Économie et management.
Licence 2.
Microéconomie 3.

Année
2014 - 2015

Chapitre :

Équilibre général de Walras

Robert Jordan.

→ **Agents de l'économie : aucune influence individuellement**.
→ Système de prix : permettant de réaliser des échanges.
→ Conduisant à un état réalisable de l'économie.

→ **Augmentation de la taille de l'économie : diminution des contrats**.
→ **Économie plus concurrentielle**.

→ **Théorie du noyau : branche de la théorie des jeux (jeux coopératifs)**.
→ Ré-allocation (x) : remise en cause par aucune alliance de l'économie.

→ **Équilibre en concurrence pure et parfaite**.
→ Limite de la courbe des contrats lorsque le nombre des agents devient grand.
→ Processus d'échangé réalisé à des prix annoncés et donnés pour tout les consommateurs.
→ **Agents : *price-takers***.
→ Prix donnés par un commissaire-priseur.

→ **Équilibre de Walras : allocation des ressources socialement efficace**.

→ **Équilibre général de Walras : définition**.
→ $\{(x_h^*)\}_{h=1}^{h=n}$ **et** $\{(p_i^*)\}_{i=1}^{i=l}$ **forment un équilibre de Walras : deux conditions**.
→ (x_h^*) **: état réalisable de l'économie**.
→ $\sum_{h=1}^{n} x_{hi}^{+} \leq \sum_{h=1}^{n} e_{hi} \quad \forall\ i = 1, \dots, l$.
→ (x_h^*) **: équilibre pour le consommateur** $h = 1$ **à** n .
→ $(x_h^*) \geq (x_h) \quad \forall\ (x_h) \in B_h\ (p^*, (e_h))$.

→ **Application : deux consommateurs et deux biens**.

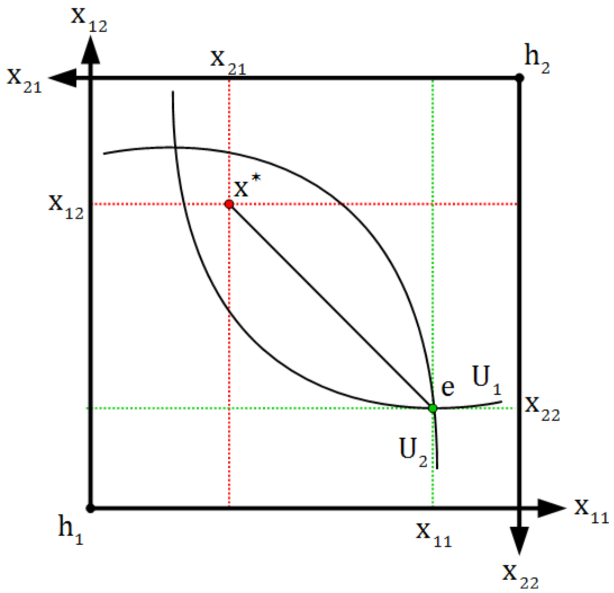
→ Préférences convexes et monotones avec $\begin{array}{l}(e_1)=(e_{11}\ ,\ e_{12})\\(e_2)=(e_{21}\ ,\ e_{22})\end{array}$.

→ $\begin{array}{l}x^*=\{(x^*_{11}\ ,\ x^*_{12})\ ,(x^*_{21}\ ,\ x^*_{22})\}\\p^*=(p^*_1\ ,\ p^*_2)\end{array}$.

→ **Pente de la droite joignant** x^* **à** e **:** $\dfrac{p_1}{p_2}$.

→ **Droite représentant une contrainte de budget pour chaque consommateur**.

→ $\begin{array}{l}p^*_1\ x^*_{11}+p^*_2\ x^*_{12}=p^*_1\ e^*_{11}+p^*_2\ e^*_{12}\\p^*_1\ x^*_{21}+p^*_2\ x^*_{22}=p^*_1\ e^*_{21}+p^*_2\ e^*_{22}\end{array}$.



→ **Réalisation de l'échange : deux conditions**.

→ **Échange d'un état réalisable vers un autre état réalisable**.

→ Ré-allocation des ressources réalisable.

→ **Vérifiant les contraintes de budget**.

→ x^* **: tous les consommateurs sont au moins aussi bien qu'au point de dotation initiale**.

→ **Économie décentralisé : raisonnement en terme de niveau d'échange (et non de niveau de satisfaction)**.

→ **Demande nette de chaque consommateur :** z_{hi} .

→ **Par définition :** $z_{hi} = x^{*}_{hi} - e_{hi}$.

→ **Trois possibilités**.

→ $z_{hi} > 0$ **: demandeur net de bien sur le marché**.

→ $z_{hi} > 0$ **: non-consommation ou dotation initiale convenable**.

→ $z_{hi} < 0$ **: offreur net de bien sur le marché**.

→ **Application précédente**.

→ $\begin{matrix} z_{11} < 0 \\ z_{12} > 0 \end{matrix}$ et $\begin{matrix} z_{21} > 0 \\ z_{22} < 0 \end{matrix}$.

→ $p_1\ z_{11} + p_2\ z_{12} = 0$.

→ Montant des dépenses effectuées en allant sur le marché du bien 2 .

→ Ne pouvant excéder la recette de la vente sur le marché du bien 1 .

→ z_{11} **et** z_{12} **: nécessairement de signe alternés**.

→ $\sum_{i=1}^{l} p_i\ z_{hi} = 0 \quad \forall\ h$.

→ **Propriétés : demandes nettes**.

→ $z_{hi}\left(p\ ,\left(e_h\right)\right) = X_{hi}\left(p\ ,R_h\right) - e_{hi}$.

→ **Or, dans une économie d'échange :** $R_h = \sum_{i=1}^{l} p_i\ e_{hi}$.

→ $z_{hi}\left(p\ ,\left(e_h\right)\right) = X_{hi}\left(p\ ,\sum_{i=1}^{l} p_i\ e_{hi}\right) - e_{hi}$.

→ $\dfrac{dz_{hi}}{dp_j}$ **: redéfinition de la propriété de substituabilité** $\forall\ i \neq j$.

→ $\dfrac{dz_{hi}}{dp_j} = \dfrac{dx^{*}_{hi}}{dp_j} + \dfrac{dx^{*}_{hi}}{dR_h}\ e_{hj}$.

→ **Propriété : biens** i **et** j **substituts bruts**.

→ **Si :** $\dfrac{dz_{hi}}{dp_j} \geq 0$.

→ **Bien normal :** $\dfrac{dz_{hi}}{dp_j} \geq 0$.

→ $\dfrac{dx^{*}_{hi}}{dp_j} > 0$ **;** $\dfrac{dx^{*}_{hi}}{dR_h} > 0$ **et** $e_{hj} \geq 0$.

→ **Réciproque fausse**.

→ **Demande excédentaire de bien** i **:** $Z_i(p^*) = \sum_{h=1}^{n} z_{hi} = 0$.

→ $\sum_{h=1}^{n} x^*_{hi} = \sum_{h=1}^{n} e_{hi} \quad \forall\ i = 1, \ldots, l$.

→ **Condition générale d'un état réalisable :** $Z_i(p^*) \leq 0 \quad \forall\ i = 1, \ldots, l$ <=> $\sum_{h=1}^{n} z_{hi} \leq 0$.

→ **Trouver le système de prix menant à l'équilibre de Walras**.

→ **Vérification des prix : vérifiant** $Z_i(p^*) \leq 0$.

→ **Système de tâtonnement**.

→ **Propriétés fondamentales de** $Z_i(p^*)$ **: deux**.

→ **Homogène de degré** 0 **par rapport aux prix :** $Z_i(p) = Z_i(\lambda\, p) \quad \forall\ i\ \forall\ \lambda > 0$.

→ **Loi de Walras :** $\sum_{i=1}^{l} p_i\, Z_i(p) = 0$.

→ Homogène de degré 0 par rapport aux prix : $Z_i(p) = Z_i(\lambda\, p) \quad \forall\ i\ \forall\ \lambda > 0$.

→ Démonstration :

$$Z_i(p) = \sum_{h=1}^{n} z_{hi}(p)$$

$$Z_i(p) = \sum_{h=1}^{n} [X_h(p\ ,\ R_h) - e_{hi}]$$

$$Z_i(p) = \sum_{h=1}^{n} [X_h(p\ ,\ \sum_{h=1}^{n} p_i\, e_{hi}) - e_{hi}]$$

.

→ $Z_i(p^*) \leq 0 \quad \forall\ i = 1, \ldots, l$.

→ **Préférences monotones :** $Z_i(p^*) = 0$.

→ **Système pas totalement déterminé :** $\sum_{i=1}^{l} p_i\, Z_i(p) = 0$.

→ $l - 1$ équations indépendantes : formant le système d'équation.

→ $p_1\, z_1 + p_2\, z_2 + \ldots + p_l\, z_l = 0$.

→ Si $\forall\ i = 1, \ldots, l-1$ condition vérifiée.

→ Alors : dernière condition forcément vérifiée.

→ $Z_i(\lambda\, p^*) = 0 \quad \forall\ \lambda > 0$.

→ **Système de prix d'équilibre : à une multiplication** λ **près**.

→ Vrai du fait de l'homogénéité de degré 0 par rapport aux prix.

→ $Z_i(p_{1,}\ \ldots, p_i, \ldots, p_l) = Z_i(\lambda\, p_{1,}\ \ldots, \lambda\, p_i, \ldots, \lambda\, p_l)$.

→ $\lambda = \dfrac{1}{p_l}$.

→ **Expression en prix relatifs :** $Z_i\left(\dfrac{p_1}{p_l}, \ldots, \dfrac{p_i}{p_l}, \ldots, 1\right)$.

→ Résolution du problème de Walras : possible.

→ **À l'équilibre : deux possibilités**.

→ **Si** $Z_i(p^*) = 0$ **: alors** $p_i^* > 0$.

→ **Bien rare**.

→ **Si** $Z_i(p^*) < 0$ **: alors** $p_i^* = 0$.

→ **Bien libre**.

→ Démonstration : par la loi de Walras.

→ $\sum_{i=1}^{l} p_i \, x_i = 0$.

→ Application.

→ Deux consommateurs : mêmes préférences.

→ Deux biens.

→ $U_h = x_{h1}^{a} \,.\, x_{h2}^{1-a} \quad \forall\ h = \{1\ ,2\} \quad 0 < a < 1$.

→ Dotations : $(e_h) = (e_{h1}\ , e_{h2})$

→ Demandes de bien : $\begin{matrix} x_{h1}^{*} = a\ \dfrac{R_h}{p_1} \\ x_{h2}^{*} = (1-a)\ \dfrac{R_h}{p_2} \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} \text{Max } U_h = x_{h1}^{a} \,.\, x_{h2}^{1-a} \\ \text{S/C } p_1\ x_{h1} + p_2\ x_{h2} \le R_h \end{matrix}$.

→ Préférences monotones : $p_1\ e_{h1} + p_2\ e_{h2} = R_h$.

→ Demandes de bien : $\begin{matrix} x_{h1}^{*} = a\ \dfrac{p_1\ e_{h1} + p_2\ e_{h2}}{p_1} \\ x_{h2}^{*} = (1-a)\ \dfrac{p_1\ e_{h1} + p_2\ e_{h2}}{p_2} \end{matrix}$.

→ Demandes nettes : $\begin{matrix} z_{h1}^{*} = a\ \dfrac{p_1\ e_{h1} + p_2\ e_{h2}}{p_1} - e_{h1} \\ z_{h2}^{*} = (1-a)\ \dfrac{p_1\ e_{h1} + p_2\ e_{h2}}{p_2} - e_{h2} \end{matrix}$.

→ Demandes excédentaires : $\begin{matrix} Z_1\ (p_1\ ,\ p_2) = z_{11} + z_{21} \\ Z_2\ (p_1\ ,\ p_2) = z_{12} + z_{22} \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} Z_1\ (p_{1,}\ p_2) = a\ \dfrac{p_1\ E_1 + p_2\ E_2}{p_1} - E_1 \le 0 \\ Z_2\ (p_{1,}\ p_2) = (1-a)\ \dfrac{p_1\ E_1 + p_2\ E_2}{p_2} - E_2 \le 0 \end{matrix}$ avec $\begin{matrix} E_1 = e_{11} + e_{21} \\ E_2 = e_{12} + e_{22} \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} Z_1\ (p_{1,}\ p_2) = \dfrac{a\ p_2\ E_2 - (1-a)\ p_1\ E_1}{p_1} \le 0 \\ Z_2\ (p_{1,}\ p_2) = \dfrac{(1-a)\ p1\ E_1 - a\ p_2\ E_2}{p_2} \le 0 \end{matrix}$.

→ À l'équilibre général de Walras : $\begin{matrix} Z_1 = 0 \\ Z_2 = 0 \end{matrix}$.

→ Trouver le prix relatif $\left(\dfrac{p_1}{p_2}\right)^{*}$: $\left(\dfrac{p_1}{p_2}\right)^{*} = \dfrac{a\ E_2}{(1-a)\ E_1}$.

→ Bien 2 : numéraire.

→ Z_1 et Z_2 homogènes de degré 0 par rapport aux prix : $\begin{matrix} Z_1\ \left(\dfrac{p_1}{p_2}\ ,\ 1\right) = 0 \\ Z_2\ \left(\dfrac{p_1}{p_2}\ ,\ 1\right) = 0 \end{matrix}$.

→ **Règle de normalisation :** $\frac{p_i}{p_j} = cst$.

→ $Z_i(\alpha\ p) = Z_i(p) \quad \forall\ \alpha > 0$ **: car homogène de degré 0 par rapport aux prix**.

→ $\alpha = \frac{1}{\sum_{i=1}^{l} p_i}$.

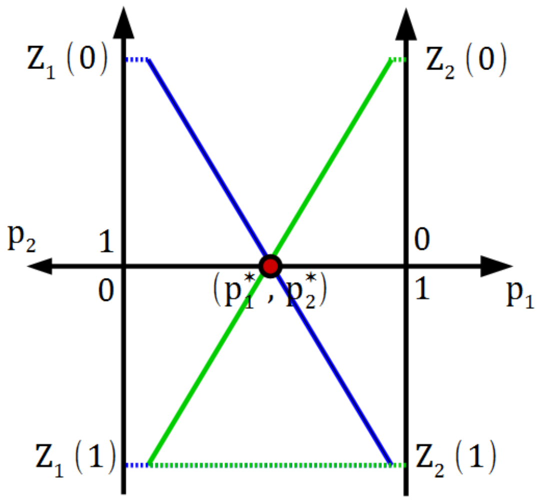
→ $Z_i(p_1,\ p_2) = Z_i\left(\frac{p_1}{p_1 + p_2}\ ,\ \frac{p_2}{p_1 + p_2}\right)$.

→ **Condition supplémentaire :** $Z_i(p_1, \dots, p_i, \dots, p_l)$ **avec** $\sum_{i=1}^{l} p_i = 1$.

→ **Numéraire : étalon composite comprenant une unité de chaque bien**.

→ $\begin{matrix} Z_1(p_1,\ p_2) \le 0 \\ Z_2(p_1,\ p_2) \le 0 \\ p_1 + p_2 = 1 \end{matrix}$ **: soit** $\begin{matrix} Z_1(p_1\ ,\ 1 - p_1) = Z_1(p_1) \\ Z_2(1 - p_2\ ,\ p_2) = Z_2(p_2) \end{matrix}$.

→ **Demandes excédentaires : fonctions continues**.



→ Rapport des prix : dépendant uniquement (dans ce cas) des quantités totales de biens disponibles.

→ $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^* = \frac{a\ E_2}{(1-a)\ E_1}$.

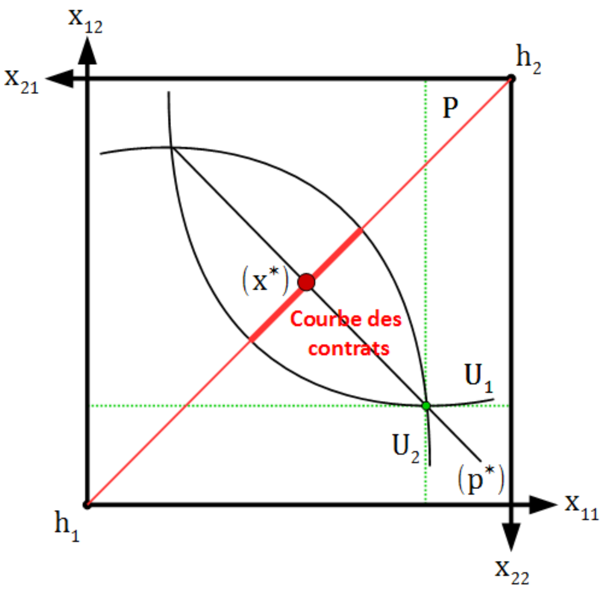
→ Différentes règles de normalisation.

→ $\begin{matrix} p_2^* = 1 \\ p_1^* = \frac{a\ E_2}{(1-a)\ E_1} \end{matrix}$.

→ $p_1^* + p_2^* = 1$.

→ $\begin{matrix} p_1^* = \frac{a\ E_2}{a\ E_2 + (1-a)\ E_1} \\ p_2^* = \frac{(1-a)\ E_1}{a\ E_2 + (1-a)\ E_1} \end{matrix}$.

→ Échange au prix : $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^* = \frac{a\ E_2}{(1-a)\ E_1}$.



→ $$x_{11}^* = a\ (e_{11} + \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^*\ e_{12})$$
$$x_{12}^* = (1-a)\ (\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^*\ e_{11} + e_{12})$$.

→ Prix d'équilibre : indépendant de la répartition initiale des ressources entre les consommateurs.

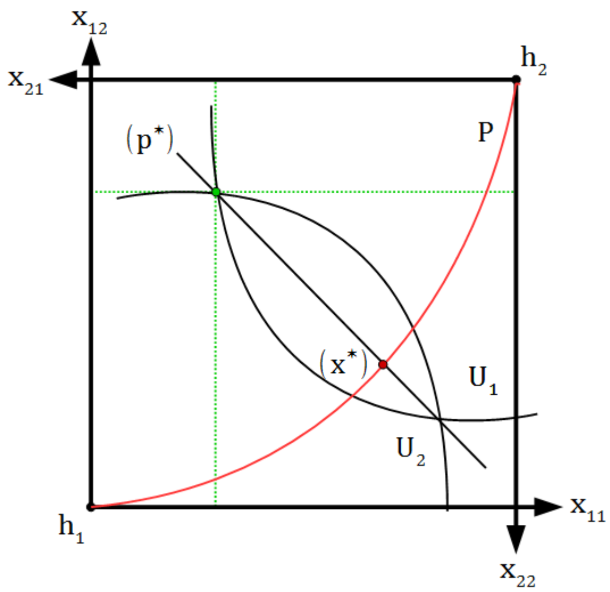
→ Application.

→ Deux consommateurs : préférences différentes.

→ Deux biens.

→ $\begin{array}{ll} U_1 = x_{11}^{a} \,.\, x_{12}^{1-a} & 0 < a < 1 \\ U_2 = x_{21}^{b} \,.\, x_{22}^{1-b} & 0 < b < 1 \\ \quad a \neq b & \end{array}$.

→ Rapport des prix : dépendant des quantités initiales.



→ Application.

→ Deux consommateurs : préférences différentes.

→ Deux biens.

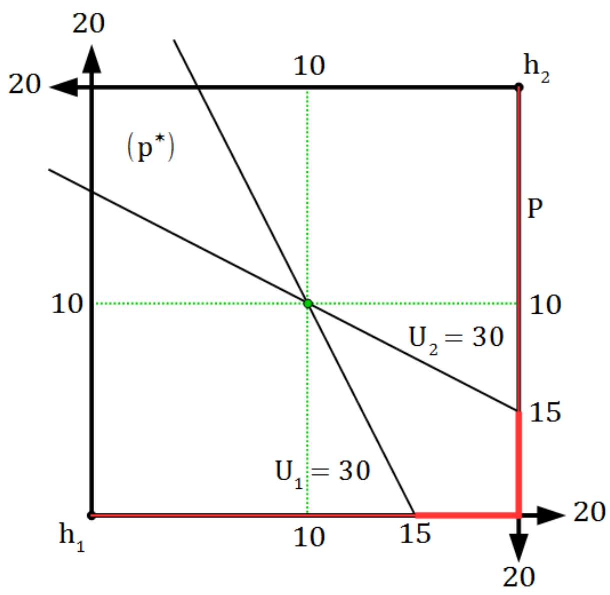
→ $\begin{matrix} U_1 = 2x_{11} + x_{12} \\ U_2 = x_{12} + 2x_{22} \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} TMS_1 = 2 \\ TMS_2 = \dfrac{1}{2} \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} (e_1) = (10\ ,\ 10) \\ (e_2) = (10\ ,\ 10) \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} U_1 = 2x_{11} + x_{12} = 30 \\ U_2 = x_{12} + 2x_{22} = 30 \end{matrix}$.

→ $\begin{matrix} x_{12} = 30 - 2x_{11} \\ x_{22} = \dfrac{30 - x_{21}}{2} \end{matrix}$.



→ Équilibre de Walras : $\frac{1}{2} \leq (\frac{p_1}{p_2})^* \leq 2$.

→ **Premier théorème de l'économie du bien être**.

→ **Si : consommateurs ont des préférences localement non-saturées**.

→ **Alors : tout équilibre général au sens de Walras conduit à une allocation optimale au sens de Pareto**.

→ Application.

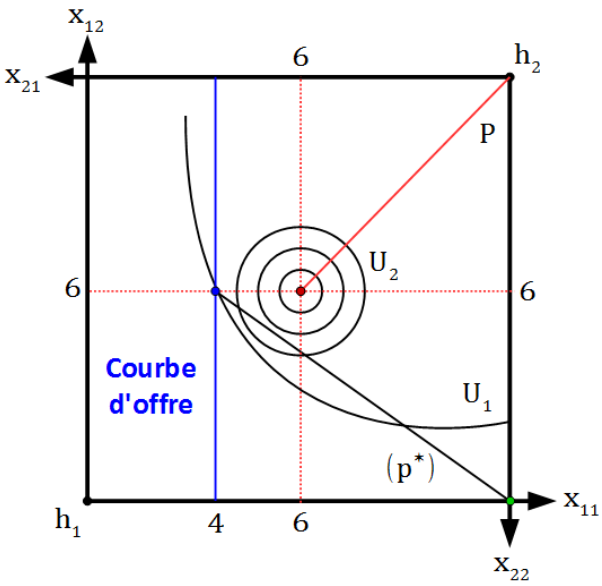
→ Deux consommateurs : préférences différentes (dont un saturés).

→ Deux biens.

→ $U_1 = x_{11}^{1/3} \cdot x_{12}^{2/3}$
$U_2 = 12 - (6 - x_{21})^2 - (6 - x_{22})^2$.

→ Avec : $(e_1) = (12\ ,0)$
$(e_2) = (0\ ,12)$.

→ Préférences saturées au point $(6,\ 6)$: $U_2\ (6\ ,6) > U_2\ (x_{21}\ ,x_{22})$.



→ $x_{11}^* = a\ \frac{R_h}{p_1} = \frac{1}{3}\ \frac{12\ p_1}{p_1} = 4$
$x_{12}^* = (1-a)\ \frac{R_h}{p_2} = \frac{2}{3}\ \frac{12\ p_1}{p_2} = \frac{8\ p_1}{p_2}$.

→ $\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^* = \frac{3}{4}$.

→ $Z_1\ (p_1^*\ ,p_2^*) = 0$
$Z_2\ (p_1^*\ ,p_2^*) < 0$: $p_1\ Z_1 + p_2\ Z_2 < 0$.

→ Équilibre de Walras non vérifié : allocation des ressources pas Pareto optimale.

→ $x_1^* = (4\ ,6)$
$x_2^* = (6\ ,6)$.

→ Existence d'un état réalisable de l'économie : où.

→ Satisfaction du consommateur 1 supérieure.

→ Satisfaction du consommateur 2 inchangée.

→ Soit : $x_1^* = (6\ ,6)$
$x_2^* = (6\ ,6)$.

→ **Pour l'atteindre : transfert des ressources entre deux consommateurs**.

→ **Première théorème de l'économie du bien être**.

→ **Si : préférences localement non-saturées**.

→ **Alors : tout équilibre de Walras est une allocation Pareto optimale**.

→ Démonstration.

→ $\{x^*\}$, p^* .

→ Préférences localement non-saturées.

→ $\{x^{**}\}$.

→ x^* pour p^* vérifie : $\sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^* = \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, e_{hi}$.

→ État réalisable : $\sum_{h=1}^{n} x_{hi}^{**} \leq \sum_{h=1}^{n} e_{hi}$.

→ Deux conditions pour que $\{x^{**}\}$ soit socialement préféré à $\{x^*\}$.

→ $(x^{**}) \geq_h (x^*)$ $\forall\ h = 1, \dots , n$.

→ Au moins un consommateur préfère $\{x^{**}\}$ à $\{x^*\}$.

→ Conséquence : $\sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^{**} \geq \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^*$.

→ Or : au moins un consommateur préfère $\{x^{**}\}$ à $\{x^*\}$.

→ $\sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^{**} > \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^*$

→ Cependant : condition d'état réalisable.

→ $\sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^* = \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, e_{hi}$.

→ Donc : $\sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^{**} \leq \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \, x_{hi}^*$.

→ Contradiction.

→ **Équilibre avec transferts : conditions**.

→ **État réalisable :** $\sum_{h=1}^{n} x_{hi} \leq \sum_{h=1}^{n} e_{hi}$.

→ $x_h^* \in B_h(p^*, R_h) = \{(x_h) / \sum_{i=1}^{n} p_i \; x_{hi} \leq R_h\}$.
$x_h^* \geq_h (x_h) \quad \forall (x_h) \in B_h(p^*, R_h)$

→ $\sum_{h=1}^{n} R_h = \sum_{h=1}^{n} \sum_{i=1}^{l} p_i^* \; e_{hi}$: $\sum_{h=1}^{n} T_h = 0$.
$R_h = \sum_{i=1}^{l} p_i^* \; e_{hi} + T_h$

→ Application : à l'équilibre précédent.

→ Conditions pour une situation d'équilibre général et un état réalisable de l'économie.

→ $12 \; p_1^* + 12 \; p_2^* = R_1 + R_2$.

→ $x_{11} = \frac{R_1}{3 \; p_1} = \frac{12 \; p_1 + T_1}{3 \; p_1}$ et $x_{21} = 6$.
$x_{12} = \frac{2 \; R_1}{3 \; p_2} = \frac{2}{3} \; \frac{12 \; p_2 + T_1}{p_2}$ $\quad x_{22} = 6$

→ $6 \; p_1 + 6 \; p_2 = R_h = 12 \; p_2 + T_2$: $T_2 = 6 \; p_1 - 6 \; p_2$.

→ Or : $T_1 + T_2 = 0$.

→ $x_{11} = 4 + \frac{T_1}{3 \; p_1} = 6$.
$x_{12} = \frac{8 \; p_1}{p_2} + \frac{2 \; T_1}{3} \; p_2 = 6$

→ $\left(\frac{p_1}{P_2}\right) = \frac{1}{2}$: avec $p_1 = \frac{1}{3}$ et $p_2 = \frac{2}{3}$.

→ $T_2 = \frac{6}{3} - \frac{6*2}{3} = -2$.

→ Déplacement de la dotation initiale (e) au point : $(e_1) = \{12 \; , 2\}$.
$(e_2) = \{0 \; , 10\}$

→ Redistribution nécessaire pour atteindre une allocation socialement efficace.

→ **Deuxième théorème de l'économie du bien-être**.

→ **Toujours possible de décentraliser une allocation des ressources Pareto optimale**.

→ **En procédant à une redistribution équilibrée : tant que les préférences des consommateurs sont convexes**.

→ Changement des revenus : résorber l'offre excédentaire de bien 1.

→ Effet sur la demande.

→ Effet sur les prix relatifs : $\left(\frac{p_1}{P_2}\right) = \frac{1}{2}$; $\downarrow p_1$.

→ Application.

$$\rightarrow \quad \begin{array}{l} u_1 = x_{11}^{1/3}\ x_{12}^{2/3} \\ u_2 = x_{21}^{2/3}\ x_{22}^{1/3} \end{array} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} (e_1) = (20\ ,\ 20) \\ (e_2) = (10\ ,\ 10) \end{array} \quad .$$

→ Ensemble de Pareto de cette économie ?

→ État réalisable : $\begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 30 \\ x_{12} + x_{22} = 30 \end{array}$.

→ Chaque consommateur est à son équilibre : $TMS_1 = \dfrac{p_1}{p_2} = TMS_2$.

$$\rightarrow \quad \frac{x_{12}}{2x_{11}} = \frac{2x_{22}}{x_{11}} \quad : \quad \frac{x_{12}}{2x_{11}} = \frac{2\,(30 - x_{12})}{30 - x_{11}} \quad .$$

$$\rightarrow \quad P \quad : \quad x_{12} = \frac{40x_{11}}{10 + x_{11}} \quad .$$

→ Équilibre général de cette économie.

→ Chaque consommateur : vérifie sa contrainte de budget.

→ Chaque consommateur : à son équilibre : $TMS_h = \dfrac{p_1}{p_2}$

$$\rightarrow \quad \begin{array}{l} x_{11}^{*} = \dfrac{1}{3}\ \dfrac{20p_1 + 20p_2}{p_1} \\ x_{12}^{*} = \dfrac{2}{3}\ \dfrac{20p_1 + 20p_2}{p_2} \\ x_{21}^{*} = \dfrac{2}{3}\ \dfrac{10p_1 + 10p_2}{p_1} \\ x_{22}^{*} = \dfrac{1}{3}\ \dfrac{10p_1 + 10p_2}{p_2} \end{array} \quad \text{et} \quad \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 30 \iff Z_1\,(p_{1,}\ p_2) = 0 \\ x_{12} + x_{22} = 30 \iff Z_2\,(p_{1,}\ p_2) = 0 \end{array} \quad .$$

→ Préférences monotones et loi de Walras vérifiée.

→ Fonction de demande : homogène de degré 0 par rapport aux prix.

$$\rightarrow \quad p_1\, Z_1 + p_2\, Z_2 = 0 \quad : \quad \begin{array}{l} \dfrac{1}{3}\ \dfrac{20p_1 + 20p_2}{p_1} + \dfrac{2}{3}\ \dfrac{10p_1 + 10p_2}{p_1} = 30 \\ \dfrac{2}{3}\ \dfrac{20p_1 + 20p_2}{p_2} + \dfrac{1}{3}\ \dfrac{10p_1 + 10p_2}{p_2} = 30 \end{array} \quad .$$

$$\rightarrow \quad \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{*} = \frac{4}{5} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} x_{11}^{*} = 15 \\ x_{12}^{*} = 24 \end{array} \quad \text{et} \quad \begin{array}{l} x_{21}^{*} = 15 \\ x_{22}^{*} = 6 \end{array} \quad .$$

→ Préférences convexes : possible de choisir une allocation Pareto optimale.

→ Atteindre cette allocation, soit la décentraliser : en réalisant des transferts.

→ Tel que : $\sum_{h=1}^{n} T_h = 0$.

→ Passage de (e) à (x) : gain en efficacité, mais pas en équité.

→ Objectif : atteindre $\{(10\ ;\ 20)\ ;\ (20\ ;\ 10)\}$.

$$\rightarrow \quad TMS_1 = \frac{x_{12}}{2x_{11}} = 1 \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} x_{11} = 10 \\ x_{12} = 20 \end{array} \quad \text{et} \quad TMS_2 = \frac{2x_{22}}{x_{21}} = 1 \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} x_{21} = 20 \\ x_{22} = 10 \end{array} \quad .$$

$$\rightarrow \quad \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{*} = 1 \quad : \text{donc} \ \uparrow p_1 \quad .$$

$$\rightarrow \quad \begin{array}{l} 10 + 20 = 20 + T_1 \\ 20 + 10 = 40 + T_2 \end{array} \quad : \quad \begin{array}{l} T_1 = 10 \\ T_2 = -10 \end{array} \quad .$$