Les coûts de production

L'enjeu

La décision de produire est une décision assez complexe. Tout comme il existe une fonction de production, il existe aussi des fonctions de coûts car pour produire, l'entreprise utilise des facteurs de production (travail et capital) qu'elle va devoir rémunérer (coût salarial, dépenses de transport, de publicité, coût des consommations intermédiaires…). Afin de maximiser son profit, elle devra faire en sorte de réduire ses dépenses. Le producteur cherche à optimiser sa production et à réduire ses coûts pour réaliser des bénéfices.

La définition

Les **coûts de production** représentent l'ensemble des dépenses effectuées par les entreprises afin de réaliser leur production. Ils dépendent des facteurs de production utilisés.

Les incontournables de la notion

- **Coût total, coûts fixes, coûts variables** : le coût total (*CT*) peut se décomposer en coûts fixes (*CF*) et coûts variables (*CV*). Les **coûts fixes** sont parfaitement indépendants de la quantité produite tandis que les **coûts variables** évoluent en fonction du volume de production, de manière proportionnelle (**coûts variables proportionnels** comme les consommations d'électricité, les frais de transport) ou non (**coûts variables non proportionnels**).

  Coût total (*CT*) = coûts fixes (*CF*) + coûts variables (*CV*)

  Le coût total peut aussi être écrit en fonction des quantités de facteurs utilisés : $CT = wL + rK$ où w désigne le salaire superbrut ou le coût du travail et r la rémunération du capital (le taux d'intérêt).
- **Coût moyen et coût marginal** : à partir de la fonction de coût total (*CT*), on peut définir le **coût moyen (ou coût unitaire) :**

  $$\textbf{Coût moyen } (CM) = \frac{CT}{q}$$

  Le coût moyen (*CM*) est la somme du coût fixe moyen et du coût variable moyen. La courbe du coût moyen est en forme de « *U* ». On peut également calculer le **coût marginal** (*Cm*) soit le coût supplémentaire engendré par la production d'une unité supplémentaire, soit le coût de la dernière unité produite :

  $$\text{Coût marginal } (Cm) = \frac{\Delta CT}{\Delta q}$$

- **Fonction de coûts de court terme et de long terme.** Les fonctions de coûts de court terme déterminent l'évolution des coûts quand le(s) facteur(s) augmente(nt) mais que la quantité d'un facteur reste inchangée. Les fonctions de long terme mettent en évidence l'évolution des coûts quand tous les facteurs de production varient ; les coûts fixes deviennent variables à leur tour.
- La courbe de coût moyen (*CM*) de long terme relie tous les minima des courbes de *CM* à court terme ; il s'agit de la « **courbe enveloppe** ».
- **Seuil de rentabilité et seuil de fermeture.** Le **seuil de rentabilité (*SR*)** est le point où la courbe de *Cm* coupe la courbe de *CM*, soit au minimum du coût moyen *CM*.

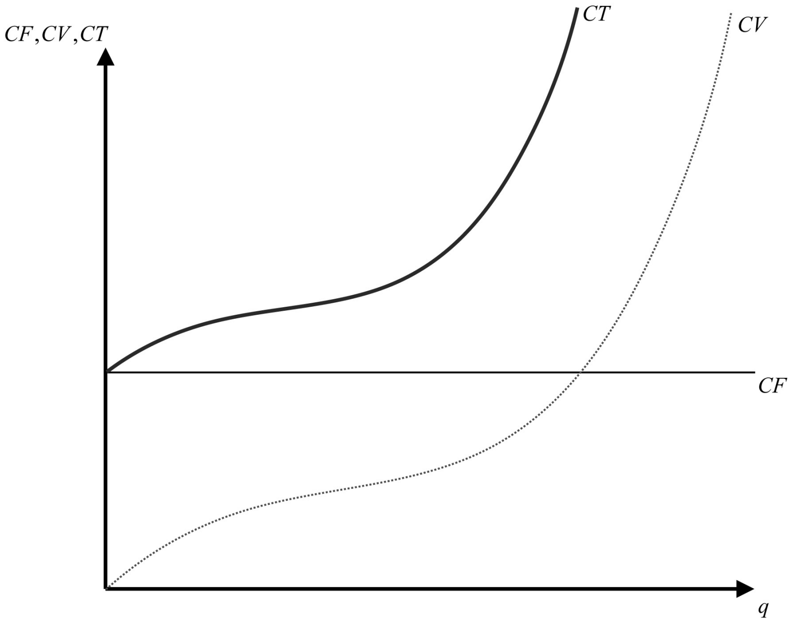
$$SR = \min CM \ .$$

  Le **seuil de fermeture (*SF*)** désigne le niveau de production en dessous duquel l'entreprise est obligée de fermer ses portes. C'est le minimum du coût variable moyen (*CVM*) : $SF = \min CVM$.
- **La recherche des coûts de production les plus bas. Pour diminuer ses coûts de production,** l'entreprise cherche à réaliser des gains de productivité. Via des innovations de procédés ou des investissements de modernisation, elle va produire plus (ou autant) de biens avec moins de facteurs de production. La concurrence avec d'autres entreprises l'incite également à réduire ses coûts et donc améliorer sa compétitivité. Enfin, la concentration est une stratégie pour réaliser des économies d'échelle.

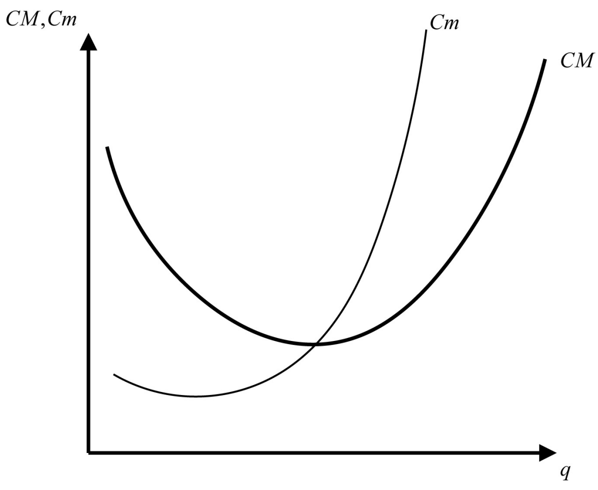
Les représentations graphiques

- La courbe de coût total illustre la relation entre la quantité produite et le coût total de production.

Les courbes de coût total, coûts fixes et coûts variables

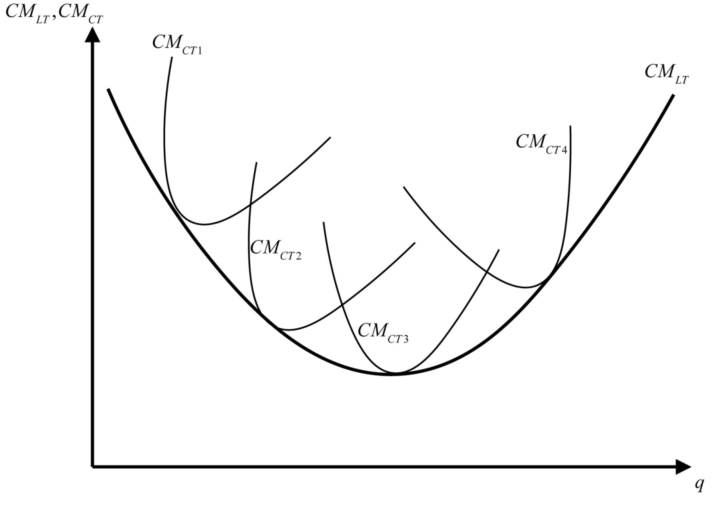


Les courbes de coût moyen (*CM*) et de coût marginal (*Cm*)



La courbe de *CM* est d'abord décroissante ; cela correspond à la réalisation d'économies d'échelle ; le *CM* diminue au fur et à mesure que la production augmente mais les coûts fixes sont dilués. À partir d'un certain point, elle devient croissante (réalisation de déséconomies d'échelle). **La courbe de coût marginal coupe la courbe de coût moyen en son minimum.** Quand le coût marginal est inférieur au *CM*, ce dernier diminue. À l'inverse, quand le coût marginal est supérieur au *CM*, ce dernier augmente.

La courbe de coût moyen de long terme



Les questions possibles

- Coût fixe, coût marginal (oral ESCP Europe, 2017)
- Quelle est la forme de la fonction de coût marginal ?
- Représentez la forme de la fonction de coût moyen de long terme.

FICHE 2

Les différentes fonctions de production

L'enjeu

La production est l'acte qui consiste à transformer des biens et des services existants (consommations intermédiaires) en d'autres biens ou services. Le producteur cherche à améliorer l'efficacité de sa production en établissant des relations précises entre l'emploi des facteurs de production et le produit lui-même. La fonction de production et la fonction d'utilité sont les deux piliers de l'analyse économique au début du XX^{e} siècle. Les premières fonctions de production ont été élaborées à la fin du XIX^{e} siècle, en même temps que se développaient les théories de l'équilibre et de la productivité marginale.

La définition

La **fonction de production** exprime le processus de production par une relation mathématique entre les quantités utilisées des facteurs de production (les inputs) et la quantité produite d'un bien (l'output). Elle résume toutes les caractéristiques de la firme en tant que « boîte noire ».

Elle indique la quantité maximale que le producteur peut produire. Les économistes écrivent cette fonction :

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

Avec K la quantité de capital, L la quantité de travail et Q le niveau de la production.

Les incontournables de la notion

- On peut distinguer plusieurs facteurs de production : les consommations intermédiaires et les matières premières, directement extraites de la nature, le capital (machines, bâtiments, terre) et le facteur travail.
- Dans une **fonction de production de court terme**, un seul facteur évolue : $Q = f(K_0, L)$ avec K_0 la quantité de capital considérée comme une constante et L, le facteur travail considéré comme variable ou inversement $Q = f(K, L_0)$.
- La fonction de production se heurte à la **loi des rendements décroissants** : une hausse d'un facteur de production, l'autre facteur restant fixe, entraîne une hausse dans des proportions de plus en plus petites de la production.
- Dans une **fonction de production de longue période**, tous les facteurs de production sont variables : $Q = f(K,L)$. Lorsque travail et capital varient, on peut supposer qu'il existe une infinité de combinaisons possibles entre les deux facteurs de production. La courbe qui représente ces différentes combinaisons permettant de produire une même quantité se nomme **un isoquant**.

- Une fonction de production est homogène de degré si en multipliant tous les facteurs par λ, la production est multipliée par λ' (les fonctions homogènes de degré 1 satisfont le **théorème d'Euler**) : $f(\lambda K, \lambda L) = (\lambda K)^{\alpha}.(\lambda L)^{\beta} = \lambda^{\alpha+\beta} K^{\alpha}.L^{\beta} = \lambda^{\alpha+\beta}.Q$ **.**

  Si $\alpha + \beta = 1$, les rendements à l'échelle sont constants ;

  $\alpha + \beta > 1$, les rendements à l'échelle sont croissants ;

  $\alpha + \beta < 1$, les rendements d'échelle sont décroissants.

  Par exemple, $Q = f(K, L) = K^2 + 3KL + L^2$ est une fonction homogène de degré 2. En effet, $f(\lambda K, \lambda L) = \lambda^2 K^2 + 3\lambda^2 KL + \lambda^2 L^2$. Alors $f(\lambda K, \lambda L) = \lambda^2 f(K, L)$. On en déduit que les rendements d'échelle sont croissants.
- La **fonction de production Cobb Douglas** (1928) s'écrit :

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

$$Q = A.K^{\alpha}.L^{\beta} \text{ avec A > 0 et } 0 < \alpha < 1 \text{ et } 0 < \beta < 1$$

  α et β sont les valeurs des coefficients d'élasticité de la production par rapport au capital (K) et au travail (L). Les productivités marginales du travail et du capital sont décroissantes (hypothèse des rendements factoriels décroissants). C'est une fonction homogène de degré 1 ($\alpha + \beta = 1$). Cette fonction assure un certain degré de substituabilité entre les facteurs de production. Il existe donc une infinité de combinaisons productives.
- **Le rôle du progrès technique dans la fonction de production.** À partir de la fonction de production Cobb Douglas, on peut mettre en évidence le rôle du **progrès technique** et l'influence respective des facteurs travail et capital. Il est alors possible de distinguer les différents types de croissance économique : croissance intensive et croissance extensive.

  On considère la fonction de production Cobb-Douglas suivante :

$$Q = A.K^{\alpha}.L^{\beta}$$

  A représente la partie de la croissance économique qui ne s'explique pas par l'accroissement des facteurs de production travail et capital. Il s'agit du « résidu » selon Robert Solow qu'il attribue au progrès technique, mesurable par la productivité globale des facteurs (PGF).

  L'introduction du progrès technique, mesuré par la productivité globale des facteurs, permet de repousser la limite de la croissance induite par la loi des rendements décroissants.
- **La fonction de production de type Leontief.** Soit une fonction de production de Leontief (ou à facteurs complémentaires) :

$$Q = f(K, L) = \min(\frac{K}{a}, \frac{L}{b})$$

  Les facteurs de production doivent toujours être combinés dans des proportions fixes pour être pleinement utilisés. *a* et *b* sont appelés les coefficients techniques. Dans ce cas, le calcul du taux marginal de substitution technique n'a pas de signification car la substituabilité n'existe pas.
- **La fonction de production CES** (pour *Constant Elasticity of Substitution*). La production peut aussi être obtenue par une fonction de production CES. Introduite par Kenneth Arrow (1961) et encore aujourd'hui privilégiée dans les modèles économétriques du producteur, elle admet une élasticité de substitution constante entre les services

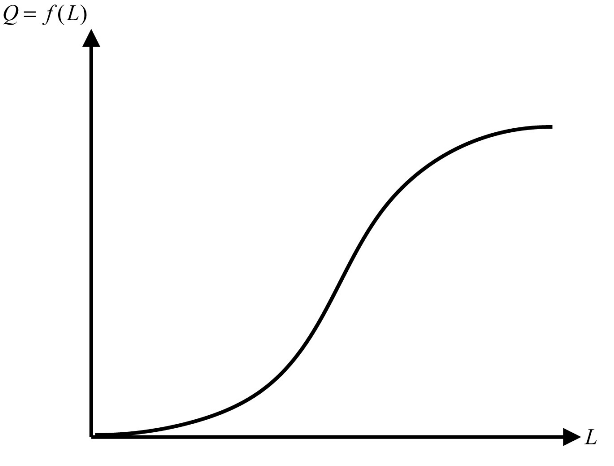
producteurs du capital et ceux du travail (soit le rapport de la variation relative des facteurs à la variation relative des *TmST*) et a l'avantage de généraliser la fonction de Leontief et de Cobb Douglas.

$$Q = f(K,L) = \left[\alpha(aK)^{\rho} + (1-\alpha)(bL)^{\rho}\right]^{\frac{1}{\rho}}$$

avec : α et (1 − α), les parts respectives du capital et du travail dans la production ;
a et *b* qui peuvent représenter plusieurs choses comme le capital humain (ou niveau global des connaissances), l'efficacité des facteurs de production ou l'état de la technologie ;
ρ, le coefficient de substituabilité entre les facteurs.
Lorsque le paramètre ρ tend vers − ∞, la fonction CES se confond avec celle de Leontief et lorsqu'il tend vers 0, elle se confond avec la fonction de Cobb Douglas.

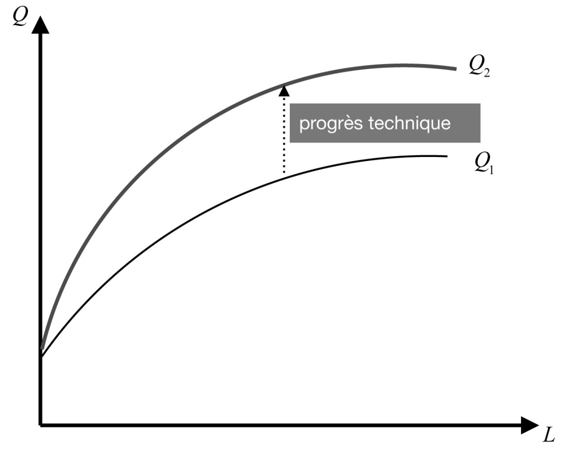
Les représentations graphiques

Une fonction de production de court terme $Q = f(L)$

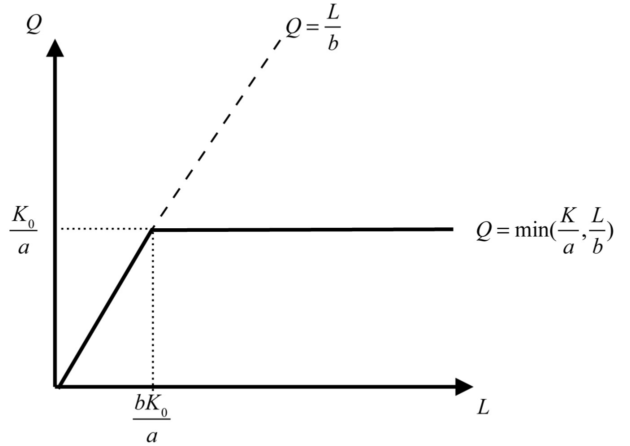


La production augmente toujours mais à un rythme décroissant car la productivité marginale est décroissante. Cela signifie que si on ajoute de manière successive des unités supplémentaires du facteur travail (*L*) uniquement, les augmentations de la production diminuent à partir d'un certain point. Cette décroissance de la productivité marginale correspond à la décroissance de la pente de la fonction de production.

Progrès technique et fonction de production



La fonction de production de Leontiev (à facteurs strictement complémentaires)



Les questions possibles

- Tracez une fonction de production.
- Quelles sont les caractéristiques d'une fonction de production de type Cobb Douglas ?
- Quelle est la signification des exposants dans la fonction : $Q = K^{\alpha}.L^{\beta}$?

FICHE 3

Rendements factoriels et rendements d'échelle

L'enjeu

Les théories de la production visent à résoudre le problème de l'efficacité de la production dans les entreprises en établissant des relations précises entre l'utilisation des facteurs de production et la production qui résulte de leur combinaison. Les rendements sont de différentes natures et permettent de relier la production à cette combinaison de facteurs.

La définition

Les **rendements factoriels** sont les rendements d'un facteur de production, l'autre étant considéré comme fixe. On peut les mesurer par la productivité marginale du facteur considéré.

Le concept de rendement d'échelle est différent de celui de rendement factoriel. Il implique l'ensemble des facteurs de production.

Les **rendements d'échelle** mesurent les conséquences sur la production de la variation des deux facteurs de production utilisés.

Les incontournables de la notion

- Les **rendements factoriels** peuvent être **constants, croissants** ou décroissants. L'utilisation d'un seul facteur de production (l'autre restant fixe) fait varier le volume de production dans les mêmes proportions (rendements factoriels constants). A. Smith considère que les rendements factoriels sont croissants grâce à la mise en place de la division du travail au sein de la manufacture. Les rendements sont croissants si la hausse de la quantité d'un facteur de production entraîne une hausse plus que proportionnelle de la production.
- La **loi des rendements décroissants** (D. Ricardo) s'inscrit dans l'approche des rendements factoriels. Cette loi consiste à dire que l'ajout d'une unité d'un facteur de production entraîne une augmentation moins que proportionnelle de la production. Dans un premier temps, lorsque l'utilisation d'un facteur de production s'accroît, la production croît à un rythme rapide et dans un deuxième temps, elle augmente de moins en moins vite.
- La nature des **rendements d'échelle** indique que la production varie proportionnellement, autant ou moins que les facteurs de production lorsque ceux-ci sont multipliés par le même facteur.
- La fonction de production néoclassique (Cobb Douglas) est caractérisée par des **rendements d'échelle constants** : la production augmente dans les mêmes proportions que l'accroissement des facteurs de production. Par exemple, une multiplication par 2