

# Le modèle HO(S)

---

# Introduction

---

- Eli Heckscher (1919) et Bertil Ohlin (1933) modèle HO puis formalisation de P. Samuelson → **HOS**
- Les dotations factorielles (Travail, Capital et RN) sont disponibles en proportions différentes dans les pays → différences de coût de production → spécialisations
- En autarcie, un facteur de production rare est cher → le bien sera coûteux à produire
- En autarcie un facteur abondant est peu cher → bien sera peu coûteux à produire
- Dotations factorielles différentes dans les économies → spécialisation dans la production qui utilise intensément le facteur de production abondant dans l'économie

# Introduction

---

- Les facteurs de production sont la source **unique** des échanges
- Les AC sont déterminés par l'interaction des dotations factorielles et l'intensité relative de production des différents biens.
- Interactions entre l'abondance relative/dotations et l'intensité relative
- la théorie des proportions de facteur ou le modèle factoriel
  
- Deux facteurs de production : le travail (L) et le capital (K)
- Les proportions de capital et de travail sont différentes selon les produits

# Introduction

---

- L'avantage comparatif trouve donc son origine dans la rareté relative des facteurs de production entre les pays qui explique des prix relatifs différents en situation d'autarcie
- Avec l'ouverture la sur-utilisation du facteur abondant et la sous-utilisation du facteur rare vont conduire à l'égalisation des prix relatifs des produits et des facteurs de production

# Le modèle HO

---

- Deux pays : domestique et étranger (\*)
- Deux biens : 1 et 2 supposés **homogènes**
- Deux facteurs de production totalement **mobiles** : le capital K et le travail L
- **Environnement parfaitement concurrentiel**. Les entreprises ne génèrent pas de profit de sorte que le prix d'un bien est égal à son cout marginal de production.
- **Rendements d'échelle constants**
- Les **facteurs de production sont homogènes** et parfaitement mobiles entre les deux secteurs du même pays mais immobiles entre les pays
- **Absence de barrière à l'échange**

# Le modèle HO

---

## Explication du modèle de façon formalisée : modèle 2X2X2

- La technologie de production est la même dans les deux pays, ils diffèrent en matière de dotations factorielles

$$K/L > K^*/L^* \text{ ou } L/K < L^*/K^*$$

- La production des deux biens requiert les deux facteurs mais les intensités factorielles de chaque secteur diffèrent

$$K_1/L_1 > K_2/L_2 \text{ ou } L_1/K_1 < L_2/K_2$$

- Les quantités de travail et de capital dont disposent les économies étant limitées à une date donnée; les possibilités de production le sont également

# Le modèle HO

---

## Explication du modèle de façon formalisée : modèle 2X2X2

- Frontière des possibilités de production

$$\begin{cases} a_{L1} \cdot Q_1 + a_{L2} \cdot Q_2 \leq L \\ a_{K1} \cdot Q_1 + a_{K2} \cdot Q_2 \leq K \end{cases}$$

- Les facteurs de production sont substituables

La frontière n'est plus linéaire

Le cout d'opportunité varie

**Plus une économie consacre une part importante de ses ressources à produire un bien plutôt que l'autre, plus le cout d'opportunité de ce bien est élevé.**

# Le modèle HO

---

- Production de vêtement : deux heures de travail et deux unités de capital → intensif en travail
- Production de nourriture : une heure de travail et trois unités de capital → intensif en capital

$$a_{KV}=2 ; a_{LV}=2 ; a_{KN}=3 ; a_{LN}=1$$

$$K_V/L_V=1 \text{ \& } K_N/L_N=3 \quad L_V/K_V=1 \text{ \& } L_N/K_N=1/3$$

- $K=3000$  &  $L=2000$

- **Hypothèse que l'on relâchera ensuite : pas de substitution entre les facteurs de productions**
- La production de  $Q_V$  unité de vêtement nécessite  $a_{KV} * Q_V = 2Q_V$  unités de capital &  $a_{LV} Q_V = 2Q_V$  unités de travail
- La production de  $Q_N$  unité de nourriture nécessite  $3Q_N = Q_N a_{KN}$  unités de K & et  $Q_N = Q_N a_{LN}$  unités de L



# Le modèle HO

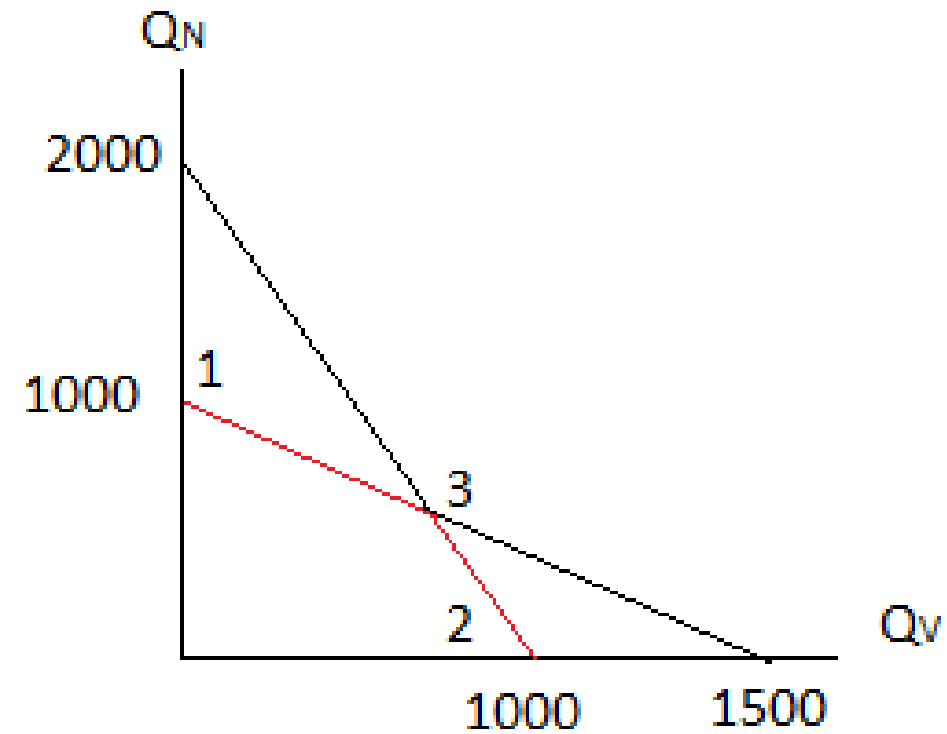
---

➤ Etant donné les stocks de capital et de travail on a les contraintes suivantes:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{KV} \cdot Q_V + a_{KN} \cdot Q_N \leq K \text{ soit } 2Q_V + 3Q_N \leq 3000 \\ a_{LV} \cdot Q_V + a_{LN} \cdot Q_N \leq L \text{ soit } 2Q_V + Q_N \leq 2000 \end{array} \right.$$

➤ Economie doit produire en respectant les deux contraintes

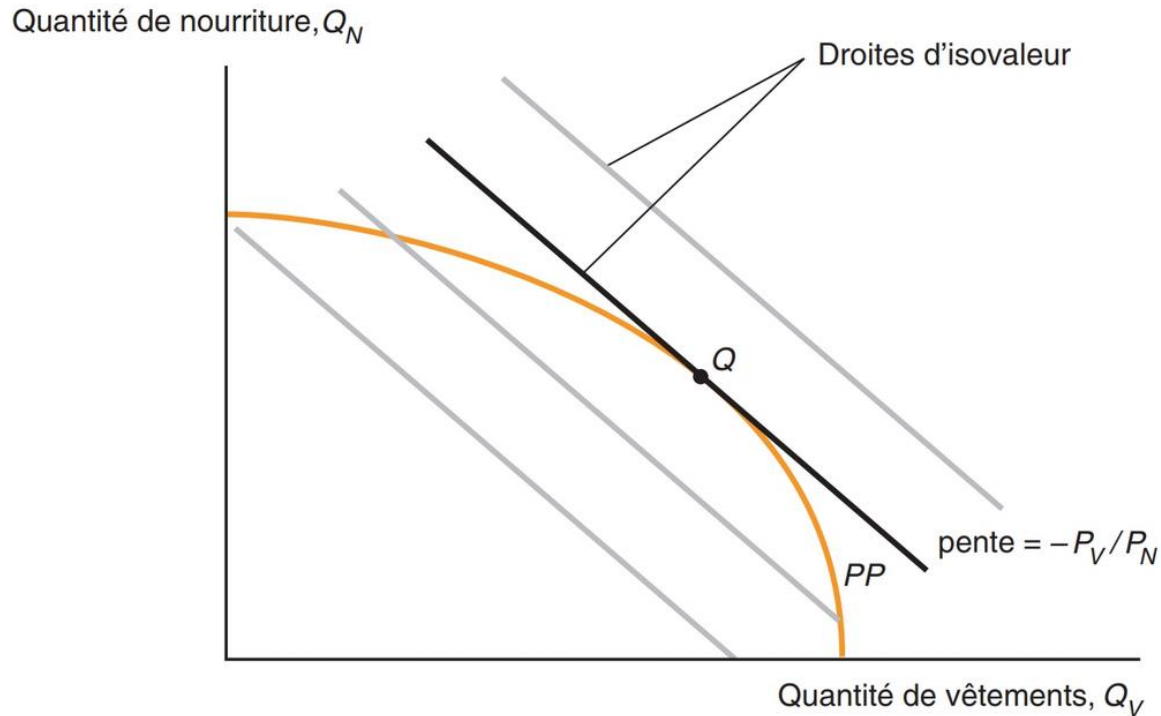
# Le modèle HO



- Cout d'opportunité varie
- Economie spé dans la nourriture : Cout d'opportunité des vêtements est de deux tiers
- Economie spé dans les vêtements : cout d'opportunité des vêtements est de deux
- Cout d'opportunité des vêtements est faible quand l'économie produit peu de vêtements

# Le modèle HO

## Prix et frontière des possibilités de production

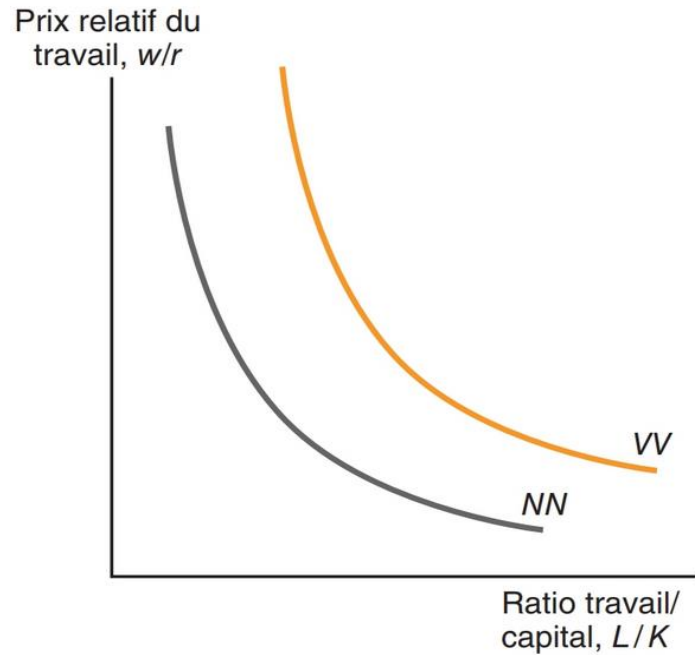


Source : Krugman et al (2018 : 95)

- Les facteurs de production sont désormais substituables
- La frontière des possibilités de production est arquée → cout d'opportunité varie en fonction de la production relative des biens
- Equilibre se situe en Q qui maximise la valeur de la production :  $Y = P_V \cdot Q_V + P_N \cdot Q_N$
- En Q le cout d'opportunité d'une unité supplémentaire de vêtements est égale au prix relatifs

# Le modèle HO

L'intensité factorielle dans les deux secteurs



➤ La rémunération des facteurs ( $w/r$ )  $\rightarrow L/K$

➤  $w/r \nearrow \rightarrow L/K \searrow$

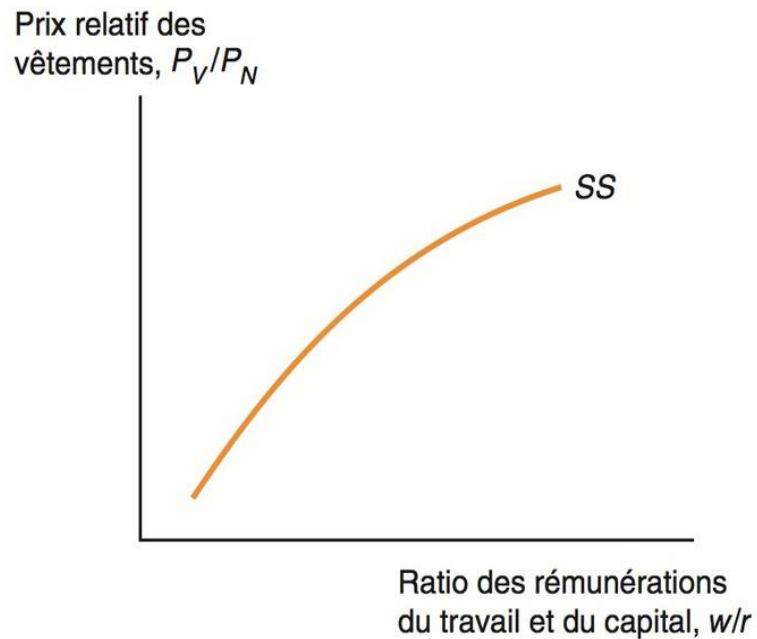
➤ VV à droite plus intensive en  $L/K$

➤ Réciproquement, les dotations factorielles influencent la rémunération relative des facteurs

➤ **De façon générale en autarcie, le prix relatif du facteur abondant est relativement faible tandis que celui du facteur rare est relativement élevé.**

# Le modèle HO

Prix des facteurs et choix de l'intensité factorielles



- Relation entre le prix des facteurs et le prix des biens
- Environnement concurrentiel
- Prix relatifs → cout de production
- $w/r \nearrow \rightarrow$  Prix des vêtements  $\nearrow$

Source : Krugman et al (2018 : 95)

# Le modèle HO

## ouverture commerciale

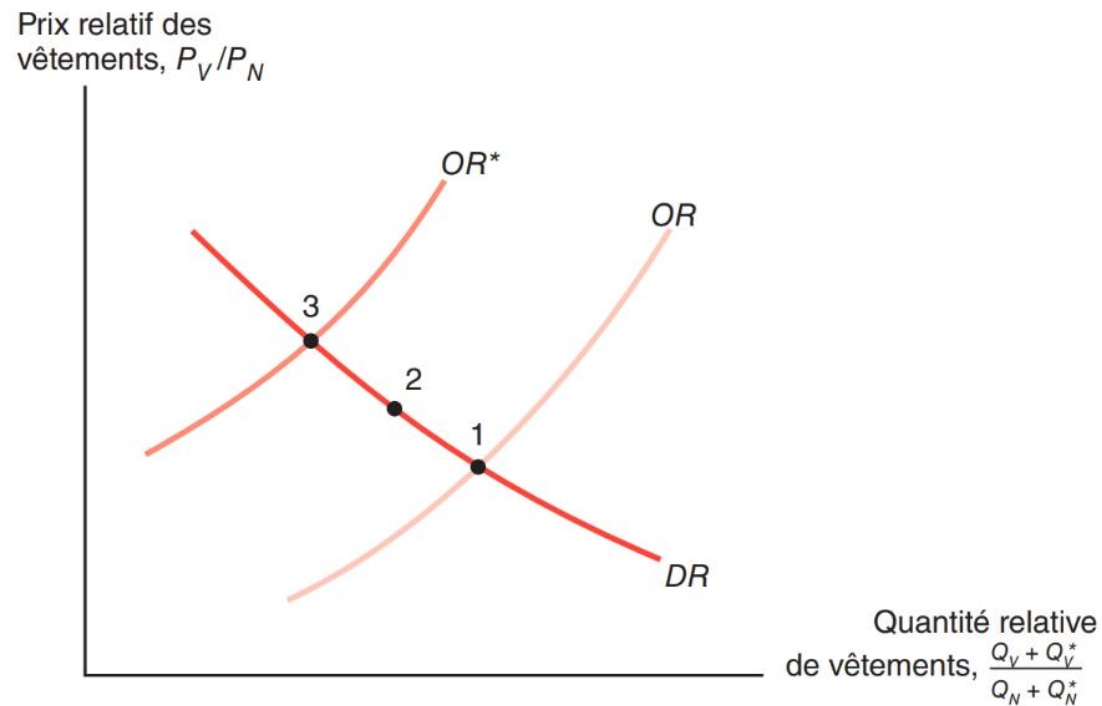
---

- Seule différence entre l'économie domestique et l'économie étrangère : dotations relatives en facteurs :  $L/K > L^*/K^*$
- Le pays domestique est relativement abondant en travail
- Le pays étranger est relativement abondant en capital
- Economies similaires : même goûts → demandes relatives identiques pour de mêmes prix
- Même technologie : une quantité donnée de travail et capital permet de produire la même quantité de vêtements et de nourriture
- La fpp du pays domestique est,  $p/r$  à celle de l'étranger biaisée en faveur des vêtements
- Ouverture un même prix relatif → le pays domestique produit plus de vêtements

# Le modèle HO

## ouverture commerciale

Commerce entraîne une convergence des prix relatifs



- Autarcie: équilibre à l'étranger : 3 et dans le pays domestique 1
- Différences de dotations  
→ différences de rémunération relatives des facteurs
- Autarcie :  $p_V/p_N > p_V^*/p_N^*$
- Ouverture : équilibre (2) → convergence
- Chaque pays se spécialise et exporte le bien dont le prix relatif augmente  $p/r$  à la situation d'autarcie

Source : Krugman et al (2018 : 95)

# Le modèle HO

## ouverture commerciale

---

- **théorème HO** : chaque pays tend à se spécialiser dans la production des biens qui utilisent intensivement les facteurs dans lesquels ce pays est le mieux doté et à exporter ces biens
- Prix relatif des vêtements augmente dans l'éco domestique → hausse de la rémunération de la main d'œuvre, celle des détenteurs du capital diminue (inverse à l'étranger)
- **Théorème Stolper- Samuelson** : Lorsque le pays passe de l'autarcie au libre échange, le revenu du facteur utilisé intensivement dans le secteur dont le prix relatif augmente s'accroît tandis que le revenu de l'autre facteur diminue.



# L'égalisation des prix des facteurs dans les faits

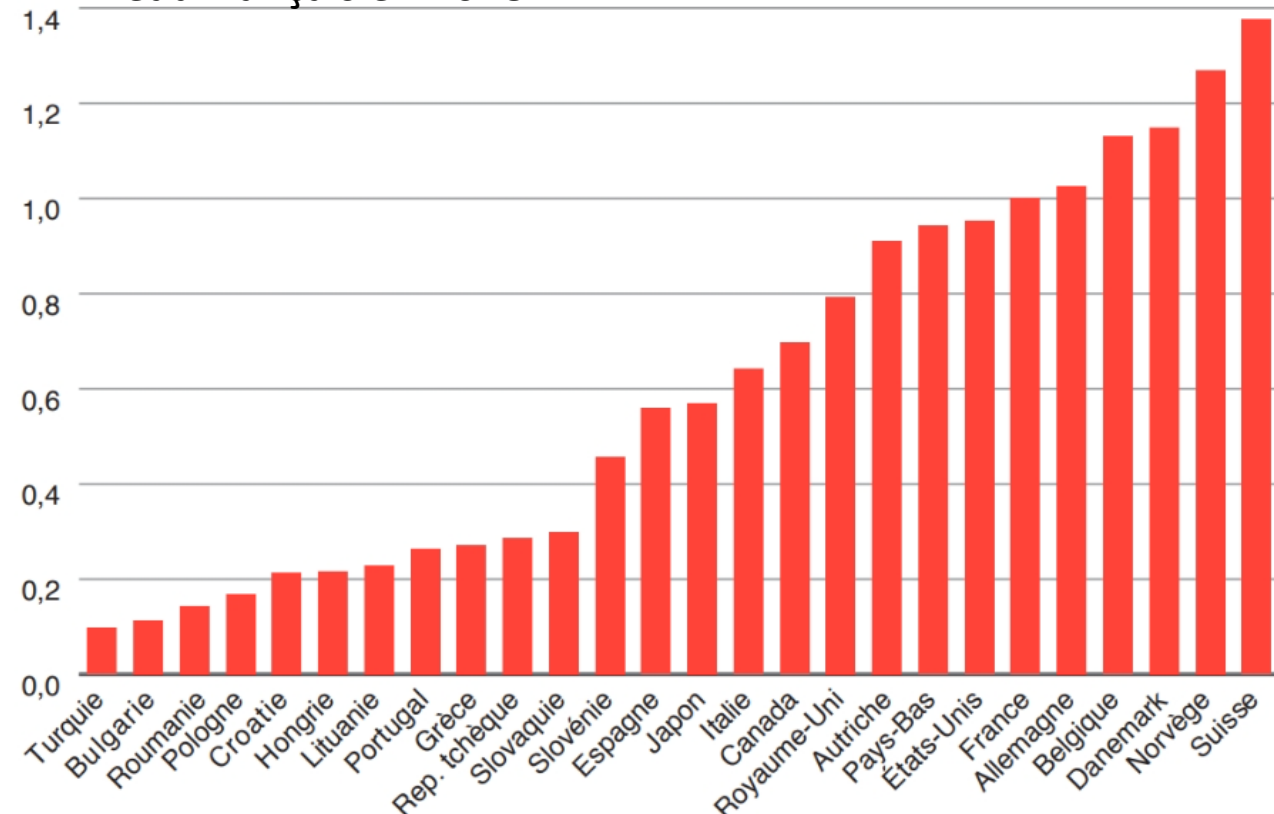
## *Théoriquement*

- Ouverture commerciale → prix relatifs des biens convergent → prix relatifs des facteurs de production convergent
- A l'équilibre les salaires et la rémunération du capital sont identiques dans les deux pays

## *Pourquoi les prédictions ne sont pas avérées?*

1. *Les technologies sont supposées partout les mêmes*
2. *Les deux pays produisent les deux biens*
3. *Le commerce égalise les prix des biens dans tous les pays*

Comparaison internationale des coûts de travail p/r au niveau français en 2018



# La remise en cause de HO : modèles néo-factoriels

---

- Analyse empirique de Leontieff (1953)
  - Les E. Unis exportent des marchandises plus intensives en travail qu'en capital et importent des marchandises plus intensives en capital qu'en travail
  - AC des E. Unis dans des productions intensives en K
- Remise en cause du modèle d'HO : Paradoxe de Leontieff

# La remise en cause de HOS : modèles néo-factoriels

---

- Explication de Leontieff à son « Paradoxe »
- Aux E. Unis: meilleure productivité des travailleurs → exportations intensives en travail



## Hétérogénéité du facteur travail

- Education des travailleurs → capital humain (Kenen, 1965)
- Qualification des travailleurs → travail qualifié / non qualifié (Keesing, 1966)
  
- Leamer (1984) : 11 dotations factorielles
- Impossible d'établir une liste exhaustive de l'ensemble des facteurs directs et indirects (Lall et al, 2005 ; Hausmann et al, 2007)

La classification de Leamer définit 10 catégories de biens  
à partir de 11 dotations factorielles

<b>Dotations factorielles</b>	<b>Catégories</b>
Capital	Pétrole
Travail 1 : professionnels	Matières premières
Travail 2 : non-professionnels avec scolarité	Produits forestiers
Travail 3 : sans scolarité	Agriculture tropicale méditerranéenne
Terre 1 : zone tropicale pluvieuse	Produits animaux
Terre 2 : zone sèche (30%)	Céréales
Terre 3 : zone mésothermale (15%)	Biens intensifs en travail
Terre 4 : zone microthermale humide	Biens intensifs en capital
Charbon	Machines
Minéraux	Produits chimiques
Pétrole	

*Source : Melo et Grether, 1997*

# HO

## Conclusion

---

- Les prix des facteurs diffèrent d'un pays à l'autre → résultat d'HO non vérifié empiriquement
- Influence des dotations factorielles sur les spécialisations
- Prédiction du contenu en facteur du commerce international