EA – ECO1

Chapitre 2

C. Rodrigues

Microéconomie du producteur

Introduction

Le consommateur et le producteur : similitudes et différences

Consommateur et producteur : des similitudes //

① Le consommateur achète des produits avec lesquels il « produit » de la satisfaction alors que le producteur achète des *inputs* avec lesquels il produit des *outputs*.

② Le consommateur a une **fonction d'utilité** ; le producteur a une **fonction de production**.

③ La **droite de budget** du consommateur est une fonction linéaire exprimant une contrainte en vertu du principe de rareté ; la **droite d'isocoût** du producteur est une fonction linéaire exprimant une contrainte liée au prix des *inputs* achetés.

④ Le consommateur cherche à **maximiser son utilité** tandis que le producteur cherche à **maximiser son profit**.

Consommateur et producteur : des différences //

① Une **fonction d'utilité est subjective** : sa mesure cardinale pose de redoutables problèmes. Une **fonction de production est objective** : l'output du producteur est quantifiable sans difficulté.

② Un seul producteur peut produire plus d'un *output* ce qui rend le processus de maximisation du profit plus complexe à étudier.

③ le consommateur maximise son utilité pour une contrainte de revenu donnée. Le producteur maximise bien son profit, *via* son volume de production, pour un niveau de coût donné mais **les coûts sont divers** (certains sont fixes et d'autres variables).

Deux questions centrales se posent dans ce chapitre //

a. Dans le cadre d'une hypothèse de maximisation du profit (et donc de minimisation des coûts), quelle sera, pour atteindre un volume de production donné, la combinaison optimale des facteurs de production (et plus globalement de tous les inputs ?).
   - **Comment produire ?**

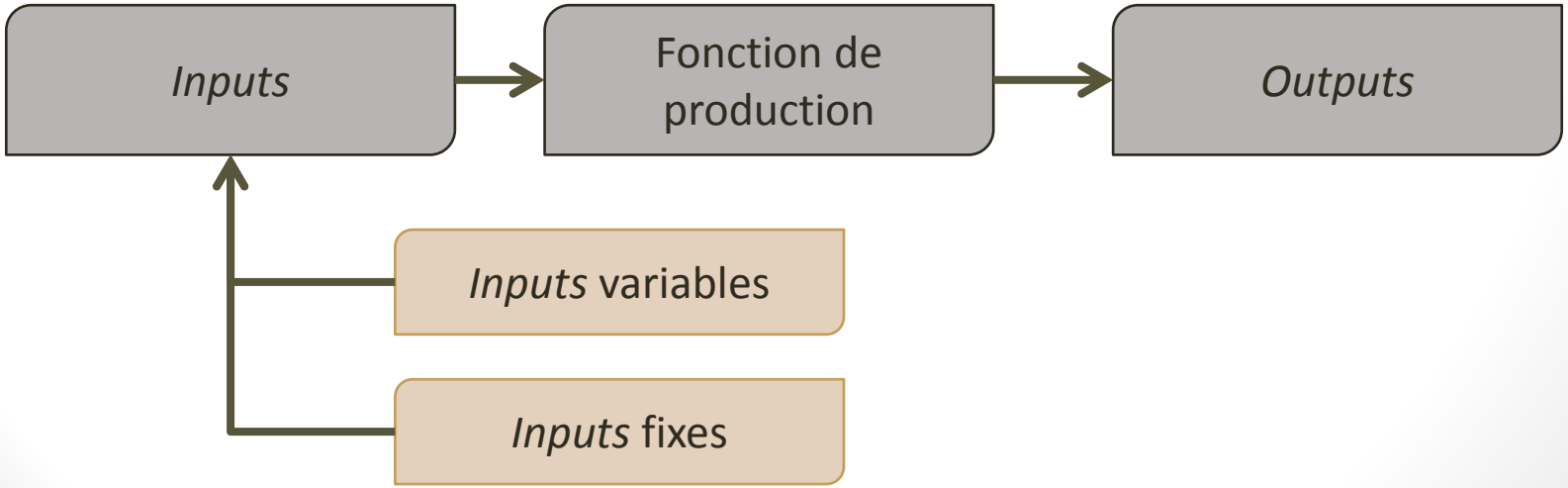
b. Dans le cadre d'une situation de concurrence pure et parfaite, comment fixer le volume de production qui maximisera le profit ?
   - **Combien produire ?**

1. Comment produire ? – La fonction de production

1.1. Qu’est ce qu’une fonction de production ?

La fonction de production : *inputs* et *outputs* //

- **Inputs** : les *inputs* sont tous les biens et services qui sont utilisés et combinés par le producteur pour produire des outputs :
  - Biens et services intermédiaires
  - facteurs de production : capital (biens d'équipements) et travail
- **Outputs** : les *outputs* sont le résultat de la production pour le producteur, c'est-à-dire les biens et services qu'il produit et vend sur un marché



La fonction de production : *inputs* et *outputs* //

- Attention :

1. Les outputs de certaines entreprises sont des inputs pour d'autres entreprises
2. Ne pas confondre les inputs variables facteurs de production et les inputs variables biens et services intermédiaires
3. Le qualificatif de « fixe » ou variable » pour un input est relatif à la période considérée
4. Le court terme : irrationalité d'ajustement du facteur fixe et non impossibilité d'ajustement

Fonction de production et combinaison productive //

- **Combinaison productive** : elle consiste à combiner des facteurs de production (capital et travail) dans des proportions données pour réaliser un certain volume de production

- Le choix d'une combinaison productive est lié :
  - à des **contraintes techniques** (degré de substituabilité des facteurs, productivité des facteurs)
  - à des **contraintes économiques** (prix relatifs des facteurs, prix des outputs)

- **Fonction de production** : la fonction de production indique le niveau maximal de production (Q), c'est-à-dire d'output qui peut être obtenu selon différentes combinaisons de facteurs de production pour un niveau de technologie donné.

Remarque mathématique sur la fonction de production du modèle standard //

- C'est une fonction **continue** et **monotone** qui admet des dérivées partielles continues du premier et du second ordre

- Elle est définie seulement pour des **valeurs positives** des niveaux des inputs et des outputs

- C'est une **fonction croissante** :
  - on ne retient pas l'hypothèse où la hausse de ou des *inputs* conduirait à la baisse de *l'output*
  - elle a des dérivées partielles strictement décroissantes

La fonction de production : vers la formalisation //

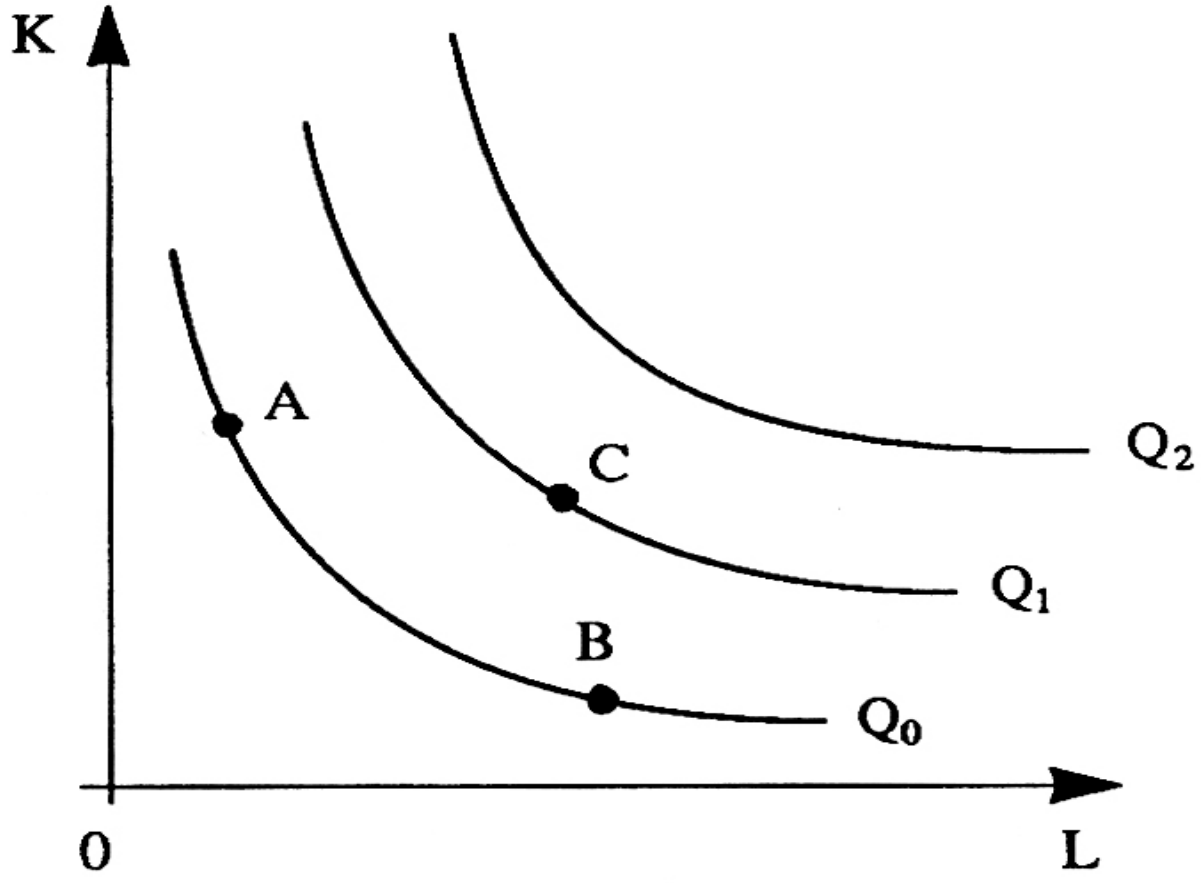
- **Exemple** :
- Procédé de production simple dans lequel un entrepreneur utilise deux *inputs* variables (X_1 et X_2) et un ou plusieurs *inputs* fixes (qui sont considérés comme des paramètres) pour produire un output (Q)
- La fonction de production exprime la quantité de *l'output* Q en fonction des quantités des inputs variables X_1 et X_2 :

$$\mathbf{Q = \mathit{f}\,(X_1, X_2)}$$

1. Le producteur peut mettre en œuvre **plusieurs** combinaisons différentes de X_1 et de X_2 pour **produire une quantité déterminée *d'output* noté par exemple Q_1**
2. La liste de toutes ces combinaisons de production techniquement réalisables pour chaque niveau *d'output* de Q_1 à Q_n est appelée un « **ensemble de production** »
3. L'identification de cet **ensemble de production** est **d'ordre technique** : pour réaliser le niveau de production Q_0, il existe différentes combinaisons techniques comparables. En ce sens, la fonction de production reflète ce qu'il est **possible de faire** pour produire Q_1
4. La sélection d'une combinaison spécifique des *inputs* ou sein de l'ensemble de production est un **problème économique** (fonction des prix relatifs des inputs ainsi que du prix de l'output) :
   - Prise en compte les coûts de production
   - Le choix de la combinaison spécifique reflète ce qu'il est souhaitable de faire pour produire Q_1

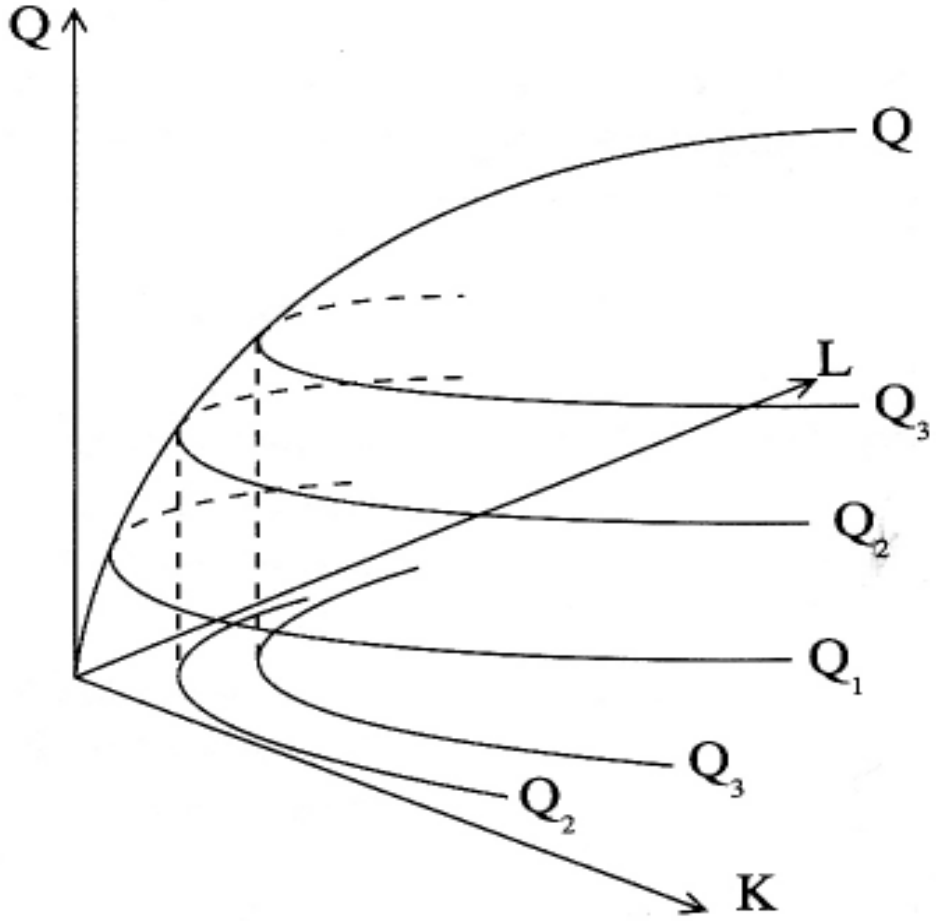
La fonction de production : vers la formalisation //

Figure n° 1



La fonction de production : vers la formalisation //

Figure n° 2



La fonction de production : vers la formalisation //

- Application :

$$Q = f(L, K)$$

- Pour produire une unité d'un bien Q, il existe plusieurs combinaisons possibles de travail (L) et de capital (K) qui sont toutes techniquement optimales. Par exemple l'unité *d'output* peut être produite à l'aide des deux combinaisons productives (CP) suivantes :

1) CP1 ⇨ 4K et 50L
2) CP2 ⇨ 3K et 60L

- Le producteur qui opte pour la combinaison productive CP3 (4K ; 60L) réalise un choix **techniquement inefficient**
- Sur le plan technique rien ne différencie CP1 et CP2
- Sur le plan économique, que choisir entre CP1 et CP2 ?
  - Prise en compte les coûts de production (prix relatif des inputs)
  - Prise en compte du prix de vente de l'output (calcul des recettes et déduction du profit

Proposition de plan //

1. Étude de la fonction de production à court terme, lorsqu'un seul des facteurs de production est variable ;

2. Étude de la fonction de production à long terme lorsque plusieurs inputs sont variables.

3. Étude de quelques fonctions de production spécifiques en traitant la question des différents rendements d'échelle.

1. Comment produire ? – La fonction de production

1.1. Qu’est ce qu’une fonction de production ?

1.2. La fonction de production en courte période

Produit total et fonction de production //

$$Q = f\,(L, K_0)$$

- On appelle « **produit total** » (noté **PT**) la quantité totale d'output Q produite pour chaque niveau d'input.

➢ En termes usuels, le produit total, c'est la quantité produite !!

Document 1 //

Travail L	Production Q
0	0
1	1,2
2	3,6
3	5,4
4	6,8
5	8
6	9
7	9,8

Tableau 5.1. Fonction de production de l'exploitation agricole.

Document 1 //

Q = PT

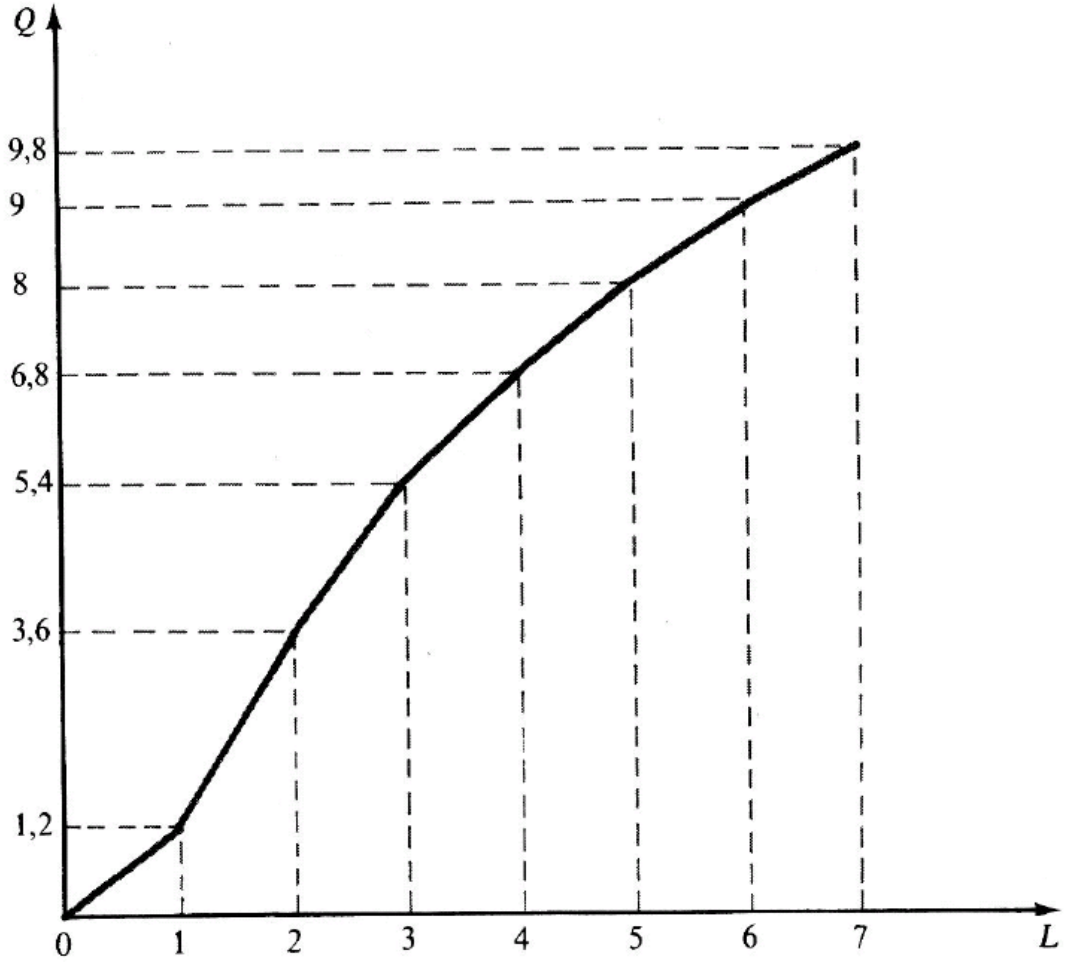


Fig. 5.1. Représentation graphique de la fonction de production.

Produit total, produit moyen, produit marginal //

- Le **produit moyen (PM)** ou productivité moyenne d'un facteur de production mesure la quantité produite par unité de facteur employé. On distingue traditionnellement la **PML** (Q/L) et la **PMK** (Q/K)
- Le **produit marginal (Pm)** ou productivité marginale d'un facteur de production parfaitement divisible mesure la variation de la quantité produite (ΔQ) pour une variation infinitésimale de la quantité de facteur

➲ On distingue la PmL et la PmK. Sur la courte période PmK = 0 puisque K est un input fixe.

$$\mathbf{PmL = \partial Q / \partial L}$$

$$\mathbf{PmK = \partial Q / \partial K = 0}$$

Produit total, produit moyen, produit marginal //

- **<u>Remarques :</u>**

1) Possibilité de mesurer :
   - PmL et PmK **physiques**
   - PmL et PmK en **valeur**
   - PmL et PmK en **volume**

2) Si le facteur de production est **imparfaitement divisible**, on ne peut prendre en compte la variation infinitésimale. Dans ce cas on le note :

$$PmL = \Delta Q / \Delta L$$

3) Si le facteur de production est **non divisible** (**document 1**) :

$$PmL = Q (L + 1) – Q (L)$$

Document 1 //

Travail L	Production Q	Productivité moyenne du travail $Q(L)/L$	Productivité marginale du travail $Q(L+1) - Q(L)$
0	0		1,2
1	1,2	1,2	2,4
2	3,6	1,8	1,8
3	5,4	1,8	1,4
4	6,8	1,7	1,2
5	8	1,6	1
6	9	1,5	0,8
7	9,8	1,4	

Tableau 5.2. Calcul de la productivité moyenne et de la productivité marginale du travail.

PML et PmL : liens logiques //

PML = Q/L

PmL = ∂Q / ∂L ou Q (L + 1) – Q (L)

- Propriété importante relative aux relations entre PML et PmL : lorsque la productivité marginale est supérieure à la productivité moyenne (PmL > PML) l'adjonction d'une unité supplémentaire de facteur de production entraîne une hausse de la productivité moyenne de ce facteur
- ➢ C'est pourquoi la courbe de PmL coupe celle de PML en son maximum !!
- ➢ Exemple « parlant » : distribution des notes dans une classe !

Document 1 //

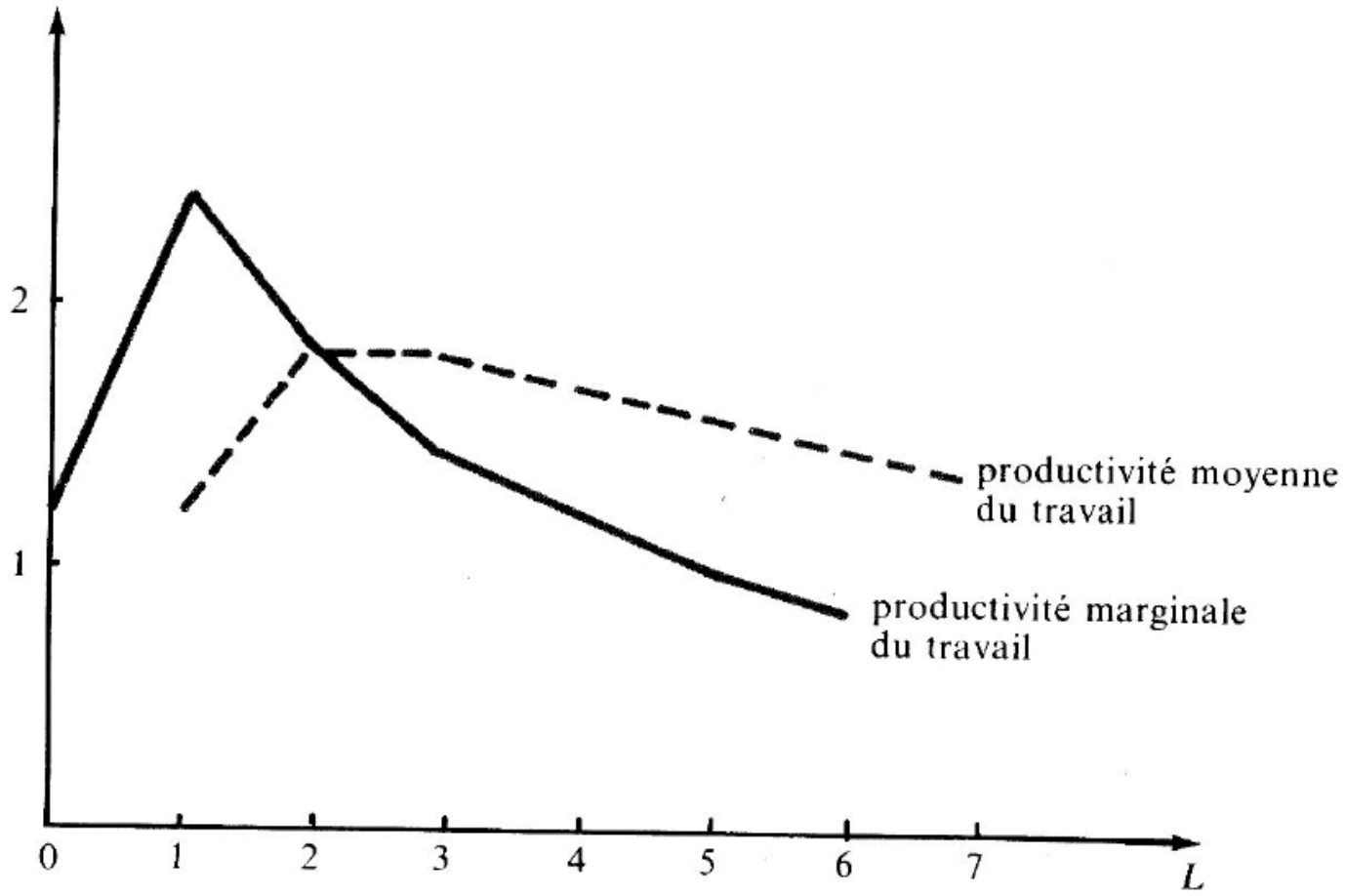
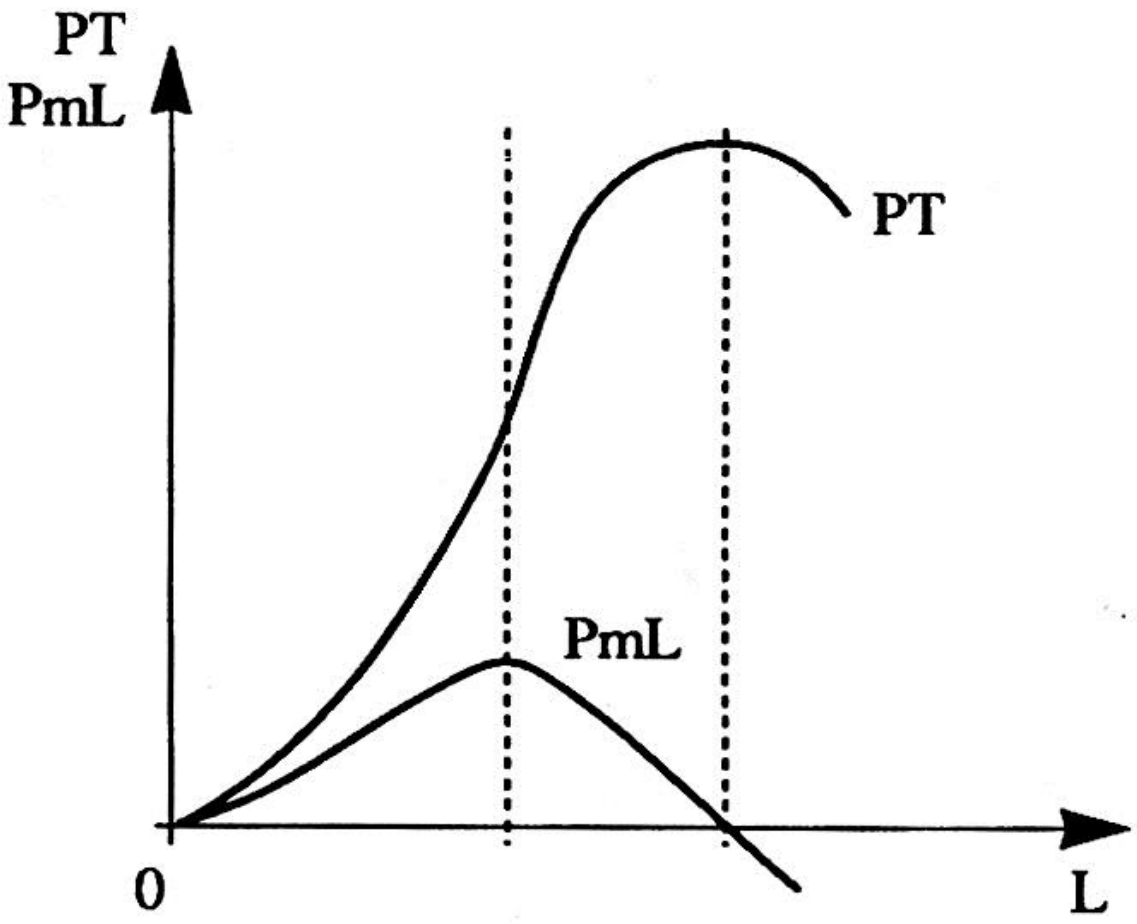


Fig. 5.2. La productivité moyenne et la productivité marginale du travail.

Document 2 //

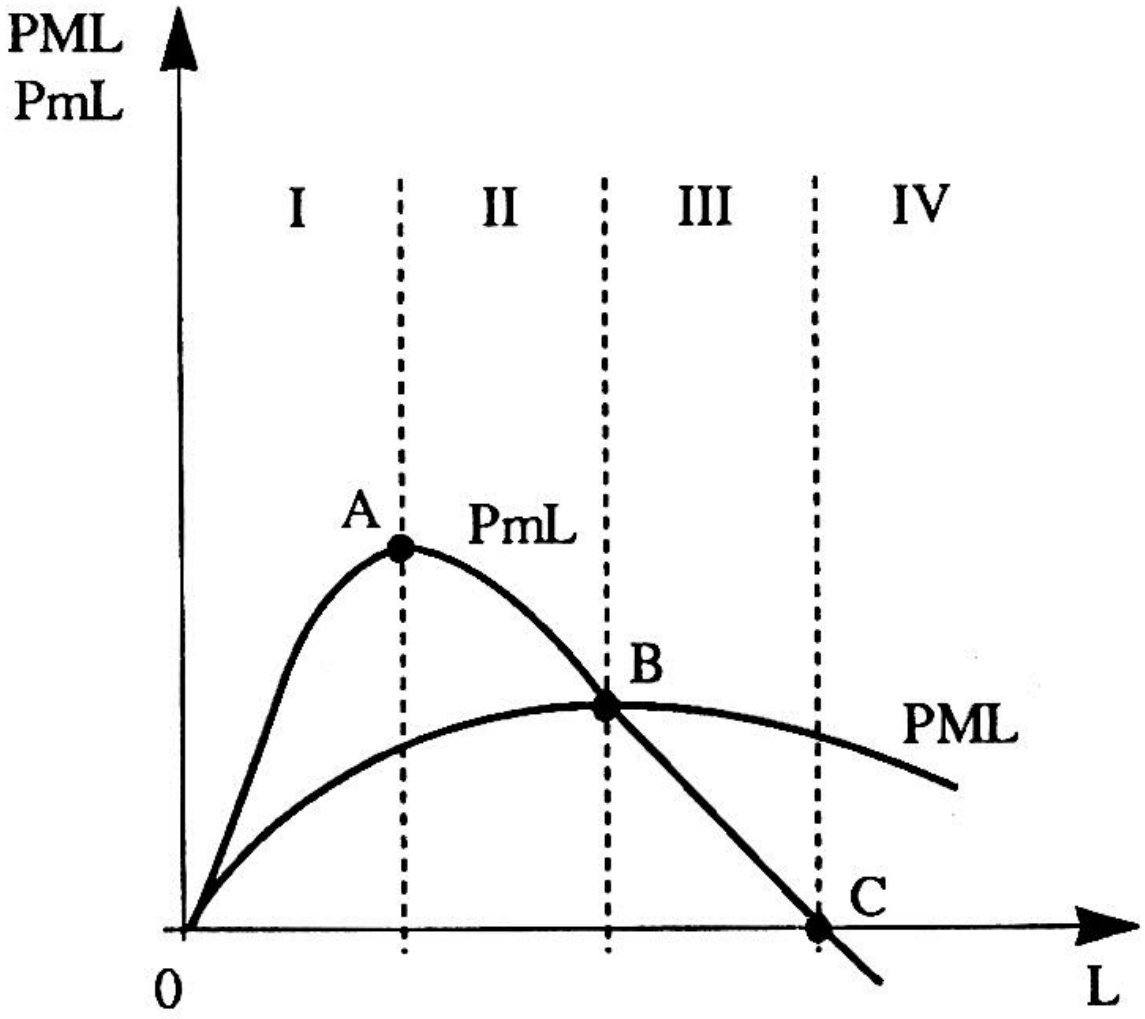


La fonction de production et la loi des rendements décroissants //

- **Loi des rendements décroissants** : cette loi a été pour la première fois mise en évidence par **Turgot** (1727-1781) à propos de l'évolution de la production agricole. Elle stipule que, pour un état donné des techniques, si on utilise une quantité croissante des facteurs de production, tous les autres facteurs étant fixes, la productivité marginale de ce facteur doit baisser à un moment ou à un autre.

➢ Cette loi a été plus tardivement reprise par **D. Ricardo.**

Document 3 //



Quelle est la phase de production efficiente pour le producteur ? //

- Il en existe deux qui sont **inefficientes** sur le plan technique : phases I et IV.

I. Dans la première (phase I) :
   - ✓ il n'y a pas assez de facteur variable pour tirer le meilleur parti des facteurs fixes : le coefficient d'intensité capitalistique K/L idéal n'est pas atteint
   - ✓ Le producteur a donc rationnellement intérêt à augmenter son volume de production au moins jusqu'au point A

II. Dans la phase IV, **PmL** est négative : la fonction de production est décroissante. Rationnellement, le producteur ne « poussera » jamais son facteur de production au-delà du point C

Quelle est la phase de production efficiente pour le producteur ? //

- Conclusion :
- **Si le producteur est rationnel, il situe son volume de production dans la phase où la productivité marginale des facteurs de production est toujours décroissante et positive (phases II et III)**.

1. Comment produire ? – La fonction de production

1.1. Qu’est ce qu’une fonction de production ?

1.2. La fonction de production en courte période

1.3. La fonction de production en longue période

1) Quelles sont les combinaisons techniques optimales des facteurs de production K et L permettant d'obtenir un niveau *d'output* donné ?
2) Dans l'ensemble de production techniquement déterminé, quelle sera la combinaison économiquement efficiente pour laquelle il faudra opter, c'est-à-dire celle qui maximise le profit pour un niveau *d'output* donné ?

- Le modèle suit une logique analogue à celle du calcul microéconomique du consommateur !!
- Voir polycop annexe.

1. Comment produire ? – La fonction de production

1.1. Qu'est ce qu'une fonction de production ?
1.2. La fonction de production en courte période
1.3. La fonction de production en longue période
1.4. Fonction de production et rendements d'échelle

Qu'est ce qu'un rendement d'échelle ? //

- En longue période, l'entreprise peut tenter d'améliorer ses rendements en augmentant son **volume de production**. Deux stratégies :

1) Elle augmente l'ensemble des facteurs de production dans les **mêmes proportions**, on dit qu'elle **change d'échelle** (K/L constant) ⇨ **rendements d'échelle**
2) Elle modifie son **modèle technologique** et change la **proportion** des facteurs ⇨ **rendements de substitution**.

➲ Les rendements de substitution sont difficiles à modéliser. Sur un graphique en 3D, l'augmentation de Q s'effectue en zigzag.

➲ Les rendements d'échelle son facilement modélisables : mesure de l'évolution de la production à **technologie et à prix relatifs des facteurs constants**

Qu'est ce qu'un rendement d'échelle ? //

- **Rendements d'échelle** : il y a rendement d'échelle lorsque l'entreprise augmente le volume de sa production en maintenant son coefficient d'intensité capitalistique (K/L) constant. Les rendements d'échelle peuvent être constants, décroissants ou croissants.
- Lorsqu'on multiplie les quantités de chaque facteur K et L par un même coefficient quelconque :

1) Soit la production Q est multipliée par le même coefficient, on dit alors que les rendements d'échelle sont constants ;
2) Soit la production est multipliée par un coefficient plus élevé, les rendements d'échelle sont croissants ;
3) Soit la production est multipliée par un coefficient plus faible, les rendements d'échelle sont décroissants.

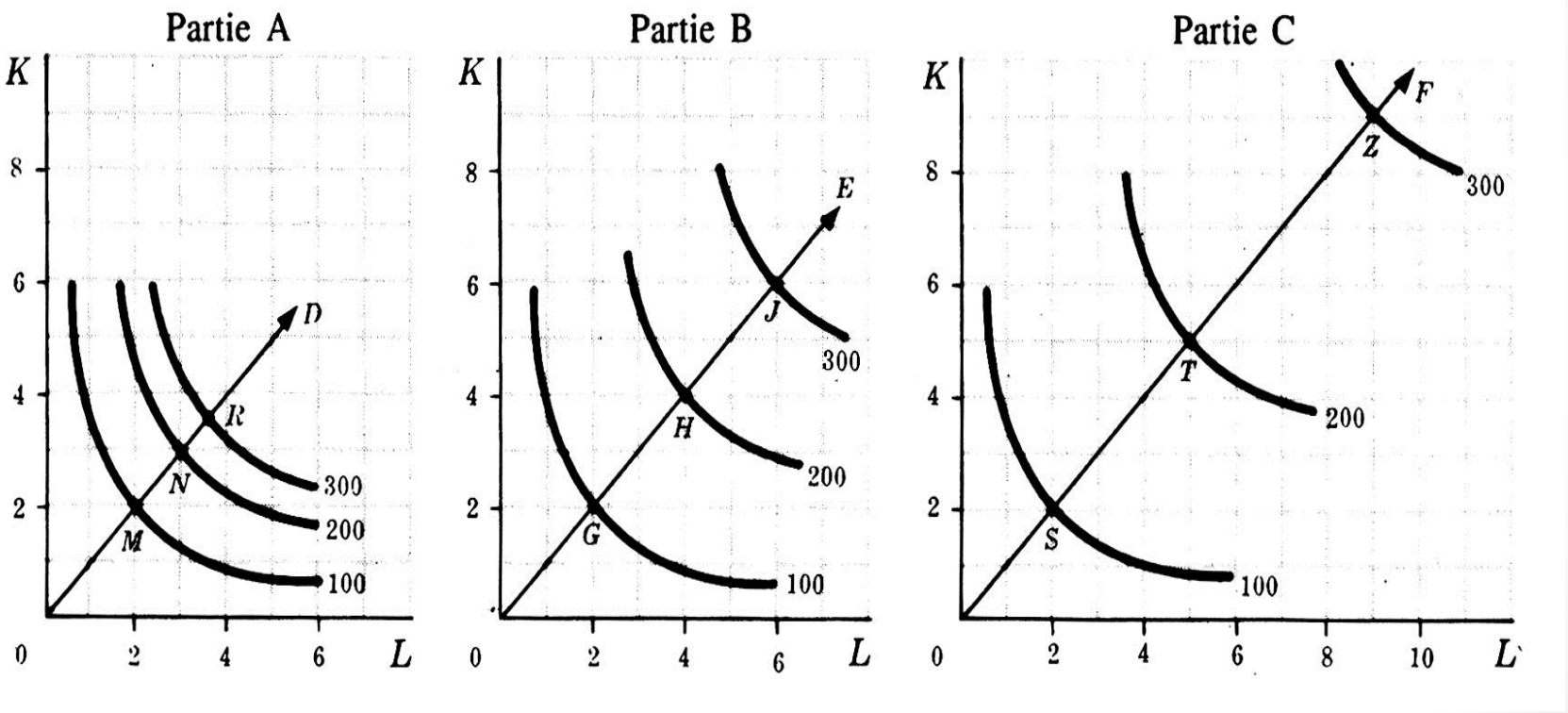
Remarque mathématique relative aux rendements d'échelle

- Les rendements d'échelle traduisent le **degré d'homogénéité** de la fonction de production. On dit qu'une fonction est homogène de degré *h* si :

$$f(\lambda K, \lambda L) = \lambda^h f(K, L)$$

- si h = 1 ⇨ les rendements sont constants
- si h > 1 ⇨ les rendements sont croissants
- si h < 1 ⇨ les rendements sont décroissants

Remarque graphique relative aux rendements d'échelle



Rendements d'échelle et économies d'échelle //

- Il ne faut pas confondre « *rendements d'échelle* » et « *économies d'échelle* ». Il est possible d'interpréter les rendements en terme de coûts :
  - Si les rendements d'échelle sont croissants, les coûts de la firme sont décroissants à long terme ;
  - Les économies d'échelle traduisent une situation de rendements d'échelle croissants.

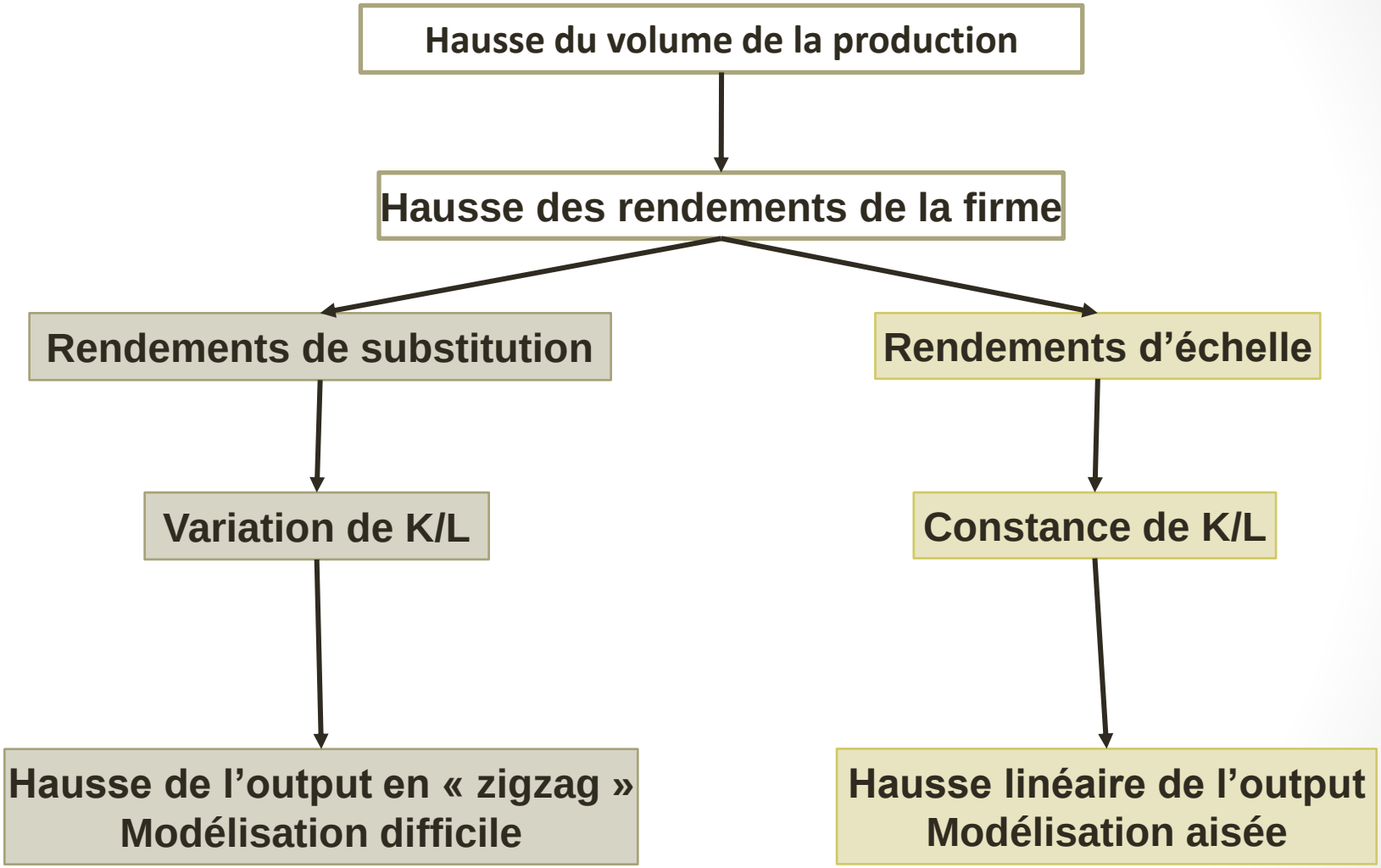
Rendements d'échelle et économies d'échelle //

- **Économies d'échelle** : les économies d'échelle traduisent une baisse du coût moyen consécutif à une hausse du volume de la production. Elles s'expliquent par l'existence de coûts fixes qui entraînent une baisse du coût unitaire lorsque la production augmente.

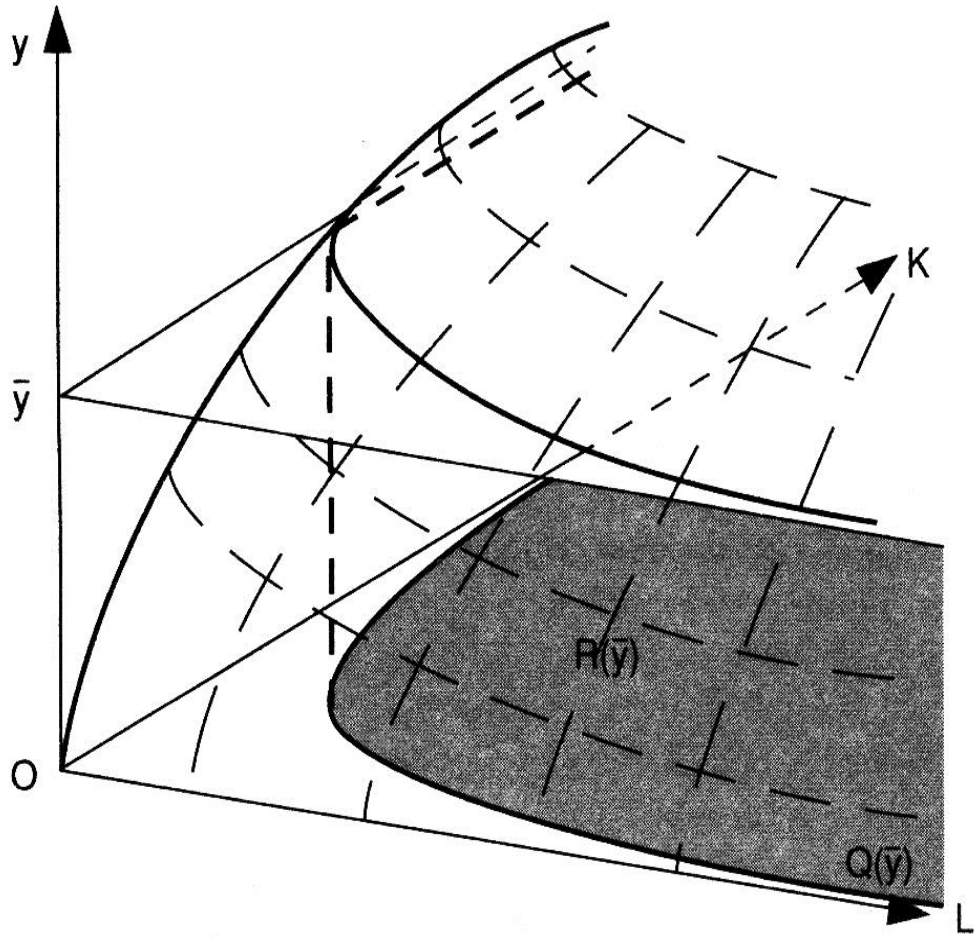
➲Les économies d'échelle incitent au processus de **croissance interne** des firmes (développement de la firme par **investissement productif**) ainsi qu'au processus de **concentration** des firmes : question de la **taille critique de la firme**

➲Lorsque les rendements d'échelle sont décroissants, cela signifie que les coûts sont croissants à long terme : il y a alors **déséconomies d'échelle** (voir 2.3.).

Rendements de substitution, rendement d'échelle



Un exemple de modélisation des rendements d'échelle dans l'espace (document 5)



Les fonctions de production typiques :

1. La fonction à facteurs complémentaires (**fonction Leontiev**)
2. La fonction à facteurs substituables (dite **fonction Cobb-Douglas**)

- Etude du 2ème cas !

La fonction de production Cobb-Douglas

- La fonction de production Cobb-Douglas a été proposée par deux économistes américains au début du XXème siècle.
- C'est une fonction de production à facteurs substituables qui permet de maintenir l'hypothèse des rendements factoriels décroissants tout en étant compatible avec les trois cas de rendements d'échelle.
- Elle s'écrit :

$$Q(K,L) = K^{\alpha} . L^{\beta}$$

- **α** et **β** sont deux réels positifs.

La fonction de production « Cobb-Douglas » vérifie les 4 propriétés suivantes :

- **<u>Propriété n°1 :</u>**
- Lorsqu'on calcule la PmL (ce qui revient à dériver la fonction de production du point de vue de L), on obtient :

$$\partial Q/\partial L = \beta.L^{\beta-1}.\ K^{\alpha} = \beta.\ Q/L$$

- Lorsqu'on calcule la PmK (ce qui revient à dériver la fonction de production du point de vue de K), on obtient :

$$\partial Q/\partial K = \alpha.K^{\alpha-1}\ .\ L^{\beta} = \alpha.\ Q/K$$

- Pour que l'hypothèse de décroissance des productivités marginales soit vérifiée, il faut que les dérivées secondes des deux facteurs de production soient négatives :

$$\partial Q_2/\partial L_2 < 0 \text{ et } \partial Q_2/\partial K_2 < 0 \text{ ce qui implique que } \alpha < 1 \text{ et } \beta < 1.$$

➢ **L'hypothèse des productivités marginales décroissantes des facteurs de production est respectée si et seulement si $\alpha < 1$ et $\beta < 1$.**

La fonction de production « Cobb-Douglas » vérifie les 4 propriétés suivantes :

- **<u>Propriété n°2 :</u>**
- Le TmST, qui est égal au rapport des productivités marginales, se traduit par l'égalité suivante :

$$\mathbf{TmST = \beta/\alpha \, . \, K/L}$$

➢ Cela signifie que le TmST est d'autant plus élevé que le coefficient d'intensité capitalistique est élevé.

La fonction de production « Cobb-Douglas » vérifie les 4 propriétés suivantes :

- **Propriété n°3 :**

- L'élasticité de substitution σ est constante et égale à l'unité. Cela signifie qu'une baisse du facteur travail de 1 % est compensable par une hausse du facteur capital de 1 %.

La fonction de production « Cobb-Douglas » vérifie les 4 propriétés suivantes :

- **<u>Propriété n°4 :</u>**

$$f(\lambda K, \lambda L) = (\lambda K)^{\alpha} . (\lambda L)^{\beta} = \lambda^{\alpha+\beta} . K^{\alpha} . L^{\beta}$$

- Autrement dit :

$$f(\lambda K, \lambda L) = \lambda^{\alpha+\beta} f(K, L)$$

➢ **Cela signifie que la fonction Cobb-Douglas est une fonction de production homogène de degré $\alpha + \beta$.**

- La nature des rendements d'échelle dépend de la somme $\alpha + \beta$ ce qui permet de distinguer trois principaux cas de figure :

1) Quand $\alpha + \beta = 1$ ⇨ les rendements d'échelle sont constants ;
2) Quand $\alpha + \beta < 1$ ⇨ les rendements d'échelle sont décroissants ;
3) Quand $\alpha + \beta > 1$ ⇨ les rendements d'échelle sont croissants ;

➢ La fonction de production Cobb-Douglas :

  ➢ exprime la loi de décroissance des productivités marginales (il faut que α et β soit tous deux inférieurs à 1) est compatible avec les rendements d'échelle constants ou croissants (où leur somme doit être égale ou supérieure à 1).

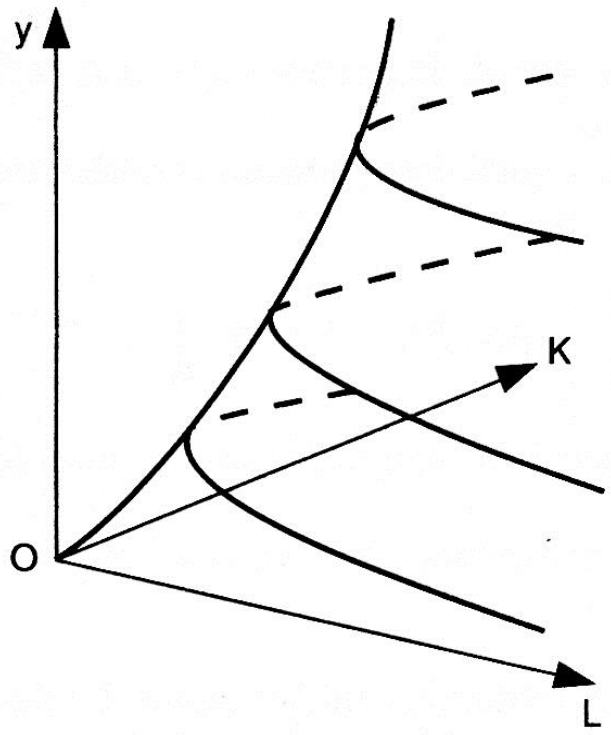
La fonction de production « Cobb-Douglas » vérifie les 4 propriétés suivantes :

- **<u>Propriété n°4 :</u>**

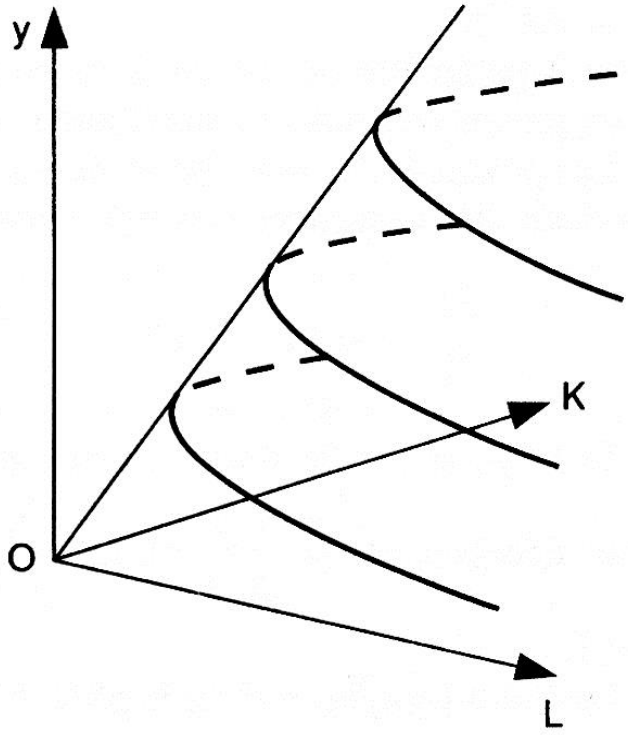
➢ La fonction de production Cobb-Douglas :

- exprime la loi de décroissance des productivités marginales : il faut que α et β soit tous deux inférieurs à 1
- est compatible avec les rendements d'échelle constants ou croissants (où leur somme doit être égale ou supérieure à 1).

Extrait du document 6



a



b

2. Combien produire ? – Les fonctions de coûts

Combien produire ?

- Hypothèse : le producteur sait optimiser sa combinaison productive pour chaque niveau de production.
- Déplacement du problème vers *l'output* : **quel est le volume de production qui maximise le profit ?**
- **Réponse** : prise en compte de la fonction de coûts de la firme

- **Attention** :

➢ pour un volume donné d'output, la fonction de coût correspond à la droite d'isocoût. En revanche, si on fait varier le volume *d'output*, il importe au producteur de savoir comment évoluent les divers coûts de production.

➢ Distinction entre les différents coûts de production (2.1.) ;

➢ Distinction entre les fonctions de coûts :

  ➢ à court terme (un seul facteur de production variable)

  ➢ à long terme (deux facteurs de production variables + changement de taille de la firme)

2. Combien produire ? – Les fonctions de coûts

2.1. Coût total, coût fixe et coût variable

- **Fonction de coût** : on appelle fonction de coût la relation qui associe au prix des inputs et au niveau de l'output décidé par la firme, le plus faible coût total de production.

$$CT(Q) = CF + CV(Q)$$

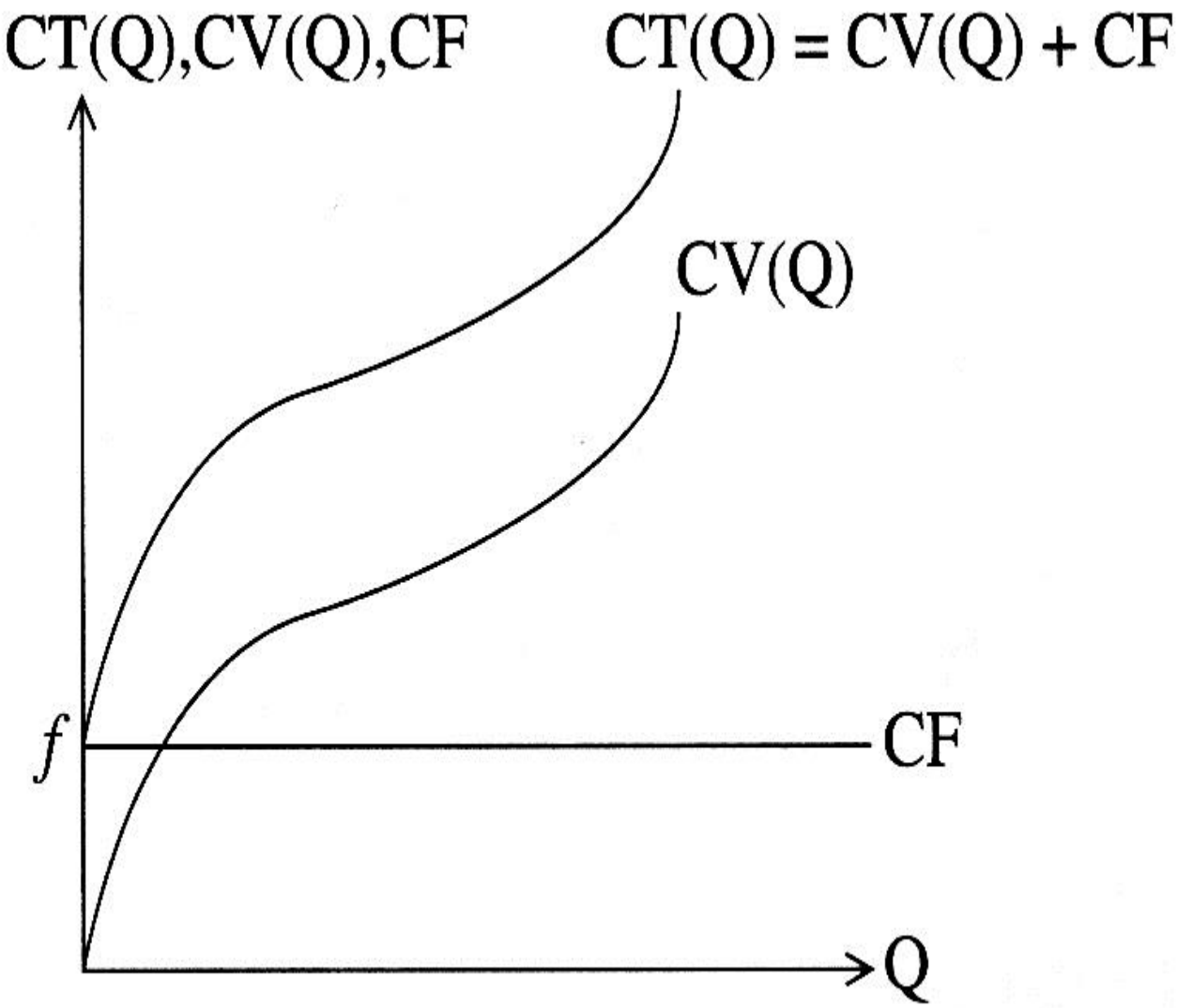
- En toute rigueur, on devrait parler de fonction de coût minimum
- Attention : la fonction de coût n'indique pas ce que coûte l'activité de production, elle indique ce qu'elle coûte si la firme choisit rationnellement la combinaison technologique optimale

2. Combien produire ? – Les fonctions de coûts

2.1. Coût total, coût fixe et coût variable

2.2. Les fonctions de coûts en courte période

2.1.1. Coût total, coût fixe et coût variable en courte période


CT(Q),CV(Q),CF
CT(Q) = CV(Q) + CF
CV(Q)
f
CF
Q

La fonction de coûts en courte période //

CT (Q) = CF + CV (Q)

- Avec :
- CF : capital (achat + amortissement + remboursement des emprunts le cas échéant), locaux, etc.
- CV : travail, consommations intermédiaires (biens intermédiaires, voir introduction du chapitre 4), etc.

- Au sein des coûts variables, on distingue deux catégories :

1. Les **coûts variables proportionnels** (CVP) : ils sont un multiple de l'output : CVP = a.Q (avec « a » réel positif) ; c'est le cas par exemple des biens et services intermédiaires.
2. Les **coûts variables non proportionnels** (CVNP) : ils varient plus que linéairement par rapport à *l'output* ; c'est le cas par exemple de la masse salariale lorsque l'entreprise rémunère des heures supplémentaires.

- Au final on a :

CT (Q) = CVP (Q) + CVNP (Q) + CF

➢ Dès lors que l'on cherche à mesurer le coût moyen, la distinction ente CVP et CVNP n'est plus fondamentale

2. Combien produire ? – Les fonctions de coûts

2.1. Coût total, coût fixe et coût variable

2.2. Les fonctions de coûts en courte période

2.2.1. Coût total, coût fixe et coût variable en courte période

2.2.2. Coût total, coût moyen, coût marginal en courte période

Coût moyen et coût marginal //

- La **fonction de coût moyen** CM(Q) indique le coût, en moyenne, par unité d'output. Ce coût varie pour chaque niveau de production

$$CM(Q) = CT(Q) / Q$$

- Le coût moyen peut être calculé à partir du coût total, mais aussi du coût variable et du coût fixe. On obtient ainsi les égalités suivantes :

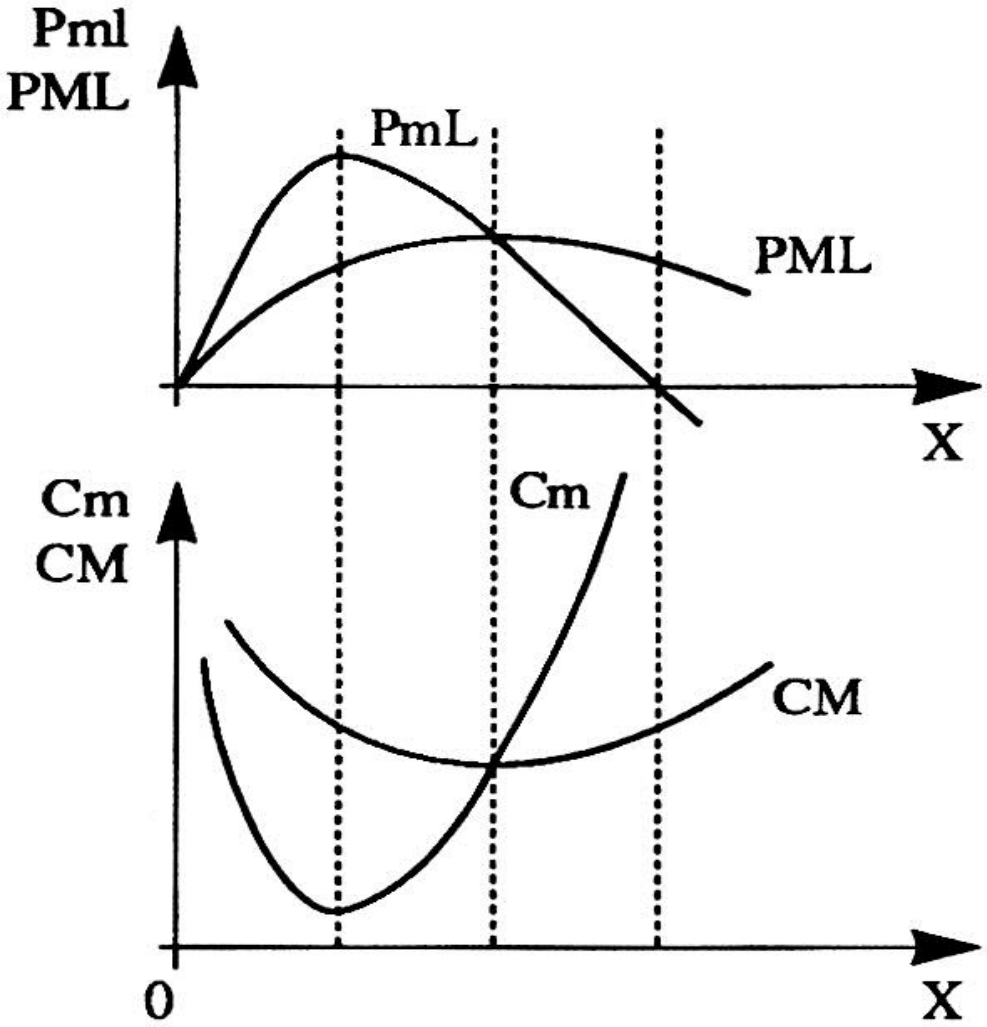
$$CM(Q) = CT(Q)/Q = CV(Q)/Q + CF/Q = CVM + CFM$$

- La **fonction de coût marginal** indique, pour chaque niveau d'output, le coût additionnel que le producteur doit supporter pour produire une unité supplémentaire d'output

$$Cm(Q) = \partial CT/\partial Q$$

- La fonction de coût marginal Cm correspond à la dérivée première de la fonction de coût total CT

Quelles relations entre la fonction de coûts et la fonction de productivité ?



Quelles relations entre la fonction de coûts et la fonction de productivité ?

Cm = ∂CT/∂Q

- Supposons que le travail soit divisible en heures : PmL = Q supplémentaire associé à une heure de travail supplémentaire
- Le coût d'une unité supplémentaire de Q (ΔQ) dépend alors de 2 éléments :

1) le coût de l'heure de travail = taux de salaire horaire nominal noté « *w* » ;
2) la quantité *d'output* que le travailleur peut produire en une heure = PmL

➢ Donc : si le taux de salaire est fixé sur le marché du travail et si on considère que le seul coût variable est le coût du travail, plus le volume de Q en une heure de travail supplémentaire est élevé, plus le coût de l'unité de production supplémentaire est faible ⇨ **La PmL varie en sens inverse du Cm**

Quelles relations entre la fonction de coûts et la fonction de productivité ?

- Le même raisonnement peut être tenu au niveau du produit moyen (PM) et du coût moyen

$$\mathbf{CM = C/Q}$$

- Si **C = *w*.L** alors, il vient :

$$\mathbf{CM = (\mathit{w}.L) / Q = \mathit{w}.\ L/Q}$$

- avec L/Q qui est le coefficient de travail, c'est-à-dire l'inverse de la productivité moyenne du travail (PML). On a donc :

$$\mathbf{CM = \mathit{w}.\ 1/PML = w/PML}$$

➢ Si *w* est un paramètre, CM et PML varient en sens inverse

Quelles relations entre la fonction de coûts et la fonction de productivité ?

- Du point de vue des CmL et PmL, le raisonnement devient :

$$\mathbf{Cm = \partial C/\partial Q = \partial(w.L)/\ \partial Q = w.\ \partial L/\partial Q}$$

- **∂L/∂Q** ⇨ est le coefficient marginal de travail, c'est-à-dire l'inverse de la PmL :

$$\mathbf{Cm = w.\ 1/PmL}$$

➢ Si *w* est un paramètre, alors Cm et PmL varient en sens inverse

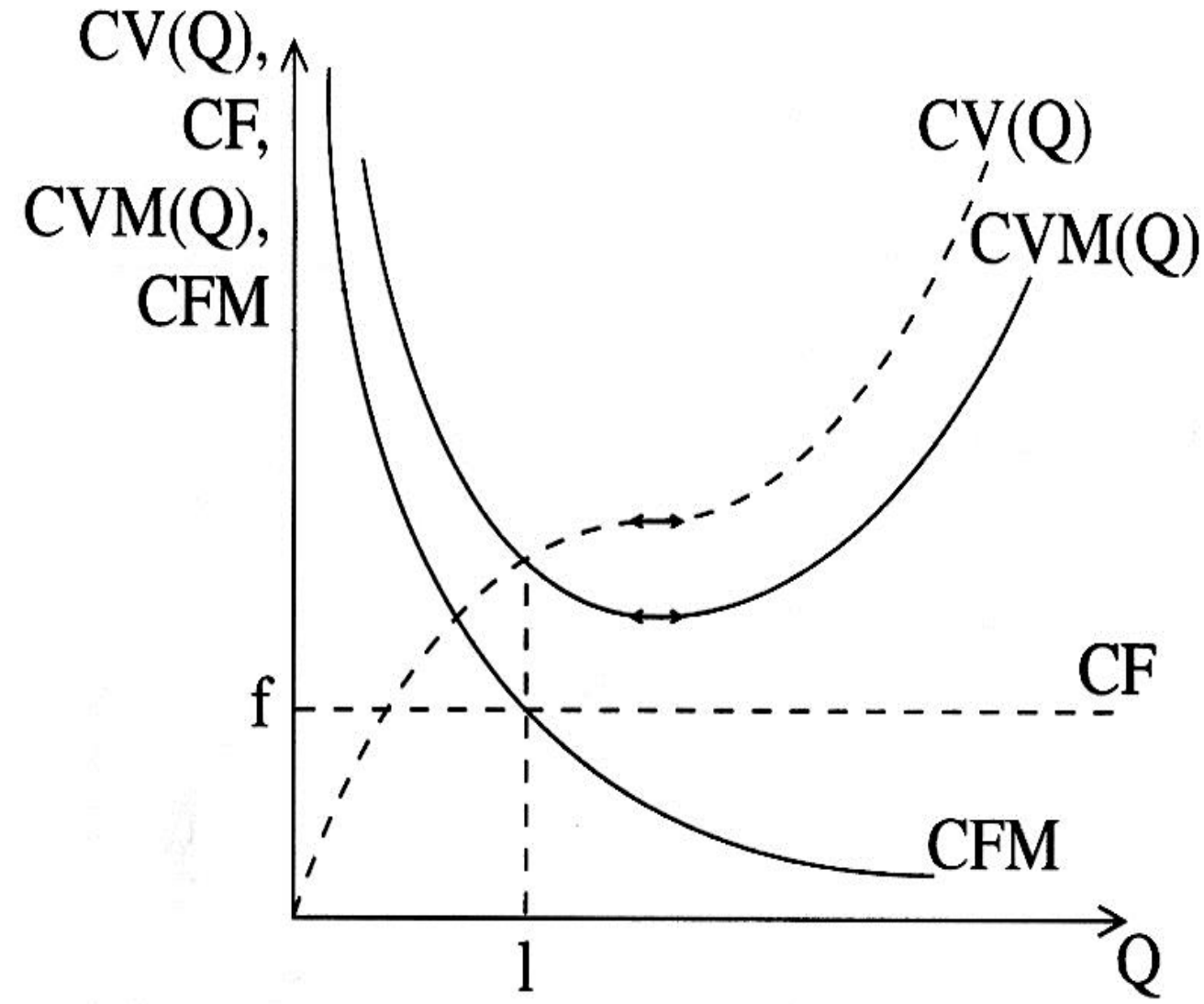
- Exemple :
- *Par hypothèse, le coût d'une heure de travail est de 10 euros*
- *Le coût marginal est donné par Cm = 10 euros / PmL*
- *Si le salarié produit 2 biens supplémentaires : Cm = 10/2 = 5 euros*
- *Si le salarié produit 5 biens supplémentaires, Cm =10/5= 2 euros*

➢ *Pml et Cm évolue en sens inverse.*

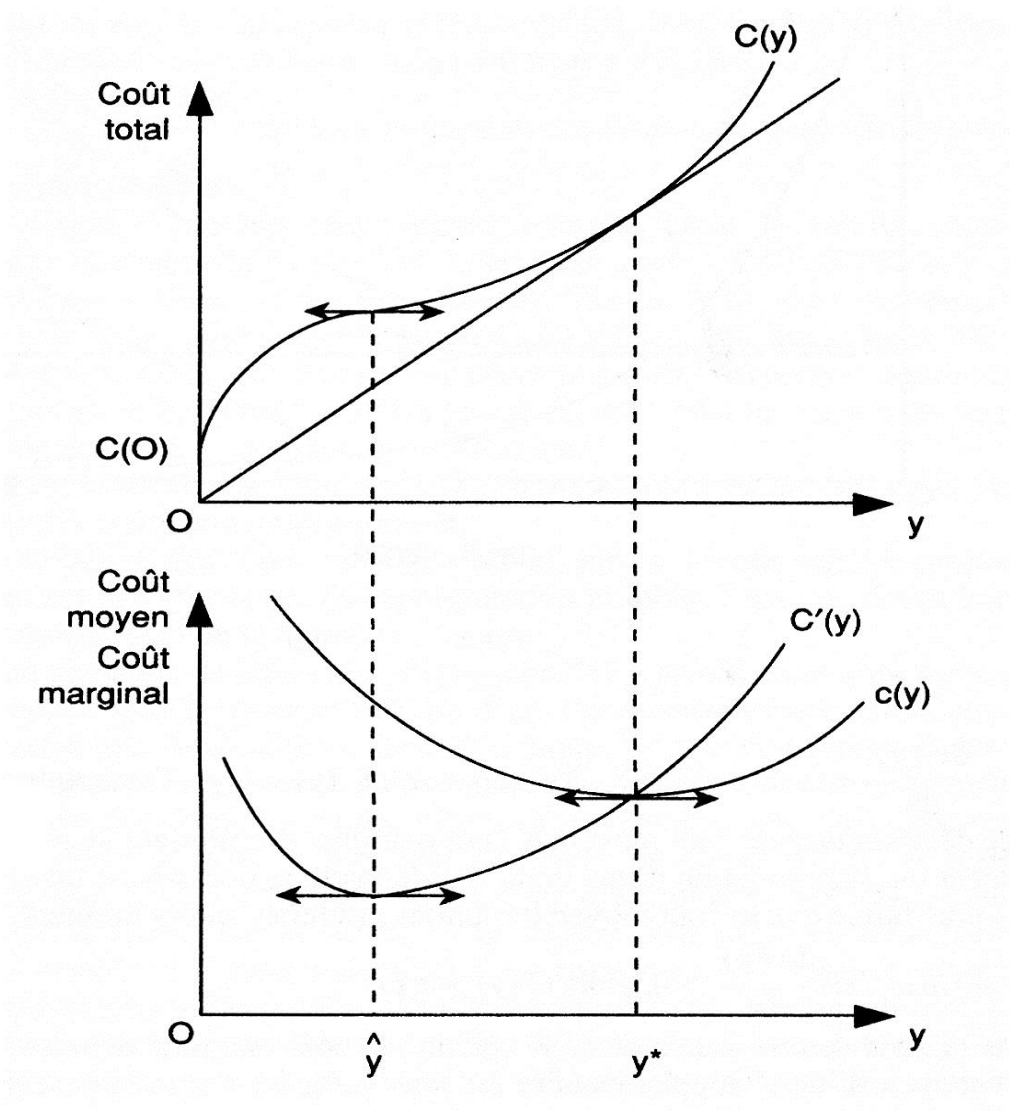
Quelles relations entre la fonction de coûts et la fonction de productivité ?

- Conclusion :
- **Pour un prix donné des facteurs de production, le coût moyen et le coût marginal varient respectivement en sens inverse de la variation du produit moyen et du produit marginal.**

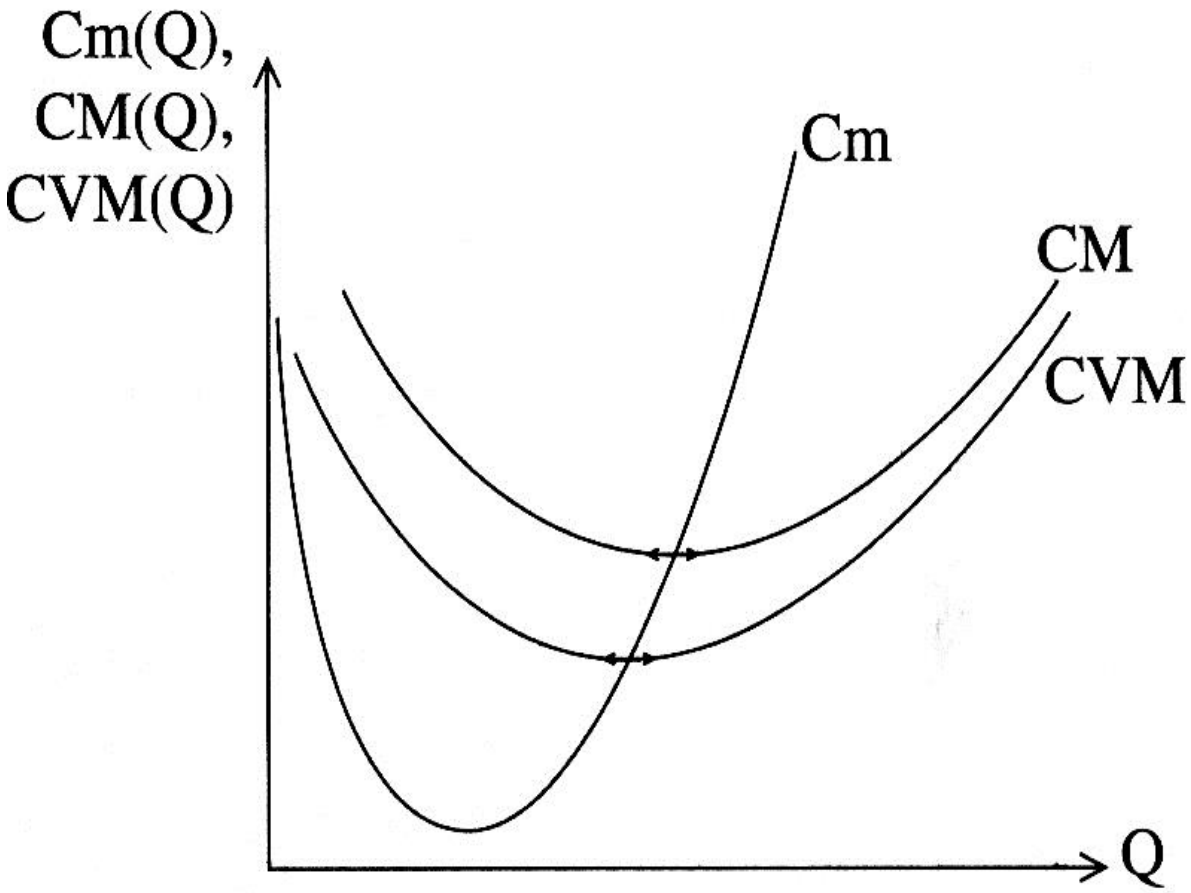
La fonction de coût moyen //



La fonction de coût marginal //



La fonction de coût marginal //



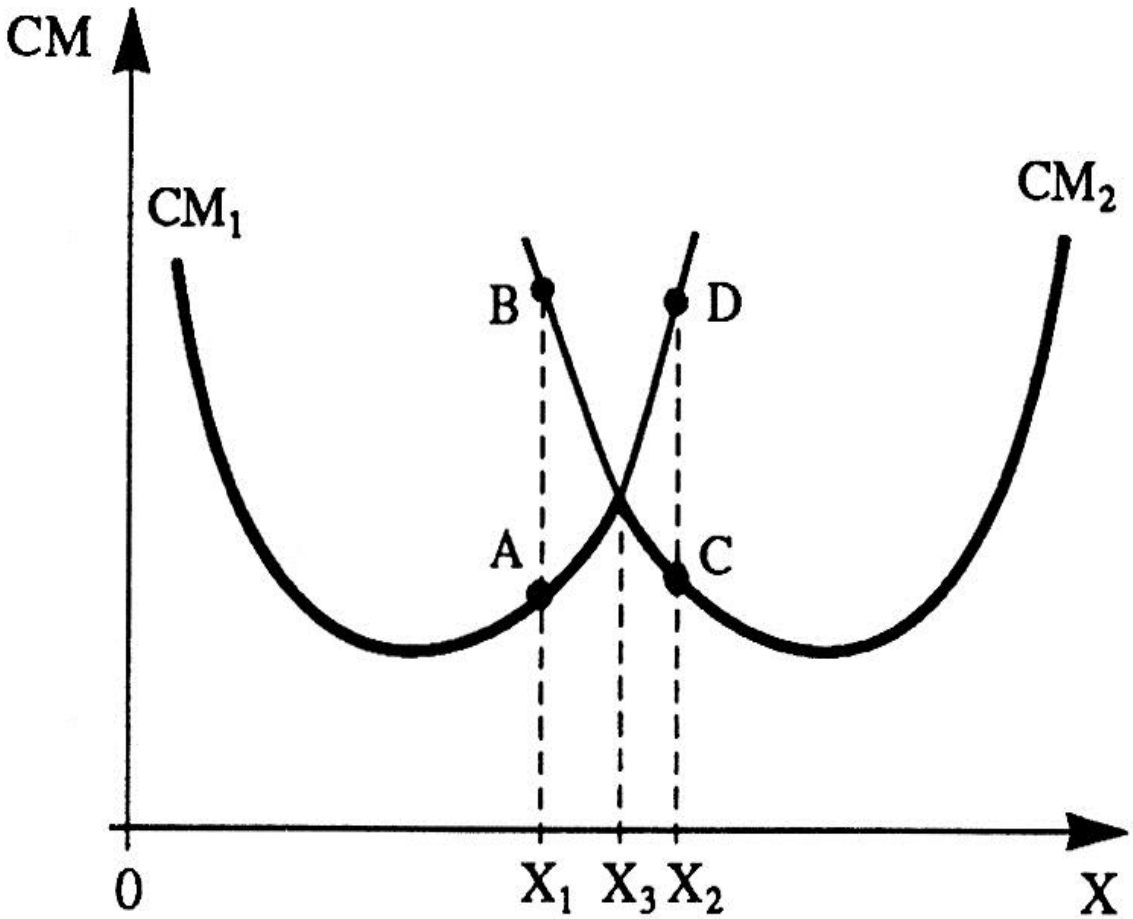
2. Combien produire ? – Les fonctions de coûts

2.1. Coût total, coût fixe et coût variable

2.2. Les fonctions de coûts en courte période

2.3. Les fonctions de coûts en longue période

Document 11



- Sur le long terme, la fonction de production doit être modifiée pour prendre en compte l'influence des facteurs fixes de court terme. On intègre ainsi un facteur supplémentaire noté *h*.

$$\mathbf{Q = Q\,(K, L, \mathit{h})}$$

- La fonction de coût devient alors :

$$\mathbf{CT\,(K, L, \mathit{h}) = r.K + w.L + \mathit{g(h)}}$$

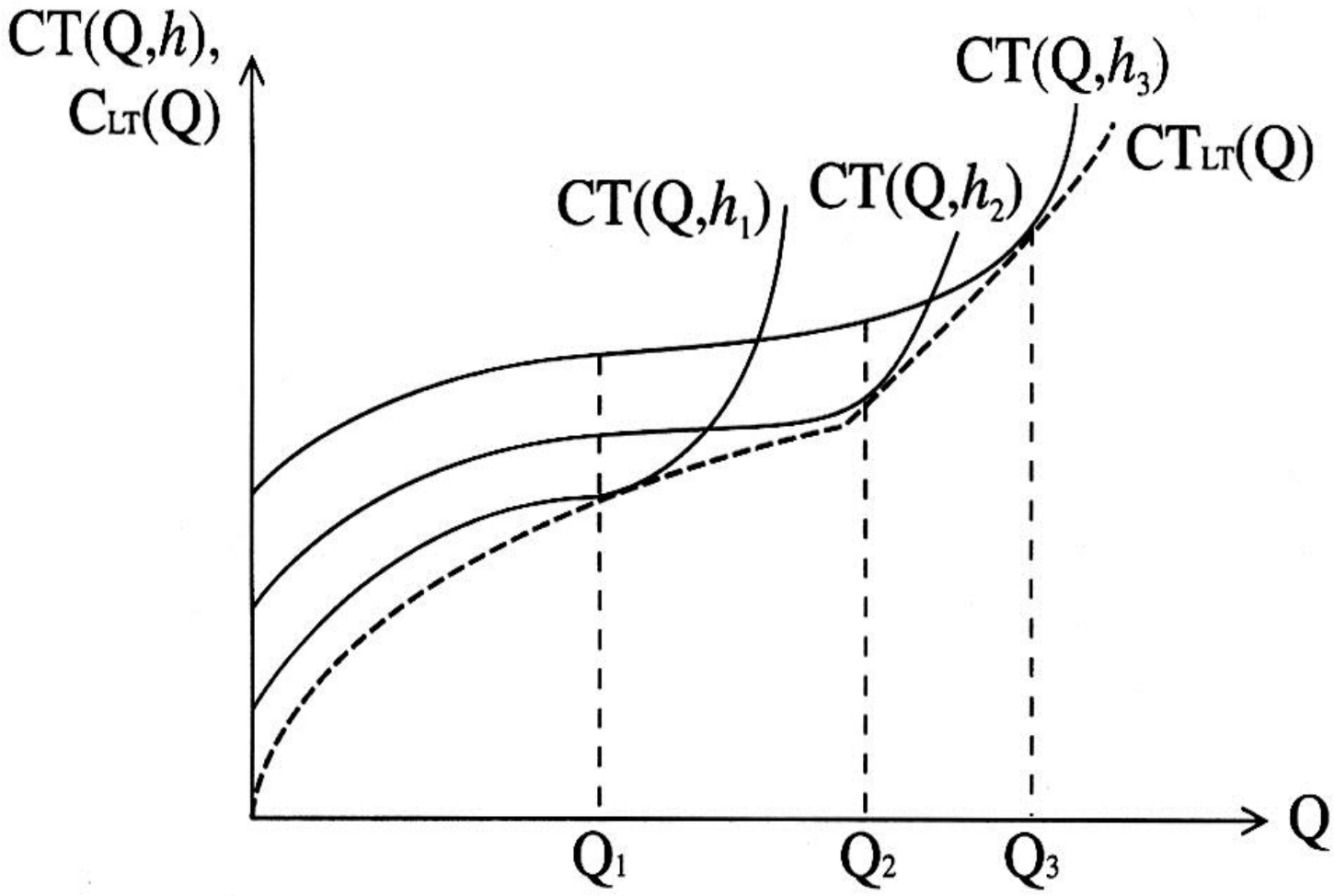
- *g(h)* représente la rémunération du facteur fixe. C'est une fonction croissante du nouveau facteur (le coût fixe est d'autant plus important que la quantité de ce facteur est importante. Par exemple, plus le volume des biens d'équipements est élevé, plus leur maintenance sera coûteuse).

- Ces modifications conduisent à une nouvelle fonction de coût de court terme :

$$\mathbf{CT = CT(Q, \mathit{h})}$$

- Cela permet ainsi de définir une « famille » de fonctions de coût de court terme. Pour chaque valeur de *h*, on obtient une fonction particulière de CT de court terme notée CT (Q,*h*1), CT (Q, *h*2), CT (Q, *h*n). La fonction de CT de long terme est notée CTLT.

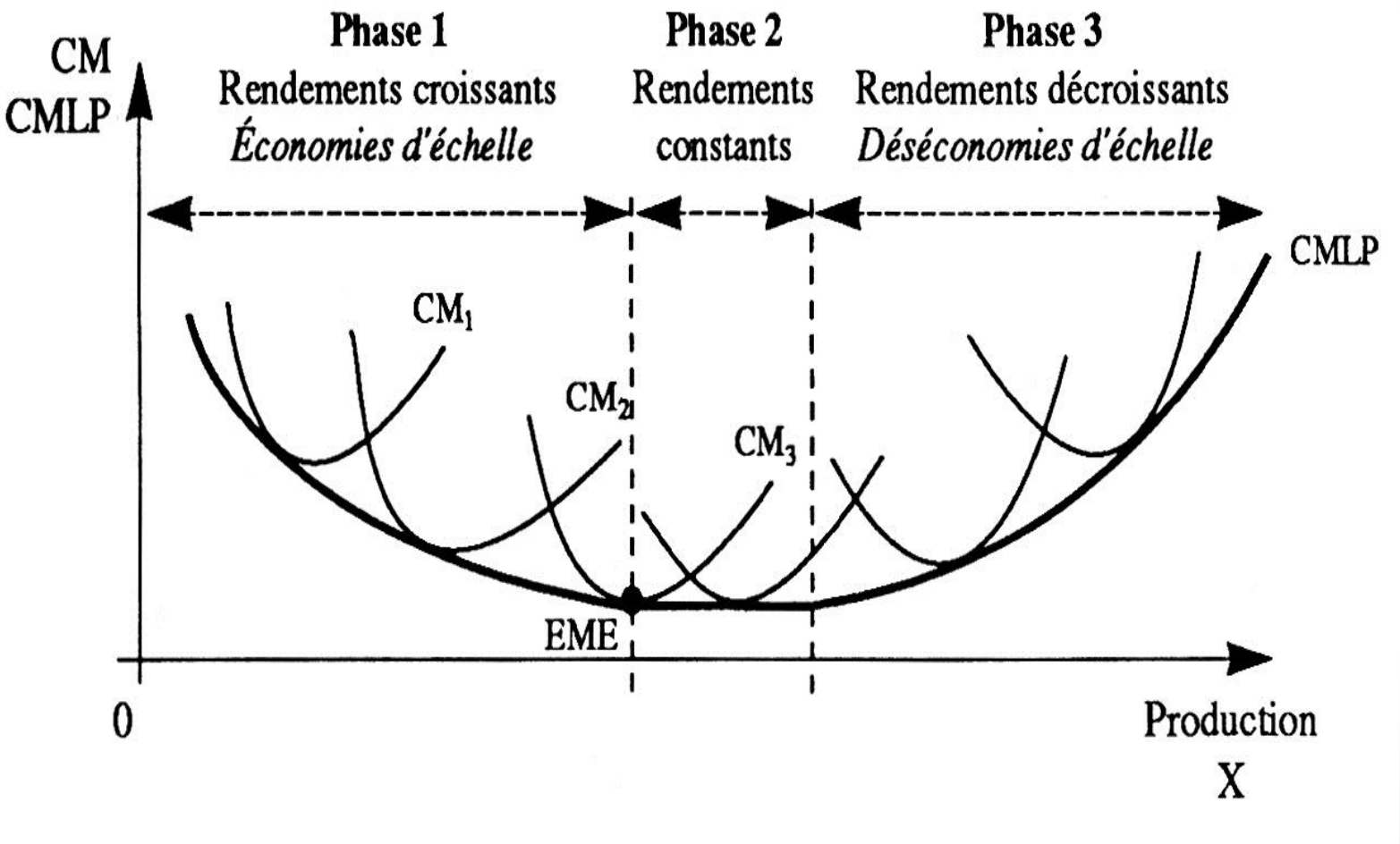
Document 12



- La **fonction de coût total de long terme** indique le coût minimal de production correspondant à chaque niveau de l'output lorsqu'il est possible de modifier la quantité de facteurs fixes. Mathématiquement, la fonction de coût total de long terme est une courbe « enveloppe » des fonctions de coût total de court terme.

- Le ***théorème de l'enveloppe*** établit que dans le cas d'une fonction dépendant d'une variable et d'un paramètre, la dérivée totale de la fonction optimisée est égale à la dérivée partielle de la fonction non optimisée lorsque la variable est évaluée à son niveau optimal.

Document 13


CM
CMLP
Phase 1
Rendements croissants
Économies d'échelle
Phase 2
Rendements
constants
Phase 3
Rendements décroissants
Déséconomies d'échelle
CMLP
CM1
CM2
CM3
EME
0
Production
X

- La courbe de CM de long terme (notée CMLP) est une courbe enveloppe continue et qui est tangente à chaque courbe de courte période. Le document 14 **décrit les différentes évolutions envisageables du coût moyen lorsque l'entreprise choisit à chaque instant, l'échelle de production la plus efficace**. On distingue trois phases :

- **phase 1** : le CM décroît à long terme. Cela veut dire que le produit moyen du travail et du capital augmentent : les rendements d'échelle sont croissants (la firme réalise des économies d'échelle).
- **phase 2 :** le coût moyen est constant à long terme. Cela signifie que le produit moyen du travail et du capital est constant : les rendements d'échelle sont constants (la firme ne réalise aucune économie d'échelle) ; le point **EME** correspond à l'échelle minimum efficace.
- **phase 3 :** le coût moyen croît à long terme. Cela signifie que le produit moyen global du travail et du capital diminuent : les rendements d'échelle sont décroissants (la firme réalise des déséconomies d'échelle).

- **L'échelle minimum efficace** correspond à l'échelle de production à partir de laquelle l'entreprise atteint le coût moyen minimum de longue période.

➲ **Ces trois phases indiquent que, sur le long terme, et lorsque l'entreprise change de taille, elle a intérêt à situer son volume de production à partir de l'EME, autrement dit à situer sa production de long terme dans la phase des rendements d'échelle constants**.

Comment expliquer la forme en « U » de la courbe de coût moyen de longue période ?

- Trois types de facteurs explicatifs :

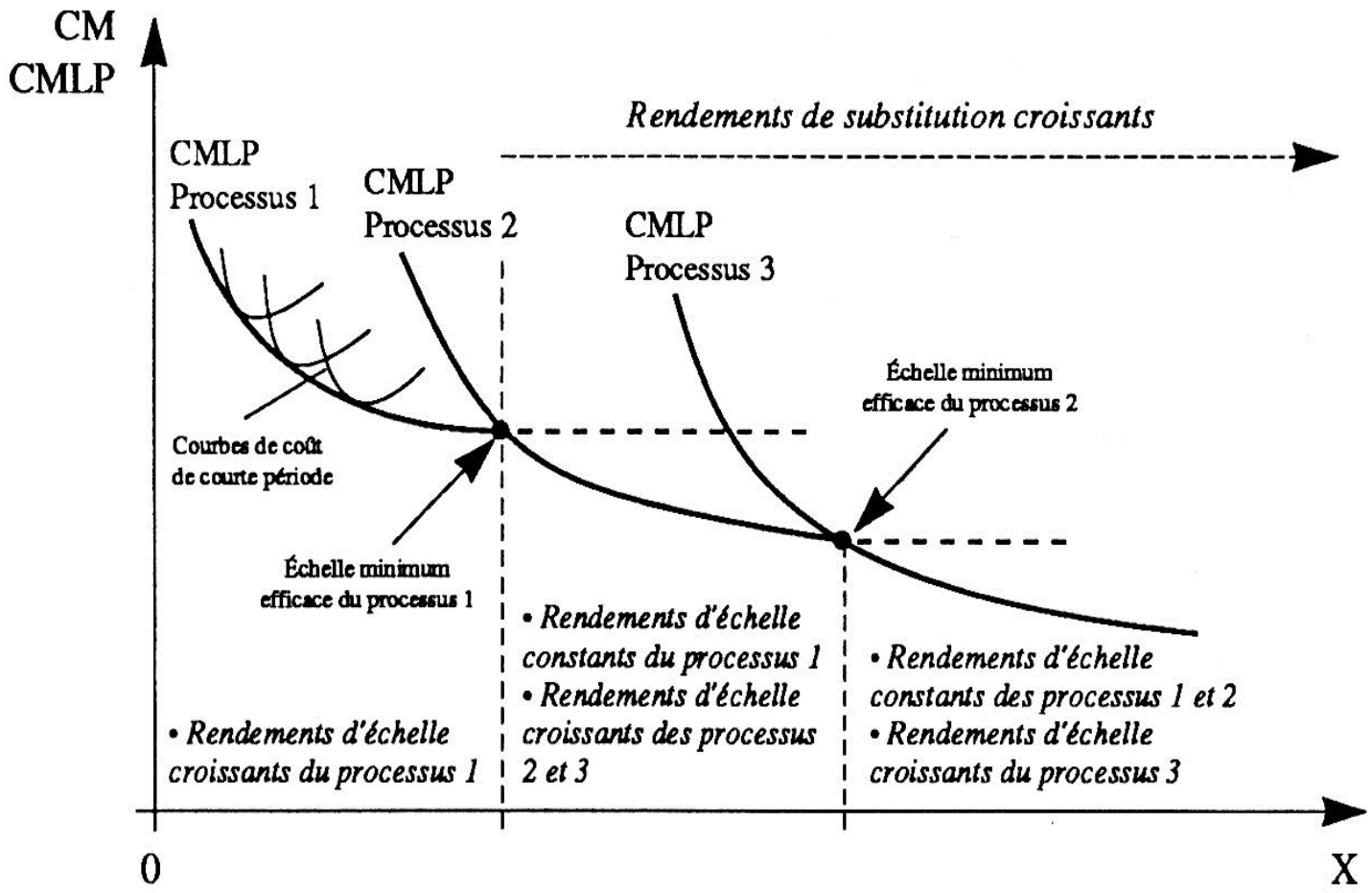
1) **Une division du travail plus productive** ;
2) **La présence de coûts fixes irrécupérables** (***sunk costs***) ;
3) **Les indivisibilités sont source d'économies d'échelle ;**

- Ces trois premiers critères conduisent rationnellement le producteur à accroître la taille de la firme (parvenir jusqu'à la phase 2 du document 13). Il existe par ailleurs des raisons qui incitent le producteur à ne pas dépasser une certaine taille :

1) A long terme, les facteurs d'économie d'échelle finissent par s'épuiser.
2) Les tailles très importantes des firmes conduisent à développer de nouveaux coûts fixes de gestion (administrations plus lourdes, communications internes plus complexes, etc.).

➲ On pose ici le problème de la **taille critique de la firme** : la théorie néoclassique considère que le producteur a intérêt à se situer, sur le long terme, dans la phase de rendements d'échelle constants (à partir de l'EME).

Document 14


CM
CMLP
Rendements de substitution croissants
CMLP
Processus 1
CMLP
Processus 2
CMLP
Processus 3
Échelle minimum
efficace du processus 2
Courbes de coût
de courte période
Échelle minimum
efficace du processus 1
• Rendements d'échelle
constants du processus 1
• Rendements d'échelle
croissants des processus
2 et 3
• Rendements d'échelle
constants des processus 1 et 2
• Rendements d'échelle
croissants du processus 3
• Rendements d'échelle
croissants du processus 1
0
X