

# Demande Agrégée

*ECO432 - Macroéconomie*

Pablo Winant

**Rappel: PIB Nominal / PIB Réel**

# Produit intérieur brut (PIB) : Nominal / Réel

Commençons par quelques notations.

Dans ce cours :

- ▲  $Y_t$  : **PIB réel** : le nombre de paniers de biens produits par l'économie
- ▲  $P_t$  : **Niveau des prix** : le prix d'un panier de biens donné
- ▲  $\pi_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$  : **Taux d'inflation**<sup>1</sup>

Avec ces définitions, le **PIB nominal**, c'est-à-dire la production vendue aux prix du marché, est simplement  $P_t Y_t$ .

Aussi, de manière conventionnelle, lorsqu'une variable en niveau est donnée par une lettre majuscule, la même lettre en minuscule dénote le log de cette variable (ex:  $y_t = \log(Y_t)$ )

---

<sup>1</sup>En pratique, l'inflation d'un panier de biens est calculée par les statisticiens de l'INSEE en agrégeant les quantités  $x_i$  consommées par un agent représentatif, pondérées par leur prix, donc  $P_t = \int_i p_i x_i$ .

# Taux d'intérêt nominal

Pour épargner d'une période à l'autre, les agents ont accès à des obligations sans risque rapportant :

▲  $i_t$  : taux d'intérêt *nominal* entre  $t$  et  $t + 1$ <sup>1</sup>

Si un agent investit son épargne  $S_t$  à la période  $t$ , il obtient  $S_t(1 + i_t)$  à la période  $t + 1$ .

---

<sup>1</sup>Le choix d'indice pour  $i_t$  dénote le fait que le taux d'intérêt est connu en période  $t$ .

# Taux d'intérêt nominal / réel

Considérons l'expérience de pensée suivante :

- ▲ un agent renonce à 1 unité de consommation à la période  $t$ , valant  $P_t$  aux prix du marché : sa richesse est  $P_t$
- ▲ investie au taux nominal  $i_t$ , cette richesse devient  $P_t(1 + i_t)$  à la période  $t + 1$
- ▲ l'agent peut maintenant acheter  $\frac{P_t(1+i_t)}{P_{t+1}}$  biens de consommation au nouveau prix du marché  $P_{t+1}$

En reconnaissant le ratio  $1 + \pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t}$ , nous concluons que chaque unité de consommation aujourd'hui peut être échangée contre  $\frac{1+i_t}{1+\pi_{t+1}}$  unités demain

- ▲ c'est plus avantageux lorsque le taux d'intérêt nominal est élevé
- ▲ c'est moins avantageux lorsque l'inflation est élevée

# Taux d'Intérêt Réel

Le *taux d'intérêt réel*  $r_t$  est défini par :

$$1 + r_t = \frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}}$$

Il mesure à quel point il est bénéfique d'échanger des biens de consommation actuels contre des biens de consommation futurs.

En logarithmes:

$$r_t = i_t - \pi_{t+1}$$

Cette relation est parfois appelée *l'équation de Fisher*.

# Mini-check



## Quizz 1

Supposons que le taux d'intérêt nominal soit de 4% et l'inflation de 5%. Quel est le taux d'intérêt réel (en pourcentage) ?

1. 1
2. -1
3. 4/5
4. 5/6

# Mini-check



## Quizz 1

Supposons que le taux d'intérêt nominal soit de 4% et l'inflation de 5%. Quel est le taux d'intérêt réel (en pourcentage) ?

1. 1
2. -1
3. 4/5
4. 5/6

## Quizz 2

L'effet fishérien est la tendance de l'inflation à augmenter et à annuler toute hausse des taux nominaux par la banque centrale. Cela est plus susceptible de se produire si :

1. le taux réel est indépendant des variables nominales
2. les prix sont rigides
3. l'inflation est élevée
4. la dette est élevée



# **Les composantes de la demande**

# Qui dépense ?

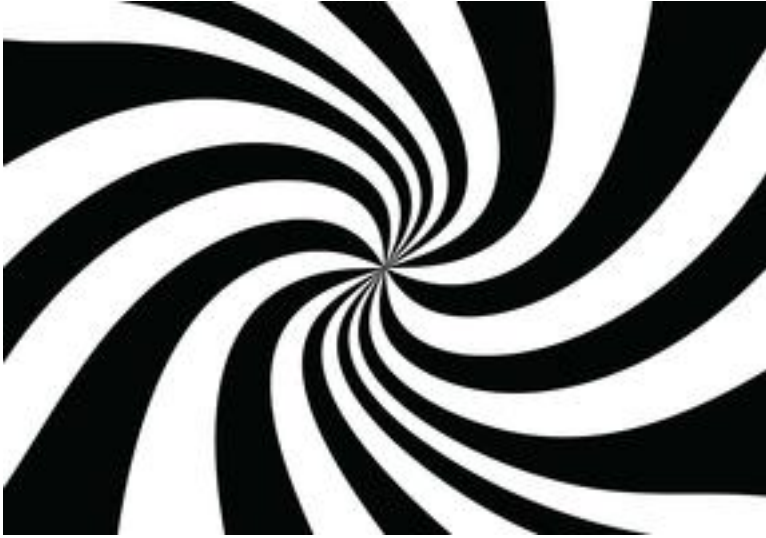
Rappelons la décomposition du PIB par les dépenses:

$$Y = C + I + G + NX$$

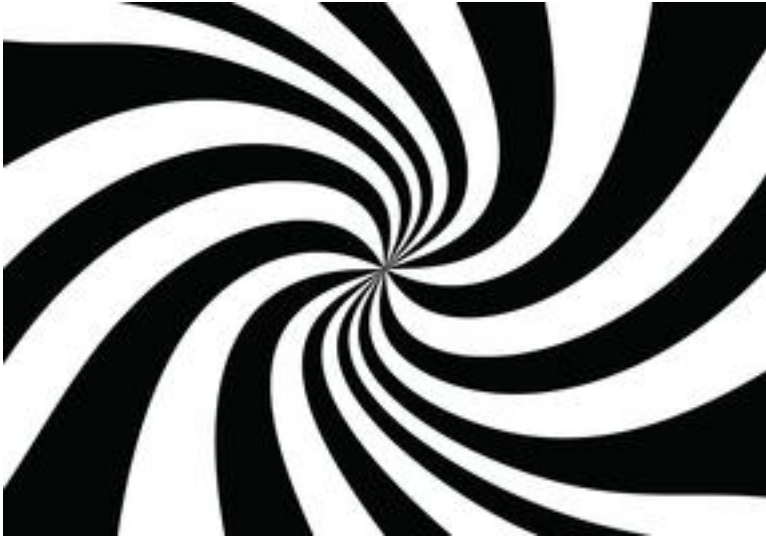
- ▲  $Y$ : PIB nominal
- ▲  $C$ : Consommation
- ▲  $I$ : Investissement
- ▲  $G$ : Dépenses du gouvernement
- ▲  $NX$ : Exportations nettes

Les dépenses du gouvernement sont décidées indépendamment des conditions de marché par les politiques. En particulier elles ne sont pas automatiquement déterminées par le revenu. On dit qu'elles sont **autonomes**.

On supposera aussi par simplicité que les exportations nettes sont **exogènes**, c'est-à-dire déterminées en dehors du modèle.



**Qu'est-ce qui détermine les composants de la demande?**



## **Qu'est-ce qui détermine les composants de la demande?**

Les différents composants de la demande dépendent du niveau de revenu réel  $Y$  et du taux d'intérêt réel  $r$ .

# Demande des Consommateurs

- ▲ Les ménages keynésiens ont une propension marginale à consommer élevée:

$$C^K \left( \underbrace{Y^K}_{+} \right) = Y^K$$

- ▲ Les ménages ricardiens ont une propension marginale à consommer faible et réagissent (négativement) au taux d'intérêt

$$C^R \left( \underbrace{Y^R}_{+}, \underbrace{r}_{-} \right) = Y^R$$

Pour simplifier<sup>1</sup>, on supposera qu'un agent représentatif consomme  $C \left( \underbrace{Y}_{+}, \underbrace{r}_{-} \right)$

---

<sup>1</sup>Comme les règles  $C_K, C_R$ , ne sont pas parfaitement additives,  $C$  n'est pas simplement leur moyenne.

# Demande des Producteurs (intuition)

Comment les dépenses d'investissement dépendent-elles du taux d'intérêt (réel) ?<sup>1</sup>

Prenons une firme hypothétique. Elle produit grâce à du **capital**.

---

<sup>1</sup>De la même façon que l'inflation disparaît du programme du consommateur, on peut montrer que seul le taux réel compte pour déterminer la rentabilité des décisions d'investissement.

# Demande des Producteurs (intuition)

Comment les dépenses d'investissement dépendent-elles du taux d'intérêt (réel) ?<sup>1</sup>

Prenons une firme hypothétique. Elle produit grâce à du **capital**.

Pour acheter du capital, elle peut emprunter au taux réel  $r$ . Une fois que la production a eu lieu, elle doit repayer ce qu'elle a emprunté. Le taux  $r$  est appelé le **coût des fonds externes**.

---

<sup>1</sup>De la même façon que l'inflation disparaît du programme du consommateur, on peut montrer que seul le taux réel compte pour déterminer la rentabilité des décisions d'investissement.

# Demande des Producteurs (intuition)

Comment les dépenses d'investissement dépendent-elles du taux d'intérêt (réel) ?<sup>1</sup>

Prenons une firme hypothétique. Elle produit grâce à du **capital**.

Pour acheter du capital, elle peut emprunter au taux réel  $r$ . Une fois que la production a eu lieu, elle doit repayer ce qu'elle a emprunté. Le taux  $r$  est appelé le **coût des fonds externes**.

Intuitivement, si le coût des fonds est plus faible, il est plus avantageux d'emprunter, donc notre firme devrait investir plus.

Donc *la demande d'investissement des firmes est décroissante dans le taux d'intérêt réel*.

Ce raisonnement est correct si les rendements marginaux du capital physique sont décroissants. Montrons-le.

---

<sup>1</sup>De la même façon que l'inflation disparaît du programme du consommateur, on peut montrer que seul le taux réel compte pour déterminer la rentabilité des décisions d'investissement.



# Demande des Producteurs

Une entreprise produit  $f(K)$  en utilisant du capital  $K$ . Nous supposons des rendements marginaux décroissants dans la production, c'est-à-dire  $f''(K) < 0$  (et bien sûr  $f'(K) > 0$ ).

Supposons que l'entreprise emprunte une quantité  $I$  pour financer  $K$ , c'est-à-dire  $K = I$ . Après la production, elle doit rembourser  $I(1 + r)$  dans la période suivante.

Le programme de maximisation des bénéfices s'écrit comme suit :

$$\max \pi = f(I) - I(1 + r)$$

Si l'entreprise est libre d'emprunter autant qu'elle le souhaite, la condition d'optimalité est:

$$f'(I) = 1 + r$$

Cela définit implicitement  $I(r)$ . Étant donné que  $f'(I)$  décroît en fonction de  $I$ ,  **$I(.)$  est une fonction décroissante de  $r$ .**

# Demande des Producteurs: (reality check)

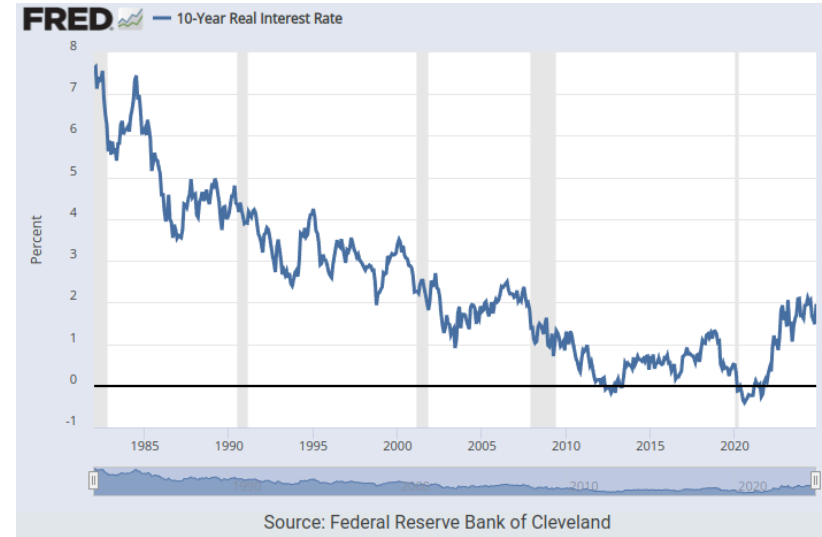
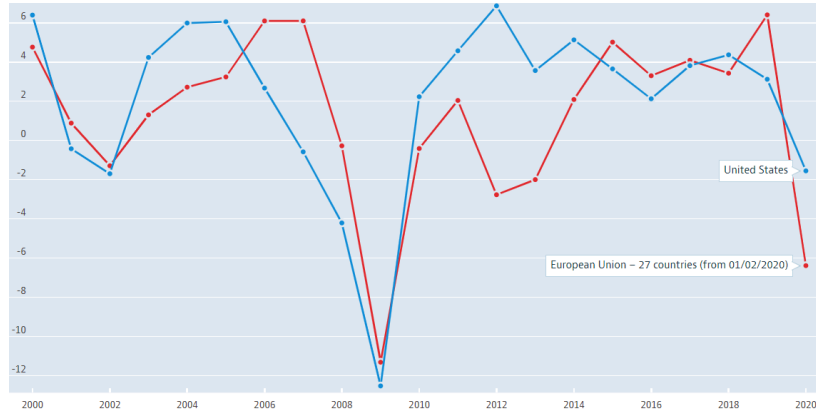


Figure 1: Évolution de l'investissement US-EU (gauche) et du taux réel US (droite)

# Demande des Producteurs: (reality check)

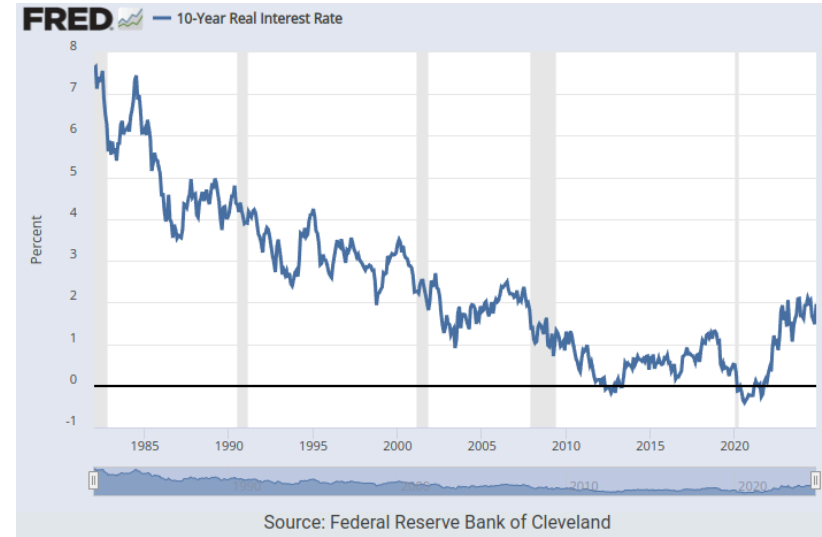
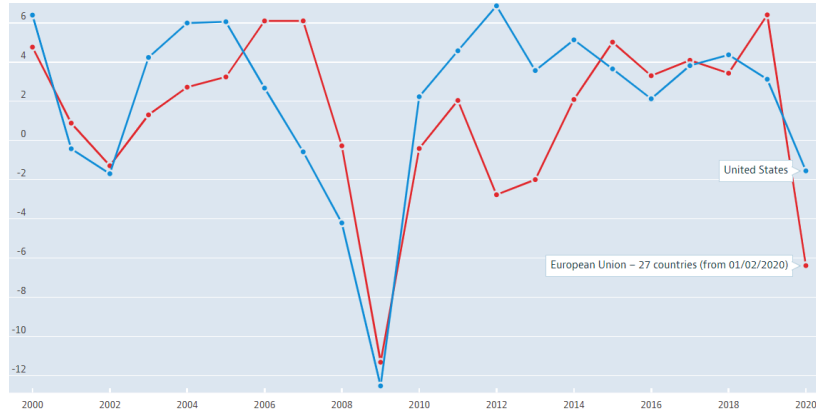


Figure 2: Évolution de l'investissement US-EU (gauche) et du taux réel US (droite)

- ▲ Ces dernières années, il semble que le canal de l'investissement n'ait pas très bien fonctionné.
- ▲ Au cours des deux dernières crises, les taux d'intérêt étaient très bas. Et l'investissement était également faible.

# Demande des Producteurs (fin)

Qu'est-ce qui peut expliquer l'apparente déconnexion entre le taux réel et l'investissement?

# Demande des Producteurs (fin)

Qu'est-ce qui peut expliquer l'apparente déconnexion entre le taux réel et l'investissement?

- ▲ Incertitude concernant les résultats économiques
  - Les entreprises averses au risque qui font face à une valeur incertaine de la production produisent moins
- ▲ Même si le taux réel est bas, les conditions de financement peuvent varier
  - Les banques sont également averses au risque et ne prêtent pas automatiquement
- ▲ Toutes les firmes n'ont pas la même situation financière:
  - certaines empruntent à long terme, d'autres à court terme
  - certaines détiennent leur capital et n'ont pas besoin d'emprunter
  - souvent leur capacité à emprunter est limitée par le capital existant (le collatéral)

# Dérivation de la Demande Agrégée

# La Courbe IS

Notre travail sur le comportement des consommateurs et des entreprises nous permet d'écrire :

$$C(Y, r) = C_0 + C_Y Y + C_r r$$

$$I(r) = I_0 + I_r r$$

où  $I_r < 0$  et où les valeurs  $C_Y > 0$  et  $C_r < 0$  dépendent de la proportion de ménages ricardiens et keynésiens.

Donc, si nous prenons  $G$  et  $NX$  comme exogènes, la somme de toutes les composantes de dépenses est :

$$C(Y, r) + I(r) + G + NX$$

# La Courbe IS

Notre travail sur le comportement des consommateurs et des entreprises nous permet d'écrire :

$$C(Y, r) = C_0 + C_Y Y + C_r r$$

$$I(r) = I_0 + I_r r$$

où  $I_r < 0$  et où les valeurs  $C_Y > 0$  et  $C_r < 0$  dépendent de la proportion de ménages ricardiens et keynésiens.

Donc, si nous prenons  $G$  et  $NX$  comme exogènes, la somme de toutes les composantes de dépenses est :

$$C(Y, r) + I(r) + G + NX$$

Est-ce que cela représente la Demande Agrégée ? **Non !**



# Courbe IS

En macroéconomie, le côté demande de toute l'économie est caractérisé par la relation :

$$Y = C(Y, r) + I(r) + G + NX$$

qui lie *implicitement* la production et le taux d'intérêt réel.

Cette relation est appelée équilibre **Investissement-Épargne** (courbe IS pour Investment-Saving) car elle traduit un compromis intertemporel (à travers le taux d'intérêt réel).

Elle correspond à un équilibre sur le marché des biens et services, déterminé par les préférences de dépenses, avec une production parfaitement élastique à la demande.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>“Élastique” signifie intuitivement “Réactif”. Ici cela signifie que la production s'ajuste parfaitement à la demande.

# Courbe IS

Quelques remarques :

- ▲ la relation IS microfondée n'implique que des quantités réelles
- ▲ elle implique uniquement des décisions *rationnelles* des consommateurs et des entreprises
- ▲ la demande peut être microfondée sans nécessiter de monnaie ou de prix

La microfondation de la demande montre qu'elle est parfaitement cohérente avec l'approche néoclassique.<sup>1</sup>

Pas de controverse dans la profession concernant l'existence de la courbe de demande mais pour:

- ▲ la propension marginale à consommer agrégée et le multiplicateur fiscal
- ▲ la courbe d'offre...

---

<sup>1</sup>Lorsque la théorie de la demande a été développée par Keynes dans les années, elle s'opposait à la théorie classique. Aujourd'hui, les écoles de pensée néoclassique et néokeynésienne ont atteint un certain consensus sur les microfondations. On parle de synthèse néoclassique.

# Courbe IS

Jusqu'à présent, nous avons justifié les dépendances suivantes pour les composantes des dépenses du PIB :

$$C(Y, r) + I(r) + G + NX$$

À l'équilibre du PIB et du taux d'intérêt, nous avons :

$$Y_0 = C_0 + I_0 + G_0 + NX_0$$

On peut différencier l'équation ci-dessus pour obtenir :

$$Y_0 + \Delta Y = C_0 + C_Y \Delta Y + C_r \Delta r + I_r \Delta r + G_0 + NX_0 + \Delta S$$

Où  $\Delta S = \Delta G + \Delta NX$  capture le choc à la demande. Après soustraction des constantes, on obtient une approximation linéaire :

$$\Delta Y = C_Y \Delta Y + C_r \Delta r + I_r \Delta r + \Delta S$$

# Courbe IS

On peut différencier la courbe IS pour obtenir :

$$\Delta Y = C_Y \Delta Y + C_r \Delta r + I_r \Delta r$$

En logarithmes:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = C_Y \frac{\Delta Y}{Y} + \frac{C_r}{Y} \Delta r + \frac{I_r}{Y} \Delta r$$

Avec  $y = \frac{\Delta Y}{Y}$  et  $\Delta r = r - r^*$  on obtient l'équation décrivant la courbe IS:

$$y = -\sigma(r - r^*)$$

où

$$\sigma = \frac{-\left(\frac{C_r}{Y} + \frac{I_r}{Y}\right)}{1 - C_Y} > 0$$

# Courbe IS

Dans ce qui suit, nous considérerons une version légèrement modifiée de la courbe IS

$$y_t = -\sigma(r_t - r^*) + \theta_t$$

où  $\sigma = \frac{-(\frac{C_r}{Y} + \frac{I_r}{Y})}{1 - C_y} > 0$  et  $\theta_t$  est un choc de demande, qui capture tous les chocs externes au modèle ou que nous avons négligés pour simplifier.

Par exemple, les revenus futurs des consommateurs ont été exclus de toutes les équations. Si les attentes des consommateurs changent positivement (optimisme), nous le considérerions comme un changement dans  $\theta_t$ . De même pour une réduction de l'incertitude.

De la même manière, une augmentation des dépenses publiques est un déplacement autonome de la courbe IS, que nous capturons par un déplacement de  $\theta_t$ .

# **Le rôle de la Banque Centrale**

# Politique Monétaire

L'objectif principal de la banque centrale consiste à *stabiliser l'inflation*  $\pi$  autour de sa cible  $\pi^*$

- ▲ Elle atteint cet objectif en *influençant la demande* en réponse aux fluctuations des cycles économiques
- ▲ La demande est affectée par le taux d'intérêt *réel*  $r$ 
  - plus précisément, les ménages et les entreprises ricardiens réagissent au taux d'intérêt réel

# Politique Monétaire

- ▲ En pratique, la banque centrale fixe le taux d'intérêt *nominal*  $i$ 
  - Comme l'inflation ne suit pas le taux d'intérêt 1 pour 1, la banque centrale est capable d'influencer le taux d'intérêt réel<sup>1</sup>
- ▲ Pour simplifier, on suppose que la banque centrale met en oeuvre les instruments nécessaires, de manière à choisir le taux d'intérêt réel au niveau qu'elle souhaite
- ▲ On peut alors décrire la fonction de réponse de la banque centrale<sup>2</sup> comme suit :

$$r_t = r^* + \gamma(\pi_t - \pi^*)$$

- ▲ Les banques centrales augmentent le taux d'intérêt pour réduire l'inflation, donc  $\gamma > 0$

---

<sup>1</sup>on rappelle l'équation de Fisher  $r_t = i_t - \pi_{t+1}$

<sup>2</sup>on suit ici l'approche de Romer 2002.



# Demande Agrégée

# Demande Agrégée

Maintenant que nous disposons de la courbe (IS) :

$$y_t = -\sigma(r_t - r^*) + \theta_t$$

Et de la réponse de la politique de la banque centrale (MP) :

$$r_t = r^* + \gamma(\pi_t - \pi^*)$$

On peut substituer le taux d'intérêt réel pour obtenir une équation de demande agrégée (AD) :

$$\boxed{y_t = -\sigma\gamma(\pi_t - \pi^*) + \theta_t}$$

où  $\theta_t$  est le choc de demande.

Cette courbe représente l'équilibre sur les marchés des biens et des services, en tenant compte de la règle de décision de la banque centrale.

# Courbe de Demande Agrégée

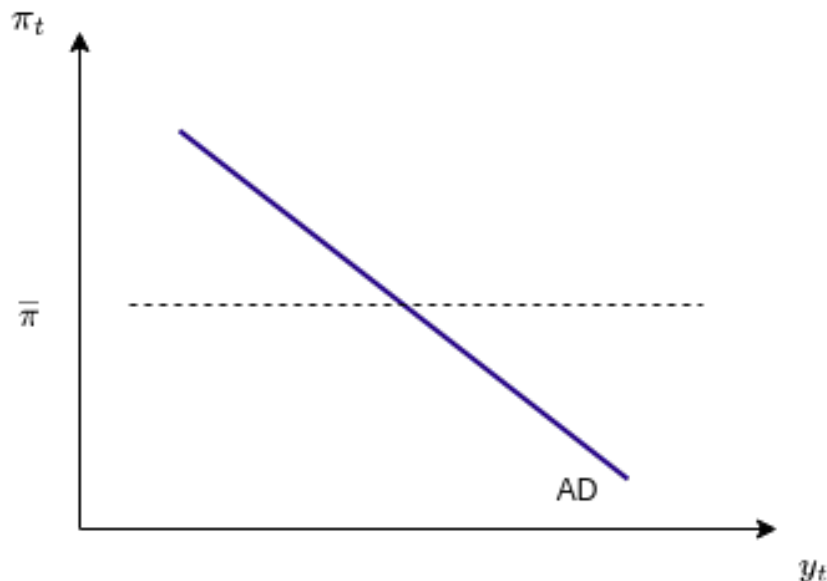


Figure 3: Courbe de demande agrégée

Demande Agrégée (AD)<sup>1</sup> :

$$y_t = \theta_t - \sigma\gamma(\pi_t - \pi^*)$$

Notez que la demande agrégée  $y_t$  est une fonction décroissante de l'inflation (et des prix).

---

<sup>1</sup>Dans certains manuels, vous trouverez les prix agrégés  $P_t$  sur l'axe des ordonnées au lieu de l'inflation. Parce que  $P_{t-1}$  est donné et que l'inflation est  $\pi_t = P_t/P_{t-1}$ , c'est en fait équivalent.

# Résumé Exécutif

- ▲ La demande agrégée peut être fondée sur la micro-optimisation rationnelle des consommateurs et des entreprises
  - Les ménages keynésiens ont une propension marginale à consommer élevée
  - Les ménages ricardiens ont une propension marginale à consommer faible et réagissent (négativement) au taux d'intérêt réel
  - Les entreprises investissent moins lorsque le taux d'intérêt réel est plus élevé
- ▲ La demande agrégée est décroissante (en fonction de l'inflation)
- ▲ Pour stabiliser l'inflation, la banque centrale stimule la demande en modifiant le taux d'intérêt réel. Elle le fait indirectement en fixant le taux d'intérêt nominal.
  - ...on verra dans la dernière session *comment* la BC influence le taux nominal

# À Suivre

**Offre Agrégée** : pourquoi est-elle croissante à court terme ?