# Modélisation en économie ouverte

## 1.– Notations

Indices : $d$ = national, $e$= étranger

$p_d$ = prix domestique en €

$p_e$ = prix étranger en USD

$e$ = taux de change nominal = prix d'une unité de monnaie étrangère en monnaie nationale

$p_m$ = prix étranger en € = $p_e e$

$p_a$ = prix de l'absorption = $\varphi\left(\underset{+}{p_d}, \underset{+}{p_m}\right) = {p_d}^{\alpha} {p_m}^{1-\alpha}$

$x$ = taux de change réel = prix d'une unité de bien étranger en bien domestique

$X$ = exportations en volume

$M$ = importations en volume

## 2.– Absorption

Définition de la demande domestique, où absorption, en valeur :

$$(p_d C_d + p_m C_m) + (p_d I_d + p_m I_m) + (p_d G_d + p_m G_m) = p_a a$$

On suppose $G_m = 0$ et on note $G_d = G$

On a donc en volume :

$$\underbrace{\frac{p_a}{p_d} a}_{A} = \underbrace{\left(C_d + \frac{p_m}{p_d} C_m\right)}_{C} + \underbrace{\left(p_d I_d + \frac{p_m}{p_d} I_m\right)}_{I} + G$$

$$i.e. \quad A = C\left(\underset{+}{Y}\right) + I\left(\underset{-}{r}\right) + G = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right)$$

## 3.– Equilibre du marché des biens

Equilibre en valeur sur le marché des biens :

$$p_d Y = p_d C_d + p_d I_d + p_d G + p_d X$$

$$i.e. \quad p_d Y = p_a a - p_m \left(\underbrace{C_m + I_m}_{M}\right) + p_d X$$

Soit en volume : $$Y = A + \underbrace{X - \frac{p_m}{p_d} M}_{B}$$

où $B$ est la balance commerciale en volume exprimée en termes de bien domestique.

En notant $x = \frac{ep_e}{p_d}$ le taux de change réel on a donc :

$$Y = A + B \quad \text{avec} \quad B = X - xM$$

## 4.– Balance commerciale

Elle s'écrit : $$B = X\left(\underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right) - xM\left(\underset{-}{x}, \underset{+}{Y}\right)$$

Une hausse du taux de change réel a deux effets sur le solde extérieur :

- Effet quantités, positif : $X\left(\underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right) - xM\left(\underset{-}{x}, \underset{+}{Y}\right)$
- Effet prix, négatif : $X\left(\underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right) - xM\left(\underset{-}{x}, \underset{+}{Y}\right)$

Calcul de l'impact sur $B$ d'une variation de $x$ quand on part d'une situation équilibrée ($X = xM$) :

$$\frac{\partial B}{\partial x} = X_x - xM_x - M$$

$$= \left( \underbrace{\frac{xX_x}{X}}_{\sigma_x^X} - \underbrace{\frac{xM_x}{M}}_{\sigma_x^M} - 1 \right) M$$

On obtient la condition de Marshall-Lerner : $\frac{\partial B}{\partial x} > 0 \iff |\sigma_x^X| + |\sigma_x^X| > 1$

que l'on supposera vérifié pour la suite, ce qui implique : $B = B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right)$

## 5.– Balance des paiements

En notant $K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)$ la balance des capitaux, la balance des paiements en volume s'écrit :

$$\mathrm{E} = B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right)$$

# 6.– Représentations graphiques

## 6.1. – Equilibre sur le marché des biens

Celui-ci est représenté par la courbe IS : $Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \Leftrightarrow Y = Y\left(\underset{-}{r}, \underset{+}{G}, \underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right)$

- Tout choc de demande déplace IS vers la droite dans le plan $(Y, r)$
  - ↗G = hausse de la demande de l'Etat adressée aux producteurs nationaux
  - ↗x = réorientation de la demande mondiale en faveur des producteurs nationaux *i.e.* hausse de la demande domestique <u>et</u> de la demande étrangère adressées aux producteurs nationaux
  - ↗$Y_e$= hausse de la demande étrangère adressée aux producteurs nationaux

- Calcul de la pente de IS

$$dY = A_Y dY + A_r dr + B_Y dY$$

avec : *(i)* $A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) = C\left(\underset{+}{Y}\right) + I\left(\underset{-}{r}\right) + G \quad \Rightarrow \quad A_Y = C'(Y)$ et $A_r = I'(r)$

*(ii)* $B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) = X\left(\underset{+}{x}, \underset{+}{Y_e}\right) - x.M\left(\underset{-}{x}, \underset{+}{Y}\right) \quad \Rightarrow \quad B_Y = -xM_Y$

$$dY = C'(Y)dY + I'(r)\,dr - xM_Y dY \quad \Leftrightarrow \quad \frac{dr}{dY} = \frac{1 - C'(Y) + xM_Y}{I'(r)}$$

On a donc :

$$\left|\frac{dr}{dY}\right| = \underbrace{\left|\frac{1 - C'(Y) + xM_Y}{I'(r)}\right|}_{pente\ de\ IS\ en\ économie\ ouverte} > \underbrace{\left|\frac{1 - C'(Y)}{I'(r)}\right|}_{pente\ de\ IS\ en\ économie\ fermée}$$

- Impact d'un choc budgétaire

$$\begin{aligned} dY &= A_Y dY + A_G dG + B_Y dY \\ &= C'(Y)dY + dG - xM_Y dY \end{aligned}$$

On a donc :

$$\frac{dY}{dG} = \underbrace{\frac{1}{1 - C'(Y) + xM_Y}}_{\substack{impact\ sur\ IS\ d'un choc\ bugétaire \\ en\ économie\ ouverte}} < \underbrace{\frac{1}{1 - C'(Y) + xM_Y}}_{\substack{impact\ sur\ IS\ d'un choc\ bugétaire \\ en\ économie\ fermée}}$$

Une partie de la relance budgétaire part à l'extérieur.

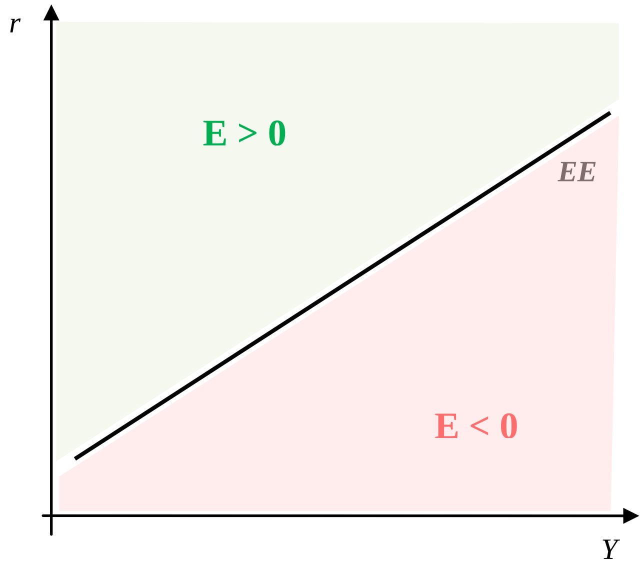
## 6.2. – Equilibre de la balance des paiements

Il s'écrit : $$\mathrm{E} = B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0$$

D'équation dans le plan $(Y, r)$: $$r = r\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{x}, \underset{-}{Y_e}, \underset{+}{r_e}\right) \quad [EE]$$

Cette relation croissante entre *Y* et *r* partage le plan en deux zones

- Une zone de déficit : E < 0
- Une zone d'excédent : E > 0




- Pente de *EE* :

$$B_Y dY + K'dr = 0 \qquad i.e. \quad -xM_Y dY + K'dr = 0$$

Soit :

$$\frac{dr}{dY} = \frac{xM_Y}{K'}$$

La pente est d'autant plus forte que la mobilité des capitaux est faible ($K'$ faible) *vs* d'autant plus faible que la mobilité des capitaux est forte ($K'$ élevé)

Deux cas limites :

- $K' \rightarrow +\infty$ : parfaite mobilité des capitaux $\Rightarrow$ *EE* horizontale
- $K' \rightarrow 0$ : mobilité nulle des capitaux $\Rightarrow$ *EE* verticale

- Impact des chocs sur *EE*

  - $\nearrow$x ou $\nearrow Y_e$ : déplace *EE* vers le bas *i.e.* agrandissent la zone d'excédent

  - $\nearrow r_e$ : déplace *EE* vers le haut *i.e.* agrandissent la zone de déficit

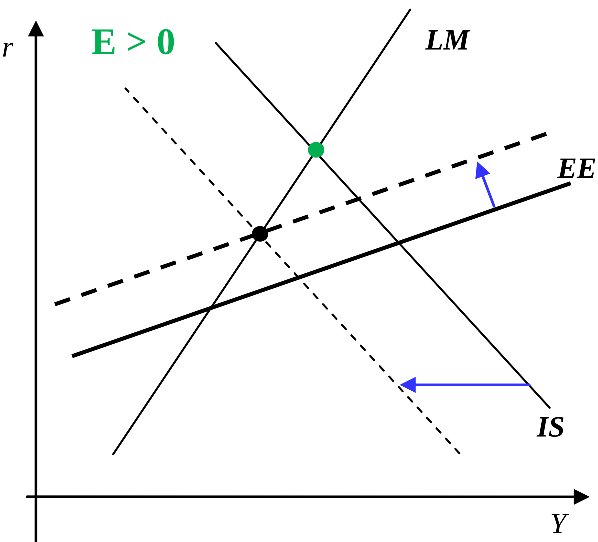
## 7.– Régimes de change et ajustements

### 7.1. – Change flexible

Le taux de change nominal *e* s'ajuste en fonction de l'offre et de la demande d'euros sur le marché.

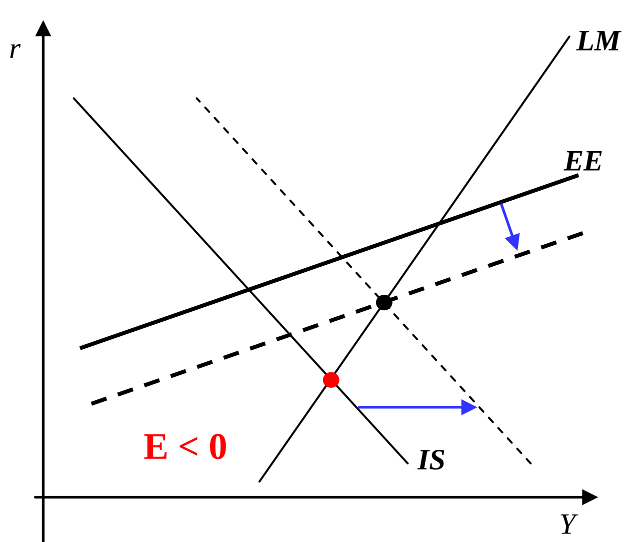
- $E > 0 \Rightarrow$ excès de demande de monnaie nationale $\Rightarrow$ ↗€ $\Rightarrow$ ↘$e$ $\Rightarrow$ ↘$x$ $\Rightarrow$ ↘$E$
- $E < 0 \Rightarrow$ excès d'offre de monnaie nationale $\Rightarrow$ ↘€ $\Rightarrow$ ↗$e$ $\Rightarrow$ ↗$x$ $\Rightarrow$ ↗$E$

• Cas de forte mobilité des capitaux




*Situation initiale d'excédent : E > 0*

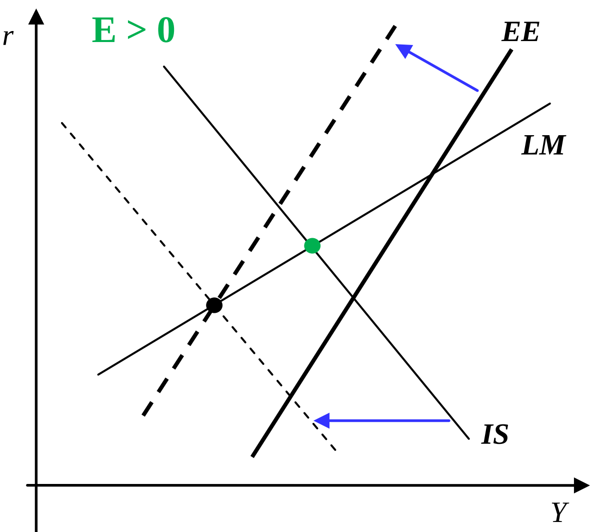
Appréciation de l'€ et perte de compétitivité induite ↘$x$, rétablissent l'équilibre extérieur



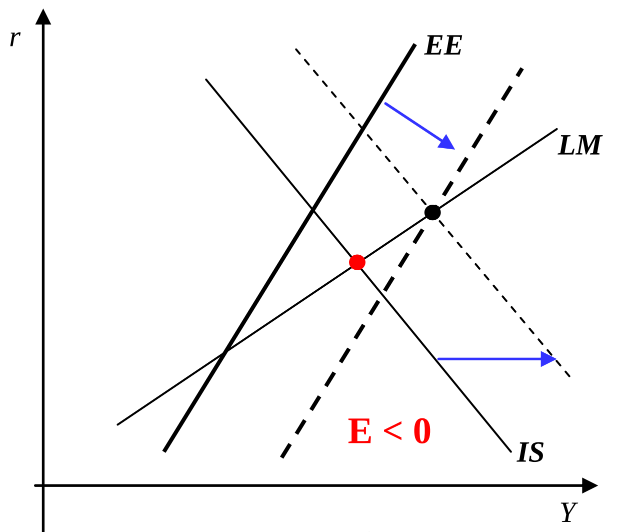

*Situation initiale de déficit : E < 0*

Dépréciation de l'€ et gain de compétitivité induit ↗$x$, rétablissent l'équilibre extérieur

• Cas de faible mobilité des capitaux




*Situation initiale d'excédent : E > 0*




*Situation initiale de déficit : E < 0*

En change flexible, la flexibilité du taux de change nominal *e* assure en permanence l'équilibre de la balance des paiements sans intervention des autorités monétaires. L'équilibre de l'économie est donc défini par le modèle :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{\overline{m}}{p} \qquad [2]$$

$$E = B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = 0 \qquad [3]$$

$$x = \frac{p_e e}{p} \qquad [4]$$

Les variables endogènes sont : *Y*, *r*, *x* et *e*.

## 7.2. – Change fixe

Dans ce régime le taux de change ne joue plus le rôle de variable d'ajustement.

Tout excédent, E > 0, de la balance des paiements se traduit alors par une augmentation des réserves de la banque centrale *i.e.* un accroissement de la contrepartie « Or et devises » de la masse monétaire (un déficit, E < 0, ayant des effets opposés).

Seule une intervention de la banque centrale peut alors permettre d'éviter une augmentation consécutive de la masse monétaire. Pour cela elle doit vendre des titres publics afin de compenser l'accroissement de la contrepartie « Or et devises » par une baisse de la contrepartie « Crédits à l'Etat ».

Une telle politique, appelée politique de stérilisation des entrées de devises, permet aux autorités monétaires de conserver le contrôle de la masse monétaire en vendant ou achetant des titres publics, selon qu'il y a excédent ou déficit de la balance des paiements.

L'équilibre de l'économie est alors déterminé par les équations :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \underbrace{\frac{\overline{m}}{p} + \lambda \frac{e\Delta R}{p}}_{m} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(\underset{+}{r - r_e}\right) = \frac{e\Delta R}{p} \qquad [3]$$

Où $\Delta R$ sont les variations de réserves en devises et $\lambda \in [0,1]$ un coefficient représentant la politique de stérilisation des autorités monétaires :

- $\lambda = 0$ $\Rightarrow$ politique de stérilisation totale
- $\lambda = 1$ $\Rightarrow$ absence de politique de stérilisation

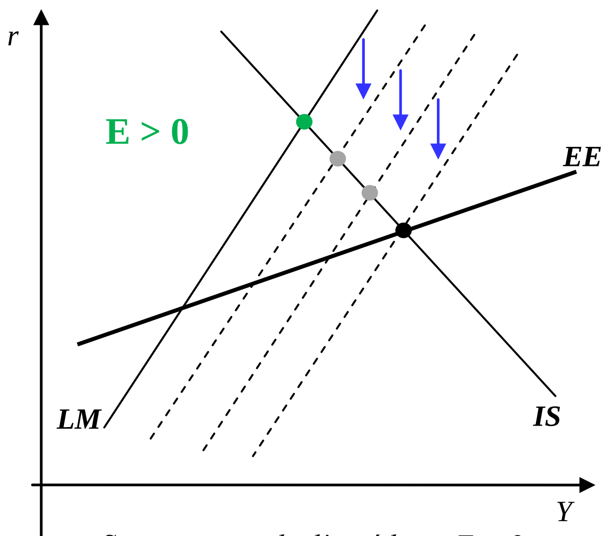
- $\lambda \in ]0,1[$ $\Rightarrow$ politique de stérilisation partielle

Les variables endogènes sont : $Y$, $r$ et $\Delta R$ tandis que $e$, et donc $x$, sont maintenant exogènes : $x = \frac{p_e e}{p}$

La masse monétaire est ici endogène et varie – plus ou moins fortement selon la politique de stérilisation – en fonction du solde de la balance des paiements.

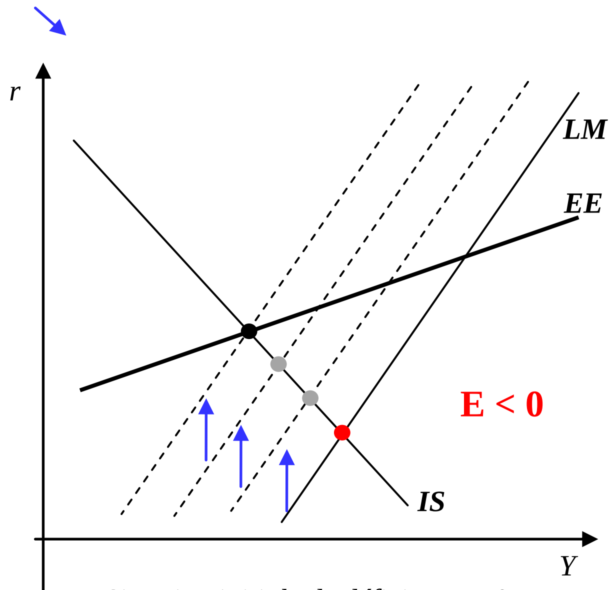
- E > 0 $\Rightarrow$ ↗$R$ $\Rightarrow$ ↗$m$
- E < 0 $\Rightarrow$ ↘$R$ $\Rightarrow$ ↘$m$

- Cas de forte mobilité des capitaux




*Situation initiale d'excédent : E > 0*

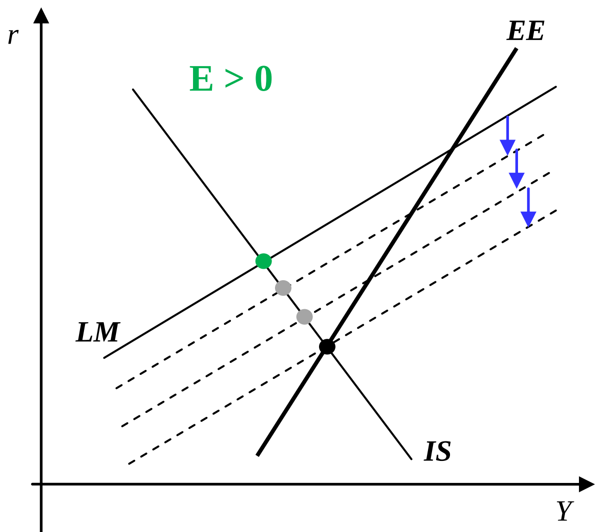
Augmentation des réserves et ↗***m*** induite, rétablissent à long terme l'équilibre extérieur



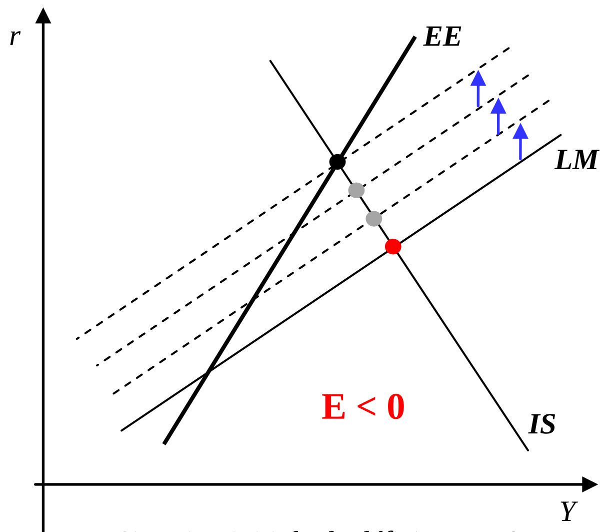

*Situation initiale de déficit : E < 0*

Diminution des réserves et ↘***m*** induite, rétablissent à long terme l'équilibre extérieur

- Cas de faible mobilité des capitaux




*Situation initiale d'excédent : E > 0*




*Situation initiale de déficit : E < 0*

A long terme les variations de réserves et l'ajustement endogène de l'offre de monnaie permettent d'assurer l'équilibre de la balance des paiements. On a alors $\Delta R$=0 et le niveau de la masse monétaire *m* est endogène. L'équilibre de long terme de l'économie est donc défini par le modèle :

$$Y = A\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}, \underset{+}{G}\right) + B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) \qquad [1]$$

$$m^d\left(\underset{+}{Y}, \underset{-}{r}\right) = \frac{m}{p} \qquad [2]$$

$$B\left(\underset{+}{x}, \underset{-}{Y}, \underset{+}{Y_e}\right) + K\left(r \underset{+}{-} r_e\right) = 0 \qquad [3]$$

Les variables endogènes sont *Y*, *r* et *m*.