COURS DE MICROECONOMIE
- INTRODUCTION -

Préliminaires : Economie et Mathématiques en « Microéconomie »

L'enseignement de la micro économie est celui d'une discipline née au XIX^{ème} dont la principale caractéristique, ainsi que le rappelle la courte introduction ci-après, est de recourir à **la formalisation mathématique comme mode d'abstraction de la réalité économique**. Cet enseignement est donc bien destiné aux étudiants désireux d'aborder la réalité économique à l'aide des mathématiques. Mais il n'est pas un enseignement de la mathématique, même s'il lui emprunte sa rigueur. Aussi les étudiants constateront-ils au travers de la consultation des manuels de microéconomie, ou des cours et TD, que ce sont les hypothèses économiques qui sont essentielles. Elles se traduisent par des hypothèses mathématiques (notamment sur les fonctions utilisées), souvent redondantes, voire implicites. L'analyse proprement dite peut donc aux yeux du mathématicien sembler frustre au premier abord. La plupart des manuels considèrent ce fait comme acquis, et proposent généralement en complément des *« rappels mathématiques »* et des *démonstrations approfondies »*, comme nous le proposons pour ce cours (voir le document annexe).

Introduction : L'analyse microéconomique : branche de l'économie mathématique.

L'analyse microéconomique est historiquement née comme une branche de l'économie mathématique ou marginalisme (I), et elle s'est développée avec la représentation de la réalité économique comme une réalité régie par les nombres (et les fonctions), et plus généralement les mathématiques (II).

I- branche de l'économie mathématique

I1) Des progrès de la mathématique à la microéconomie

Ce sont les progrès de la science mathématique depuis Descartes qui ont permis l'émergence du courant dit marginaliste en 1870-71 au sein de la science économique. Cette émergence est appelée « **révolution marginaliste** », et a été réalisée par trois auteurs : Jevons, Menger, Walras. Leurs travaux seront respectivement développés par A. Marshall (Ecole de Cambridge), Böhm-Bawerk et Von Mises (Ecole de Vienne), et Pareto (Ecole de Lausanne).
Les pères du marginalisme ont cependant hérité des travaux pionniers de quelques précurseurs fondamentaux, dont A.A Cournot et J. Dupuit.

Les progrès de la science mathématique dont il s'agit : la découverte des fonctions cartésiennes, le calcul différentiel, la dynamique (souligner Leibniz, Cauchy, Euler et les autres).

Après Euler un blocage se produit, jusqu'à l'effort de rigueur réalisé dans **deux voies par les mathématiciens du XIX^{ème} siècle** : d'un côté sont élucidés les concepts de base de l'analyse –infiniment petit, limite, continuité, convergence etc..- (**Gauss, Cauchy, Bolzano, Abel**) ; et de l'autre la représentation des fonctions par des séries trigonométriques pour la physique, devient plus rigoureuse (**Fourier, Lejeune-Dirichlet, Riemann**). Exemple de résultat important sont les définitions renouvelées *de la continuité d'une fonction* (propriété devenue locale et non globale), et celle de *la dérivée d'une fonction*, telle qu'on les trouve chez Cauchy ou Bolzano (vers 1820). Ou encore chez Riemann (1867), *la théorie de l'intégration*, qui permet la représentation des fonctions discontinues en plusieurs points, des *séries de Fourier*. Riemann contribuera avec **Weiestrass (1815-1897),** sur la base de l'enseignement de Cauchy à l'élargissement du concept de fonction, grâce à leur développement en série entière de Taylor (donc déduction de la valeur de la fonction à partir d'un cercle de *convergence limité* –méthode dite *du prolongement analytique de* Weiestrass*).*

Ces outils d'abstraction ont très tôt permis la reformulation en termes mathématiques de phénomènes économiques. Ainsi Cournot (1838- Recherches mathématiques sur la théorie des richesses), Dupuit, Gossen…. : Ces auteurs sont des précurseurs du nouveau courant baptisé depuis « *théorie néo-classique* » (qui fait « suite » aux *classiques* dont A. Smith et Ricardo ont été les principaux représentants).

Le débat avec les mathématiques a été particulièrement fructueux et a permis aux économistes de concevoir de manière différenciée l'application de la mathématique à l'économie (l'exemple du débat Walras-Poincaré, ou la prise de position anti positiviste de l'Ecole autrichienne ; tandis qu'ultérieurement le marginalisme ira dans le sens d'une *axiomatisation des comportements et des équilibres*).

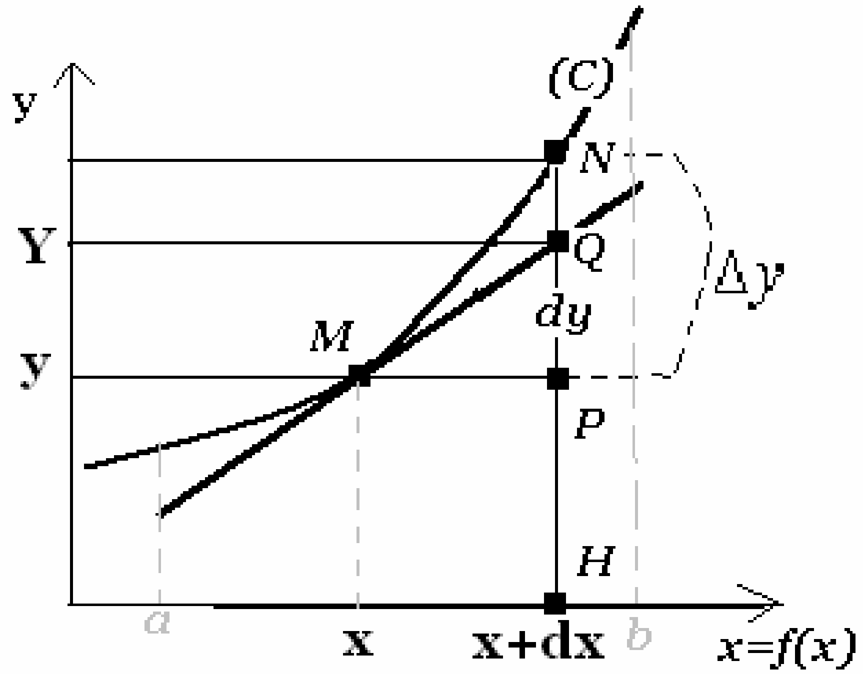
L'économie mathématique étant née, les pères du marginalisme lui ont donné la forme de la microéconomie. Un résumé des travaux de deux auteurs fondamentaux : **Walras et Marshall,** est proposé dans le document de Travaux dirigés (partie Introduction).

<u>On appelle microéconomie</u> : *l'analyse mathématique des comportements individuels de dépense (consommation, épargne, coûts de production) et de production adoptés par la consommateurs-travailleurs et les producteurs en vue de maximiser leur satisfaction (utilité pour les consommateurs, profit pour les producteurs), sous contrainte (de revenu, ou de coûts), dans un univers dominé par la rareté.*

On appelle alors *marginalisme* la méthode mathématique utilisée pour l'analyse des comportements individuels. Elle consiste à raisonner à la *limite* ou *à la marge* en recourrant à des fonctions mathématiques dérivables (de classe C^1 généralement). On peut l'illustrer par le théorème mathématique *de la valeur approchée* et au moyen du graphique de la différentielle d'une fonction.

La figure ci-dessous décrit le graphe (C) d'une fonction *y=f(x)* dérivable sur l'intervalle I [a,b]. Le point *x*, est tel que $f'_x \neq 0$ et *dx* représente un accroissement de *x* tel que (x+*dx*) appartienne à I.
On suppose la fonction dérivable en (M) d'abscisse *x*. L'accroissement (x+*dx*) est représenté par le point (N).
On représente les parallèles aux axes (*Ox*) et (*Oy*), passant par les points H,P,Q et N.

<u>Le graphique de la différentielle:</u>



L'équation de la tangente en (M) ci-dessus, peut s'écrire $Y - y = f'_x\,(x+dx) - f'_x x$.
En notant Y le segment (HQ), et y le segment (HP), on peut écrire :
Y – y = HQ – HP ==> HQ – HP = f'_x dx.
Or, HQ – HP = PQ = *dy*, et donc HQ – HP = f'_x dx = PQ = *dy*, soit : **<u>f'_x dx = *dy*</u>**

On doit conclure que $dy \neq \Delta y$, puisque Δy = HN – HP = PN.

Par conséquent, une variation (*dx*) de x entraîne une variation <u>**Δ*y***</u> qui peut être estimée par <u>***dy***</u>. ***L'erreur commise par l'estimation de Δy par dy diminue avec dx, donc à mesure que l'on se rapproche de M, c'est-à-dire si l'on raisonne sur une variation infinitésimale, donc à la marge.*** Inversement l'erreur s'accroît, partant de M, avec l'ampleur de la variation Δ*y*.

<u>Deux exemples</u>

<u>Soit la fonction $y = (2x^2+3x) / 4x-2$</u>

Calcul de la différentielle *dy* = *y'* dx. On calcule d'abord la dérivée $y' = [u'v – uv']/v^2$, à laquelle on « ajoute » dx

$y' = (4x^2-4x-3)\, dx / 2\,(2x-1)^2$.

On montre que l'estimation par *dy* de Δ*y* consécutif à une variation de x de 0,001 conduit à une erreur faible.

Les valeurs pour x = 1 sont : y = (5/2) = 2,5 et *dy* = -3/2 *dx*

L'accroissement x = 0,001 s'écrit : dx = 1,001 – 1 = 0,001. En remplaçant dans

dy = -3/2 *dx* = -3/2×0,001= -0,0015, on obtient une valeur approchée de *y* pour *x* = 1,001

y = 2,5 – 0,0015 = 2,4985.., soit une erreur inférieure à $(4/10^6)$

<u>Soit la fonction *y = f(x)* définie par : *y =u² +2u -1* avec u = (x+1)/(x-1)</u>

Calcul de la dérivée *y'* = *f'*(x)

La dérivée peut être calculée en écriture différentielle sachant que *dy = y'* dx

dy = 2(u+1) *du* = 2[(x+1)/(x-1)]*du* = 4*xdu* / x-1

calcul de $du = -2dx / (x-1)^2$, en remplaçant dans $dy = (4x/x-1) \times [-2dx/(x-1)^2] = -8xdx /(x-1)^3$. On en déduit la dérivée $y' = dy/dx = -8x /(x-1)^3$

Ces deux exemples permettent de constater qu'il est équivalent d'adopter pour expression de la dérivée

Soit : $(dy/dx) = -8x /(x-1)^3$ dans l'exemple 1 $= (4x^2-4x-3) / 2\,(2x-1)^2$

Soit : $dy = [-8x /(x-1)^3]\, dx$ dans l'exemple 1 $= (4x^2-4x-3)\, dx / 2\,(2x-1)^2$

<u>I2) Les deux fondements de la microéconomie</u>

I21) L'individualisme méthodologique ou le postulat de rationalité

L'individualisme méthodologique puise ses fondements dans la philosophie, la méthodologie et l'épistémologie. L'empirisme (Locke, Leibniz, Hume) et l'utilitarisme (Bentham) constituent les soubassements principaux. Connaître la réalité sociale, c'est expliquer le tout par les parties. Les individus, leur psychologie, leurs comportements, sont donc la source de toute connaissance, ou de la connaissance en général (position différente du *holisme*). Pour les pères du marginalisme, la connaissance en économie consiste à élucider les lois du comportement individuel face aux choix économiques dominés par la rareté. Les besoins des hommes sont en effet illimités, tandis que leurs moyens sont limités. Ces lois peuvent être élucidées par le moyen de la mathématique, sur la base toutefois de *« principes de la nature humaine ….correctement exposés »* (Jevons). Parmi ces *principes*, celui qui prend la forme d'un *postulat*, est le <u>*principe de rationalité*</u>. ***Le postulat de rationalité consiste dans l'affirmation suivant la quelle l'individu choisit toujours entre deux alternatives, celle qui lui procure la plus grande satisfaction (ou le plus grand intérêt)***.

I22) La loi de l'égalité des Utilités marginales (U*m*) pondérées par les prix, ou *loi de la proportionnalité des* U_m aux prix.

On étudie et on démontre le principe suivant lequel : **l'individu maximise sa satisfaction en consommant des quantités de biens x et y, telles que <u>les rapports des utilités marginales pondérées par les prix soient égaux</u>, ou que le rapport des utilités marginales soit égal au rapport des prix**.

Mathématiquement il s'écrit :

$$\underset{(1)}{\frac{Umx}{px}} = \underset{(2)}{\frac{Umy}{py}}$$

L'égalité 1 = 2 signifie que le maximum de satisfaction est atteint. Dans les deux autres cas, le consommateur doit réaliser un ou plusieurs ajustement(s), soit

1 > 2 ➔ pour diminuer l'utilité marginale du bien x, le consommateur doit acheter du bien x

1 < 2➔ pour diminuer l'utilité marginale du bien y, le consommateur doit acheter du bien y

➔L'équilibre est atteint lorsque la dernière unité monétaire dépensée en x ou y procure la même satisfaction

I221) - le principe de l'*utilité marginale décroissante*

Menger, Jevons, Walras, ont exposé en même temps le principe de l'*utilité marginale décroissante*. La présentation en est fréquemment réalisée à l'aide de la **Table de Menger**, elle-même établie sur la première « <u>loi psychologique</u> » de Gossen. Cette table peut illustrer le mécanisme psychologique de l'évaluation de la valeur accordée par l'individu à un bien donné. Gossen avait déjà affirmé que « ***tout besoin diminue d'intensité à mesure qu'il est satisfait*** ».

Dans une « application 1 », appelons U_m l'utilité supplémentaire retirée de la dernière unité consommée d'un bien. Et supposons que l'utilité soit mesurable ou « **cardinale** », et que l'individu consomme deux biens (*x* et *y*). (On traitera de même l' *»application 2»* du dossier de travaux dirigés).

Tableau 1

Quantités additionnelles		Utilité retirée de la consommation		
		bien x		**bien y**
	1ère	**10**		**9**
	2de	**9**		**4**
	3ème	**6**		**1**
	4ème	**3**		**0**
	5ème	**0**		**0**

On lit que le degré d'intensité diminue à mesure de l'adjonction d'une unité supplémentaire de bien. La table de Menger consiste à généraliser ce principe. On peut par exemple recenser la liste suivante de biens consommés dans un même panier par un consommateur donné, pour généraliser le tableau précédent : Tableau 2

Panier de biens			Classement des biens suivant le degrés d'intensité							
I	Alimentation		ou d'utilité				2			
II	logement		I	II	III	IV	V	,,,,	,,,,	X
III	Vêtements		10	9	8	7	6	...	...	1
IV	Soins		9	8	7	6	5	...	...	
V	Distraction		8	7	6	5	4	...	...	
etc,,,			7	6	5	4	3	...	...	
			6	5	4	3	2	1		
			5	4	3	2	1			
			4	3	2	1				
			3	2	1					
			2	1						
			1							

La définition de l'utilité marginale reste donc très subjective. Mais il est possible d'en tirer plusieurs enseignements.

I222) La loi de l'égalité des U*m* pondérées par les prix, ou *loi de la proportionnalité des* U_m aux prix.

On choisit les hypothèses suivantes pour le tableau 1 : le consommateur dépense des unités successives d'un revenu exprimé en €, et les prix (en €) sont respectivement *px=py=1*.

tableau 3

dépense en €	Quantités consommées	
	bien x	**bien y**
1ère unité	1	0
2de	1	1
3ème	2	1
4ème	3	1
5ème	3	2

- il est plus avantageux d'acheter du bien x (Umx > Umy)
- il est plus avantageux de consacrer l'unité supplémentaire à y (Umy=9)
- etc….

L'individu dépense 5€ en accroissant à chaque unité dépensée, d'une unité la quantité de biens qui procure la satisfaction la plus importante**. Il est donc possible de parler de l'U_m de chaque € dépensé**. Ce que montre le tableau suivant : (Tab4).

Tableau 4

Dépense du revenu	**Utilité marginale du revenu**	Utilité totale du revenu
1ère unité	**10**	10
2de	**9**	10+9 = 19
3ème	**9**	19+9= 28
4ème	**6**	28+6 = 34
5ème	**4**	34+4 = 38

Le point de saturation Um = 0 est atteint à la 7ème unité
l'utilité totale du revenu est alors de 42,
Elle était à la 6ème de 38+3 = 41

NB : Ce tableau est simplement obtenu à partir du tableau 1, où on lit que les Um de x et de y sont classées comme ceci :

10
9
9
6
4
3
1
0

<u>Il est alors possible de démontrer la loi de l'égalité des U*m* pondérées par les prix, qui s'écrit</u> :

$$\frac{Umx}{Umy} = \frac{px}{py} \Leftrightarrow \underset{(1)}{\frac{Umx}{px}} = \underset{(2)}{\frac{Umy}{py}}$$

De l'égalité (1) = (2) qui établi le principe, on peut donc inférer que :
Si (1) < (2) alors il faut plus de y, et inversement si (1) >2, il faut plus de x.
Au total, ***l'individu maximise sa satisfaction en consommant des quantités de biens x et y telles que les rapports des utilités marginales pondérées par les prix soient égaux, ou que le rapport des utilités marginales soit égal au rapport des prix.***

<u>La démonstration de ce principe nécessite une hypothèse supplémentaire</u> : celle de la **<u>divisibilité</u>** des biens. Dès lors, on peut supposer un rapport de prix différent de 1. Soit par exemple px = 3 et py = 2. Le nouveau tableau (N°5) reprend le tableau 1 avec ces nouveaux prix :

Tableau 5

dépense additionnelle	**Umx (par hypothèse)**	**Umx/px**	**Umy (par hypothèse)**	**Umy/py**
1ère unité	10	**10/3 = 3,3**	9	**9/2 =4,5**
2de	9	**9/3 = 3**	4	**4/2 =2**
3ème	6	**2**	1	**0,5**
4ème	3	**1**	0	**0**
5ème	0	**0**	0	**0**

Si on applique maintenant le *postulat*, les dépenses successives réparties en x et y (par confrontation de colonnes 3 et 5, sont alors :

Tableau 6

dépense additionnelle	Quantités achetées de biens x et y suivant le postulat	Explicitation
1ère unité	1y	4,5>3,3
2de	1y +1x	4,5>3,3 et 3>2
3ème	1y +2x	4,5>3,3 et 3>2 et 2>0,5
4ème	2y + 2x OU 1y +3x	
5ème	point de saturation	

A la différence du tableau 4, on compare ici les colonnes du tableau 5 (Umx/px et Umy/py)

On voit ainsi que un revenu total estimé à 13€, pourrait être dit rationnellement dépensé (les biens n'étant plus divisibles) lorsque px= 3 et py= 2, si le consommateur achetait :
(3×3x) + (2×2y) = 9 + 4 = 13, *à condition que les utilités marginales pondérées par les prix soient égales*. Or elles dépendant du classement réalisé par chaque individu, et sont *implicites*, car éminemment subjectives. Le même résultat pourrait en effet être obtenu avec une dépense du type :
(1×3x) + (5×2y)= 3 +10 =13.

Demeurée longtemps Walrassienne, la microéconomie connaîtra un renouveau avec A. Marshall. D'une approche dite d'équilibre général (Walras qui privilégie *les prix*) on passe à une approche d' «équilibre partiel » avec Marshall (qui privilégie les *quantités)*. La démarche générale de la microéconomie aujourd'hui enseignée concilie néanmoins les deux approches. Elles ne s'opposent que dans de rares cas. On lira dans le dossier de travaux dirigés en page 1 à 4, la présentation résumée de l'analyse de ces deux auteurs.

La microéconomie n'épuise pas l'économie mathématique. *La macroéconomie* est l'autre approche de l'économie.

On appelle macroéconomie l'analyse de l'activité économique réelle par abstraction (mathématique) de grandeurs représentatives de cette activité appelées « Agrégats », à l'échelle nationale ou mondiale. Parmi les Agrégats connus, citons le PNB, la FBCF (ou Investissement), la Consommation (ou demande), la PIB etc.…

II) La démarche d'ensemble de la théorie microéconomique.

Qu'étudie-t-on ? Que mesure t'on ? Qu'est ce que les mathématiques nous aident à trouver ?
La réponse à ces questions légitimes supposent que nous désignions la réalité que nous sommes censés aborder à l'aide de la microéconomie d'une part, et que nous illustrions la démarche mathématique au moyen de laquelle nous sommes censés y parvenir.

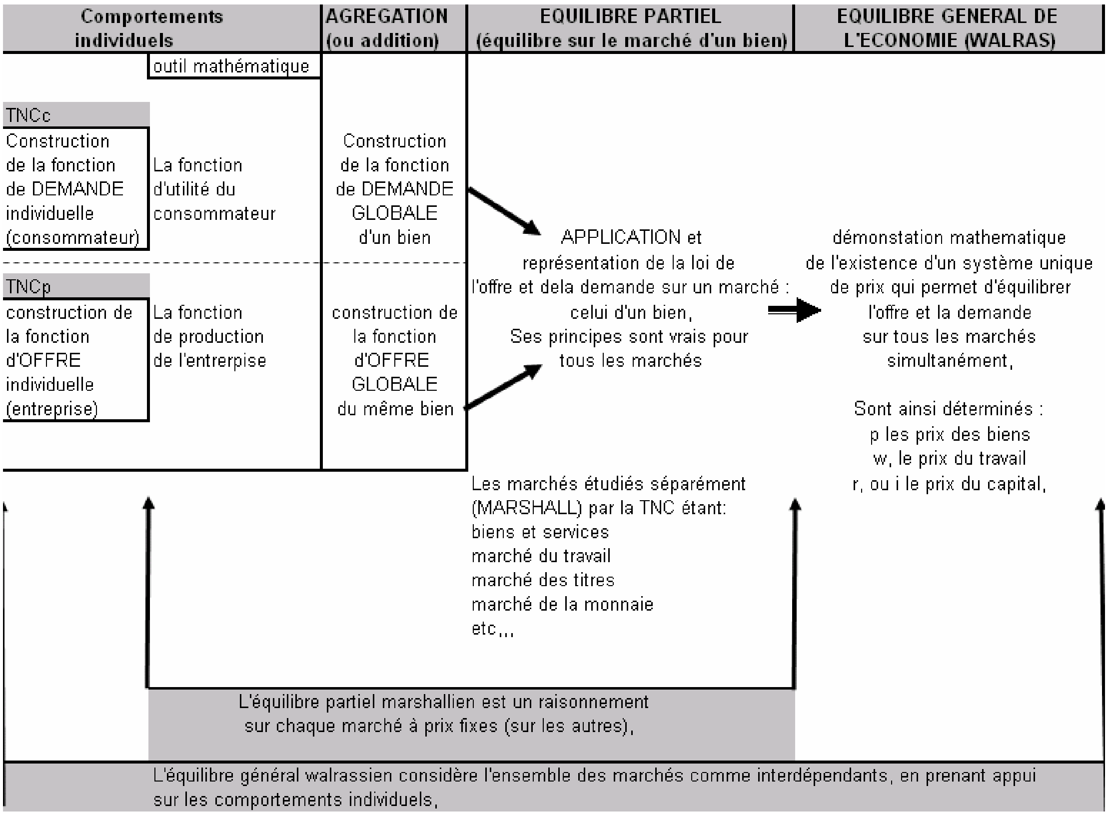
II1) *Le système de prix d'équilibre*

Considérons l'activité économique d'ensemble telle que nous la donne à voir la représentation par la Comptabilité Nationale moderne. Celle-ci procède par la macroéconomie.
Elle distingue des « Agents » (Entreprises, ménages, administration, extérieur etc..), des « comptes » pour ces agents (qui retracent les dépenses et les recettes), et dresse les grands « Equilibre » au moyen de Tableau d'ensemble permettant d'obtenir le solde ou le résultat de chaque compte.
On s'accordera pour dire que rien ne serait possible dans une telle construction si l'on ne supposait pas que tous les échanges utilisent la monnaie et les prix. Il en ainsi lorsqu'une entreprise investit en empruntant à une banque, ou lorsque des ménages consomment des biens au moyen de leurs salaire d'activité, etc… Autrement dit, les tableaux de la Comptabilité nationale recèlent un *spectre monétaire*, et en fait *un système de prix relatifs*, issu des multiples décisions d'échange monétaire au cours d'un exercice. Il est vrai que des organismes nationaux compétents (INSEE) nous donnent bien des informations sur la croissance des prix. Mais ils ne nous aident nullement à concevoir la manière dont se construit ce système de prix. Ou si l'on préfère ils nous conduisent à considérer l'existence d'un tel système comme *implicite*. Par conséquent, *il est nécessaire de passer d'une approche empirique de la réalité économique à son analyse théorique*.

C'est précisément le rôle que s'est donné l'économie marginaliste, d'élaborer par la théorie microéconomique la *théorie de la détermination du système général des prix qui régit l'économie dans son ensemble, en parlant des échanges individuels, et donc des comportements des individus qui composent le corps social.* La notion principale qui est avancée est celle d'**équilibre**. Elle traduit le fait que sous certaines hypothèses, il existe ***un prix*** dit **d'équilibre**, qui permet d'ajuster sur chaque marché l'offre à la demande (les quantités offertes et demandées), et donc d'égaliser l'offre et la demande globales. Le système des prix obtenu est dit **« unique » et « stable »** car il satisfait les désirs d'échange des offreurs et des demandeurs sur chaque marché.

D'où la démarche en plusieurs étapes : celle de la microéconomie.

II2) *Des comportements individuels à l'équilibre général* (tableaux de synthèse)



Objectif et variables à chaque étape

Il est possible comme le font certains manuels (par exemple le « Delaunay/ Gadrey ») de compléter le schéma précédent par l'exposé schématique des variables déterminantes et de l'objectif suivi à chaque étape. Soit alors un tableau du type :

Etapes de la théorie	**Données**	**Variables**	**Hypothèses**
Consommateur individuel	Fonction de satisfaction ou d'utilité revenu les prix de tous les biens	quantités de biens achetés en fonction du prix	Maximiser la satisfaction sous contrainte de revenu
Producteur individuel	Fonction de production Avances (coûts) prix des facteurs de production (capital/travail) prix du bien réalisé	quantités de facteurs achetés quantités de biens produites et vendues en fonction du prix de vente,	maximiser le profit sous contrainte de coûts
Un marché *"i"*	Les fonctions d'utilité et de production les revenus (sauf marché du travail ou du capital) prix de tous les biens et services (sauf bien "i")	le prix d'équilibre de "i" les quantités d'équilibre de "i" offertes et demandées le profit réalisé le nombre de toutes les entreprises (à long terme)	maximiser la satisfaction et le profit égaliser l'offre et la demande
L'ensemble des marchés	Les fonctions d'utilité et de production Dotations initiales en facteurs	ensemble des prix ensemble des quantités achetées et vendues tous les revenus le nombre de toutes les entreprises (à long terme)	maximiser la satisfaction et le profit égaliser l'offre et la demande Profit nul (à long terme)

III) Les hypothèses fondamentales

III1) Les choix des agents

III11) Le coût d'opportunité

La rationalité du choix individuel est le mieux exprimée par *la notion de coût d'opportunité.*

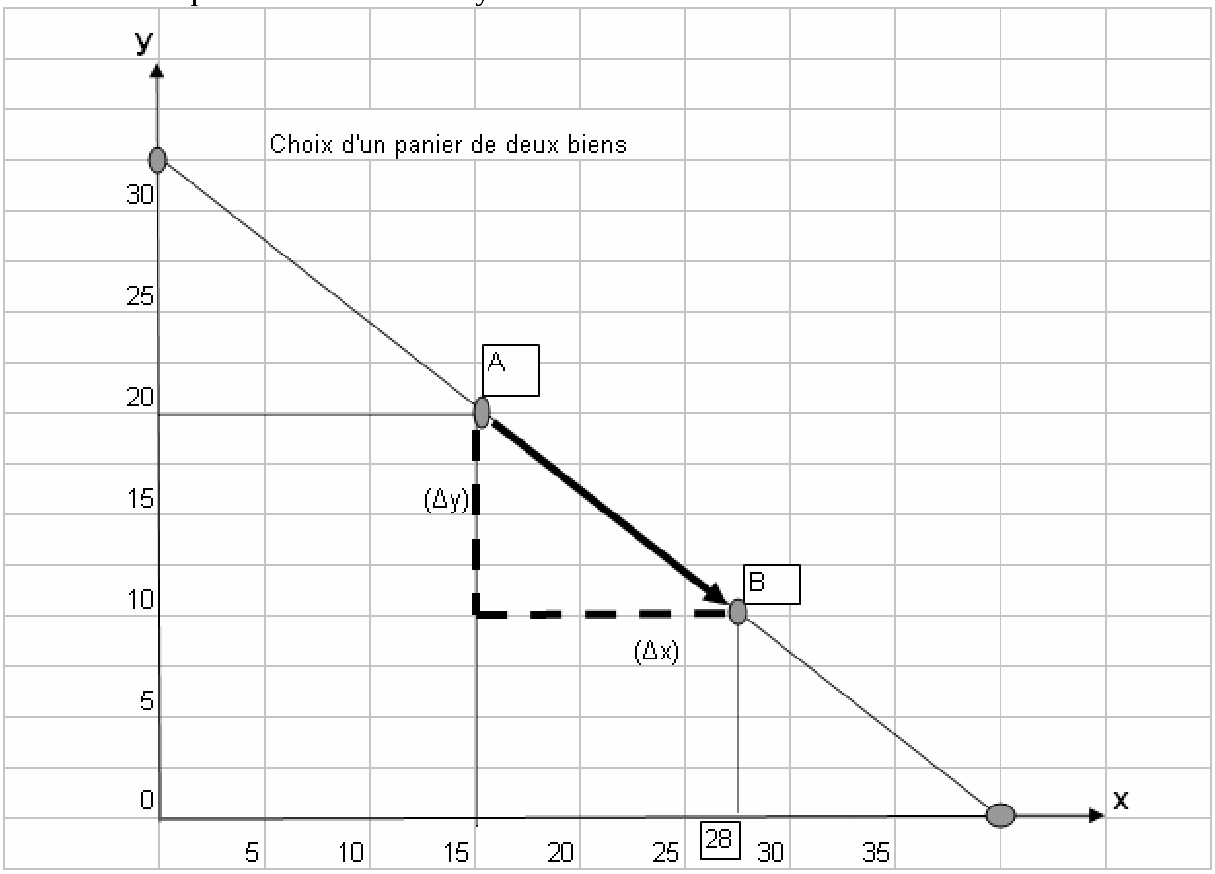
On a vu plus haut *(U_m)* qu'en définitive, le choix rationnel est celui de la meilleure alternative pour l'individu.

La notion de coût d'opportunité vise à donner une mesure de ce choix rationnel

L'idée générale qui lui est sous jacente est que ***la rareté***, dimension essentielle en économie, contraint l'individu à faire des choix, et par conséquent l'expose à des ***coûts.***

La mesure la plus conséquente de ces coûts est celle d'alternatives auxquelles on renonce ou que l'on sacrifie.

Par exemple, le graphique simplifié ci-dessous illustre les choix possibles d'un individu qui doit combiner des quantités de biens x et y substituables.



La droite symbolise les combinaisons (x,y) de biens que le consommateur peut par exemple acheter avec un revenu donné. Tandis qu'il situait son choix au point (A), combinant (x,y) = (15,20), il désire passer à la combinaison au point B, pour combiner (x,y) = (28,10). Il est alors préférable d'exprimer le choix (B) en termes de coûts d'opportunité.

On s'aide pour cela de Δy et Δx. Le passage de A à B a pour effet : Δy = -10 et Δx.= +13.

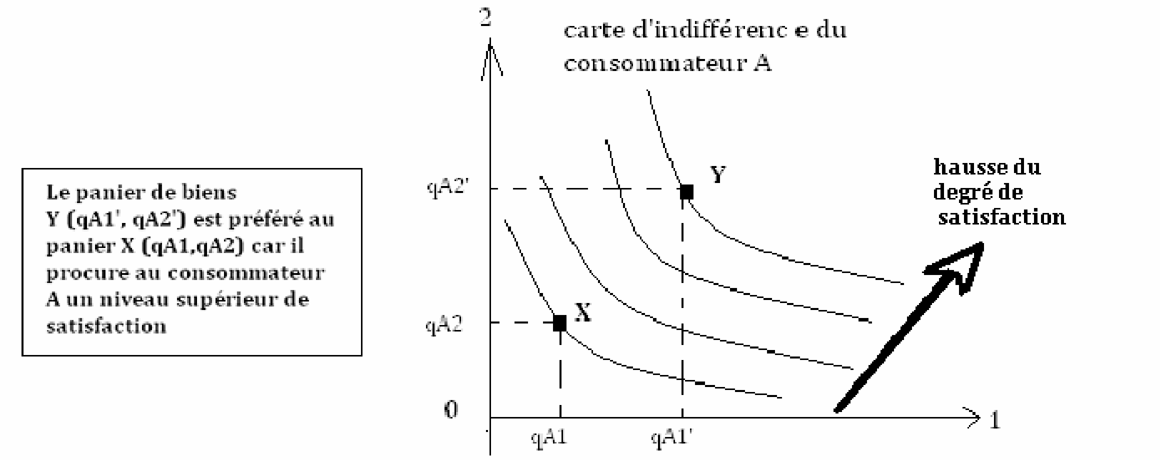
On en déduit que le coût d'opportunité d'une unité de bien x, est moins le prix qu'il a payé pour l'obtenir, que celui de la renonciation à une unité de y, soit : Δx /Δy = -13/10 = -1,3.

Le cout d'opportunité est donc le prix, subjectivement ressenti par l'individu, de la renonciation à une alternative. On comprend mieux si ''y ''est un bonbon au caramel, et ''x'' en est un autre à la guimauve.

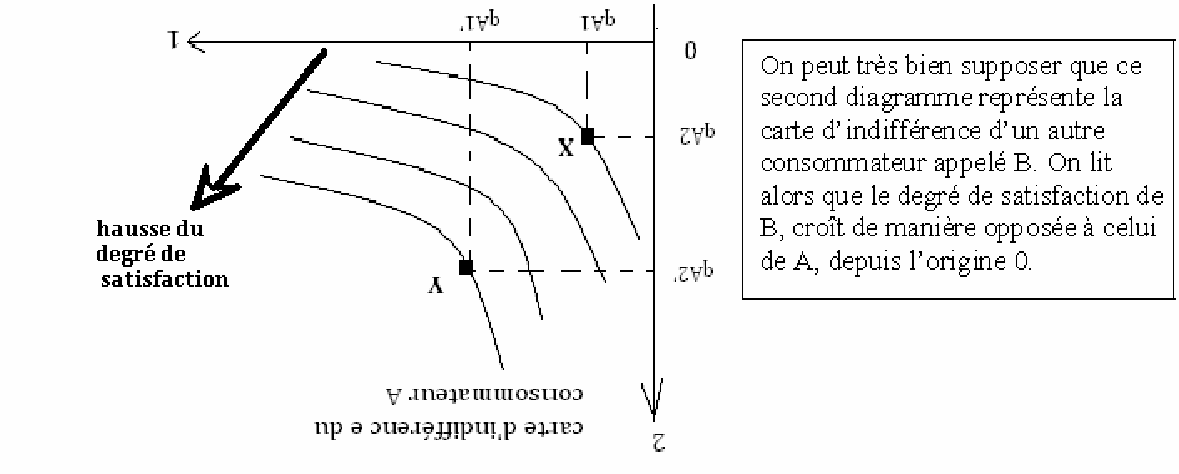
La rationalité des choix collectifs est aussi le mieux exprimé **par *la notion de coût d'opportunité.* Elle permet de comprendre pourquoi il peut exister une solution qui satisfait simultanément tous les agents.**
Le « diagramme d'Edgeworth » expose les conditions d'un échange mutuellement avantageux. V. Pareto (élève de Walras) démontre quant à lui qu'un tel échange ne peut être un *optimum social* que sous des conditions restrictives. Ce faisant, il élabore une version renouvelée de l'*équilibre général walrassien*, dénommé par lui *« maximum d'ophélimité »*, et qui deviendra *l'équilibre général walrasso-parétien ».*

III12) Le diagramme d'Edgeworth

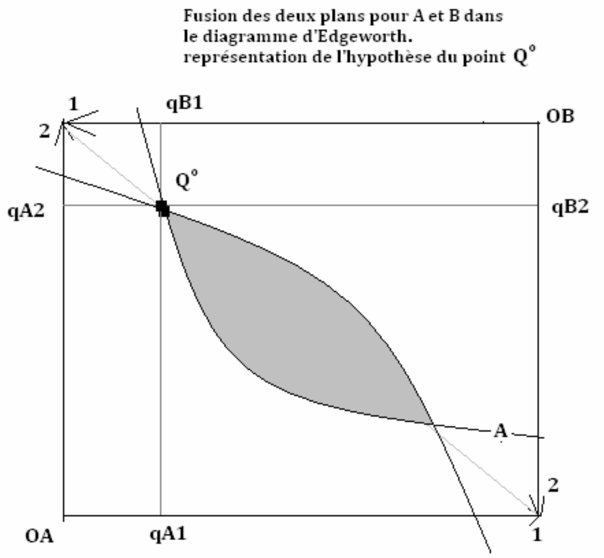
Le principal outil d'analyse est ici ce que nous étudierons sous le terme de **courbes d'indifférence (dont Edgeworth fut l'initiateur)**.
On suppose que le préférences d'un individu A qui combien dans un panier deux biens 1 et 2, soit A(1,2) peuvent être représentee dans la plan (1,0,2) par une branche d'hyperbole. On admet que ce plan comprend une infinité de branches, lesquelles, partant de l'origine « 0 » , représentent des niveaux de satisfaction croissants. Cet ensemble est appelé *carte d'indifférence du consommateur.* Soit cette représentation élémentaire :



Si l'on fait subir au diagramme une rotation horizontale, il devient :



Les cartes d'indifférence des deux consommateurs A et B peuvent ensuite être fusionnées, par glissement, dans un même diagramme, appelé ***diagramme d'Edgeworth ou boite d'Edgeworth,*** en conservant les spécificités ci-dessus. Pour ne pas alourdir la représentation on se contente de ne représenter qu'une seule courbe d'indifférence par consommateur, après le glissement.

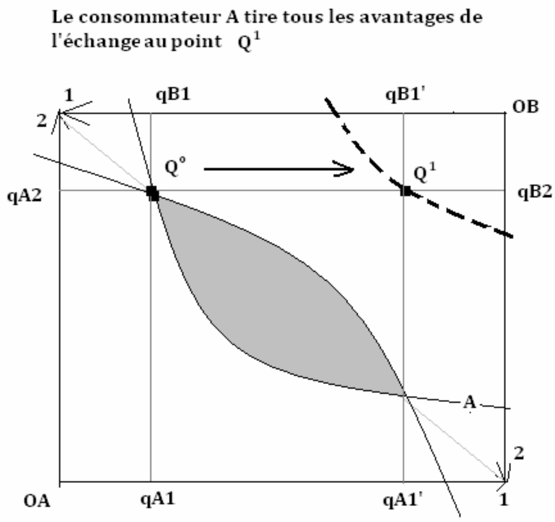


Au point Q°, les échangistes des deux biens 1 et 2, que sont devenus les deux consommateurs cherchent à augmenter leur niveau de satisfaction individuel grâce à l'échange. La question est : *est-ce possible et comment ?*

La situation en Q° est telle que les combinaisons respectives sont :

$Q°_A = (q_{A1,}\, q_{A2})$ et $Q^{\circ}_B = (q_{B1}\, q_{B2})$. On remarque que le rapport dans lequel chacun combine les biens 1 et 2 diffère (q_{A2}/q_{A1}) # $(q_{B2/}\, q_{B1})$. On dira ultérieurement dans le cours que leur TMS en Q° sont différents.

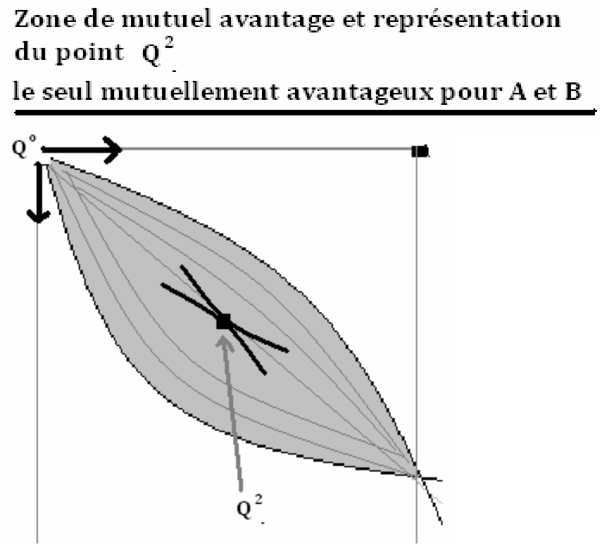
Il va de soi qu'un échange conduisant à une autre situation hypothétique Q^1, décrite ci-dessous, ne satisfait pas tous les échangistes. C'est le consommateur A qui retire tous les avantages.



Le panier de biens Q^1_B $(q_{B1'},\, q_{B2})$ n'est pas pour B préférable au panier $Q^{\circ}_B = (q_{B1}\, q_{B2})$.

La conséquence est qu'au point Q°, l'échange ne peut être mutuellement avantageux que sous deux hypothèses : La première est celle de la *Coopération* et la seconde celle de la *Concurrence.* Deux modèles sont donc possibles, celui de la *coopération* et celui de la *compétition*.

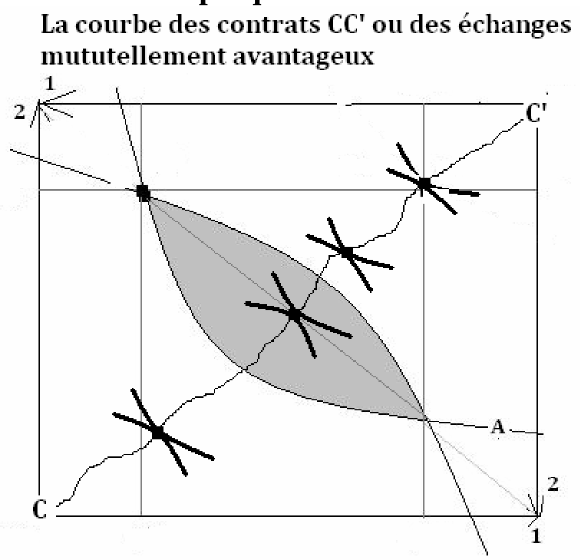
Le raisonnement dans le modèle coopératif est le suivant.



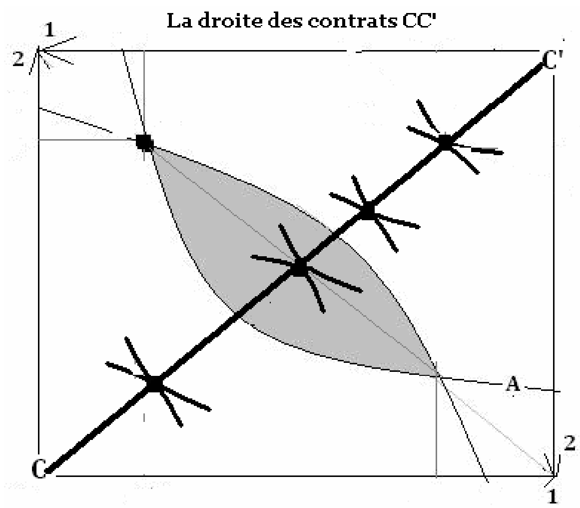
Dans une zone de mutuel avantage, l'équilibre de l'échange se situe au point de tangence des courbes d'indifférence les plus élevées que puissent atteindre les consommateurs.
Tout autre point de tangence avantage l'un au détriment de l'autre.

Il suffit alors de généraliser l'hypothèse d'un point de départ tel que Q°, pour concevoir l'existence dans le diagramme, de plusieurs zones de mutuel avantage, et donc d'*équilibre* de l'échange tels que Q^2. De tels équilibres peuvent par ailleurs résulter de la coopération ou de la compétition (voir ci-après).
Cette généralisation est représentée dans le graphique ci-dessous qui est celui de la ***courbe des contrats ou CC'*** (graphique 1). Mais on admet généralement une stricte convexité des courbes d'indifférence par rapport à l'origine. Sous cette hypothèse on obtient une ***droite des contrats*** CC' (graphique 2).

Graphique 1



Graphique 2



La courbe (ou la droite) des contrats, ou lieu géométrique des échanges mutuellement avantageux, décrit donc une ***situation optimale***. **<u>Le long de cette courbe il n'est plus possible d'améliorer la situation de l'un des échangistes sans détériorer celle de l'autre</u>.**
Il apparaît ainsi que l'on ne peut *à priori* définir quel sera le contrat entre X et Y. Tous les contrats sont mutuellement avantageux le long de CC'. L'équilibre est donc indéterminé. Tel est la leçon du *modèle coopératif.*
Toutefois ce modèle n'est qu'une référence pour un autre, plus proche de la réalité, appelé par Edgeworth « ***concurrence économique*** ». Nous pouvons aussi l'appeler « ***compétition*** »». Pour fonder ce modèle, il suffit d'augmenter le nombre de participants, et apparaît selon le mot d'Edgeworth *« l'art du marchandage »*. L'exemple donné est celui d' « *un négociant abaissant son prix sans le consentement de son rival* » (la concurrence tout simplement). L'important est qu'apparaît une *nouvelle règle de l'échange* appelée le « ***recontrat*** », c'est-à-dire la recherche

constante de *« nouvelles alliances »*. Elle s'applique aussi à un modèle étendu à *« n »* participants. Elle a trois conséquences :

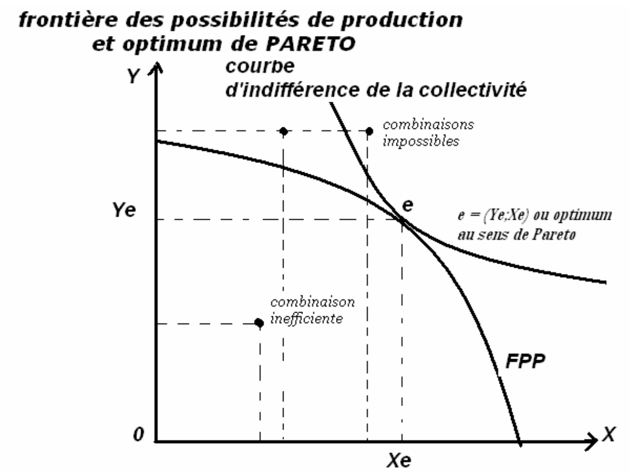
1) Les échanges effectifs ont lieu, dès que cessent les avantages de l'échange
2) Mais l'*indétermination* n'est pas pour autant levée
3) La croissance du nombre d'échangistes réduit le degré d'*indétermination*. En effet plus il y a d'échangistes moins est grand le nombre des équilibres, puisqu'il y a élimination par recontrat.

Au total donc, Edgeworth peut affirmer que : ***« lorsque les individus sont en nombre infini, l'équilibre devient déterminé et est identique à l'équilibre concurrentiel walrassien »***, sauf qu'ici c'est *l'échange* qui assure la fonction de Commissaire priseur.

III13) Optimum de Pareto et équilibre général walrasso-parétien

L'*ensemble des points correspondant au « maximum d'ophélimité »* (ou d'équilibre stable de l'échange) se situent sur *la courbe des contrats* du diagramme d'Edgeworth.

La transformation de la courbe des contrats en *« Frontière des Possibilités de production »* (FPP), permet alors de décrire dans le cas de **l'équilibre avec production,** et pour l'ensemble de la collectivité, l'optimum ou ***l'allocation efficiente des ressources,*** en situant le problème dans le cas d'une économie simplifiée à deux biens (les biens X et Y –les biens 1 et 2 du diagramme précédent- sont les seules productions et consommation dans cette économie, c'est-à-dire les seules richesses.). La représentation de la FPP est alors la suivante :



Selon cette représentation, le maximum d'ophélimité est atteint au point de tangence entre la FPP et la courbe d'indifférence collective la plus élevée, **au point « e » (Ye ;Xe).** En ce point, la collectivité ne peut choisir d'accroître la production de l'un des deux biens sans diminuer la production de l'autre bien. Ce qui n'est pas le cas *sous la FPP*, où les combinaisons sont dites inefficientes, car en chaque point il est possible d'accroître la production de l'un des biens sans nuire à celle de l'autre. L'efficience est donc réelle au point *« e »*, limite des déplacements successifs réalisés sous la FPP. Par contre l'efficience n'a aucun sens au-dessus de la FPP, puisqu'il s'agit de combinaisons qui sont hors de la portée de cette économie, et donc *impossibles* pour elle.
Le point de tangence « ***e*** » vérifie une égalité mathématique (que nous étudierons ultérieurement) suivant laquelle, le taux marginal de transformation des biens *dans la production* est égal au taux marginal de substitution entre les biens pour les consommateurs, soit TTB = TMS.

On en déduit :

- ***le premier théorème de l'Economie du Bien être,*** dont Pareto est considéré comme l'initiateur, et qui s'énonce : *L'équilibre général de concurrence pure et parfaite est un optimum (maximum d'utilité pour le consommateur et maximum de profit pour le producteur).*
- **S'ensuit le *second théorème*** : Un *optimum de Pareto* est le résultat d'un équilibre concurrentiel.

III2) L’hypothèse de la concurrence pure et parfaite.

Que l’on raisonne en *équilibre partiel* (Marshall), ou en *équilibre général* (Walras, Edgeworth, Pareto), l’économie est toujours considérée dans un état idéal, appelée ***la concurrence pure et parfaite*** **(CPP)**. Tous les marginalistes ont raisonné sous cette hypothèse. Ce n’est qu’à la suite de Marshall, qu’elle sera reconsidérée pour enrichir la théorie néo-classique. Seront alors développés les premiers modèles de ***concurrence imparfaite*** (il est vrai anticipés par les précurseurs du marginalisme).

III21) La CPP

Définir la CPP c’est recenser les cinq conditions que doivent vérifier les marchés. Ces conditions sont successivement : *atomicité, homogénéité, information parfaite, mobilité parfaite, divisibilité ;*

1- **Atomicité** : Elle permet de définir le rôle *paramétrique du prix.* Acheteurs et vendeurs sont supposés très nombreux, de sorte que leurs échanges individuels étant négligeables, ils n’influencent pas le volume des échanges sur le marché. Et donc chaque agent considéré isolément n’a pas d’influence sur le prix de marché. Aussi dit-on que acheteurs et vendeurs sont *« price **taker** »* (preneurs de prix, car le prix de marché s’impose à eux), et non *« price **maker** »* (faiseurs de prix) ;
2- **Homogénéité** : Elle a trait au produit. Sur le marché d’un bien, il n’existe qu’un seul produit, unique du point de vue de la quantité, de la marque etc.. Le producteur considère ses acheteurs comme anonymes. Il ne peut segmenter le marché.
3- **Information parfaite** : Elle a trait aux prix pratiqués. On suppose que leur connaissance par l’ensemble des participants à l’échange est totale.
4- **Mobilité parfaite** : Elle concerne le nombre de producteurs et de consommateurs. Compte tenu du critère de rationalité des agents, il est nécessaire que les marchés soient caractérisés par *la libre entrée, libre sortie*. Il en est ainsi du marché des biens (que les entreprises peuvent quitter ou rejoindre selon leurs espérances de profit), ou celui du travail par exemple.
5- **Divisibilité** : Elle concerne les quantités. Le processus d’acquisition appropriation des biens doit pouvoir se réaliser en toutes quantités.

III22) La concurrence imparfaite

La concurrence imparfaite désigne toutes les situations où les conditions de la concurrence parfaite ne sont pas respectées. Un tableau dit de Stackelberg recense les différents modèles de la concurrence sur un marché, en fonction de la situation des acheteurs et des vendeurs.

tableau de Stackelberg

Demande / Offre	**un vendeur**	**quelques vendeurs**	**nombreux vendeurs**
un acheteur	monopole bilatéral	monopsone contrarié	monopsone
quelques acheteurs	monopole contrarié	oligopole bilatéral	oligopsone
nombreux acheteurs	monopole	oligopole	concurrence parfaite

Fin de l’introduction au cours

(ci-dessous : liste des variables utilisées dans le cours et les TD)

Les variables utilisées dans le cours et les TD
(des variantes sont parfois nécessaires)

Consommateur

U utilité ou satisfaction
U = *U* (x,y) fonction d'utilité ou de satisfaction à 2 biens ⇔ U = *f*(x,y) ⇔ U = *U* (.)
X,Y,Z…. biens de consommation
x,y,z…..quantités de ‘’ ‘’
l (parfois L) temps de loisir
R revenu du consommateur
D dépense du consommateur ou D_T dépense totale du consommateur
p_x, p_y prix unitaire des biens x et y (parfois en majuscules P)
« C » consommation

q_{dx}, ou q_d^x, ou q_x quantités demandées du biens X
qd_i ou q_i ou q^i, demande individuelle, du consommateur *i*
q_{dx}^i ou q_x^i, demande individuelle du bien X par le consommateur i

Producteur

q_{ox}, ou q_o^x, ou q_x quantités offertes du biens X
qo_i ou q_i ou q^i, offre individuelle, du producteur *i*
q_{ox}^i ou q_x^i, offre individuelle du bien X par le producteur *i*

Q = *Q* (K,L) fonction de production à 2 facteurs ⇔ Q = *f*(K,L)
K,L quantités de facteur capital, travail ou
(x,y,z…..) quantités de facteurs de production X,Y,Z….
p_k, p_L ⇔ (*r* ou *i*, *w*) prix des facteurs de production (taux d'intérêt, salaire unitaire)
« C » lettre utilisée pour désigner les coûts
« V » variable
T,M,*m* total, moyen, marginal
Π ou π profit ou bénéfice

Equilibre

Ω (ou E) équilibre ou optimum (indicé 1 ou ^{1} ou $_1$ ou parfois autrement)
p prix
q quantités

« * » indicé à une variable désigne la valeur de celle-ci à l'équilibre (p*, q* etc….)
« *t* » <u>en indice</u> désigne le temps (t_0, $t_{1\ etc…}$)
E_D ou E_d demande nette
« t » <u>normal</u> est la taxe unitaire ou forfaitaire
r prix hors taxe
θ taux de taxe ad valorem *en dedans*
τ taux de taxe ad valorem *en dehors*

Autres

Les fonctions de demande et d'offre Globales utilisent la majuscule : Q_d demande « globale » Q_o offre globale. Des variantes sont utilisées en cas de nécessité pour certaines démonstrations.
ε ou E pour l'élasticité

(Nota : dans les chapitres ci-après, le symbole de la *dérivée partielle*, ∂ , est parfois remplacé parle symbole δ.)