

L'équilibre du producteur

Profit, rentabilité et équilibre du producteur : définitions

- Profit *économique* sur une période donnée

Définition - Le profit

Le profit (périodique) du producteur se définit comme la différence entre sa recette totale et son coût total.

$$\Pi = RT(Q) - CT(Q)$$

- Production rentable (sur la période considérée) \Leftrightarrow elle permet de dégager un profit positif ou nul

Définition - L'équilibre du producteur

On appelle équilibre du producteur le niveau d'output Q , et de facteurs $(K, T \dots)$ rendant le profit maximal.

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Le choix du niveau d'output

Tableau 5.1

Q	RT	CT_L	RM	CM_L	Rm	Cm_L	Π
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
0	0	0	-	-	10	13,50	0
100	1000	1234	10	12,34	10	11,23	- 234
200	2000	2258	10	11,29	10	9,32	- 258
300	3000	3109	10	10,36	10	7,75	- 109
400	4000	3819	10	9,55	10	6,53	+ 181
500	5000	4427	10	8,85	10	5,66	+ 573
600	6000	4964	10	8,27	10	5,14	+1036
700	7000	5466	10	7,81	10	4,97	+1534
800	8000	5969	10	7,46	10	4,97	+2031
900	9000	6507	10	7,23	10	5,67	+2493
1000	10000	7114	10	7,11	10	6,54	+2886
1100	11000	7826	10	7,11	10	7,76	+3174
1200	12000	8678	10	7,23	10	9,33	+3323
1237	12370	9036	10	7,30	10	10,00	+3334
1300	13000	9704	10	7,46	10	11,25	+3296
1400	14000	10940	10	7,81	10	13,52	+3060
1500	15000	12419	10	8,28	10	16,13	+2581

Figure: Jacquemin et alii (2000, p. 92)

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Le choix du niveau d'output

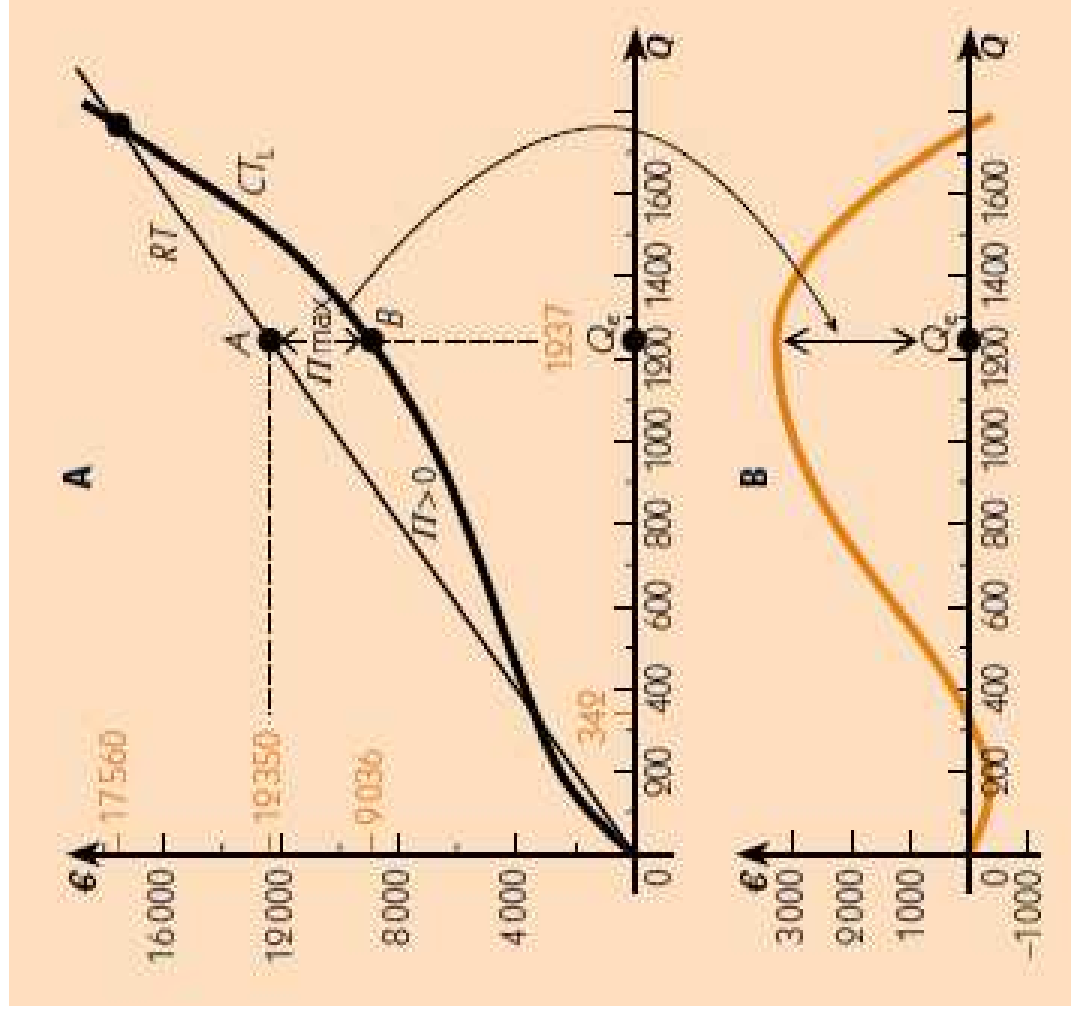


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 91)

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Le choix du niveau d'output

Traitement analytique

- Spécifications
 - $RT(Q) = pQ$
 - $CT_L(Q) = cQ - bQ^2 + aQ^3$ où $a, b, c > 0$
- Problème (de long terme) du producteur
$$\max_Q \Pi(Q) \text{ avec } \Pi(Q) = RT(Q) - CT_L(Q)$$
- Si Q_e est solution de ce problème alors

$$\frac{d\Pi}{dQ}(Q_e) = 0 \Leftrightarrow \frac{dRT}{dQ}(Q_e) = \frac{dCT_L}{dQ}(Q_e)$$

- Dans une économie de marchés concurrentiels

$$\frac{dRT}{dQ}(Q_e) = p = \frac{dCT_L}{dQ}(Q_e)$$

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Le choix du niveau d'output

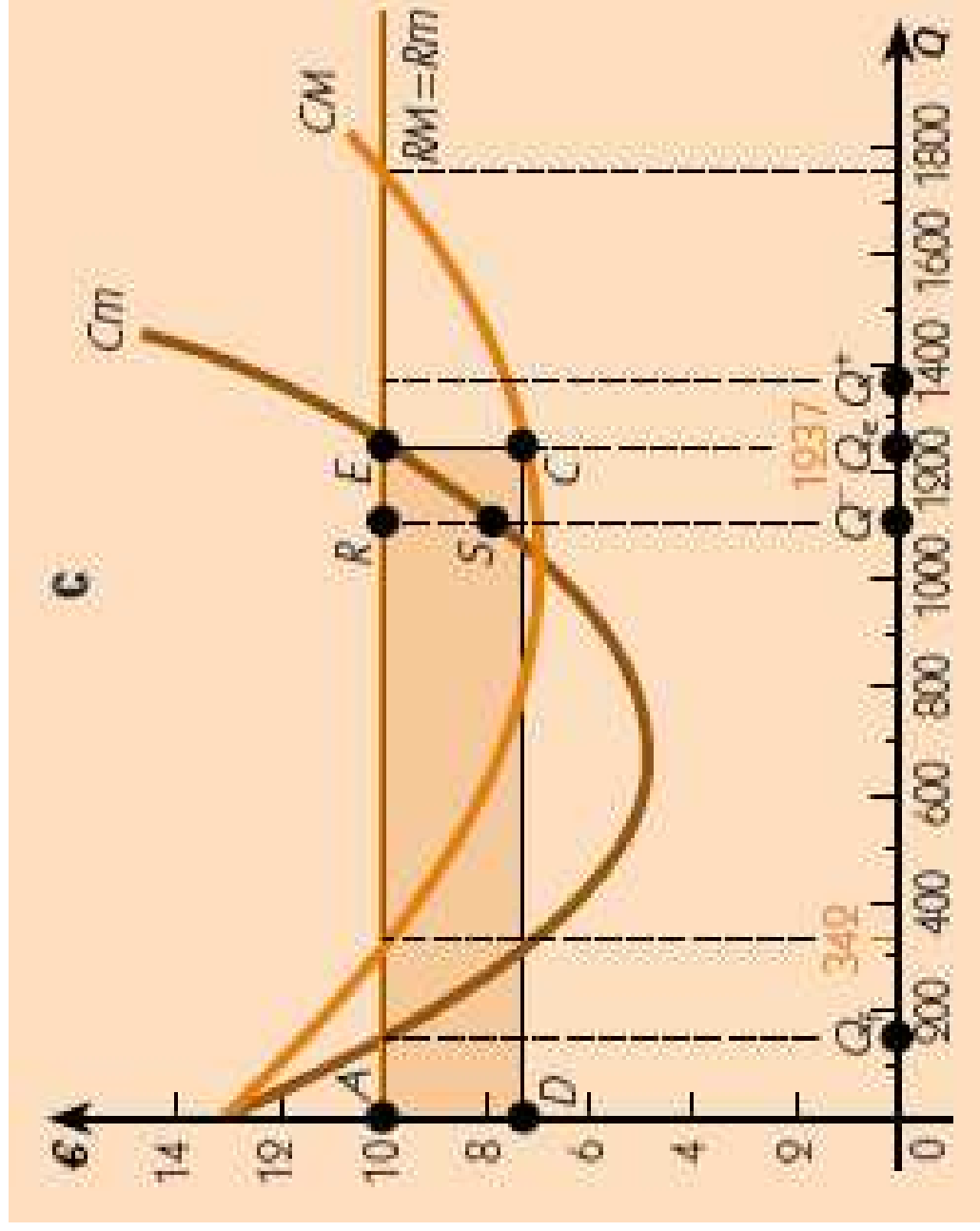


Figure: Jacquemin et alii (2000, p. 93)

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Le choix des inputs

- Notation: (T_e, K_e) la combinaison d'inputs d'équilibre
- (T_e, K_e) est l'intersection de...
 - 1 l'isoquant correspondant à Q_e avec
 - 2 le chemin (ou sentier) d'expansion du producteur

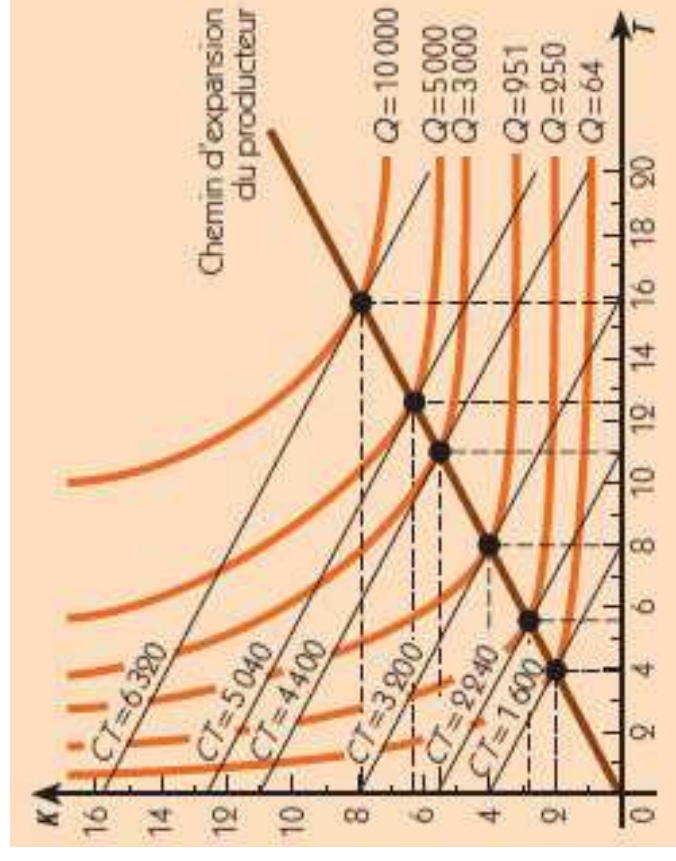


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 76)

L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Caractéristiques de l'équilibre

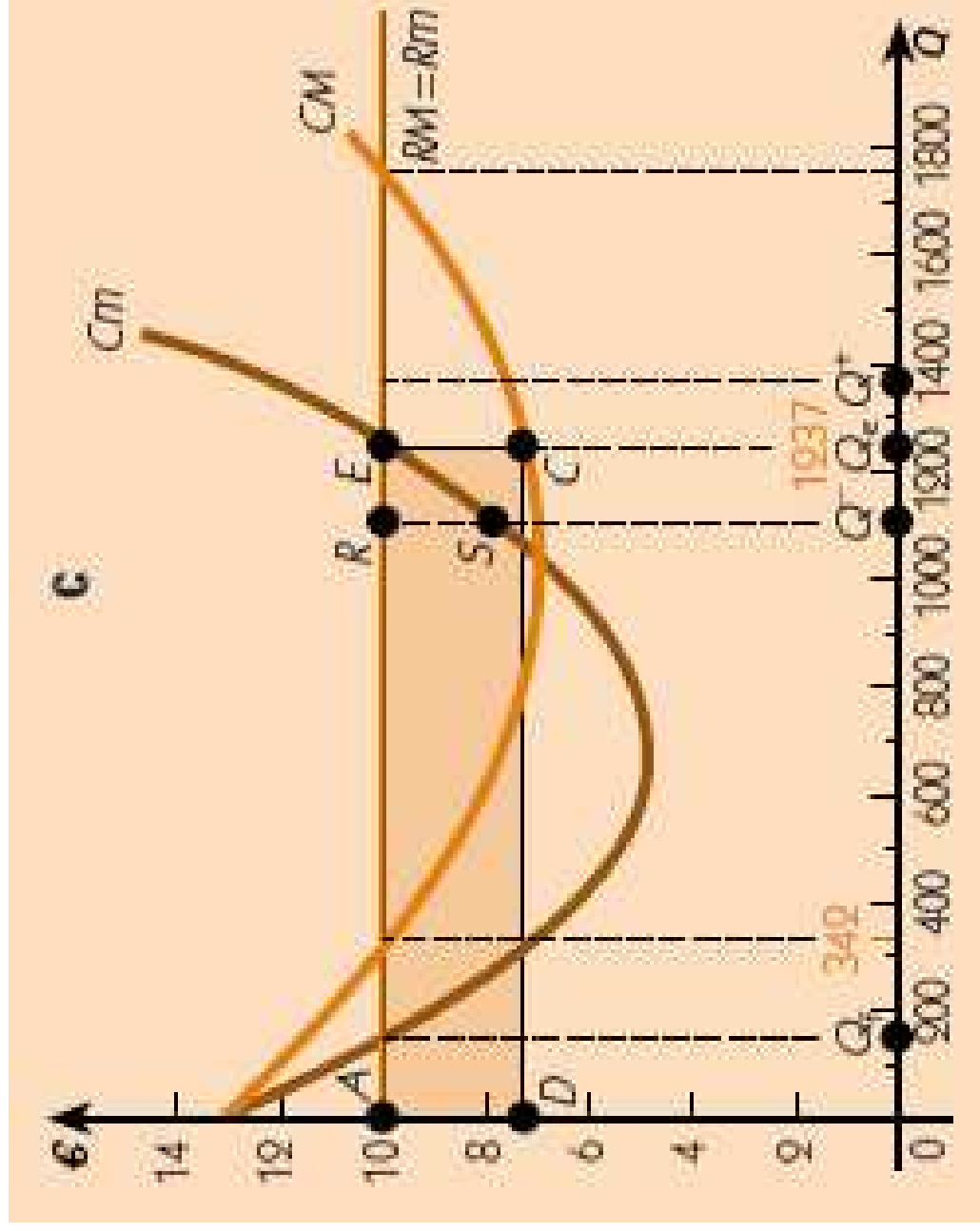


Figure: Jacquemin et alii (2000, p. 93)

L'équilibre du producteur

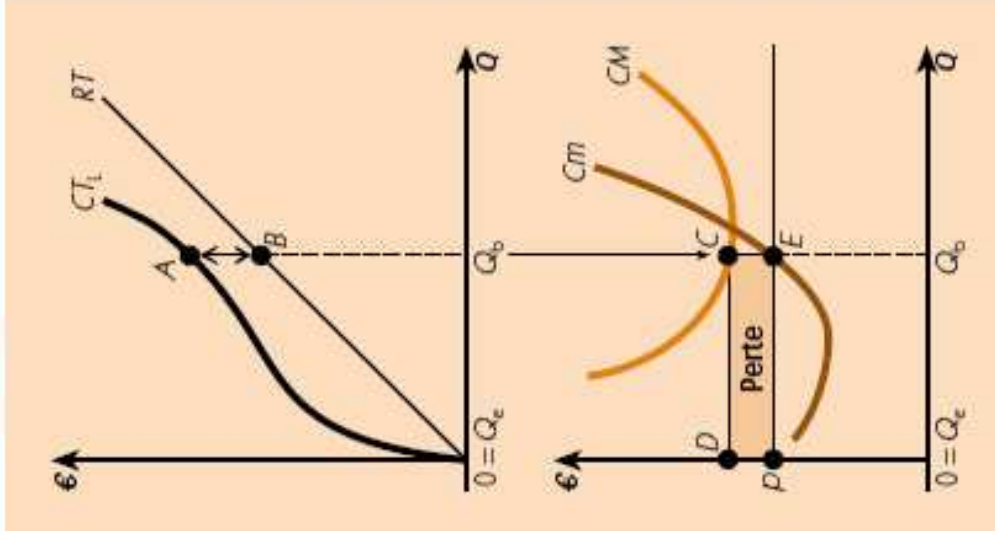
L'équilibre de long terme - Caractéristiques de l'équilibre

- Condition d'existence de l'équilibre : *rendements d'échelle non croissants à l'équilibre*
- $Rm(Q_e) = Cm_L(Q_e)$ est une condition nécessaire... pas suffisante
- Notons $Q^* > 0$ la valeur de Q t.q. $Rm(Q^*) = Cm_L(Q^*)$, dans l'analyse de long terme :
 - si $\Pi(Q^*) < 0$ alors $Q_e = 0$
 - si $\Pi(Q^*) \geq 0$ alors $Q_e = Q^* > 0$
- Condition de rentabilité de la production : le producteur n'existe dans le long terme que si sa production d'équilibre est rentable

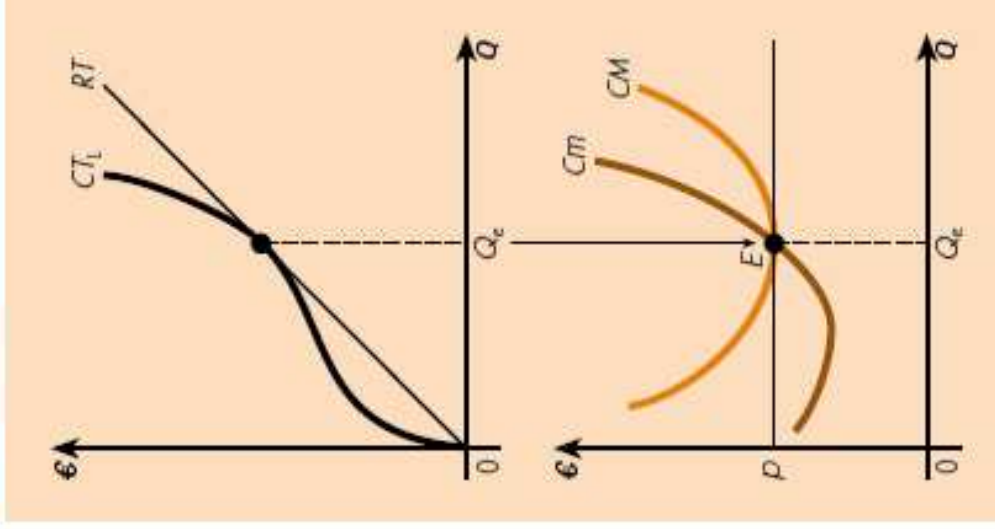
L'équilibre du producteur

L'équilibre de long terme - Caractéristiques de l'équilibre

Figures 5.2



Figures 5.3



Figures 5.4

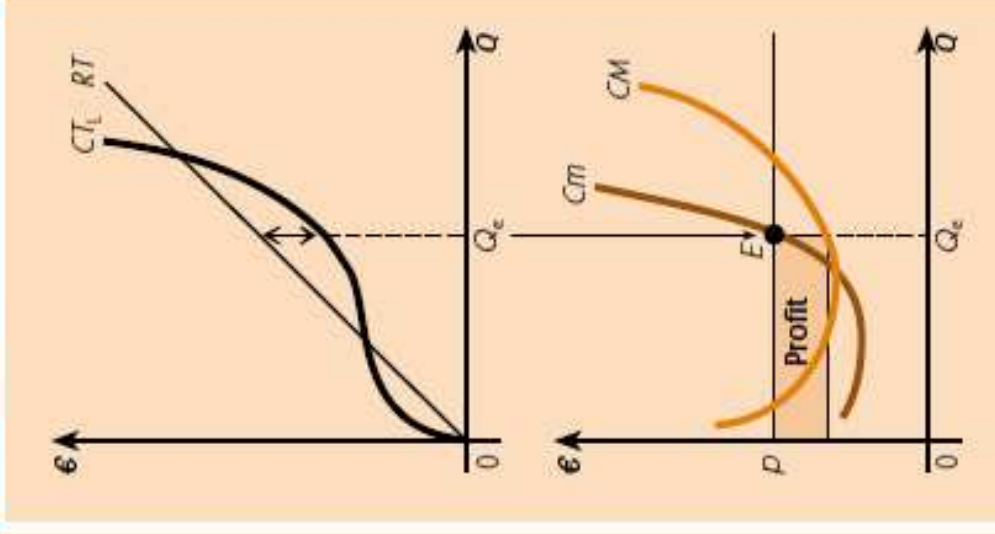


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 95)

L'équilibre du producteur

L'offre de produit et la demande de facteurs

- Equilibre du producteur price taker
 - valable dans le cadre d'une économie de marchés concurrentiels
 - permet de définir les *comportements de marchés* du producteur
- Définitions

Définition - L'offre individuelle de produit

Quantité d'un produit (output) qu'un producteur est prêt à produire et à vendre, à un prix donné et au cours d'une période déterminés.

Définition - La demande individuelle de facteur

Quantité d'un facteur (input) qu'un producteur est prêt à acquérir (ou louer), à un prix donné et au cours d'une période déterminés.

L'équilibre du producteur

Destination du profit et propriété sur l'entreprise

- En économie de marché
 - Droits de propriété définis sur les entreprises et leurs "créations"
 - Produits et recettes sont propriétés...
 - des propriétaires de l'entreprise
 - Décision du producteur =
 - maximisation du profit
 - = décision des propriétaires de l'entreprise
- Qui sont les propriétaires ?
 - Des consommateurs !
 - Profit = revenu de la propriété

Les déplacements de l'équilibre

Variation du prix du produit et courbe d'offre du producteur

La construction d'une courbe d'offre

- Changement d'équilibre résultant d'une variation du prix du produit

Définition - Courbe d'offre individuelle

Relation entre les divers niveaux de prix d'un bien et les quantités qu'un producteur est prêt à fournir, au cours d'une période de temps déterminée et toutes choses égales par ailleurs.

- Propriété des courbes d'offre
 - 1 Tout point de la courbe d'offre est un point de la courbe de coût marginal
 - 2 La courbe d'offre du producteur est toujours croissante (loi de l'offre)
 - 3 Une hausse du prix de marché implique une hausse du profit

Les déplacements de l'équilibre

Variation du prix du produit et courbe d'offre du producteur

Figure 5.5 Courbe d'offre du produit

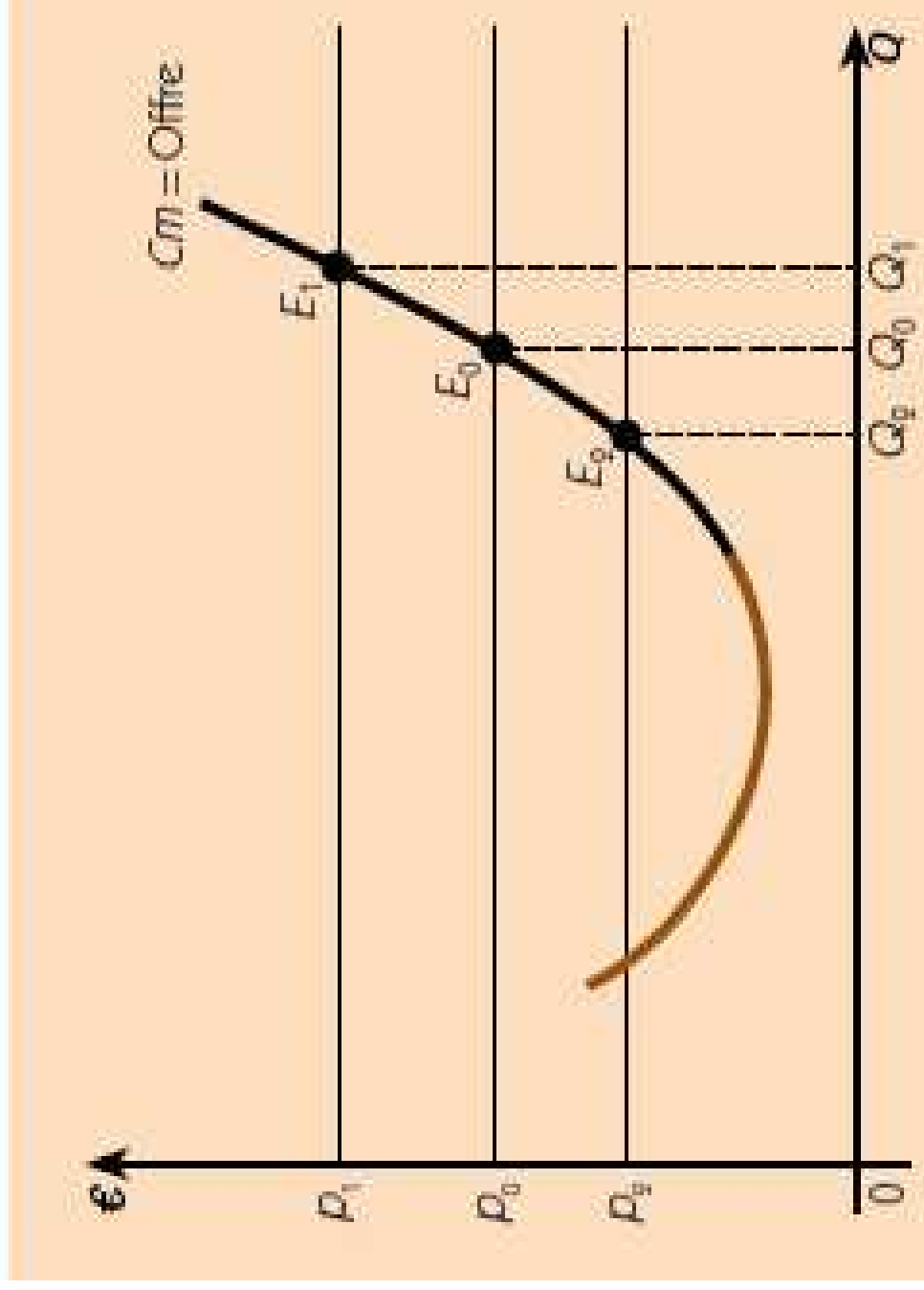


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 100)

Les déplacements de l'équilibre

Variation du prix du produit et courbe d'offre du producteur

Figure 5.6 Hausse du prix et profit

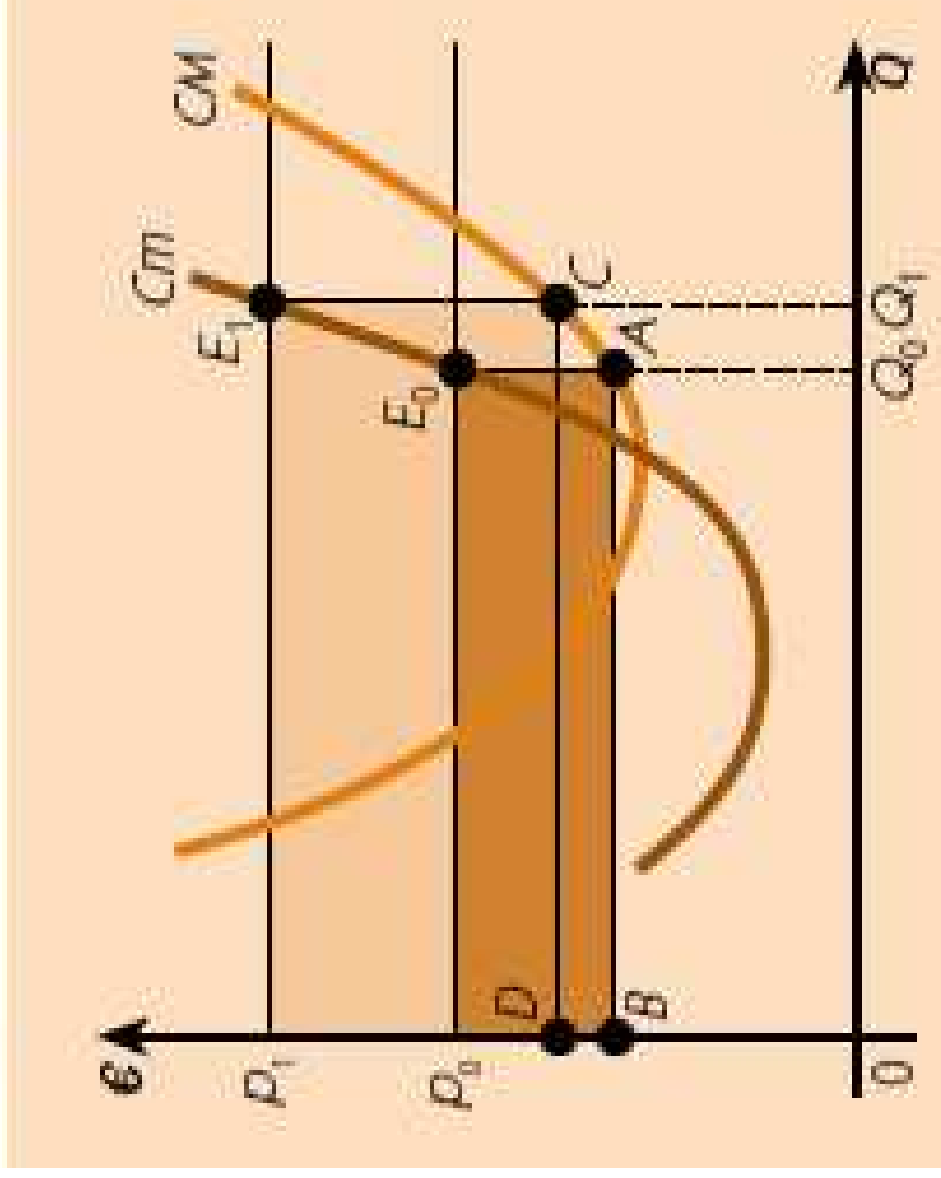


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 100)

Les déplacements de l'équilibre

Variation du prix du produit et courbe d'offre du producteur

- $\varepsilon_{Q,p} = (\Delta Q/Q) / (\Delta p/p)$

Définition - Elasticité-prix de l'offre

Partant d'un prix et d'une quantité offerte, indicateur local de sensibilité de la quantité offerte aux variations du prix.

- Graphiquement, l'élasticité-prix de l'offre est d'autant plus grande que la courbe d'offre se rapproche de l'horizontale

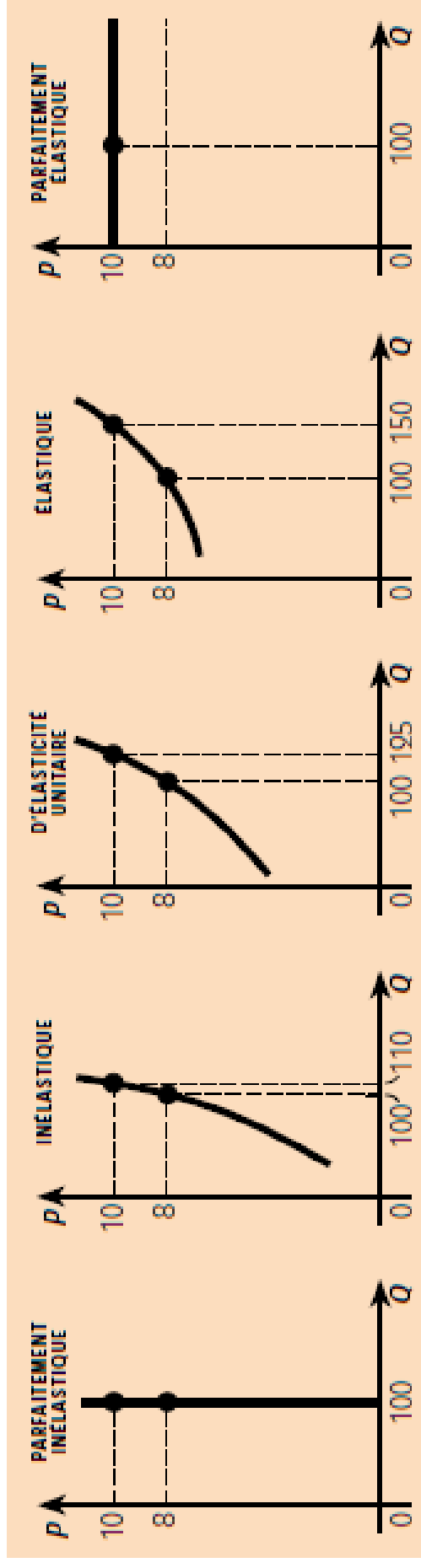


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 102)

Les déplacements de l'équilibre

Variation du prix du produit et courbe d'offre du producteur

Changement dans la technologie / dans la structure de prix des facteurs \Rightarrow déplacement de la courbe d'offre

Déplacement de l'offre d'un produit dû à une hausse des salaires

Tableau 5.8

Prix (en euros)	Quantités offertes	
	avant la hausse des salaires	après la hausse des salaires
p	q_0	q_1
10	2000	1500
9	1828	1351
8	1646	1189
7	1449	1014
6	1236	821
5	1000	601
4	732	340
3	414	0
2	0	0
1	0	0

Figure 5.8

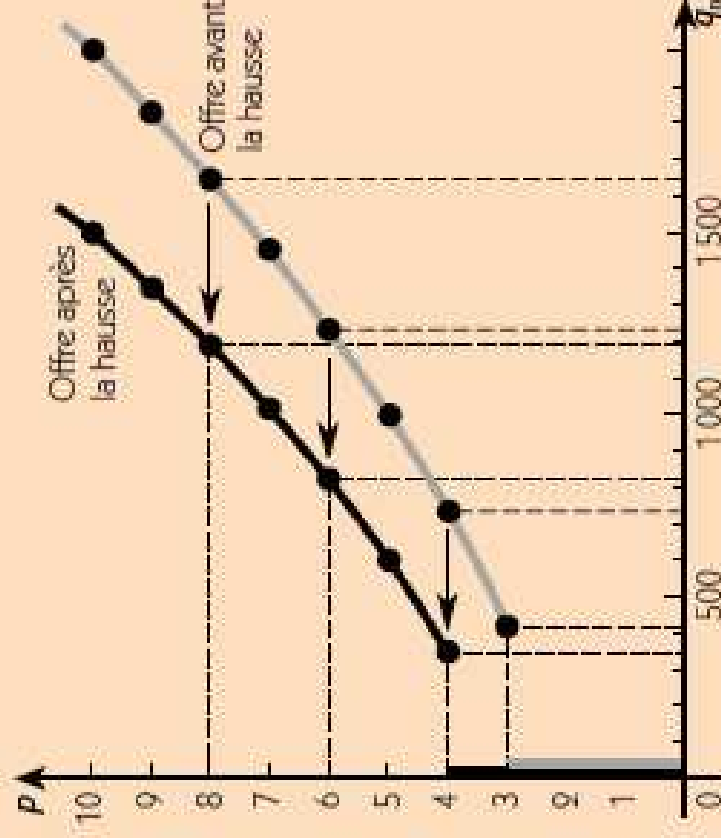


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p.101)

Les déplacements de l'équilibre

Variation de prix des facteurs et courbes de demande du producteur - Analyse de court terme

- Estimation de la productivité d'un facteur en termes de recettes réalisées sur le marché du produit

Définition - Productivité en valeur d'un facteur

Contribution des quantités successives de ce facteur à l'accroissement de la recette issue de la vente du produit, toutes choses égales par ailleurs.

- Productivité marginale en valeur : partant d'une quantité donnée d'un facteur, recette supplémentaire obtenue grâce à l'utilisation d'une unité supplémentaire, toutes choses égales par ailleurs
- Formellement, pour un producteur price taker

$$PmV = p \frac{\partial Q}{\partial T} = p \frac{\partial f(K_0, T)}{\partial T}$$

Les déplacements de l'équilibre

Variation de prix des facteurs et courbes de demande de producteur - Analyse de court terme

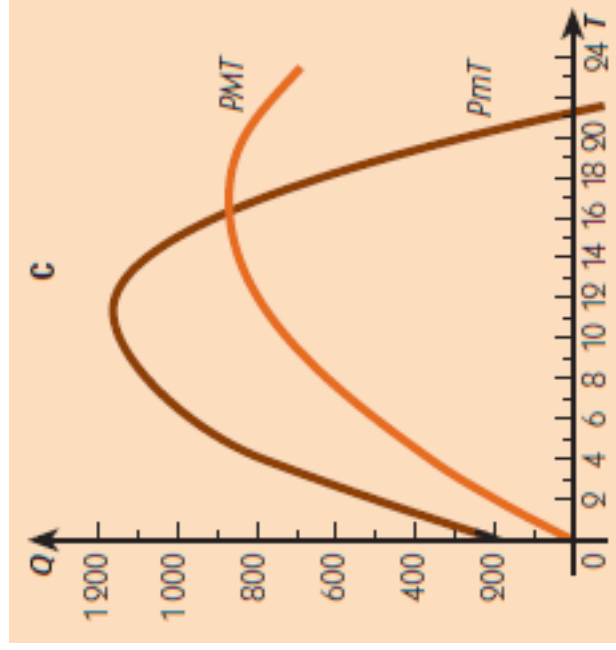


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 66)

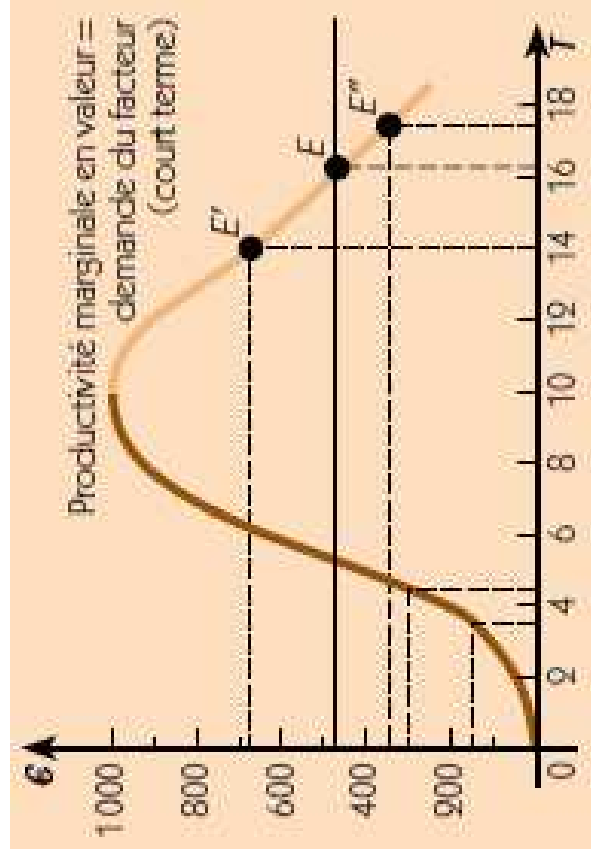


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 104)

Les déplacements de l'équilibre

Variation de prix des facteurs et courbes de demande du producteur - Analyse de court terme

- A l'équilibre du producteur
- Si $T_C > 0$ est la quantité de facteur travail demandée alors

$$PmV(T_C) = p \frac{\partial f}{\partial T}(K_0, T_C) = p_T$$

- où p_T est le prix (unitaire) du facteur travail
- Il s'agit d'une condition nécessaire
- La courbe de demande de facteur se confond avec la partie décroissante de sa courbe de productivité marginale en valeur
- Changement dans la productivité marginale en valeur \Rightarrow déplacement de la courbe de demande de facteur

Les déplacements de l'équilibre

Variation de prix des facteurs et courbes de demande de producteur - Analyse de court terme

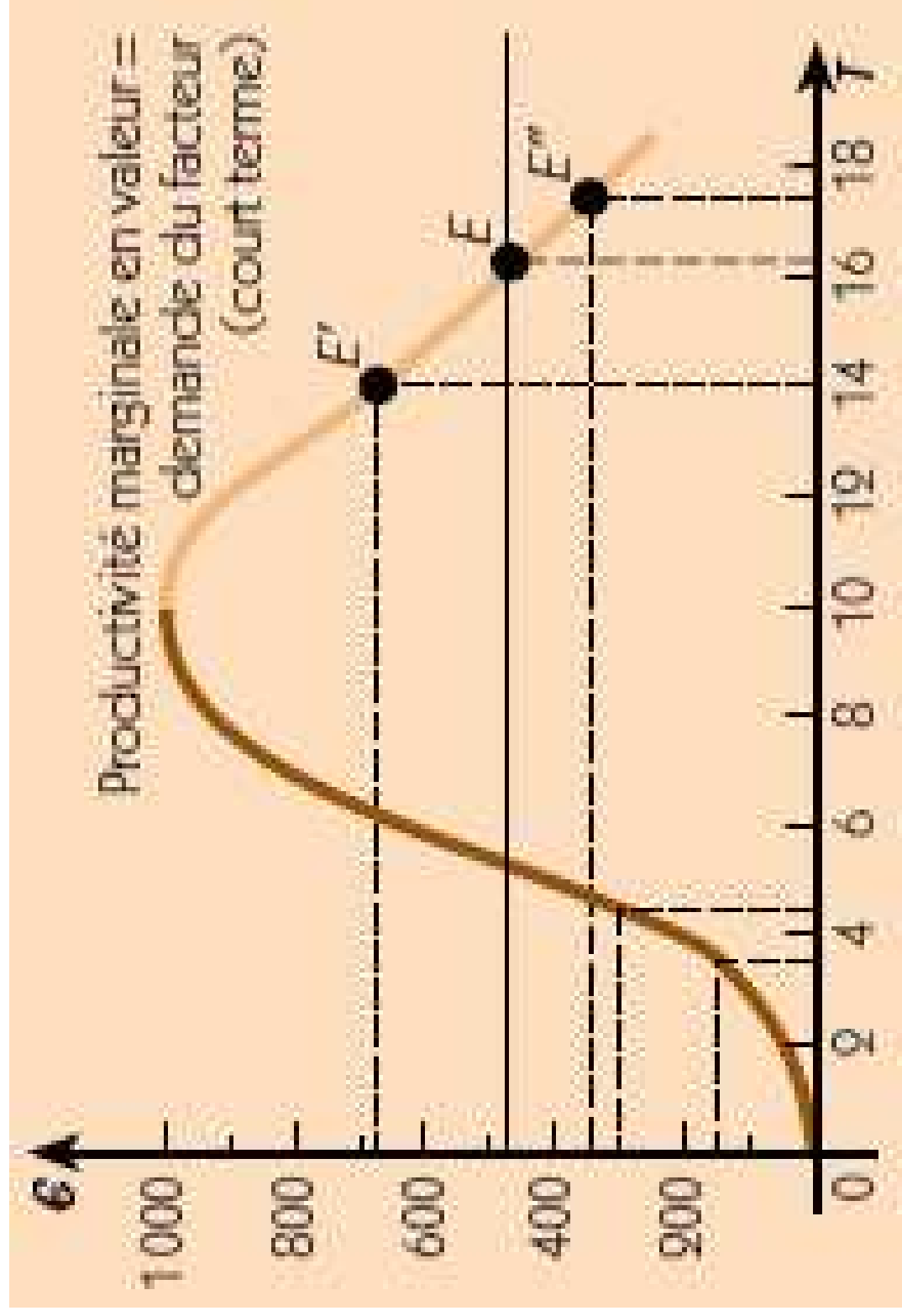


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p.104)

Les déplacements de l'équilibre

Variation de prix des facteurs et courbes de demande de long terme du producteur - Analyse de long terme

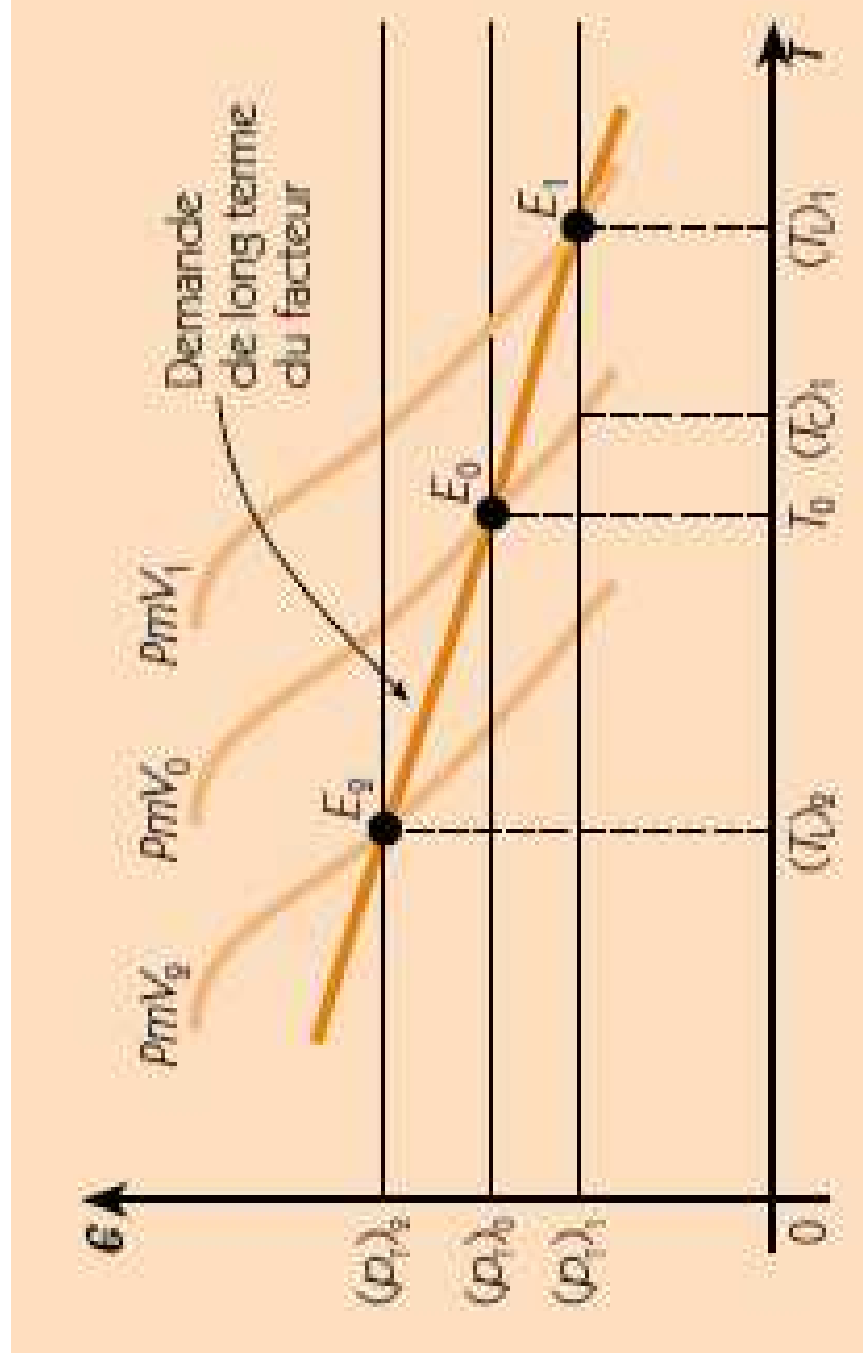


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 108)

Conclusion

L'équilibre du producteur dans les faits : court terme ou long terme ?

- Le concept d'équilibre est statique
- Un producteur maximisant son profit est, à tout moment, à son équilibre de court terme
- L'équilibre de long terme du producteur s'entend
 - comme issue théorique (toutes choses égales par ailleurs)...
 - d'un processus dynamique non explicite
- Si l'ensemble des paramètres du choix de long terme ont été correctement anticipés
 - équilibre de court terme
 - = équilibre de long terme

TD : L'analyse de court terme

La minimisation des coûts dans le court terme

On considère un producteur dont la fonction de production est définie pour tout couple travail-capital (T, K) t.q. $T, K \leq 25$ par

$$f(T, K) = 1,02456(TK)^2 - 0,003(TK)^3$$

On considère quatre combinaisons d'inputs

$$(T, K) \in \{(4; 8), (5, 7; 5, 7), (8; 4), (16; 2)\}$$

- 1 Qu'ont en commun ces quatre combinaisons ?
- 2 Le prix des facteurs est défini par $(p_T, p_K) = (200; 400)$: si son objectif de production est $Q = 951$, quel est la combinaison de facteurs d'équilibre de long terme du producteur ?
- 3 A court terme, le stock de machines est fixe $K = 2$: quel est, toujours pour $Q = 951$, la combinaison de facteurs d'équilibre de court terme ?

TD : L'analyse de court terme

Les coûts en fonction des quantités produites dans le court terme

On considère un producteur dont la production fait intervenir du travail et du capital. A court terme, le stock de capital est fixe $K = 4$. La technologie de production implique un sentier d'expansion défini par

$$T(Q) = 10^{-8} Q^3 - 2.10^{-5} Q^2 + 0,018Q + 0,1594$$

Les prix des facteurs sont $p_T = 483$ et $p_K = 400$.

- 1 Donner l'expression de la fonction de coût total de court terme $CT_C(\cdot)$.
- 2 En $(T, K) = (8; 4)$, $Q = 700$ et $CT_L(700) = CT_C(700)$ où $CT_L(\cdot)$ désigne la fonction de coût de long terme du producteur : à quoi correspond cette situation ?
- 3 Pour les basses échelles de production ($Q < 700$), quelle est la position relative de $CT_L(Q)$ et $CT_C(Q)$? Même question pour les hautes échelles de production ($Q > 700$). Expliquer.

TD : L'analyse de court terme

Les coûts en fonction des quantités produites dans le court terme

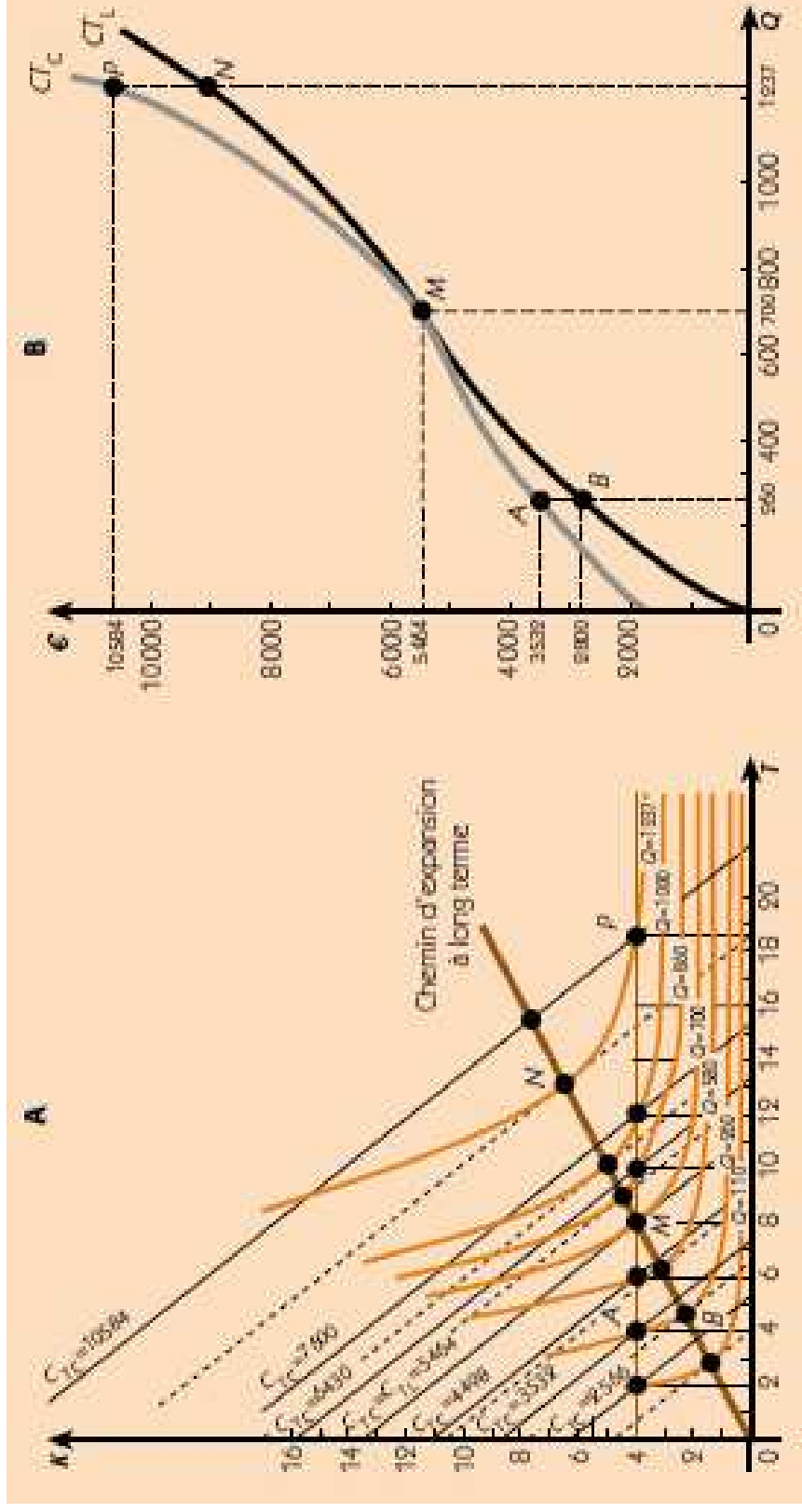


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 112)

TD : L'analyse de court terme

Les coûts en fonction des quantités produites dans le court terme

On considère un producteur dont la production fait intervenir un facteur variable et du capital, fixe à court terme. La technologie de production implique une fonction de coût total de court terme définie par

$$CT_C(Q) = 8 \cdot 10^{-6} Q^3 - 0,012 Q^2 + 10 Q + 1600$$

- 1 Compléter le tableau suivant

Q	C_F	C_V	CT_C	CM_C	$C_M C$	C_{FM}	C_{VM}
0							
...							
1300							

- 2 Représenter graphiquement la *structure de coûts*

TD : L'analyse de court terme

Les coûts en fonction des quantités produites dans le court terme

Q	C_F	C_V	CT_C $C_F + C_V$	CM_C $\frac{CT_C}{Q}$	Cm_c $\frac{\Delta CT_C}{\Delta Q}$	Cm_c $\frac{dCT_C}{dQ}$	C_F^M $\frac{C_F}{Q}$	C_V^M $\frac{C_V}{Q}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	1600	0	1600	-		10,00	-	-
100	1600	888	2488	24,88	8,88	7,84	16,0	8,88
200	1600	1584	3184	15,92	6,96	6,16	8,0	7,92
300	1600	2136	3736	12,45	5,52	4,96	5,3	7,12
400	1600	2592	4192	10,48	4,56	4,00	4,0	6,48
500	1600	3000	4600	9,20	4,08	4,00	3,2	6,00
600	1600	3408	5008	8,35	4,08	4,24	2,7	5,68
700	1600	3864	5464	7,81	4,56	4,96	2,3	5,52
800	1600	4416	6016	7,52	5,52	6,16	2,0	5,52
900	1600	5112	6712	7,46	6,96	7,84	1,8	5,68
1000	1600	6000	7600	7,60	8,88	10,00	1,6	6,00
1100	1600	7128	8728	7,93	11,28	12,64	1,5	6,48
1200	1600	8544	10144	8,45	14,16	15,76	1,3	7,12
1300	1600	10296	11896	9,15	17,52	19,36	1,2	7,92

Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 115)

TD : L'analyse de court terme

Les coûts en fonction des quantités produites dans le court terme

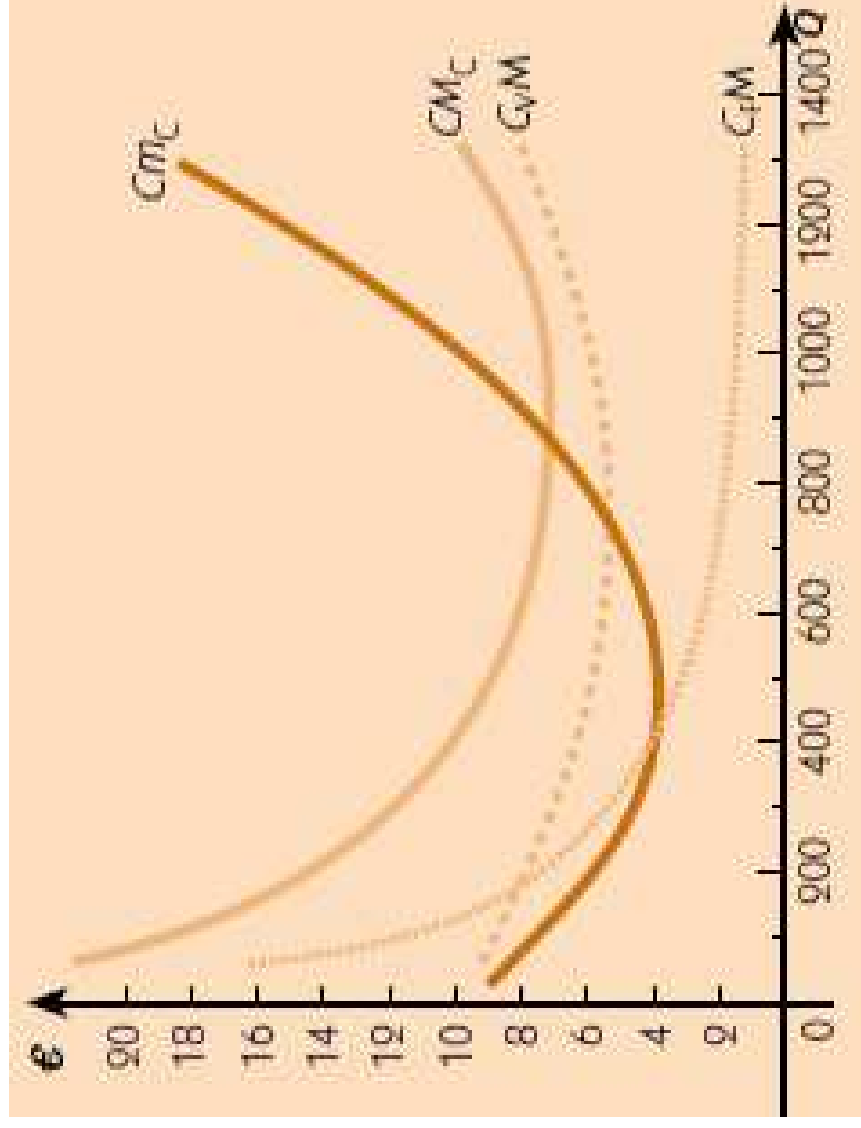


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 115)

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

Dans le cadre des données de l'exercice précédent, on suppose que le producteur écoule sa production sur un marché concurrentiel au prix $p = 10$.

- 1 Compléter le tableau suivant

Q	RT	CT_C	RM	CM_C	Rm	Cm_C	Π
0							
...							
1300							

- 2 En déduire l'équilibre du producteur
- 3 Représenter graphiquement la situation dans le plan ($Q, \text{€}$)

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

Q	RT	CT _c	RM	CM _c	Rm	Cm _c	Π
0	0	1 600	-	-	10	10,00	- 1 600
100	1 000	2 488	10	24,88	10	7,84	- 1 488
200	2 000	3 184	10	15,92	10	6,16	- 1 184
300	3 000	3 736	10	12,45	10	4,96	- 736
400	4 000	4 192	10	10,48	10	4,24	- 192
500	5 000	4 600	10	9,20	10	4,00	+ 400
600	6 000	5 008	10	8,35	10	4,24	+ 992
700	7 000	5 464	10	7,81	10	4,96	+ 1 536
800	8 000	6 016	10	7,52	10	6,16	+ 1 984
900	9 000	6 712	10	7,46	10	7,84	+ 2 288
1 000	10 000	7 600	10	7,60	10	10,00	+ 2 400
1 100	11 000	8 728	10	7,93	10	12,64	+ 2 272
1 200	12 000	10 144	10	8,45	10	15,76	+ 1 856
1 300	13 000	11 896	10	9,15	10	19,36	+ 1 104

Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 119)

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

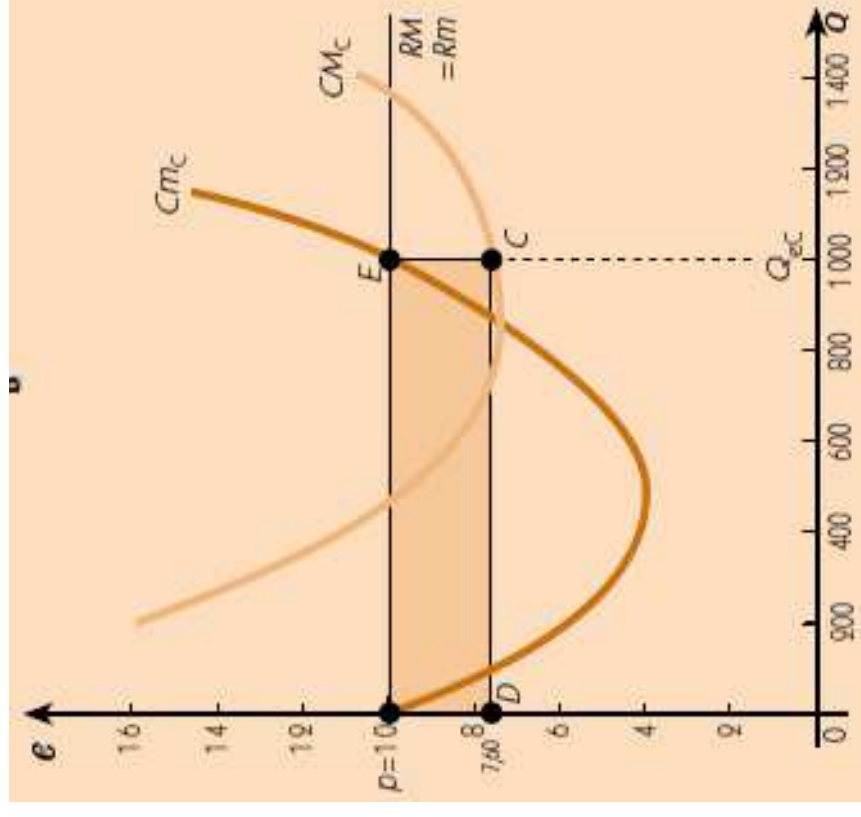


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p.119)

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

Soit $Q^* > 0$ un niveau de production de court terme défini par

$$\frac{dC_V}{dQ}(Q^*) = p$$

Sous quelle condition sur p , le niveau Q^* correspond-t-il à un équilibre pour le producteur considéré ?

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

Un producteur a toujours la possibilité de renoncer à produire au cours d'une période. $Q^* > 0$ correspond à une production d'équilibre si $\Pi(Q^*) \geq \Pi(0)$ c'est-à-dire si

- $pQ^* - C_V(Q^*) - C_F \geq -C_F$
- $pQ^* \geq C_V(Q^*)$: la recette couvre le coût variable
- ou encore

$$p \geq \frac{C_V(Q^*)}{Q^*}$$

le prix est supérieur au coût variable moyen

- ou encore

$$\frac{dC_V}{dQ}(Q^*) \geq \frac{C_V(Q^*)}{Q^*}$$

le coût marginal est supérieur au coût variable moyen

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

Analyser la figure suivante.

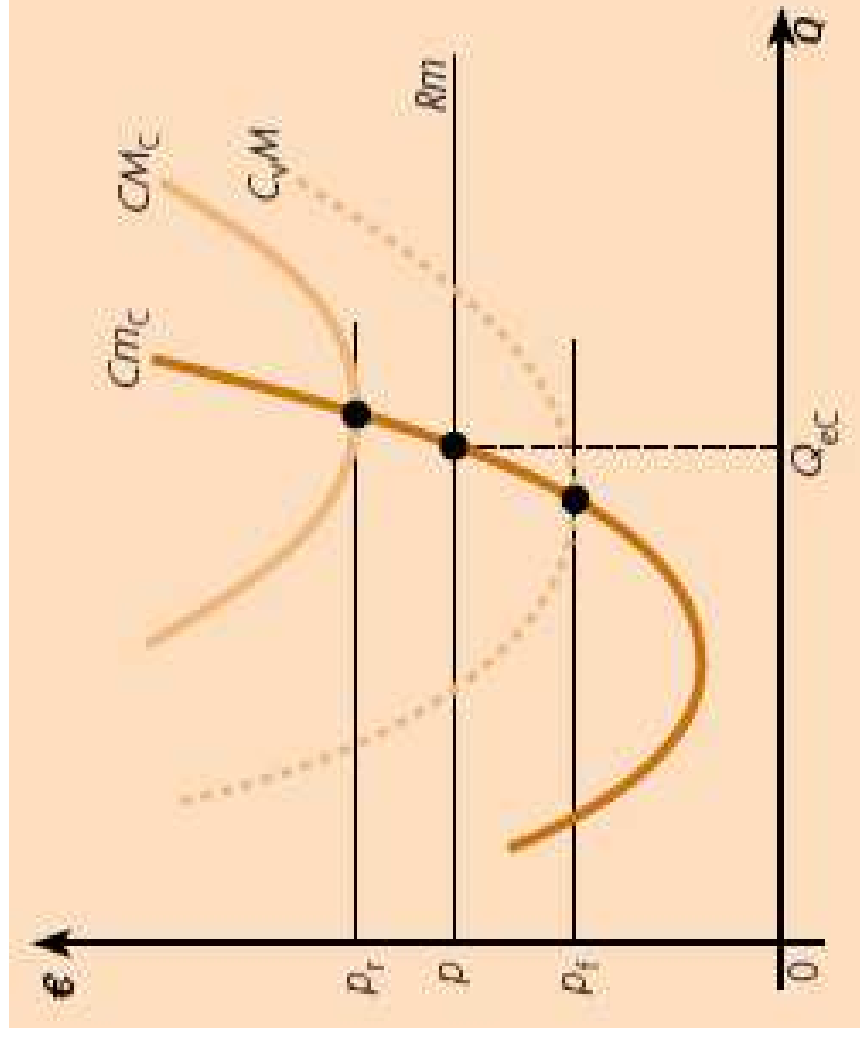


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 120)

TD : L'analyse de court terme

L'équilibre du producteur à court terme

- On appelle *seuil de fermeture* le niveau du prix de vente p_f en dessous duquel les recettes du producteur ne couvrent plus son coût variable

$$p_f = \min_Q \frac{C_v(Q)}{Q}$$

- On appelle *seuil de rentabilité* de court terme le niveau du prix de vente p_r à partir duquel le producteur réalise un profit positif sur la base de son coût total de court terme

$$p_r = \min_Q \frac{CT_c(Q)}{Q}$$

TD : L'analyse de court terme

L'offre de produit à court terme

On considère un producteur dont la production fait intervenir un facteur variable et du capital, fixe à court terme. La technologie de production implique une fonction de coût total de court terme définie par

$$CT_C(Q) = 8 \cdot 10^{-6} Q^3 - 0,012 Q^2 + 10 Q + 1600$$

Donner l'expression implicite de la fonction d'offre de produit à court terme

TD : L'analyse de court terme

Courbe d'offre de produit : comparaison court terme / long terme

Analyser ces figures

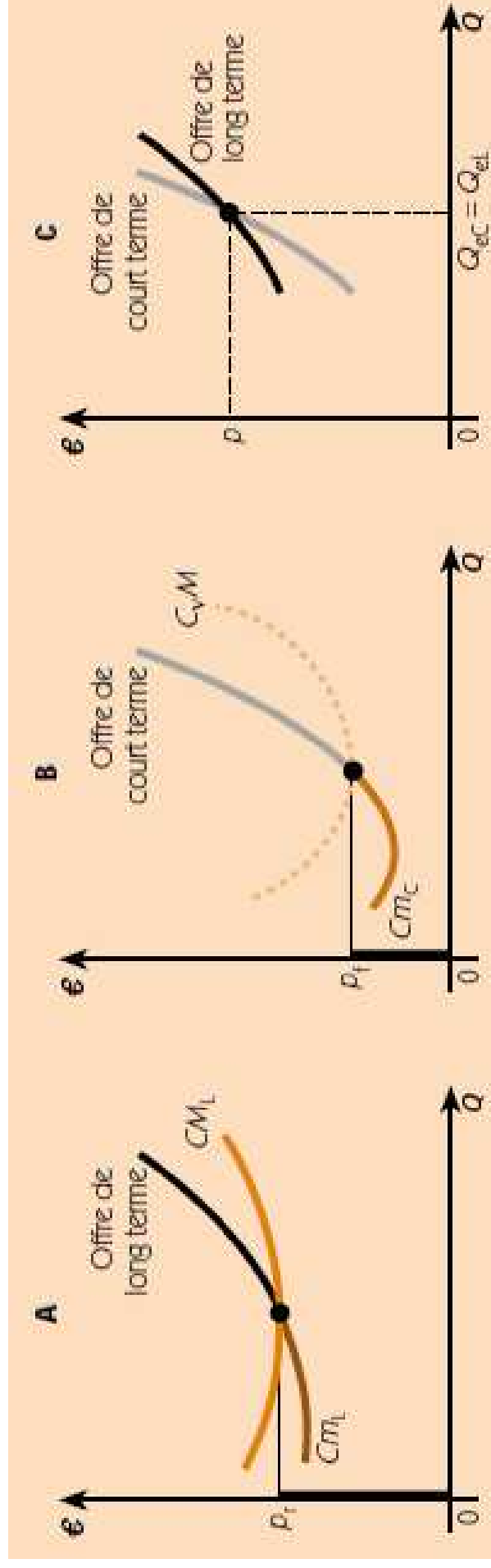


Figure: Source : Jacquemin et alii (2000, p. 122)

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas

On considère une fonction de production définie pour T et K positifs par :

$$Q = T^{\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{4}}$$

Les prix sur les marchés de facteurs sont donnés par $p_T = 4$ et $p_K = 1$.

- Analyser la technologie de production - facteurs nécessaires ? substituables ? complémentaires ? rendements d'échelle ?
- A court terme, le stock de capital est fixe $K = 16$.
 - Expression de la fonction de coût de court terme $CT_C(\cdot)$?
 - Expression de la fonction d'offre du producteur ?
 - Etudier l'effet d'une hausse du coût d'usage du capital
- Expression du *taux marginal de substitution technique* ?
 - Montrer que le long du sentier d'expansion de long terme : $K^* = 2T^*$
 - Montrer que : $CT_L(Q) = 6 \cdot 2^{-\frac{1}{3}} Q^{\frac{4}{3}}$
 - Que se passe-t-il lorsque $p = 8\sqrt{2}$?

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas - L'analyse de court terme

- $T(Q) = \frac{1}{4}Q^2$
- $CT_C(Q) = Q^2 + 16$
- $Cm_C(Q^*) = 2Q^* = p \Leftrightarrow Q^* = \frac{1}{2}p$
- $\Pi(Q^*) = pQ^* - CT_C(Q^*) \geq -CT_C(0) \Leftrightarrow p \geq 0$
- $Q_E = Q^*$

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas - L'analyse de long terme

- Le taux marginal de substitution technique

$$dQ = \frac{1}{2} T^{-\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{4}} dT + \frac{1}{4} T^{\frac{1}{2}} K^{-\frac{3}{4}} dK = 0$$

$$\Leftrightarrow \left. \frac{dK}{dT} \right|_{dQ=0} = -\frac{\frac{1}{2} T^{-\frac{1}{2}} K^{\frac{1}{4}}}{\frac{1}{4} T^{\frac{1}{2}} K^{-\frac{3}{4}}} = -2 \frac{K}{T}$$

$$TmST_K \text{ au } T (T, K) = - \left. \frac{dK}{dT} \right|_{dQ=0} (T, K)$$

- A l'équilibre de long terme du producteur

$$\left. \frac{dK}{dT} \right|_{dQ=0} (T^*, K^*) = -\frac{p_T}{p_K} \\ -2 \frac{K^*}{T^*} = -4 \Leftrightarrow K^* = 2T^*$$

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas - L'analyse de long terme

- Equation du sentier d'expansion de long terme

$$\begin{aligned}(T^*)^{\frac{1}{2}} (K^*)^{\frac{1}{4}} &= Q \\ (T^*)^{\frac{1}{2}} (2T^*)^{\frac{1}{4}} &= Q \\ 2^{\frac{1}{4}} T^{*\frac{3}{4}} &= Q \\ T^*(Q) &= 2^{-\frac{1}{3}} Q^{\frac{4}{3}}\end{aligned}$$

- La fonction de coût de long terme

$$\begin{aligned}CT_L &= p_T T^* + p_K K^* \\ CT_L &= 4T^* + K^* = 6T^* \\ CT_L(Q) &= 6 \cdot 2^{-\frac{1}{3}} Q^{\frac{4}{3}}\end{aligned}$$

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas - L'analyse de long terme

- $CT_L(Q) = 6 \cdot 2^{-\frac{1}{3}} Q^{\frac{4}{3}}$
- $Cm_L(Q) = \frac{4}{3} 6 \cdot 2^{-\frac{1}{3}} Q^{\frac{1}{3}}$
- Q^* est tel que

$$\begin{aligned} 2^{\frac{8}{3}} (Q^*)^{\frac{1}{3}} &= p \\ Q(p) &= 2^{-8} p^3 \end{aligned}$$

TD : L'analyse de court terme

Le cas d'une fonction Cobb-Douglas - L'analyse de long terme

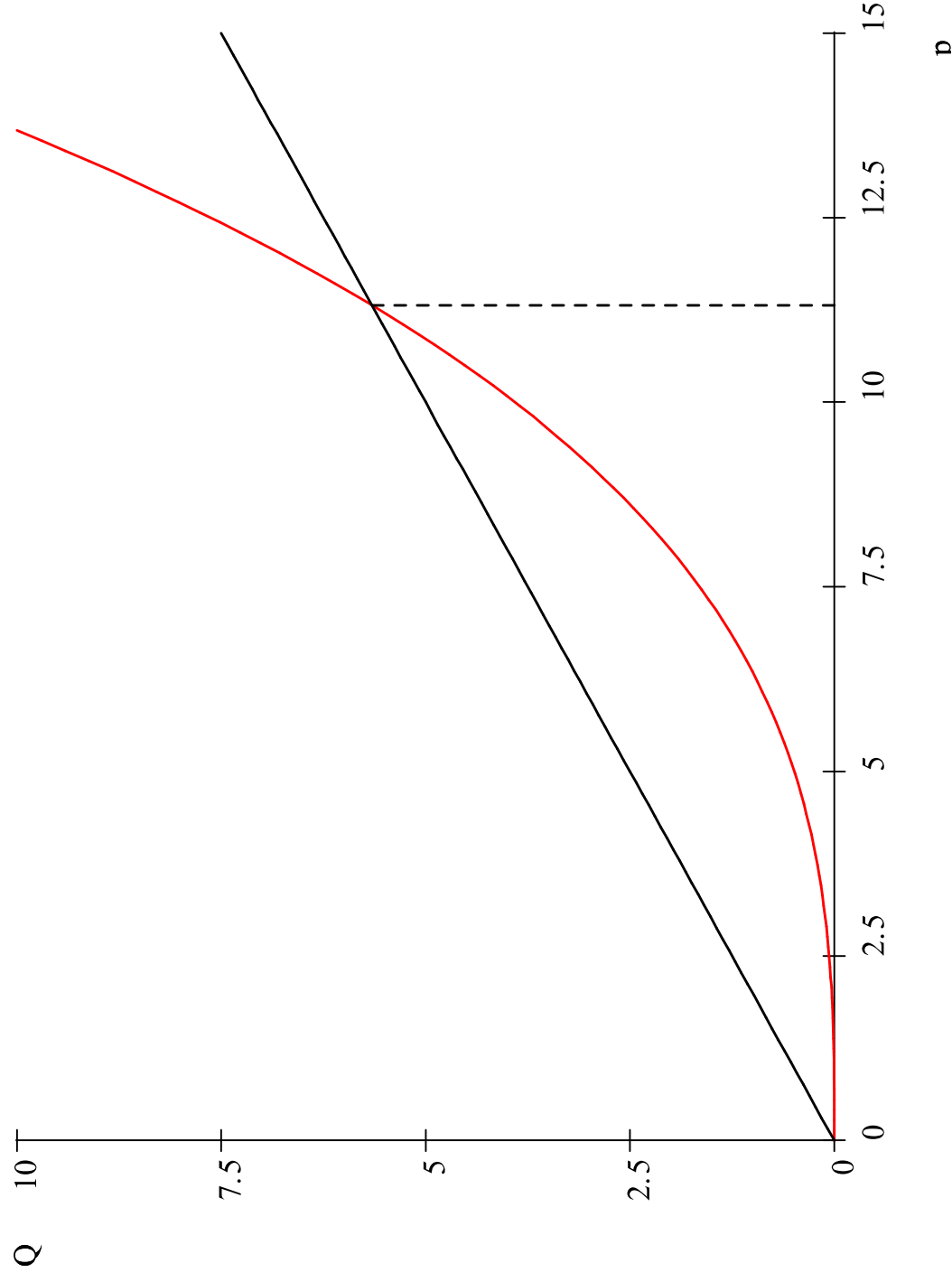


Figure à analyser