CHAPITRE VI : LE COMPORTEMENT DU PRODUCTEUR

Jusqu'à présent, nous avons considéré que ce qui intéressait le producteur, c'était de connaitre la combinaison productive optimale, c'est-à-dire, celle qui maximise la quantité produite (le budget et les prix des facteurs étant donnés). Nous ne nous sommes préoccupés que de la maximisation de la fonction de production, à coûts de production donnés.

En effet, le producteur cherche à maximiser son profit, ce qui, généralement, n'est pas du tout équivalent à la maximisation de la quantité produite. **Le profit** est la différence entre les recettes totales et les charges totales. La prise en compte de ces deux éléments suppose qu'ils ne soient plus considérés comme des contraintes, mais qu'ils soient intégrés directement dans le raisonnement initial. Le nouveau problème correspond donc à maximiser la fonction de profit en considérant que le producteur a préalablement choisi une combinaison productive optimale. Le producteur doit donc choisir le niveau de production lui offrant le profit le plus fort. Le niveau de production retenu ce situera forcément sur le sentier d'expansion de la firme (tous les points où il y a optimum). Ainsi pour chaque point du sentier d'expansion, le producteur peut calculer le coût de production associé. Le producteur peut relier la quantité produite et le coût de fabrication de cette quantité, il définit ainsi la fonction de coût total. Dès qu'on a le coût total, on en déduit le profit et la quantité optimale, maximisant le profit.

SECTION I : LES COUTS DE PRODUCTION EN COURTE PERIODE

I] Hypothèses préalable

L'hypothèse est qu'on peut toujours déterminer le coût d'une production donnée.

II] Les coûts variables

Certains coûts de production sont proportionnels aux quantités produites : on les appelle coûts variables. Il y a deux possibilités :

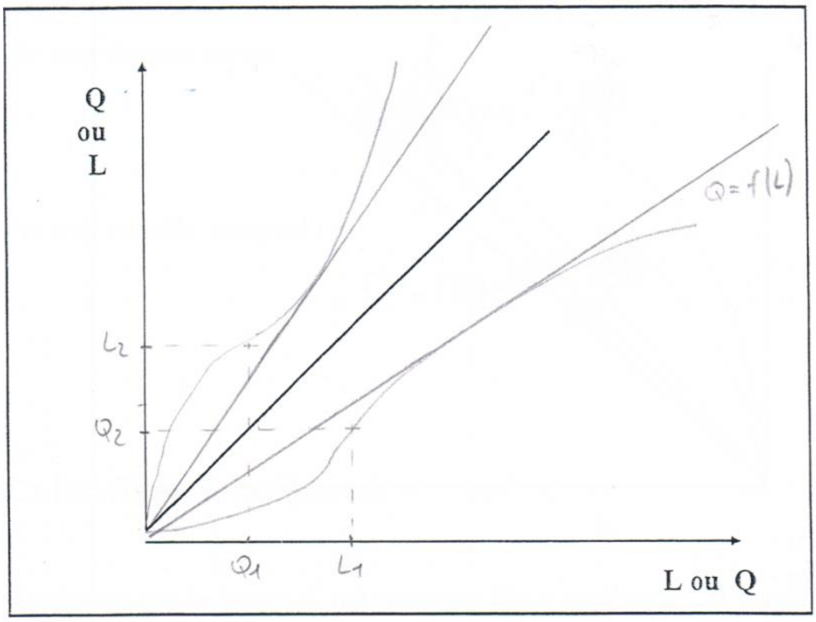
- Soit la proportion est stricte
- Soit la proportion est imparfaite

Dans la majorité des cas, les coûts variables qu'ils soient parfaitement ou imparfaitement portionnés, sont fonction croissante des quantités produites :

Notons $CV(q)$ la fonction de coût variable

Alors $CV'(q)$ pour indiquer qu'elle est croissante

Fonction de production et coût variable en nature



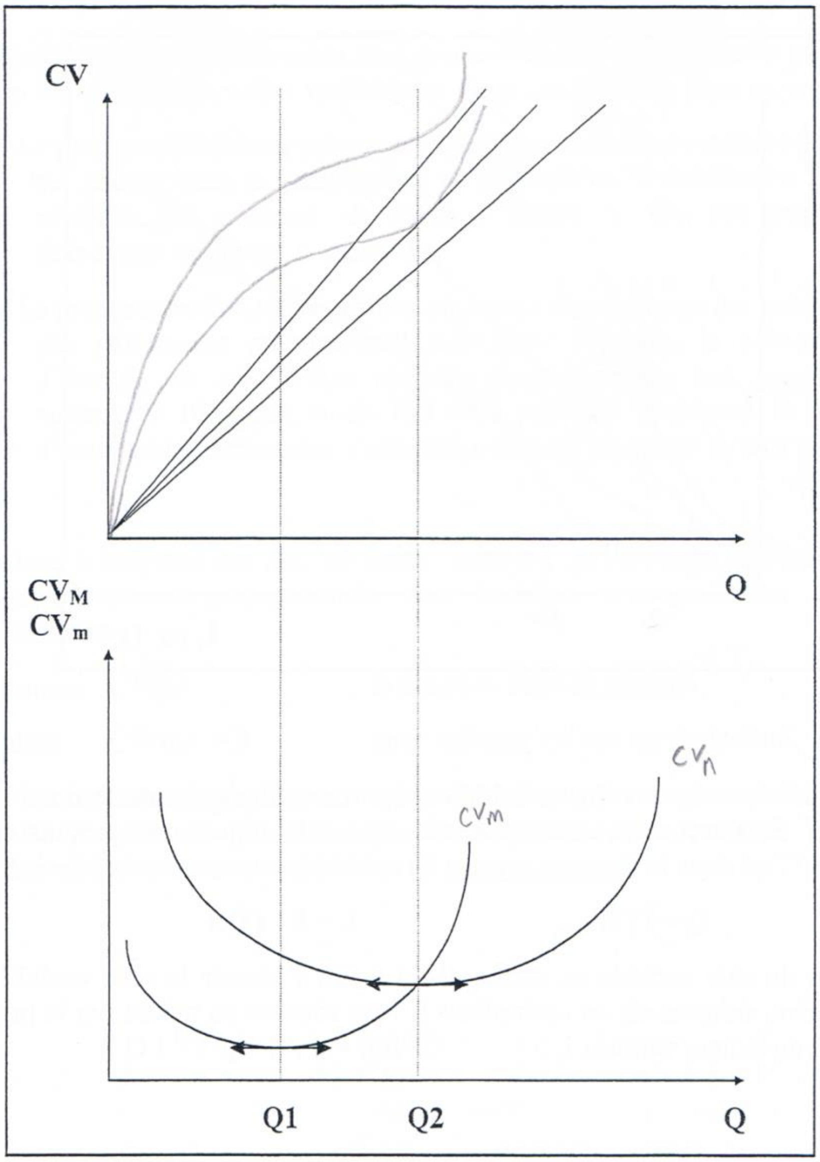
A partir de la fonction de production, pour une quantité donnée de facteur, nous allons en déduire le nombre d'unité de facteurs nécessaire pour fabriquer une quantité produite donnée. Cette fonction s'appelle **coût variable en nature** : il représente le nombre d'unités du facteur variable nécessaires pour fabriquer une production donnée. C'est donc la fonction inverse du coût de production :

$$Q = f(L) \qquad L = f^{-1}(Q)$$

A partir du coût variable en nature, il est facile d'obtenir le **coût variable monétaire**, simplement en multipliant le coût variable en nature par le prix unitaire du facteur variable L :

$$CV(Q) = p.L = p.f^{-1}(Q)$$

Coût variable monétaire



Désormais lorsqu'on parlera d'un coût il s'agira d'un coût monétaire sauf si on le précise. On définit à partir de ce coût variable, le coût variable moyen :

$$CV_M(Q) = \frac{CV(Q)}{Q}$$

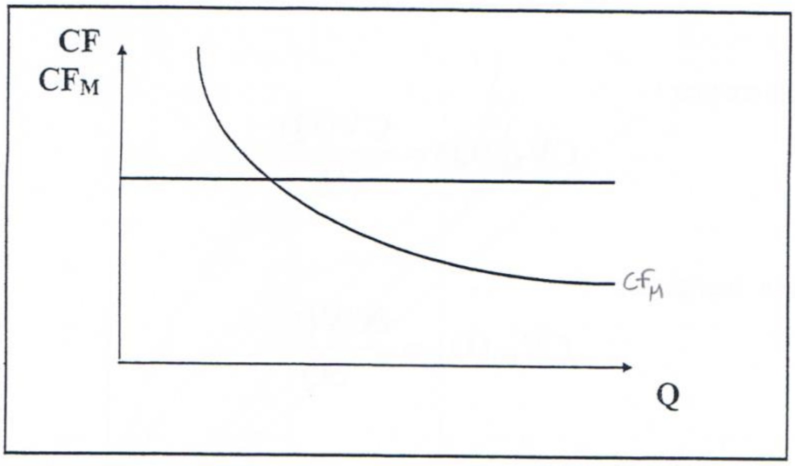
Et on définit le coût variable marginal, comme la dérivée de CV par rapport à Q :

$$CV_m(Q) = \frac{\partial CV(Q)}{\partial Q}$$

III] Coûts fixes et coût total

Admettons que le facteur K soit le facteur fixe à court terme, notons par convention CF le coût de ce facteur qui par définition ne varie pas en fonction du niveau de production.

Coût fixes (total et unitaire)



A partir de ces éléments on peut définir le coût total : c'est la somme du coût variable et des charges fixes :

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

Coût total

On définit aussi le coût total moyen : c'est la somme du coût variable moyen et du coût fixe moyen :

$$CT_M(Q) = \frac{CV(Q)}{Q} + \frac{CF}{Q} = \frac{CT(Q)}{Q}$$

On a enfin, le coût total marginal : c'est l'accroissement du coût total engendré par la production d'une unité supplémentaire :

$$CT_m(Q) = \frac{\partial CT(Q)}{\partial Q} = \frac{\partial (CV(Q) + CF)}{\partial Q} = \frac{\partial CV(Q)}{\partial Q} = CV'(Q)$$

Remarque : la courbe de coût marginal coupe la courbe de coût moyen en son minimum. Lorsque le coût marginal est inférieur au coût moyen, ce dernier est décroissant. Lorsque le coût marginal est supérieur au coût moyen, ce dernier est croissant. On peut dire la même chose en remplaçant coût moyen par coût variable moyen.

Démonstration

$$CV_M(Q) = \frac{CV(Q)}{Q}$$

$$\begin{aligned} CV'_M = 0 &\Leftrightarrow \frac{Q.CV'(Q) - CV(Q)}{Q^2} = 0 \\ &\Leftrightarrow Q.CV'(Q) - CV(Q) = 0 \\ &\Leftrightarrow CV'(Q) = \frac{CV(Q)}{Q} \\ &\Leftrightarrow C_m(Q) = CV_M(Q) \end{aligned}$$

SECTION II : MAXIMISATION DU PROFIT ET FONCTION D'OFFRE

Nous admettons encore pour un chapitre que le prix de vente d'un produit est une donnée exogène qui s'impose à l'entreprise. En se plaçant dans un marché concurrentiel, nous ferons l'hypothèse que le prix de vente du produit fabriqué est défini par le marché, donc sans subir l'influence de l'entreprise.

I] La maximisation du profit

Soit le profit de l'entreprise, noté π, fonction de la quantité produite :

$$\boxed{\pi(Q) = P.Q - CT(Q)}$$

Où P est le prix de vente du produit fabriqué par l'entreprise.

Pour que le profit admette un extremum, il faut que la condition nécessaire du 1er ordre soit respectée :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi(Q)}{\partial Q} = 0 &\Leftrightarrow P - \frac{\partial CT(Q)}{\partial Q} = 0 \\ &\Leftrightarrow P = C_m \end{aligned}$$

Pour que cet extremum soit un maximum, il suffit que la dérivée seconde de la fonction de profit soir strictement inférieure à 0, c'est la condition suffisante du 2nd ordre :

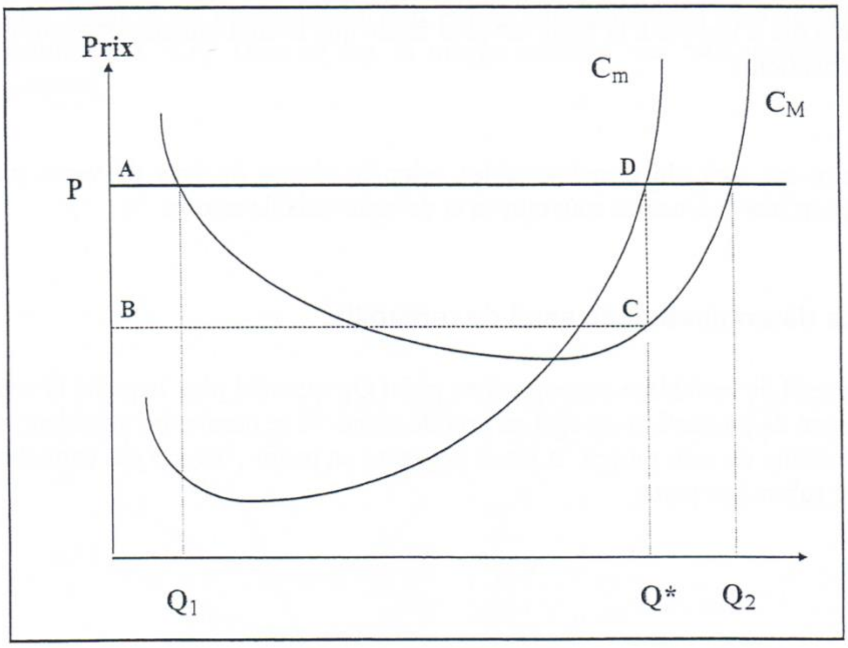
$$\frac{\partial^2 \pi(Q)}{\partial Q^2} < 0 \Leftrightarrow -\frac{\partial^2 CT(Q)}{\partial Q^2} = 0$$

$$\Leftrightarrow -CT''(Q) < 0$$

$$\Leftrightarrow CT''(Q) > 0$$

$$\Leftrightarrow C'_m(Q) > 0$$

<u>La maximisation du profit</u>



Le prix étant exogène et indépendant du niveau de production, il est représenté par une droite horizontale. Le profit est positif pour toute production comprise entre Q_1 et Q_2. Cependant à l'extérieur de $[Q_1 ; Q_2]$ le profit est strictement négatif. Le niveau de production qui maximise le profit est Q^*.

Le prix de vente ne dépend pas des quantités, il est toujours le même quel que soit les quantités. On compare la recette marginale avec le coût marginal.

II] Seuil de fermeture et seuil de rentabilité

1) La détermination du seuil de rentabilité

Le seuil de rentabilité correspond au point Q_1 quantité pour laquelle le coût moyen de production est égal au prix de vente. Si ce dernier est supérieur au coût moyen l'entreprise dégage un profit, dans le cas contraire elle subit des pertes.

Le seuil de rentabilité

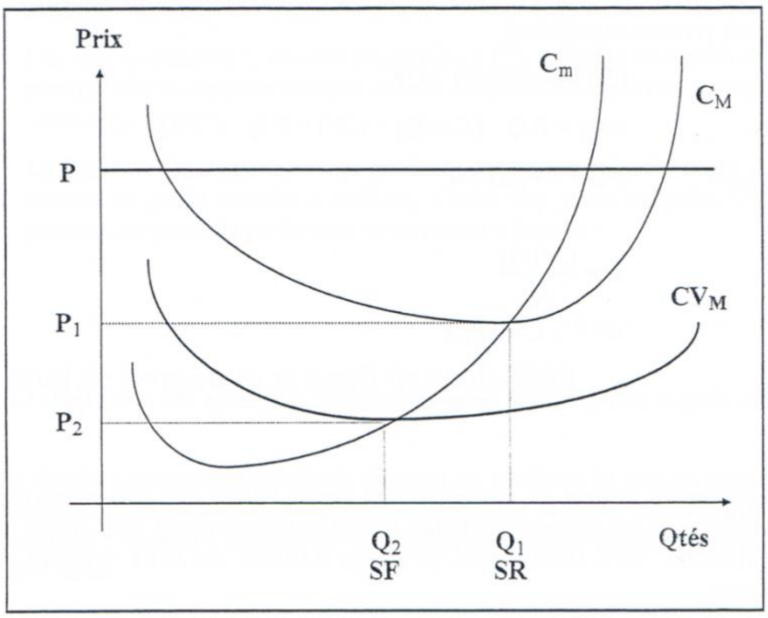
2) La détermination du seuil de fermeture

Le seuil de fermeture correspond au niveau de production en-deçà duquel la firme préfèrera ne plus produire. Lorsque le prix P s'impose à l'entreprise, se situe entre P_1 et P_2, l'entreprise a encore intérêt à produire car la production permet de minimiser les pertes totales. En effet, ces dernières pourraient être bien plus fortes voire maximales si on ne produisait rien.

$$\begin{aligned}
&CT(Q) = CV(Q) + CF \\
&\text{donc } \ \pi(Q) = P.Q - \left[CV(Q) + CF\right] = P.Q - CV(Q) - CF \\
&\text{tant que : } P.Q - CV(Q) > 0 \Leftrightarrow P > \frac{CV(Q)}{Q} \\
&\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \Leftrightarrow P > CV_M(Q)
\end{aligned}$$

L'entreprise a intérêt de produire afin de minimiser ses pertes (pertes qui pourraient être maximale pour une ^production nulle). La quantité Q_2 correspond au minimum du coût variable moyen est appelé seuil de fermeture.

Le seuil de fermeture

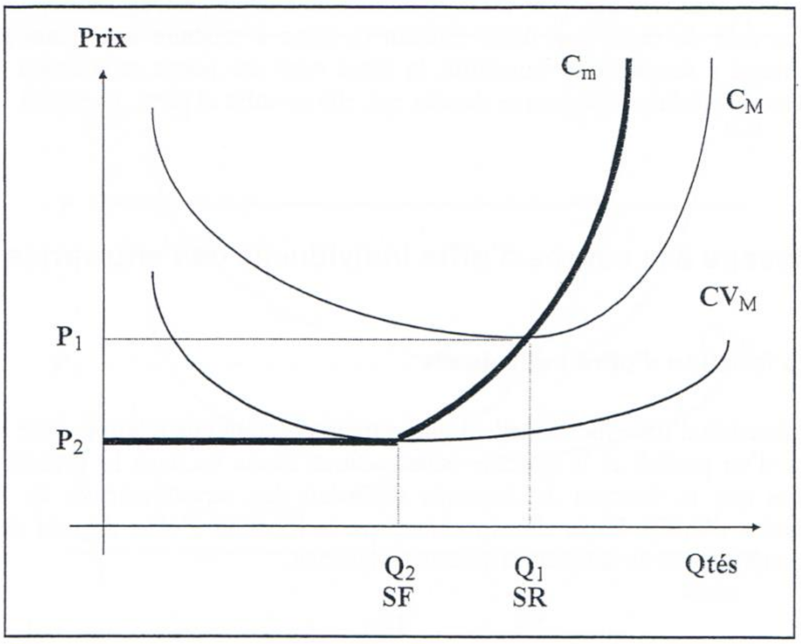


III] Passage à la courbe d'offre individuelle de l'entreprise

1) La fonction d'offre individuelle

La fonction d'offre individuelle établie la relation entre le prix et la quantité. Grâce au graphique précèdent, grâce à la définition du seuil de fermeture, nous pouvons dire que la fonction d'offre individuelle se confond avec la partie de la courbe coût marginale qui est croissante et supérieure au minimum du coût variable moyen.

La fonction d'offre d'une entreprise



Remarque : nous constatons donc que la fonction d'offre d'une entreprise dépend des conditions de production puisque la fonction d'offre se confond avec une partie du coût marginal.

2) L'élasticité-prix de l'offre de la firme

Elle permet de mesurer la variation relative de la quantité offerte suite à une variation relative du prix de vente.

$$e_0 = \frac{\frac{dQ}{Q}}{\frac{dP}{P}}$$

$$e_0 = \frac{1}{\frac{\frac{dP}{P}}{\frac{dQ}{Q}}} = \frac{1}{\frac{\frac{dC_m}{C_m}}{\frac{dQ}{Q}}}$$

L'élasticité-prix de l'offre est égale à l'inverse de l'élasticité quantité du coût marginal. Ainsi l'offre d'un bien est d'autant plus élastique qu'il est possible d'accroitre la production sans provoquer une augmentation significative du coût marginal.

❖ *Si la fonction est horizontale* (ou quasi-horizontale), l'élasticité-prix de l'offre est infinie ou très forte. Ça veut dire qu'une très petite variation du prix entraine une très forte variation des quantités.
❖ *Si la fonction est verticale*, l'élasticité-prix est nulle. La courbe d'offre est rigide.
❖ *Si elle n'est pas tout à fait verticale*, il va falloir une forte variation du prix pour avoir une petite variation des quantités.

3) Passage de l'offre individuelle à l'offre globale

Comme pour la fonction de demande du marché, on construira la focntion d'offre du marché à partir des fonctions d'offre individuelle. Il suffit d'effectuer la sommation horizontale des fonctions d'offre individuelle : pour chaque niveau de prix, on additionne la quantité offerte par chaque firme.

La fonction d'offre globale est bien sûr une fonction croissante. Il est possible de reprendre les résultats de l'élasticité-prix de l'offre dans le cadre de l'offre du marché. Dans ce cas, on ne pourra utiliser la dernière expression de l'élasticité.

On procédera donc de la même façon que dans le chapitre III lorsqu'il s'agissait d'obtenir la courbe de demande totale par agrégation des courbes individuelles.

SECTION III : LES COUTS DE PRODUCTION EN LONGUE PERIODE

I] La courbe de coût total de longue période

Appelons K la capacité de production installée. Les coûts fixes dépendent de cette capacité. Notons que les coûts fixes sont une fonction croissante.

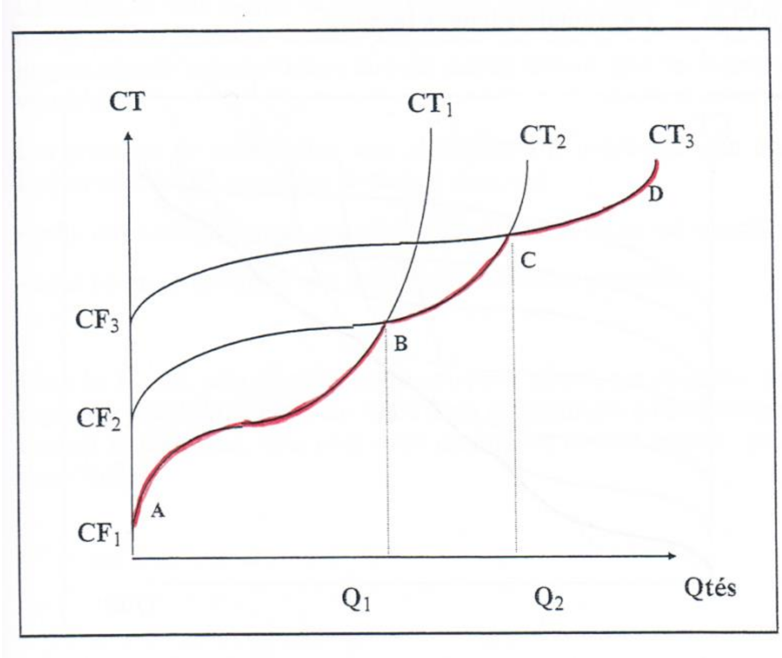
$$CF = \gamma(K)$$
$$CT(Q) = f(Q) + CF$$
$$CT(Q) = f(Q) + \gamma(K)$$

$$CT_1(Q) = f(Q) + CF_1$$
$$CT_2(Q) = f(Q) + CF_2$$
$$CT_3(Q) = f(Q) + CF_3$$

A chaque taille d'usine, on a une courbe de coût totale de courte période. En effet, chaque niveau de production peut être obtenu de différentes manières : petite, moyenne ou grande usine, mais avec des niveaux de coûts différents.

1) Les capacités de production possibles sont limitées

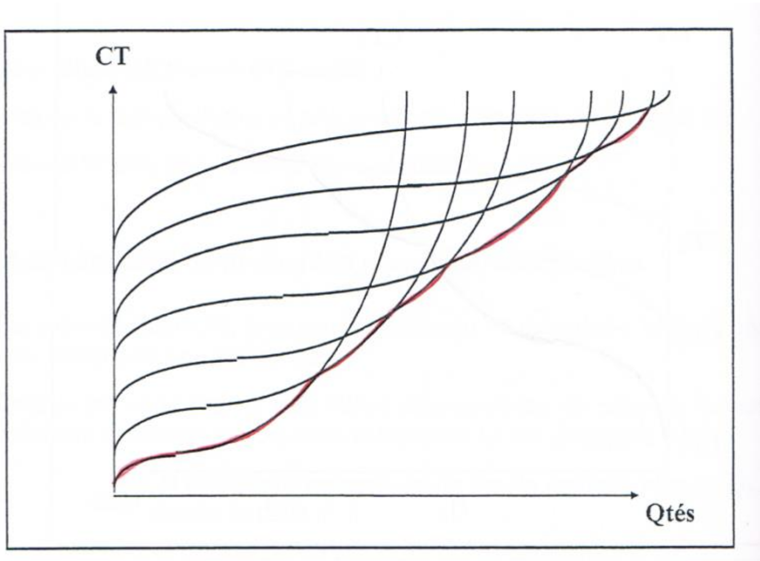
Coût total de longue période



La courbe de coût total de longue période est constituée par les courbes de courtes périodes (en rouge sur le graphique) : on dit que c'est **l'enveloppe inférieure**. Cette courbe montre la meilleure capacité.

2) Le nombre de tailles possibles est infini

Coût total de longue période



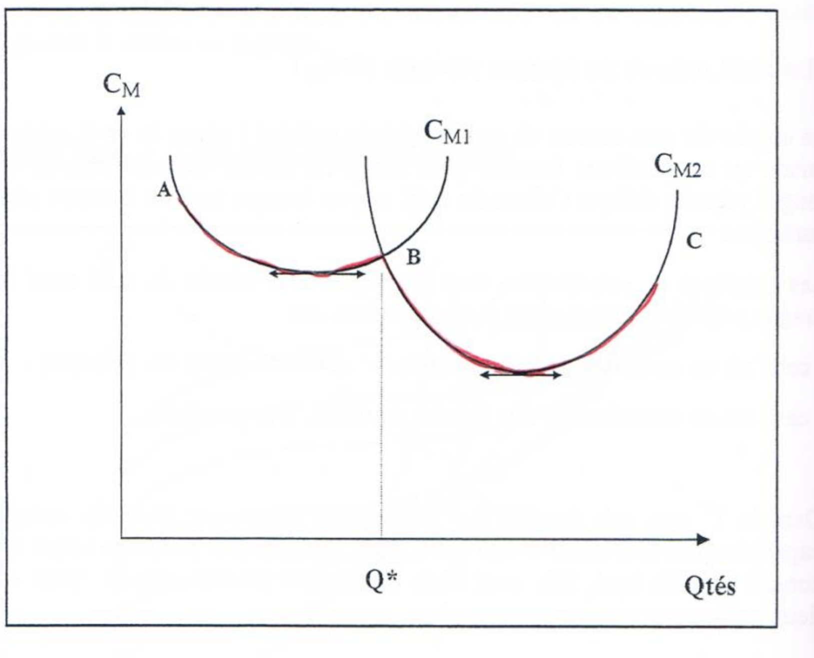
La courbe de longue période est formée grâce à des courbes de court terme (en rouge sur le graphique). Il s'agit de tracer une courbe qui soit tangente à chaque courbe de courte période. C'est toujours une courbe enveloppe.

II] Les courbes de coût moyen et de coût marginal de longue période

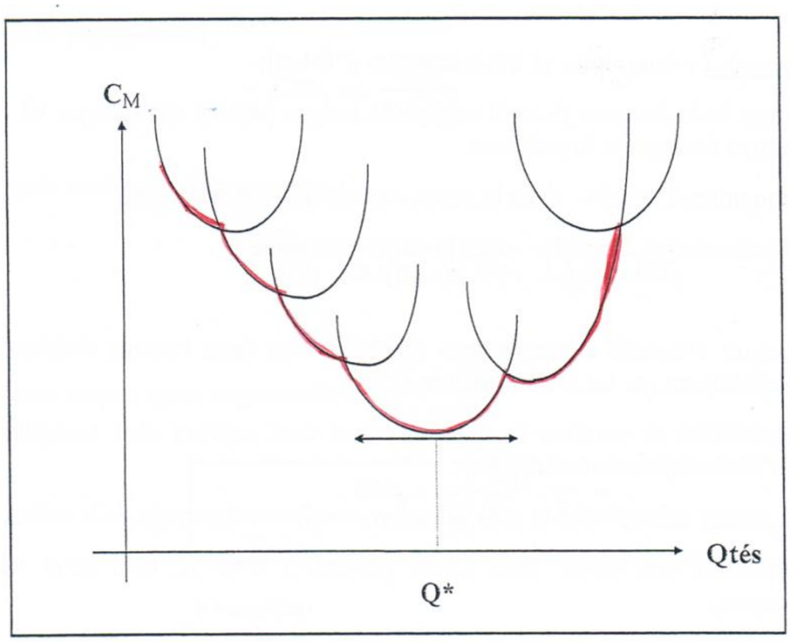
1) Le coût moyen de longue période (CM_{LP})

Comme précédemment, la courbe CM_{LP} se construit comme la courbe enveloppe des courbes CM_{CP}.

Coût moyen de longue période



Coût moyen de longue période et courbe enveloppe



Cette courbe met en évidence une quantité et une taille optimale qui est le minimum de la courbe noire.

2) Relation économies et déséconomies d'échelle

Le graphique précèdent indique qu'il existe des économies d'échelle dans la partie décroissant de la courbe noire et qu'il existe des déséconomies d'échelle sur la partie croissante de la courbe noire. On parle ainsi sur le long terme. Economie d »'échelle et rendement d'échelle sont notions voisines. Montrons qu'une fonction de production qui connaît des rendements d'échelle croissants (respectivement décroissants) aboutis toujours à la présence d'économie d'échelle (respectivement de déséconomie d'échelle).

Soit une fonction de production à rendement d'échelle croissant :

$$f(\alpha.K,\alpha.L)=\lambda.f(K,L) \quad \text{avec}\ \alpha$$

$$CT_1 = p_K.K + p_L.L$$

$$CM_1 = \frac{CT_1}{f(K,L)}$$

$$CT_2 = \alpha.(p_K.K + p_L.L) = \alpha.CT_1$$

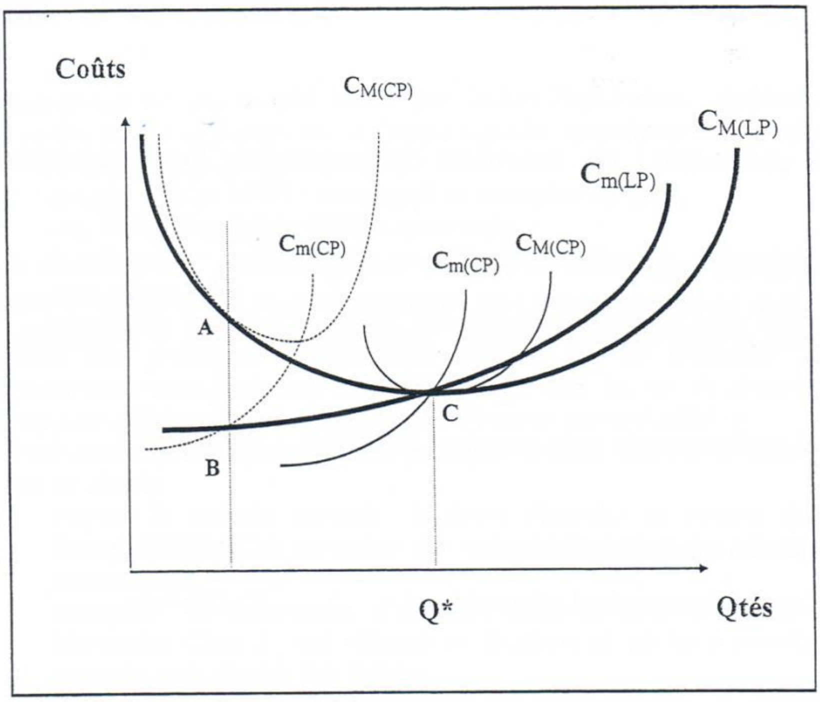
$$CM_2 = \frac{CT_2}{f(\alpha.K+\alpha.L)} = \frac{\alpha.CT_1}{\lambda.f(K,L)} = \frac{\alpha}{\lambda}.CM_1$$

Or $\alpha < \lambda$

$$\frac{\alpha}{\lambda} < 1 \rightarrow CM_2 < CM_1$$

3) Le coût marginal de longue période

Coût marginal de longue période



III] La maximisation du profit en longue période

Le raisonnement est le même quand courte période, la seule différence est qu'on raisonne sur des courbes de longue période.