendamment des niveaux de main-d'œuvre et de capital
 - L'innovation et l'éducation sont essentielles pour une croissance durable

REPRÉSENTATION MATHÉMATIQUE, HYPOTHÈSES ET PROPRIÉTÉS

- Fonction de production agrégée
 - Représente la relation entre les intrants et les extrants dans une économie.
- Variables clés
 - Y : Production réelle (PIB)
 - A : Technologie de production disponible. Supposée exogène dans le modèle.
 - L : Quantité de travail
 - K : Stock existant de capital physique
- Forme fonctionnelle
 - $Y = AF(K, L)$



RENDEMENT D'ÉCHELLE CONSTANT

■ Définition des rendements d'échelle constants (CRS)

- Une fonction est CRS si, pour tout nombre positif x , l'identité suivante est valable :

- $xY = AF(xK, xL)$

■ Application de l'hypothèse du SIR

- Supposons que $x=I/L$, alors selon l'hypothèse CRS :
 - $Y/I = AF(K/I, L/I) = y = Af(k, I)$
- Maintenant, si la production au niveau agrégé est définie comme une fonction Cobb-Douglas :
 - $Y = AKL^{\alpha}L^{1-\alpha}$
- Nous pouvons alors l'exprimer en termes de travailleurs en divisant les deux côtés par I/L , ce qui donne
 - $y = Ak^\alpha$
- Où
 - $y = Y/I =$ production par unité de travailleur
 - $k = K/I =$ capital physique par unité de travailleur

ACCUMULATION DE CAPITAL ET ÉPARGNE

- Identité revenus-dépenses en économie fermée sans gouvernement
 - Condition d'équilibre : $Y = C + I$
- Contrainte budgétaire du consommateur
 - Condition d'équilibre : $Y = C + S$
- Conditions d'équilibre de l'épargne et de l'investissement
 - $I = S = sY$
 - $s =$ Propension marginale à épargner (MPS)
- Description de l'investissement en capital
 - Soit K le stock de capital actuel, K^t le stock de capital futur et δ le taux de dépréciation du capital.
 - $I = K^t - K(I - \delta) = sY$
 - Soit la variation nette du capital (accumulation du capital) :
(niveau global)

SOLUTIONS DU MODÈLE DE SOLOW

- Supposons que la main-d'œuvre (ou la population) augmente à un taux exogène constant n :
- L'équation dynamique de la variation du capital par travailleur peut alors être résolue comme suit (voir les notes de cours pour plus de détails) :
 - $\dot{k} = sAf(k) - (n + \delta)k$

CONDITIONS D'ÉQUILIBRE

- L'économie atteint l'état d'équilibre lorsque
En utilisant la formulation Cobb-Douglas, nous avons :

•

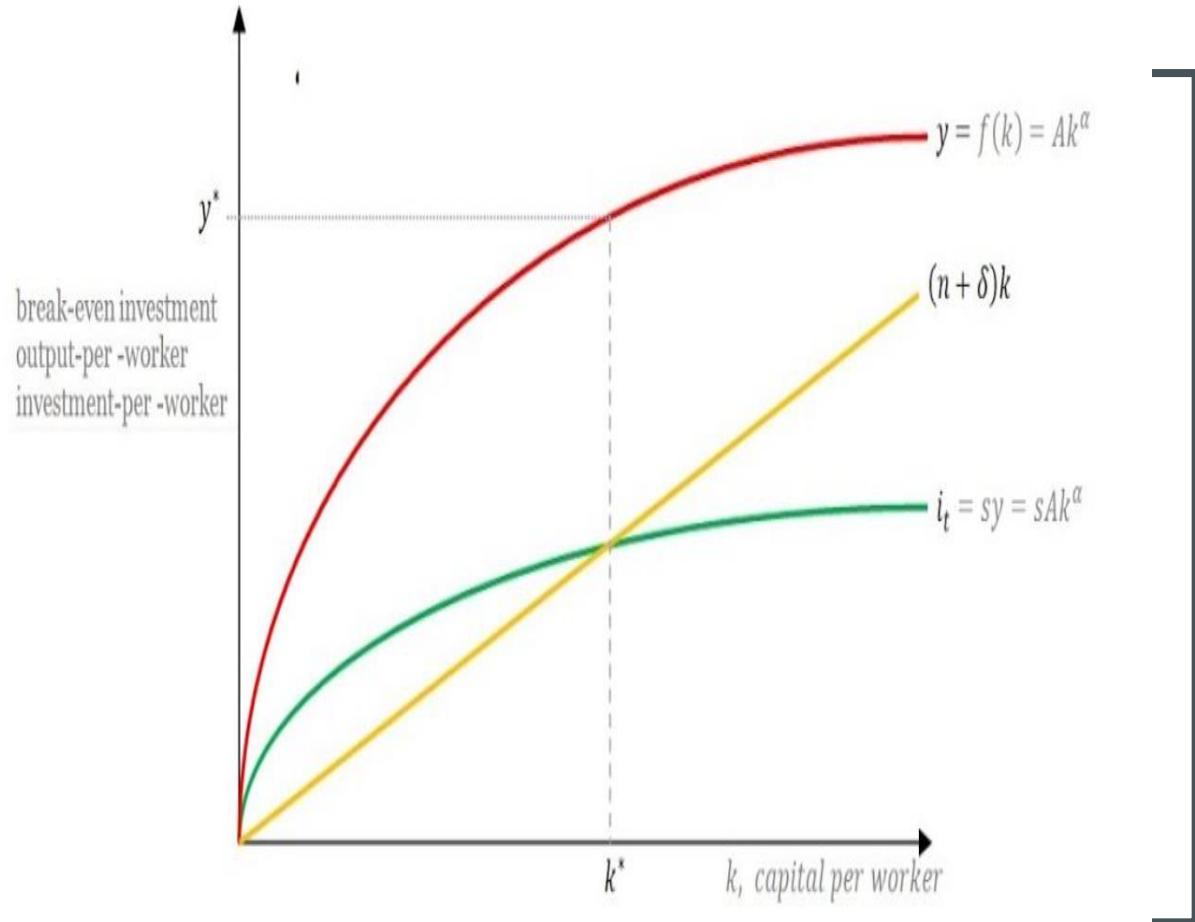
- Le niveau d'équilibre du capital par travailleur est donc calculé comme suit :

$$\blacksquare \quad k^* = \left(\frac{sA}{n+\delta} \right)^{\left(\frac{1}{1-\alpha} \right)}$$

- Et le niveau de production par habitant en régime permanent est calculé comme suit :

$$\blacksquare \quad y^* = \left(\frac{sA}{n+\delta} \right)^{\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)}$$

ILLUSTRATION DU MODÈLE DE CROISSANCE DE SOLOW

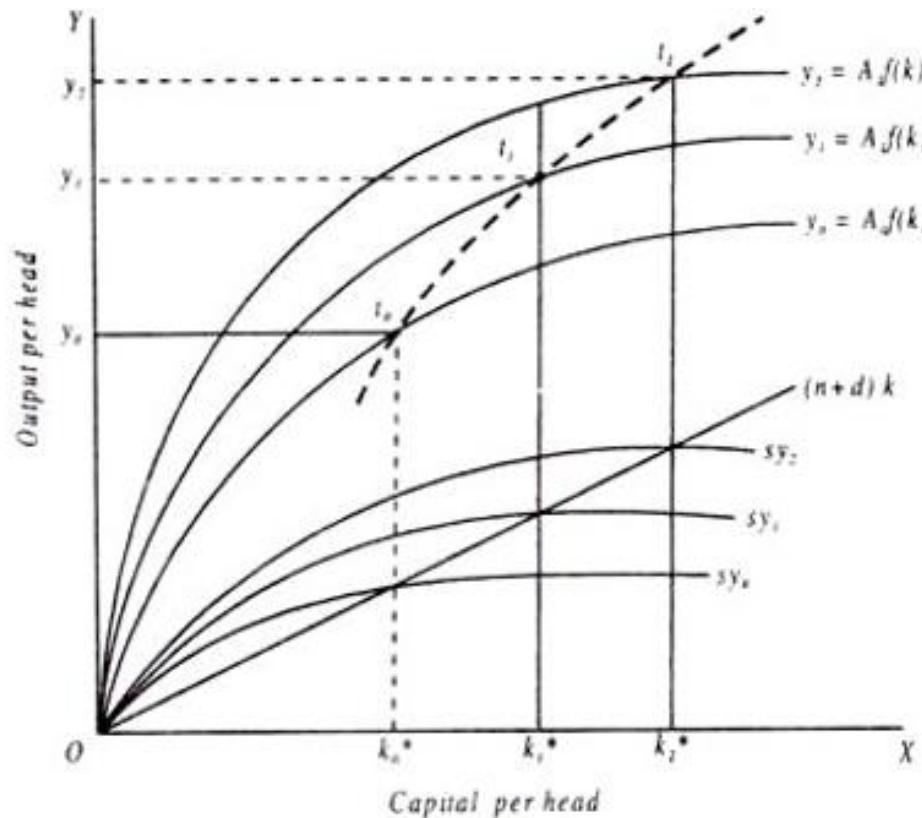


- **Niveau de capital par travailleur en régime permanent**
 - Atteint lorsque l'épargne nationale est égale au montant nécessaire pour compenser la dépréciation et la croissance de la population.
 - Indiqué par le point correspondant sur la courbe de production
- **Points en dessous de l'état stable**
 - L'économie épargne et investit à un rythme supérieur à la dépréciation du capital par travailleur et à la croissance de la population.
 - Conduit à une accumulation continue de capital
- **Points au-dessus de l'état stable**
 - L'économie épargne et investit à un taux inférieur au niveau nécessaire pour compenser le taux de dépréciation par travailleur et la croissance de la population.
 - Accumulation négative de capital

IMPACTS DES AMÉLIORATIONS TECHNOLOGIQUES

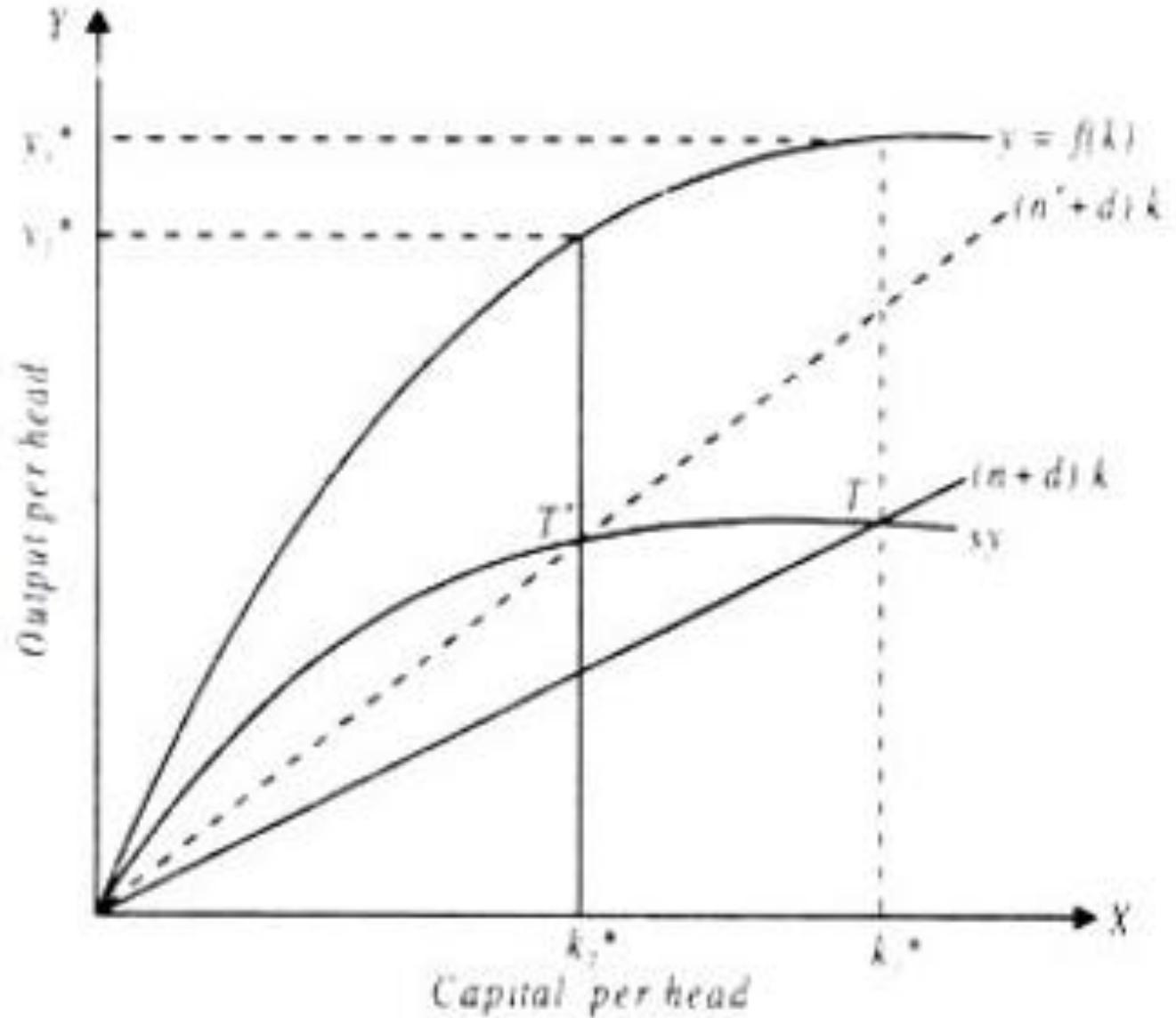
Améliorations technologiques et croissance économique

- Les améliorations technologiques exogènes déplacent la fonction de production vers le haut
- entraîne des changements similaires dans la fonction d'épargne et d'investissement
- Accroissement de l'accumulation de capital**
 - Des niveaux plus élevés d'accumulation de capital
 - Augmentation de la production à long terme
- Avantages économiques à long terme**
 - Les progrès technologiques entraînent une croissance économique
 - Augmentation de l'investissement



EFFETS DE LA CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE

- Impact sur le capital et la production en régime permanent
 - L'augmentation du taux de croissance de la population entraîne un déplacement vers le haut de la ligne d'amortissement.
 - Réduction des niveaux de capital par travailleur à l'état d'équilibre
 - Réduction de la production par travailleur
- Effets négatifs sur la production
 - Un taux de croissance démographique plus élevé a un impact négatif sur la production
- Impact sur l'épargne
 - Un taux de croissance démographique plus élevé a un impact négatif sur l'épargne
- Effet sur l'accumulation du capital
 - Un taux de croissance démographique plus élevé a un impact négatif sur l'accumulation de capital



IMPLICATIONS DU MODÈLE DE CROISSANCE DE SOLOW



Accumulation de capital

Important pour la croissance
Impossible de maintenir une croissance à long terme sans progrès technologique



Croissance régulière

Les économies convergent vers un sentier de croissance stable
La production par travailleur et le capital par travailleur augmentent au même rythme que le progrès technologique.



Rôle du progrès technologique

Crucial pour une croissance économique soutenue à long terme

Sans progrès technologiques, les économies finiraient par stagner

CONCLUSION

Un cadre global pour la croissance économique à long terme

- Analyse l'interaction entre le capital, le travail et la technologie
- Souligne l'importance du progrès technologique

Rôles de l'accumulation de capital et de la croissance démographique

- Importante mais secondaire par rapport aux progrès technologiques

Implications pour les choix politiques

- Nécessité d'investir dans l'innovation et l'éducation
- Favoriser le développement durable

Pour une planification et des décisions politiques efficaces

- Les informations restent cruciales alors que les économies convergent vers une trajectoire de croissance stable