

Séance 6: Théorie de la firme

Sandra Nevoux

Sciences Po

Judi 8 Octobre 2015

L'essentiel à retenir

- 1 Entreprise
- 2 Niveau de production optimale
- 3 Structure des coûts
- 4 Produire ou ne pas produire?

Entreprise

Définition

- Entité qui produit un bien ou un service.
- Transformation de matières premières ou de biens intermédiaires afin de satisfaire à une demande pour son ou ses produit(s).
- Revenus, coûts, technologie et profit.

Hypothèses

- **Hypothèse 1:** L'entreprise maximise son profit.
- **Hypothèse 2:** L'entreprise choisit les facteurs de production et sa quantité de production sans faire face à des coûts d'ajustement.
- **Hypothèse 3:** L'entreprise considère les prix de vente et le prix des intrants comme des données sur lesquelles elle n'a aucun contrôle, car sa taille est infiniment petite par rapport au marché (on la dit atomistique).
- **Hypothèse 4:** L'entreprise n'a pas de contraintes de débouchés et ne se soucie donc pas d'écouler le stock. Le marché détermine le prix et lui permet d'écouler sa production.

Revenus

- Les revenus et les recettes sont des notions équivalentes.
- Revenus tirés de la vente de ses produits.
- Autres revenus: rémunération de ses actifs financiers et/ou immobiliers.
- Notations:
 - Q : quantité produite.
 - p : prix unitaire de vente.

$$\Rightarrow R = p * Q$$

Coût

- Le coût de production dépend des facteurs de production qui eux-mêmes dépendent du niveau de production.
- Notation: $C(Q)$.
- Propriétés de $C(Q)$:
 - Fonction croissante.
 - Fonction convexe.
⇒ Propriétés du coût marginal.

Coût marginal - Définition

- **Définition:** le coût marginal $C_m(Q)$ d'une unité supplémentaire de production est la variation du coût de production associée à la hausse d'une unité de production.
- **Notation:** le coût marginal $C_m(Q)$ est équivalent à $(\frac{\delta C(Q)}{\delta Q})$ (dérivée du coût par rapport à Q - valeurs continues) ou $(\frac{\Delta C}{\Delta Q})$ (le taux d'accroissement du coût par rapport à Q - valeurs discrètes).

Coût croissant - Interprétation

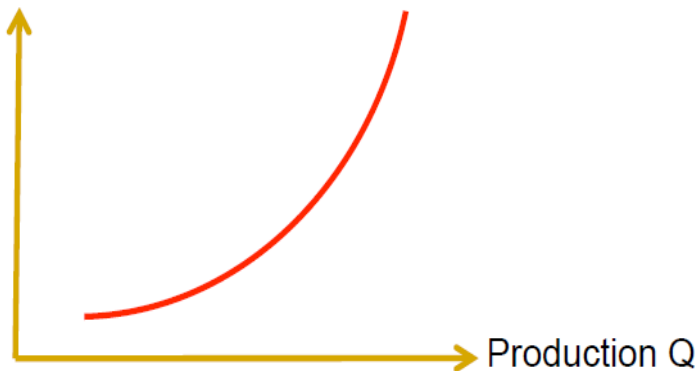
- $C(Q)$ croissant $\Rightarrow C_m(Q) \geq 0$.
- **Interprétation:** $C_m(Q)$ est positif, c'est-à-dire que le coût associé à une unité supplémentaire de production est positif et par suite le coût total augmente à mesure que la production augmente.

Coût convexe - Interprétation

- $C(Q)$ convexe $\Rightarrow C_m(Q)$ croissant.
- **Interprétation:** $C_m(Q)$ est croissant, c'est-à-dire que le coût associé à une unité supplémentaire de production augmente à mesure que le niveau de production augmente.
- **Explication:** pour chaque nouvelle unité d'un facteur de production (travail), le coût de production augmente (de w) alors que la production augmente de moins en moins vite. Pour augmenter la production d'une unité, au fur et à mesure que le niveau de production augmente, il faut embaucher davantage de salariés supplémentaires et par suite dépenser davantage pour les salaires de ces salariés supplémentaires.
- Cela provient du fait que le coût de chaque unité de facteur supplémentaire est constant mais que leur productivité marginale est décroissante.
- La production d'une unité supplémentaire coûte de plus en plus cher à l'entreprise à mesure que la production totale augmente.
- Raisons: heures supplémentaires / nouveaux équipements / marchés éloignés.

Coût - Représentation graphique

Coût $C(Q)$



Profit

- **Définition:** le profit $\Pi(Q)$ d'une entreprise est la différence entre ses revenus et ses coûts:
$$\Pi(Q) = R - C(Q) = p * Q - C(Q)$$
- Profit marginal: $\Pi_m(Q) = p - C_m(Q)$
- Les profits total et marginal constituent les deux éléments déterminant le niveau de production de l'entreprise.

Choix de production

Deux étapes dans le choix de production:

- **Étape 1:** Produire ou ne pas produire?
- **Étape 2:** Si l'entreprise décide de produire, quel est le niveau optimal de production?

Niveau de production optimale

Raisonnement à la marge

- Le niveau de production optimale de l'entreprise correspond à la maximisation de son profit, c'est-à-dire que son profit marginal est nul.
- **Définition:** l'entreprise continue de produire tant que la recette marginale de la production d'une unité supplémentaire est supérieure ou égale au coût marginal de la production de cette unité supplémentaire.
⇒ l'entreprise continue de produire tant que son profit n'est pas maximisé, c'est-à-dire tant que son profit marginal est supérieur ou égal à 0.
- Point de production optimale:
Revenu marginal = Coût marginal $\Rightarrow p = C_m(Q)$

Application

Q	C	C_m
0	0	
1	1	1
2	3	2
3	7	4
4	12	5
5	18	6

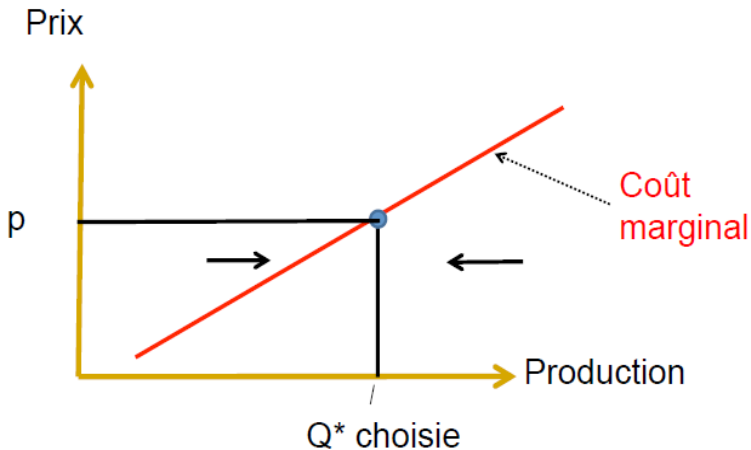
Prix = 5euros.

- ⇒ Exprimer le profit total.
- ⇒ Exprimer le profit marginal.
- ⇒ Selon le principe de raisonnement à la marge, quelle est la quantité de production optimale pour l'entreprise?
- ⇒ Quelle est la valeur du profit total au point de production optimale?
- ⇒ Quelle est la valeur du profit marginal au point de production optimale? Qu'en déduire?

Courbe d'offre - Définition et Agrégation

- **Définition:** La courbe d'offre de l'entreprise représente la quantité que l'entreprise est prête à produire pour chaque niveau de prix p .
- **Définition:** La courbe d'offre agrégée représente les quantités que l'ensemble des entreprises du secteur est prêt à produire pour chaque niveau de prix p . La courbe d'offre agrégée correspond à la somme des courbes d'offre de chaque entreprise pour chaque niveau de prix.
 - ⇒ La quantité produite Q est une fonction croissante du prix p :
 - Hausse du prix p ⇒ Hausse de la production Q .
 - Baisse du prix p ⇒ Baisse de la production Q .
- **Loi de l'offre:** la relation entre le prix du bien et la quantité produite que cette courbe exprime correspond à la loi de l'offre, qui expose le fait que le producteur (respectivement les producteurs) est (respectivement sont) d'autant plus prêt(s) à vendre d'un bien que ce bien est rare (et donc son prix élevé).

Courbe d'offre - Représentation graphique



Coût marginal - Définition

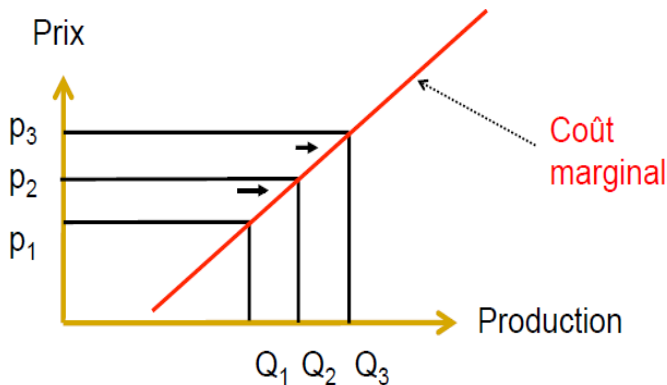
- La courbe d'offre représentée comme une fonction croissante du prix traduit le fait que le coût marginal par rapport à la production d'un bien est croissant.
- La courbe d'offre correspond au coût marginal de la production d'une unité supplémentaire supporté par le producteur, pour chaque niveau de production.
- $C(Q) \Rightarrow$ Au point de production optimale: $C_m(Q) = p$.
 - **Interprétation:** Le producteur raisonne à la marge, c'est-à-dire qu'il continue à produire d'un bien tant que le revenu marginal p que lui procure la production d'une unité supplémentaire de Q est supérieur au coût marginal $C_m(Q)$ de la production de cette unité supplémentaire.

Déplacement le long de la courbe d'offre

Effet de p sur $Q \Rightarrow$ Déplacement le long de la courbe d'offre.

- Une hausse (respectivement baisse) de p entraîne une hausse (respectivement baisse) de Q au point de production optimale. Le point d'équilibre se déplace le long de la courbe.
- Hausse de $p \Rightarrow$ Produire le même niveau Q n'est plus optimal, puisque le coût marginal est devenu inférieur au prix. Il y a un profit à réaliser pour chaque unité supplémentaire qui serait produite. \Rightarrow L'entreprise augmente sa production. \Rightarrow Le coût marginal augmente jusqu'à compenser exactement le prix.

Déplacement le long de la courbe d'offre - Représentation graphique

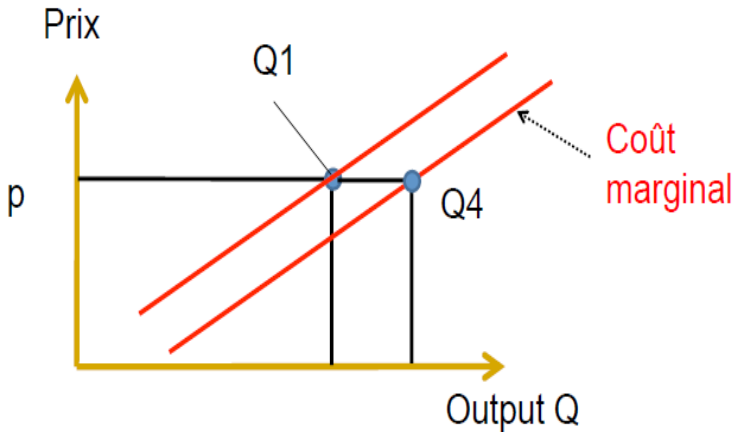


Déplacement de la courbe d'offre

Variation de $C(Q)$ pour chaque niveau de $p \Rightarrow$ Variation de $C_m(Q)$
pour chaque niveau de $p \Rightarrow$ Déplacement de la courbe d'offre.

- $C(Q)$ peut être affectée par d'autres dimensions indépendantes de p . Dans ce cas, $C_m(Q)$ s'en trouve également affectée et la courbe d'offre se déplace.
- Exemples: baisse du coût de l'énergie / modération salariale / nouvelle technologie.
- Diminution du coût marginal pour chaque niveau de prix.
 \Rightarrow Produire le même niveau Q n'est plus optimal, puisque le coût marginal est devenu inférieur au prix. \Rightarrow L'entreprise augmente sa production.

Déplacement de la courbe d'offre - Représentation graphique



Courbe d'offre - Agrégation

- L'offre agrégée est la somme des offres individuelles.
- Impossible de procéder comme pour les consommateurs en cumulant les offres individuelles pour chaque niveau de prix. En effet, à la différence des consommateurs dont le nombre est fixe, les entreprises sont libres d'entrer sur un marché ou d'en sortir en fonction du niveau des prix.
⇒ Pour obtenir l'offre agrégée, il faut étudier l'offre d'une entreprise et la décision d'entrer sur le marché ou d'en sortir.

Surplus - Définition

- On considère ici le surplus au niveau de l'entreprise.
- **Définition:** le prix de réserve pour l'entreprise est le prix minimal auquel l'entreprise est prête à vendre le bien qu'elle a produit. Le prix de réserve est donc égal au coût marginal de production.
- **Définition:** le surplus (marginal) de l'entreprise est la différence entre le prix p payé pour le bien x et le prix minimal auquel elle est disposée à vendre ce bien (prix de réserve), soit $p(x) - C_m(x)$.
- Dynamique:
 - Au point de production optimale:

$$C_m(x) = P_x \Rightarrow \textit{Surplus marginal} = 0$$

- Production inférieure à la production optimale:

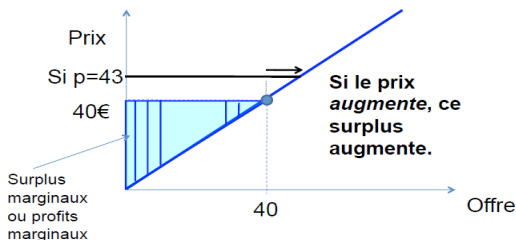
$$C_m(x) \leq P_x \Rightarrow \textit{Surplus marginal} \geq 0$$

- Production supérieure à la production optimale:

$$C_m(x) \geq P_x \Rightarrow \textit{Surplus marginal} \leq 0$$

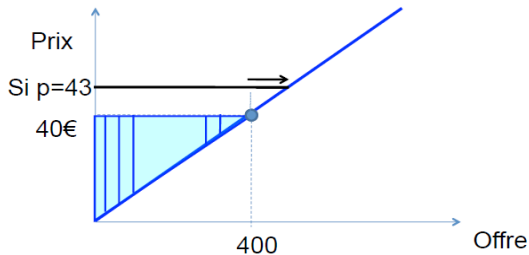
Surplus - Représentation graphique

- Le surplus marginal est le trait vertical entre le prix de marché et le coût marginal de production.
- Définition:** le surplus total est la somme des surplus marginaux pour chaque niveau de prix, c'est-à-dire l'espace triangulaire entre la droite représentant le prix de marché et la courbe d'offre individuelle.



Surplus - Agrégation

- Au niveau agrégé, le surplus marginal est le trait vertical entre le prix de marché et le coût marginal de production.
- Au niveau agrégé, le surplus total est la somme des surplus marginaux, c'est-à-dire l'espace triangulaire entre la droite représentant le prix de marché et la courbe d'offre agrégée.



Structure des coûts

Structure des coûts

- **Définition:** les coûts fixes F sont les coûts qui ne dépendent pas de la quantité produite. Ils s'imposent à l'entreprise quelque soit le niveau de production.
- **Définition:** les coûts variables $C_V(Q)$ sont les coûts qui dépendent de la quantité produite.
- **Définitions:** le coût total C_T est la somme des coûts fixes et des coûts variables, soit: $C_T(Q) = F + C_V(Q)$

Coût marginal

- Le coût marginal $C_m(Q)$ est le supplément de coût lié à la production d'une unité supplémentaire du bien:

$$C_m(Q) = \frac{\delta C_T(Q)}{\delta Q} = \frac{\delta C_V(Q)}{\delta Q}$$

- Par définition, F ne change pas quand Q augmente d'une unité, donc sa dérivée par rapport à Q est nulle.
- $C_V(Q)$ est la seule composante du coût total qui dépend de Q .
⇒ Le coût marginal est égal au coût marginal variable et le niveau de production optimale ne dépend que de ce coût marginal variable.
⇒ Le coût marginal variable présente les mêmes propriétés que le coût marginal et par suite le coût variable présente les mêmes propriétés que le coût:
- $C_m(Q)$ positif et croissant ⇒ $C_{V,m}(Q)$ positif et croissant.
- $C(Q)$ croissant et convexe ⇒ $C_V(Q)$ croissant et convexe.

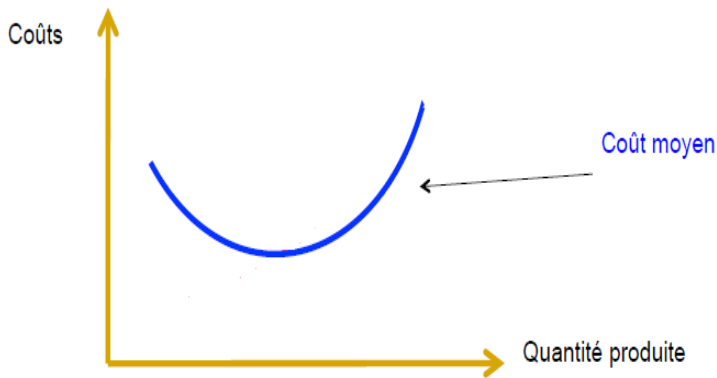
Coût moyen - Définition et dynamique

- **Définition:** le coût moyen de production (ou coût unitaire de production) $C_M(Q)$ est égal au coût total $C_T(Q)$ divisé par le nombre d'unités produites Q , soit:

$$C_M(Q) = \frac{C_T(Q)}{Q} = \frac{F}{Q} + \frac{C_V(Q)}{Q}$$

- $C_M(Q)$ tient compte à la fois des coûts fixes et des coûts variables de la production.
- Le premier terme diminue quand Q augmente (amortissement).
- Le second terme augmente avec Q (coût variable croissant et convexe).
- $C_M(Q)$ est décroissant puis décroissant:
 - Il est décroissant tant que l'effet du premier terme domine.
 - Il est croissant dès que l'effet du second terme domine.
 - Il atteint son minimum lorsque les deux effets se compensent.

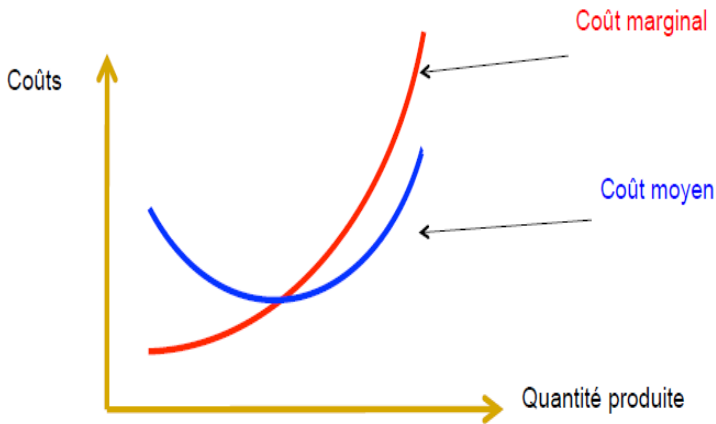
Coût moyen - Représentation graphique



Minimum du coût moyen

- Propriété du coût moyen: à son minimum, le coût moyen est égal au coût marginal.
- Graphiquement, la courbe de coût marginal coupe la courbe de coût moyen en son minimum.
- Relation graphique entre les courbes de coûts moyen et marginal:
 - $C_M(Q)$ décroissant, Q faible $\Leftrightarrow C_M(Q) > C_m(Q)$.
 - $C_M(Q)$ croissant, Q élevé $\Leftrightarrow C_M(Q) < C_m(Q)$.
 - $C_M(Q)$ au minimum $\Leftrightarrow C_M(Q) = C_m(Q)$.

Minimum du coût moyen - Représentation graphique



Produire ou ne pas produire?

Profit

- L'entreprise décide de produire si et seulement si son profit est supérieur ou égal à 0:

$$\Pi(Q) = p * Q - C_T(Q) = p * Q - F - C_V(Q) \geq 0$$

- Le choix de production optimale impose une condition de maximisation du profit (profit marginal nul) mais n'impose aucune condition de signe sur le profit.

⇒ **Produire ou ne pas produire**: s'assurer que le profit soit supérieur ou égal à 0.

Profit et coût moyen

Réécriture du profit en fonction du coût moyen:

$$\Pi(Q) = p * Q - C_T(Q) = Q * \left(p - \frac{C_T(Q)}{Q} \right) = Q * (p - C_M(Q))$$

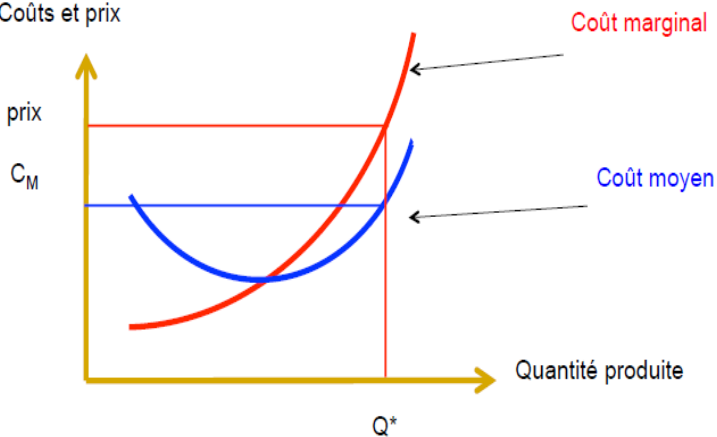
- Le niveau de production Q est toujours positif.
- Le signe du profit dépend donc du terme $(p - C_M(Q))$:
 - Si $p < C_M(Q) \Rightarrow \Pi(Q) < 0$
 - Si $p > C_M(Q) \Rightarrow \Pi(Q) > 0$
 - Si $p = C_M(Q) \Rightarrow \Pi(Q) = 0$
- L'entreprise décide donc de produire si le prix est supérieur ou égal au coût moyen.

Bilan

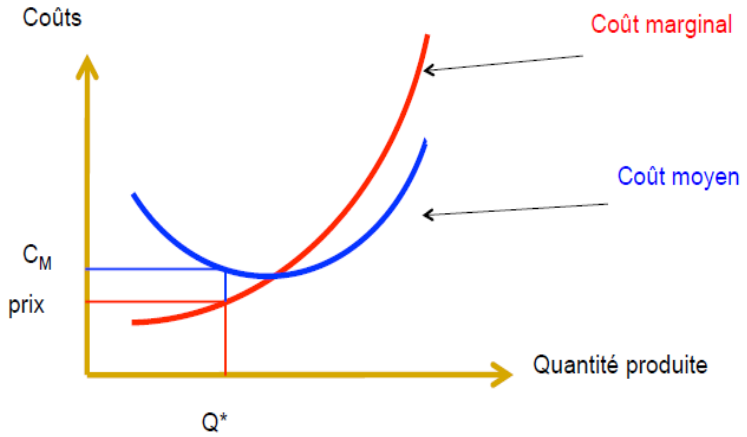
- Condition de production optimale: $p = C_m(Q)$
- Condition de production: $p \geq C_M(Q)$
⇒ L'entreprise décide donc de produire si le prix et le coût marginal sont supérieurs ou égaux au coût moyen.

Profit positif - Représentation graphique

Coûts et prix



Profit négatif - Représentation graphique



Libre-entrée (1)

Hypothèses	Profit total	Profit marginal	Interprétation
Coûts fixes et variables identiques	$\Pi(Q^*) = 0$	$\frac{\delta \Pi(Q^*)}{\delta Q} = 0 \Leftrightarrow$ $p = C_m(Q^*) = C_M(Q^*)$	Les entreprises décident de produire au même niveau de prix et produisent la même quantité Q^* .
Coûts fixes et variables différents	$\Pi_i(Q_i^*)$	$\frac{\delta \Pi_i(Q_i^*)}{\delta Q} = 0$ $\Leftrightarrow p = C_{m;i}(Q_i^*) = C_{M;i}(Q_i^*)$	Les entreprises dont le profit est supérieur ou égal à 0 décident de produire un niveau de production Q_i^* qui leur est propre. Les entreprises dont le profit est strictement négatif décident de ne pas produire.

Libre-entrée (2)

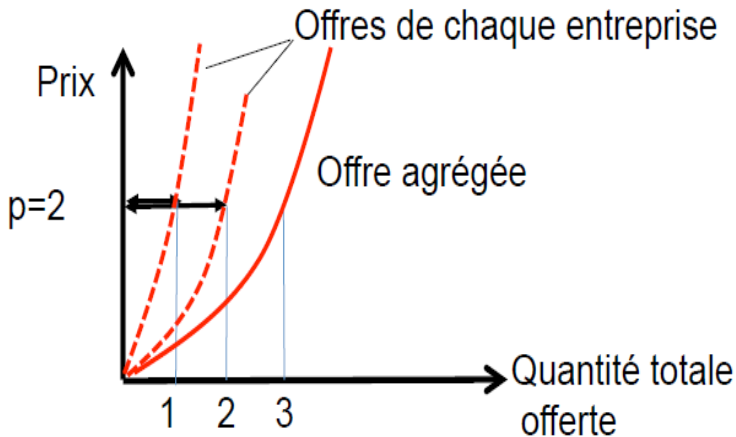
Hypothèses	Profit total	Profit marginal	Interprétation
Coûts fixes différents et coûts variables identiques	Entreprises les plus rentables: $\Pi_1(Q^*) > 0$	$\frac{\delta \Pi_1(Q^*)}{\delta Q} = 0 \Leftrightarrow$ $p = C_m(Q^*) = C_M(Q^*)$	Les entreprises les plus rentables font un profit positif et un profit marginal nul à un niveau de production Q^* .
	Entreprises marginales: $\Pi_2(Q^*) = 0$	$\frac{\delta \Pi_2(Q^*)}{\delta Q} = 0 \Leftrightarrow$ $p = C_m(Q^*) = C_M(Q^*)$	Les entreprises marginales font un profit nul et un profit marginal nul à un niveau de production Q^* .
	Entreprises les moins rentables: $\Pi_3(Q^*) < 0$		Les entreprises les moins rentables font un profit nul et décident donc de ne pas produire.

Offre agrégée

L'offre du secteur est la somme de l'offre de toutes les entreprises entrées sur le secteur:

- N Entreprises identiques \Rightarrow Offre agrégée $= N * Q^*$.
- N Entreprises différentes par leurs coûts fixe et variable
 \Rightarrow Offre agrégée $= Q_1^* + Q_2^* + Q_3^* + \dots + Q_N^*$
- N Entreprises différentes par leur coût fixe
 \Rightarrow Offre agrégée $= (n_1 + n_2) * Q^*$

Offre agrégée - Représentation graphique



Applications

Application (1)

Supposons x la quantité de biens produits par une entreprise et $C(x) = 2x^3 - 4x^2 + 12x + 8$ la fonction de coût total.

⇒ Représentez le coût total sur l'intervalle $[0; 5]$.

⇒ Calculez le coût marginal sur le même intervalle.

⇒ Représentez le coût marginal et commentez.

Application (2)

On considère la fonction de coût suivante :

$$C(y) = y^4 + 6y^2 + 7y + 9.$$

⇒ Déterminez : les coûts variables, les coûts fixes, les coûts variables moyens, les coûts fixes par unité de production, les coûts moyens, les coûts marginaux.

⇒ Pour quelle valeur de y la courbe de coût moyen atteint-elle son minimum ?

Application (3)

On considère un secteur industriel parfaitement compétitif constitué de deux grands types de firmes A et B . La fonction de coûts des firmes A est donnée par $C_A(y) = 2Y_A^2 + 8$ alors que celle des firmes de type B est donnée par $C_B(y) = Y_B^3 + 2$.

⇒ Dans le long terme, quel type de firmes doit quitter le marché ?
(Calculez le coût moyen minimum pour chaque type de firme)