

MICROÉCONOMIE

Chapitre 4

Les coûts de production

Chapitre 4

Les coûts de production

Sommaire

1. Typologie des coûts
2. Les coûts de court terme
3. Les coûts de long terme
4. Représentation des coûts

1. Typologie des coûts

- Avant d'analyser la façon dont les entreprises minimisent leurs coûts, on doit définir ce qu'est un *coût*, et comment le mesurer :
 - Les coûts comprennent bien sûr les salaires qu'une entreprise verse à ses salariés et le loyer qu'elle paie pour ses bureaux et machines.
 - Mais que se passe-t-il si l'entreprise possède ses propres bureaux et machines ?

Coûts comptables et coûts économiques

- Les économistes conçoivent les coûts différemment des comptables :
 - Les **coûts comptables** incluent les dépenses effectives, auxquelles s'ajoutent les coûts d'amortissement de l'équipement (déterminés par des règles fiscales).
 - Les **coûts économiques** incluent les coûts d'utilisation des ressources dans la production, qui ne sont pas toujours visibles, et excluent certains coûts auxquels il est impossible de renoncer.

Les coûts d'opportunité

- Les **coûts d'opportunité** ne sont pas toujours visibles et n'ont pas toujours de traduction comptable. Ils font cependant partie des coûts économiques.
- On appelle « coût d'opportunité » le coût des opportunités auxquelles l'entreprise a renoncé en n'assignant pas ses ressources à leur meilleure utilisation alternative.

Les coûts d'opportunité

- Un exemple :
 - Une entreprise qui possède un immeuble et qui ne paie donc pas de loyer pour ces bureaux. Les coûts liés à ces bureaux sont-ils nuls ?
 - Alors qu'un comptable dirait oui, un économiste remarquerait que l'entreprise aurait pu percevoir un loyer en louant ces bureaux.
 - Ce loyer auquel elle a renoncé est le coût d'opportunité de l'utilisation des bureaux, et il devrait être inclus dans les coûts économiques.

Les coûts d'opportunité

- Un autre exemple :
 - Un nouveau chef d'entreprise qui ne se verse pas de salaire doit néanmoins prendre en compte le coût d'opportunité de son temps. Il aurait pu aussi recevoir un salaire en travaillant pour une autre entreprise que la sienne.

Les coûts d'opportunité et les coûts irrécupérables

- Bien que les coûts d'opportunité soient souvent cachés, ils doivent être pris en compte lors de décisions économiques... alors que les coûts irrécupérables ne doivent pas être pris en compte.
- **Les coûts irrécupérables** sont les dépenses qui ont été effectuées et qui ne peuvent pas être récupérées. Elles ne doivent pas influencer les décisions futures de l'entreprise.

Les coûts irrécupérables

- Supposons qu'une entreprise achète un équipement spécialisé qui ne peut être utilisé que pour l'usage pour lequel il a été conçu, à l'exclusion de tout autre.
- Les dépenses faites pour cet équipement sont des coûts irrécupérables.
 - Son coût d'opportunité est de zéro, car il n'y a pas d'utilisation alternative.
 - La décision de l'acheter peut avoir été bonne ou mauvaise, mais cela n'a pas d'importance maintenant.

Les coûts irrécupérables : exemple

- Une entreprise se demande si elle va déménager son siège social dans une autre ville.
- Elle a payé 500 000 euros une option pour l'achat d'un immeuble dans cette ville. Le coût de cet immeuble est de 5 millions d'euros. Si elle déménage effectivement, sa dépense totale sera de 5,5 millions d'euros.
- Elle trouve ensuite un immeuble équivalent dans la même ville à un prix de 5,25 millions d'euros. Quel immeuble devrait-elle acheter ?

Les coûts irrécupérables : exemple

- Réponse : l'entreprise devrait acquérir l'immeuble qu'elle projetait d'acheter, car l'option de 500 000 euros est irrécupérable.
- La question est de savoir si elle dépensera :
 - 5 millions en plus pour le premier immeuble (-> 5,5 millions avec le coût irrécupérable) ;
 - 5,25 millions en plus pour le second immeuble (-> 5,75 millions avec le coût irrécupérable).
- Supposons que l'option puisse être revendue 400 000 euros. Le choix est désormais, sachant que 100 000 euros sont irrécupérables, entre :
 - 5 millions pour le premier immeuble + 0,4 = 5,4 millions (-> 5,5 millions avec le coût irrécupérable) ;
 - 5,25 millions en plus pour le second immeuble (-> 5,35 millions avec le coût irrécupérable – 0,4 ont été récupérés).

Coûts fixes et coûts variables

- Certains coûts varient avec le niveau de production, alors que d'autres restent inchangés tant que l'entreprise produit.
- Le **coût total** peut être décomposé en :
 - **Coût fixe**. Ce coût ne varie pas avec le niveau de production. La seule façon d'éliminer un coût fixe est d'arrêter de produire.
 - **Coût variable**. Ce coût varie avec le niveau de production.

Coûts fixes et coûts variables

- La production totale est une fonction des inputs fixes et variables.
- Par conséquent, le coût total de production est égal à la somme du coût fixe (le coût des inputs fixes) et du coût variable (le coût des inputs variables) :

$$CT = CV + CF$$

Coûts fixes et coûts variables

- Le caractère fixe ou variable d'un coût dépend de l'intervalle de temps que l'on considère.
- Sur une très courte période, la plupart des coûts sont fixes.
- Sur une plus longue période, de nombreux coûts sont variables.
- Pour différencier les coûts fixes et variables sur une période, il faut déterminer comment des variations de production vont affecter ces coûts :

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

Les coûts fixes et irrécupérables

- Il y a souvent confusion entre coûts fixes et coûts irrécupérables :
 - Les **coûts fixes** sont des coûts payés par l'entreprise présente sur le marché, quel que soit son niveau de production. Mais par exemple, en abandonnant toute activité, elle pourrait les récupérer.
 - Les **coûts irrécupérables** sont les coûts qui ont été encourus par l'entreprise et qui ne peuvent pas être récupérés.

Les coûts marginaux et moyens

- Le **coût marginal (C_m)** est l'accroissement du coût correspondant à la production d'une unité supplémentaire.
 - Les coûts fixes n'ont pas d'effet sur C_m .

$$C_m = \frac{dCT}{dq} = \frac{dCV}{dq} \approx \frac{\Delta CT}{\Delta q} = \frac{\Delta CV}{\Delta q}$$

Les coûts marginaux et moyens

- Le **coût total moyen (CTM)** est le coût total par unité de production. Le CTM est aussi égal à la somme du coût fixe moyen (CFM) et du coût variable moyen (CVM) :

$$CTM = \frac{CT}{q} = \frac{CF}{q} + \frac{CV}{q} = CFM + CVM$$

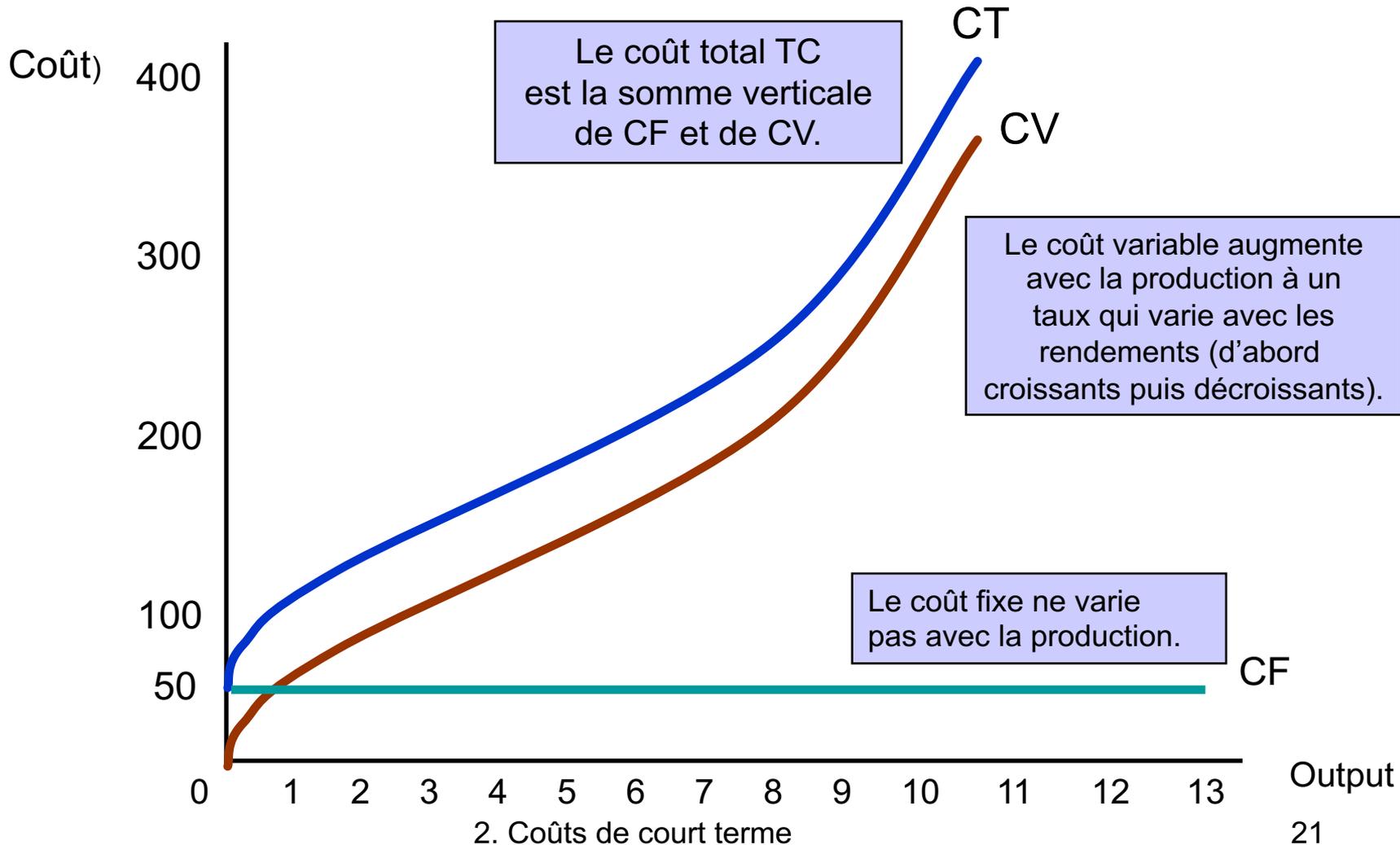
Court terme et long terme : quels coûts prendre en compte ?

- On peut maintenant différencier les coûts de court terme et de long terme.
- Les coûts qui sont fixes dans le court terme peuvent ne plus être fixes dans le long terme. Comme pour les facteurs de production, la plupart des coûts deviennent variables dans le long terme.

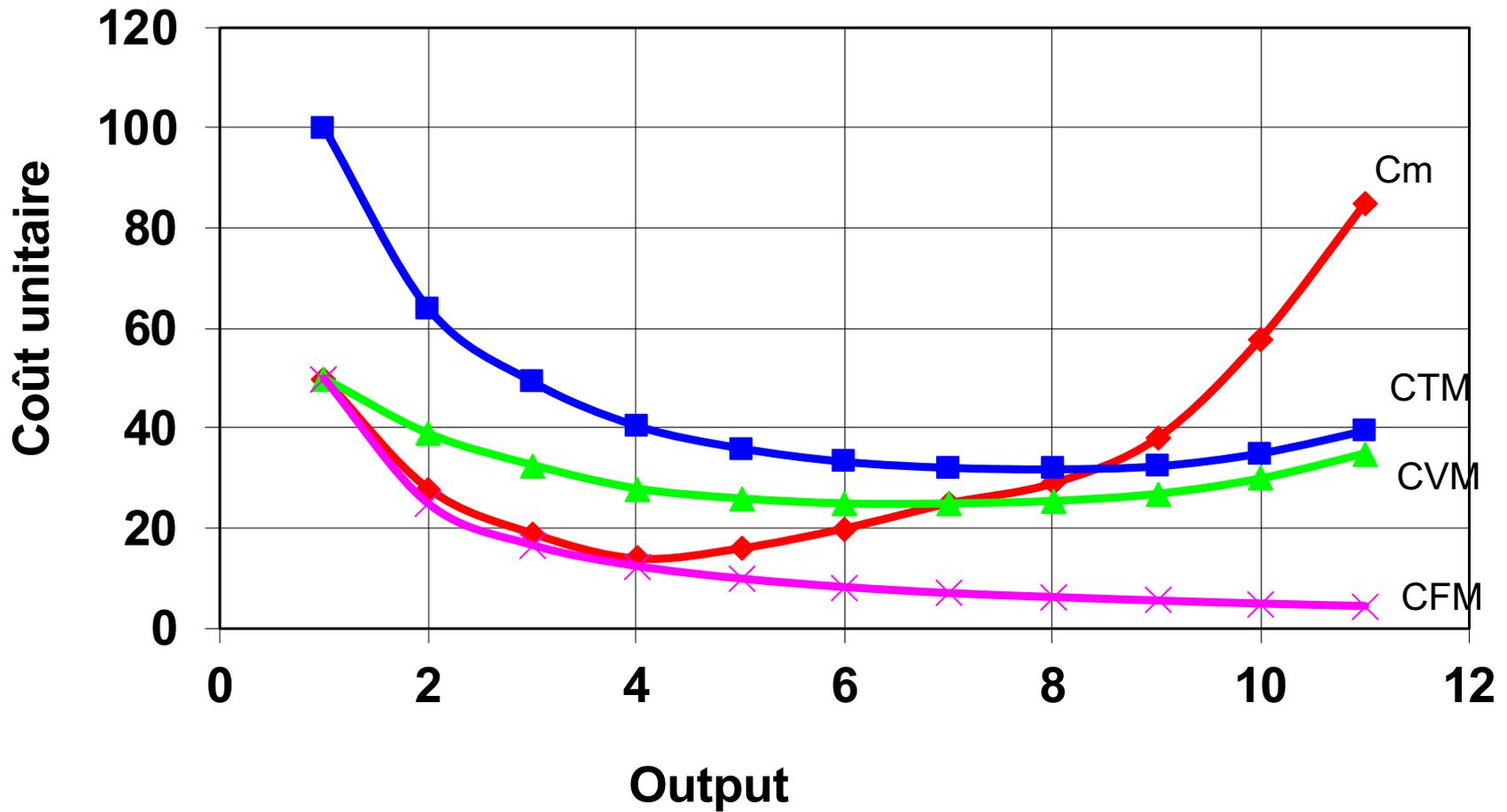
2. Les coûts de court terme

Niveau de production (unités par an)	Coût Fixe (€ par an)	Coût Variable (€ par an)	Coût Total (€ par an)	Coût Marginal (€ par an)	Coût Fixe Moyen (€ par an)	Coût Variable Moyen (€ par an)	Coût Total Moyen (€ par an)
	(CF)	(CV)	(CT)	(Cm)	(CFM)	(CVM)	(CTM)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
0	50	0	50	—	—	—	—
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16,7	32,7	49,3
4	50	112	162	14	12,5	28	40,5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8,3	25	33,3
7	50	175	225	25	7,1	25	32,1
8	50	204	254	29	6,3	25,5	31,8
9	50	242	292	38	5,6	26,9	32,4
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4,5	35	39,5

Les courbes de coûts

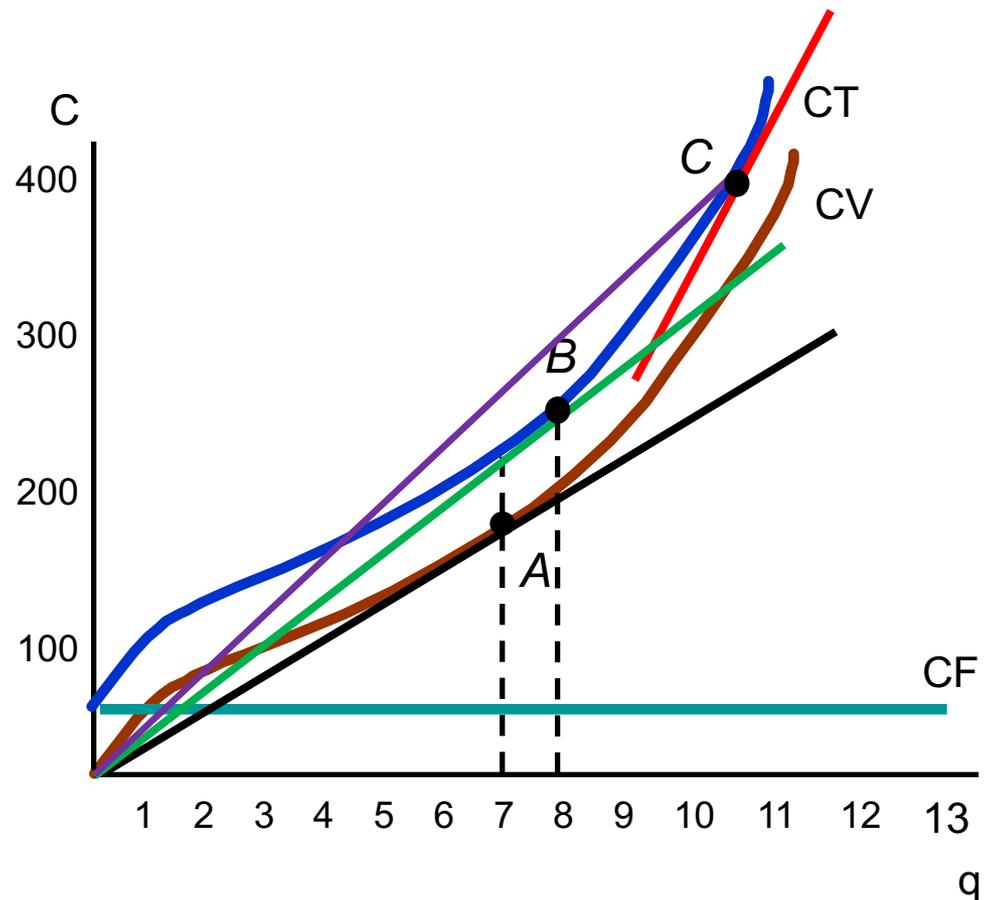


Les courbes de coûts

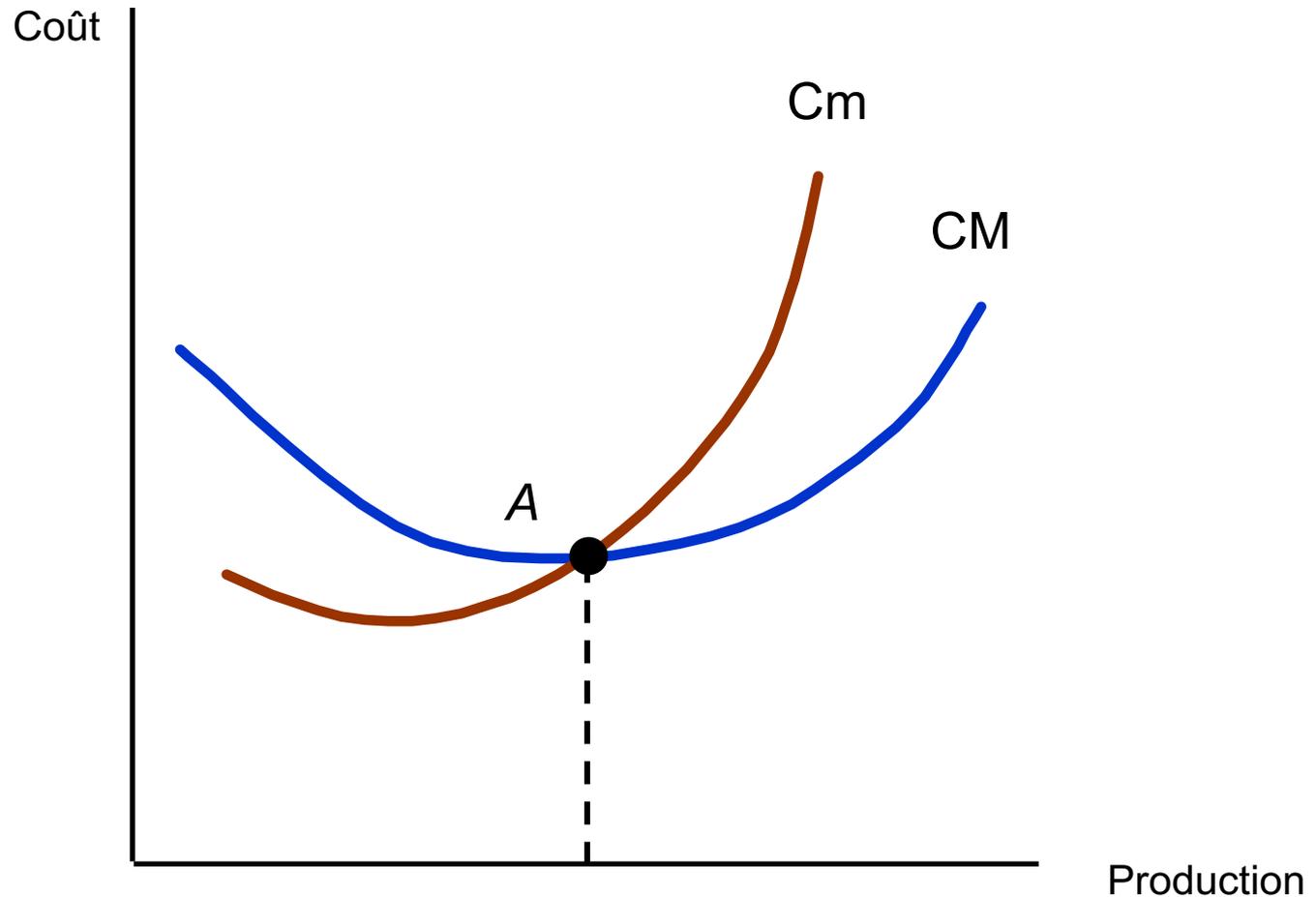


Les courbes de coûts

- Le segment reliant l'origine à tout point de la courbe de coût variable a une pente égale à CVM.
- La pente en tout point de CT (ex : C) ou de CV est égale à C_m : donc, $C_m = CVM$ en A (minimum CVM) et $C_m = CTM$ en B (minimum CTM).



Les coûts de court terme



Les courbes de coûts

- Quand $C_m < CVM$, alors, CVM baisse.
 - Quand $C_m > CVM$, alors, CVM augmente.
 - Quand $C_m < CTM$, alors, CTM baisse.
 - Quand $C_m > CTM$, alors, CTM augmente.
- => C_m coupe CVM et CTM à leur minimum.

Les déterminants des coûts de court terme

- Le rythme d'augmentation des coûts dépend de la nature du processus de production et en particulier du fait que la production induit des rendements marginaux variables pour les facteurs variables.
- On a déjà vu que les rendements marginaux décroissants du travail correspondent à une productivité marginale décroissante du travail.
- On peut ainsi établir une relation entre productivité marginale et coût marginal.

Les déterminants des coûts de court terme

- Exemple : supposons que les coûts variables soient uniquement composés de salaires et que le taux de salaire w soit fixe, quel que soit le nombre de salariés.
- Puisque les coûts variables sont égaux au salaire wL , le coût marginal C_m est égal à :

$$C_m = dCV/dq = wdL / dq$$

- En se souvenant que, comme $dK = 0$: $dq = F_L dL$
- On peut conclure que la productivité marginale du travail F_L et le coût marginal C_m varient en sens inverse : $C_m = w/F_L$ (ex: F_L décroît et C_m croît)

Les déterminants des coûts de court terme

- La forme en U de la courbe de coût marginal (et, par suite, de la courbe de coût moyen) dépend donc des rendements marginaux (rendement marginal du travail, dans l'exemple précédent).
- Au début, le rendement marginal du travail est croissant -> coût marginal décroissant.
- Puis, rendement marginal décroissant -> coût marginal croissant.

3. Les coûts de long terme

- À long terme, l'entreprise peut faire varier tous ses facteurs de production.
- Elle doit les choisir en minimisant ses coûts, pour une quantité d'output donnée.

Les coûts de long terme : un exemple

- Supposons que Delta Airlines envisage d'acheter un nouvel avion (Airbus) pour 150 millions de dollars.
 - La durée de vie de l'avion est de 30 ans.
 - Le coût d'amortissement est donc de 5 millions de dollars par an.
 - Delta Airlines doit comparer ses revenus et ses coûts annuels. Si elle n'avait pas acheté l'avion, elle aurait reçu des intérêts sur les 150 millions de dollars : cet intérêt auquel elle a renoncé est un coût d'opportunité qui doit être pris en compte.

Le coût d'usage du capital

- Ainsi, le **coût d'usage du capital** (dans l'exemple précédent, le coût annuel de la possession et de l'utilisation de l'avion) est la somme de la dépréciation économique et des intérêts qui auraient pu être perçus si l'argent avait été investi ailleurs.
- Coût d'usage du capital =
dépréciation économique + (taux d'intérêt) x (valeur du capital)
= \$5 m. + (0,10)(\$150 m. – dépréciation)
 - Année 1 = \$5 m. + (0,10)(\$150 m.) = \$20 m.
 - Année 10 = \$5 m. + (0,10)(\$100 m.) = \$15 m.

Les coûts de long terme

- Le coût d'usage du capital peut être calculé comme un taux r par unité de capital :

$$\mathbf{r = d + i}$$

(d = taux de dépréciation ; i = taux d'intérêt)

Dans l'exemple précédent, $d = 1/30 = 0.033$ et $i = 0.100$, donc :

$$\mathbf{r = 0.033 + 0.100 = 0.133}$$

Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

- Comment sélectionner les facteurs de production pour produire à un niveau donné en minimisant les coûts ?
- Par hypothèse, on a :
 - deux facteurs de production, travail (L) et capital (K) ;
 - un prix du travail, taux de salaire w ;
 - un prix du capital, coût d'usage du capital
 $r = d + i$.
- ... ou = coût de location si le capital est loué, en supposant les marchés de location et de vente sont concurrentiels.

Les coûts de long terme : la droite d'isocoût

- La **droite d'isocoût (équation de coût)** indique toutes les combinaisons de capital K et de travail L qui peuvent être achetées pour un coût donné.
- Le coût total de production est la somme du coût du travail wL et du coût du capital rK :

$$C = wL + rK$$

Les coûts de long terme : la droite d'isocoût

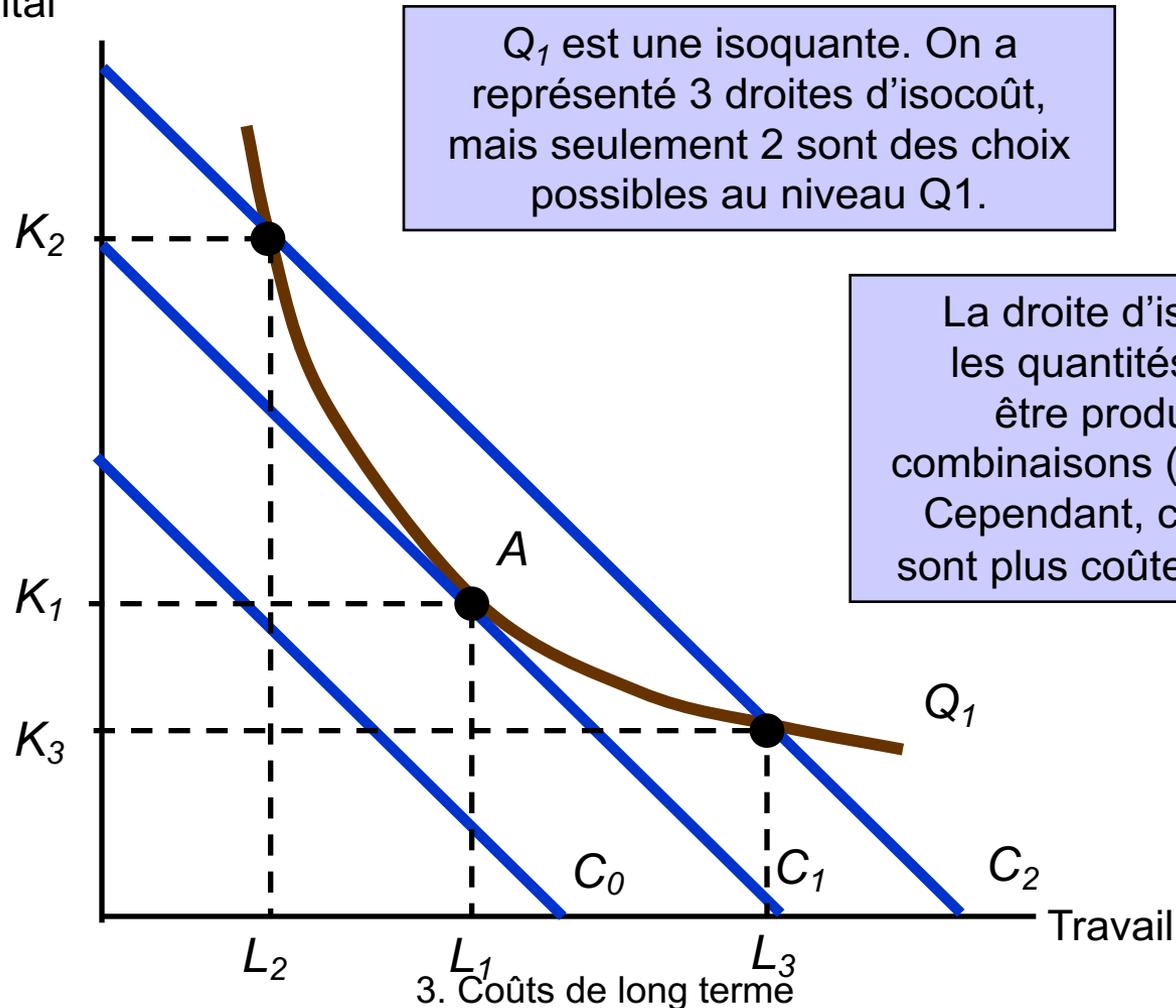
- En réarrangeant les termes, on obtient :
$$K = C/r - (w/r)L$$
- La pente de la droite d'isocoût est donc :
 $-(w/r)$ = rapport du taux de salaire au coût d'usage du capital.
- Ce ratio indique le taux de substitution du travail au capital, *sans variation de coût*.

Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

- Le choix des facteurs en minimisant les coûts pour un niveau de production donné est obtenu grâce aux isoquantes et aux droites d'isocoût :
 - L'isoquante représente la quantité que l'on désire produire.
 - La droite d'isocoût représente la combinaison de K et L qui donne un coût donné.

Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

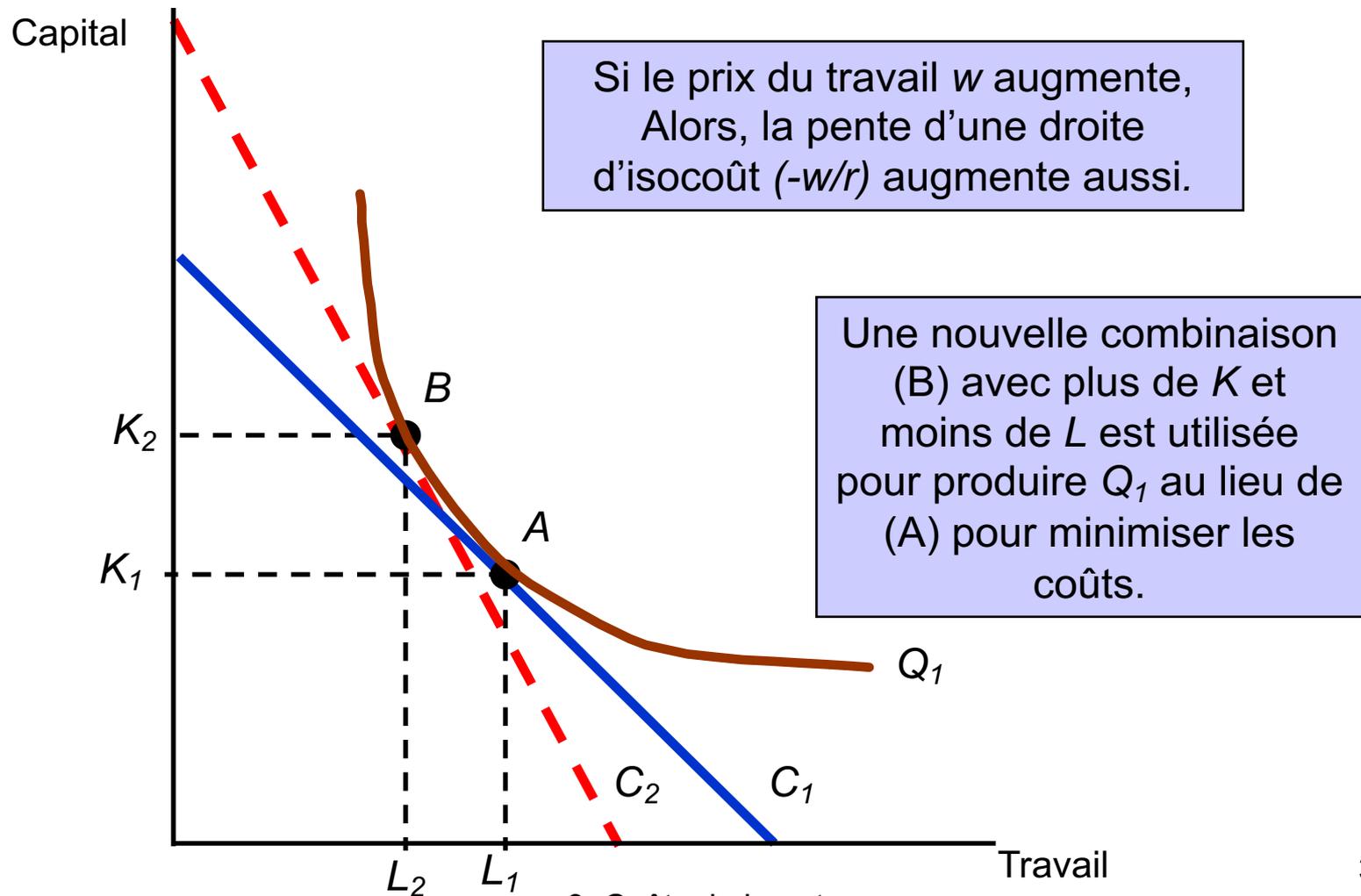
Capital



La substitution des inputs quand leur prix change

- Si le prix du travail w varie, alors, la pente des droites d'isocoûts ($-w/r$) varie aussi.
- L'entreprise minimise ses coûts de production en substituant du capital au travail.

La substitution des inputs quand leur prix change



Les coûts de long terme

- Comment la droite d'isocoût est-elle liée au processus de production ?

$$\text{TMST} = - \left. \frac{dK}{dL} \right|_{q=cte} = \frac{F_L}{F_K}$$

$$\text{Pente de la droite d'isocoût} = \left. \frac{dK}{dL} \right|_{C=cte} = - \frac{w}{r}$$

- Si les coûts sont minimisés :

$$\frac{F_L}{F_K} = \frac{w}{r}$$

Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

- La combinaison qui minimise les coûts est telle que :

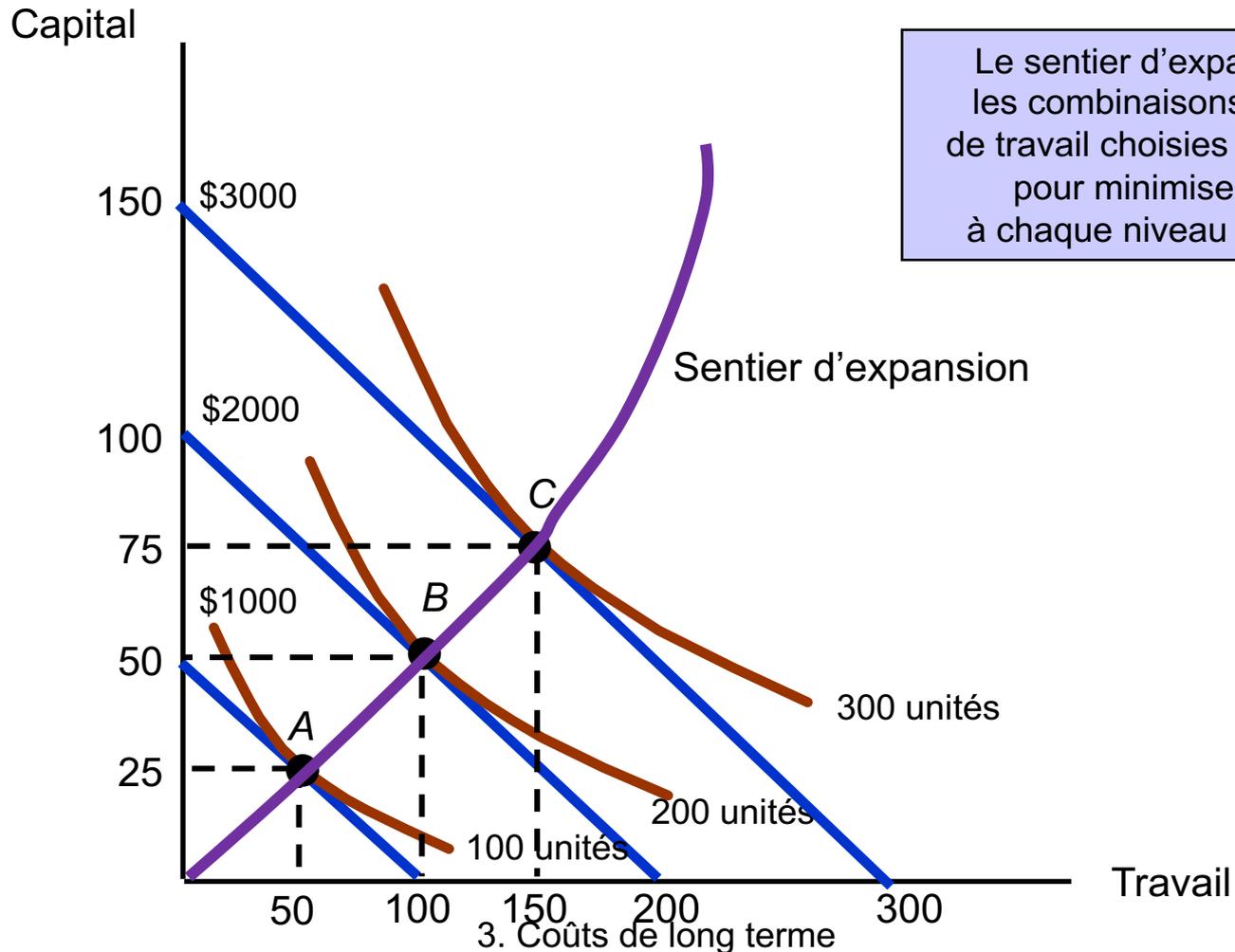
$$\frac{F_L}{F_K} = \frac{w}{r} \Leftrightarrow \frac{F_L}{w} = \frac{F_K}{r}$$

- Le dernier euro alloué à chacun des facteurs de production doit induire le même supplément de production.

Le sentier d'expansion

- Le **sentier d'expansion** décrit les combinaisons de capital et de travail choisies par l'entreprise pour minimiser ses coûts à chaque niveau de production.

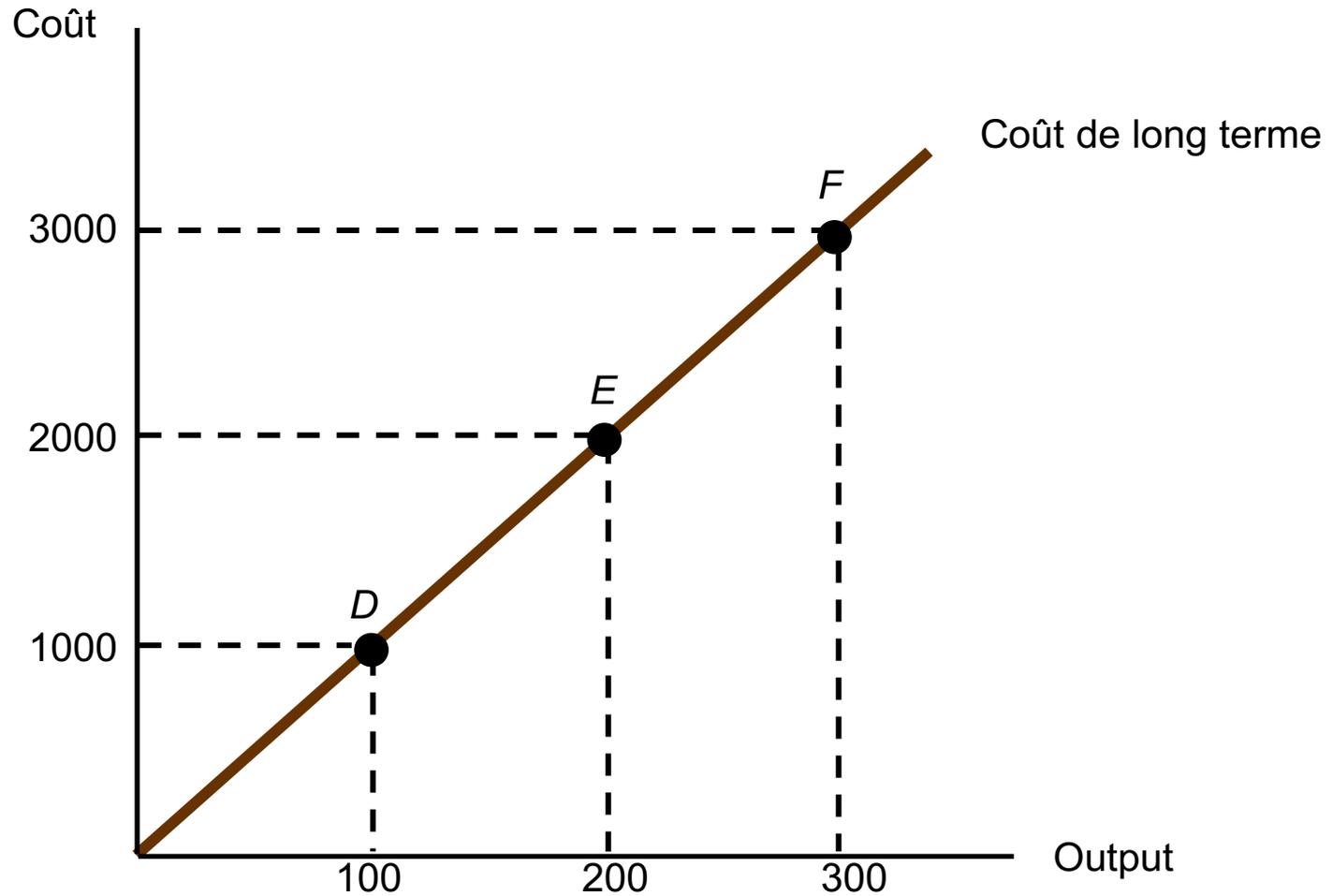
Le sentier d'expansion



Le sentier d'expansion et les coûts de long terme

- Le sentier d'expansion de l'entreprise contient la même information que sa courbe de long terme $C(q)$.
- Pour aller du chemin d'expansion à la courbe de coût de long terme, on passe par quatre étapes :
 - choisir le niveau de production représenté par une isoquante ;
 - puis trouver le point de tangence avec une droite d'isocoût ;
 - déterminer le coût correspondant ;
 - tracer la combinaison production-coût.

Les coûts de long terme

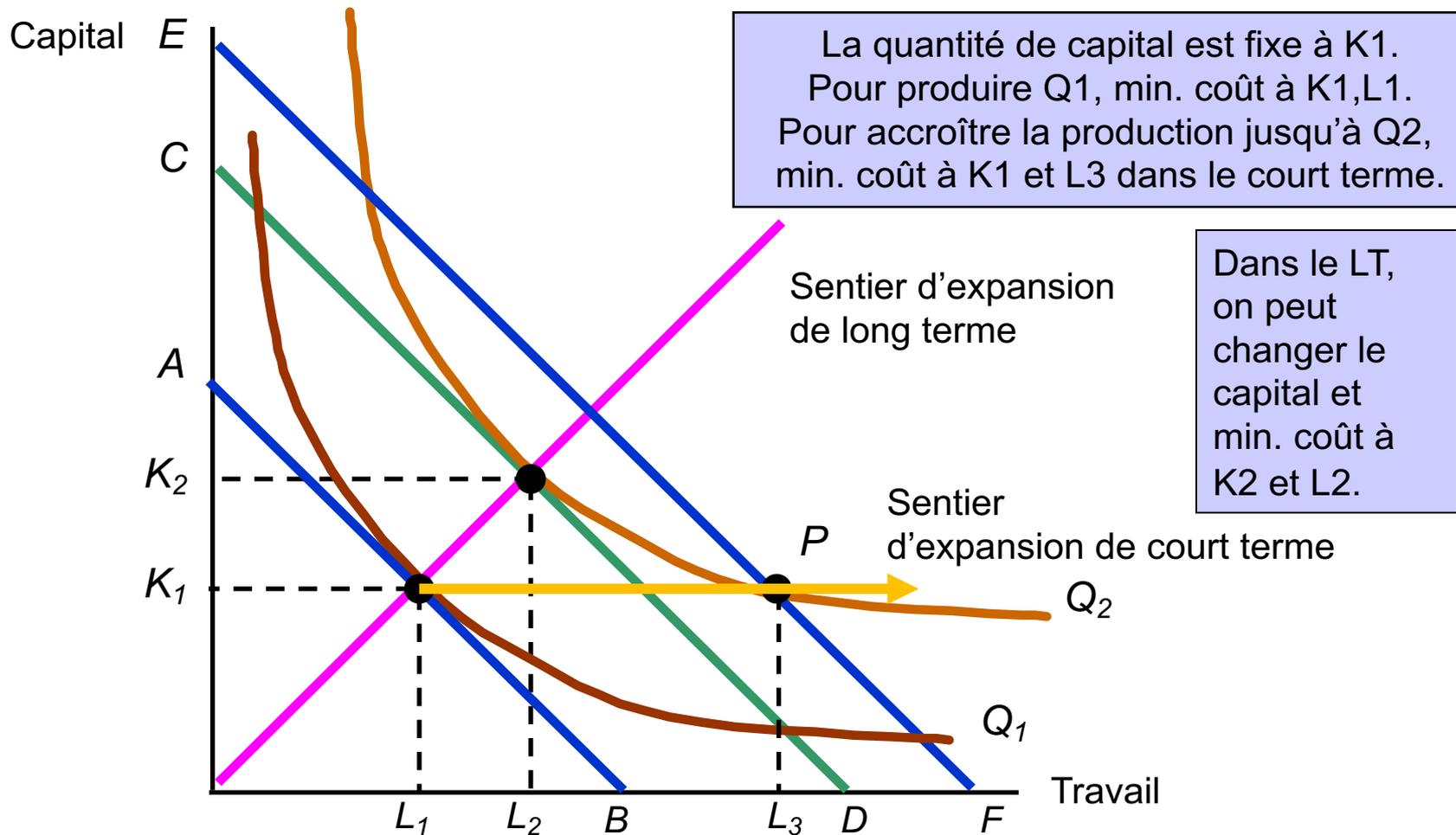


3. Coûts de long terme

4. Représentation des coûts

- Dans le court terme, certains coûts sont fixes.
- Dans le long terme, l'entreprise peut modifier tous les facteurs (capital et travail), y compris la taille de l'usine :
 - On peut obtenir un coût moyen plus bas dans le long terme que dans le court terme.
- On peut montrer cela en maintenant une quantité de capital fixe dans le court terme et flexible dans le long terme.

L'inflexibilité de la production à court terme



4. Représentation des coûts

Les coûts moyens de long terme

- Le coût moyen de long terme (CMLT) :
 - C'est la relation entre l'échelle à laquelle opère l'entreprise et les quantités de facteurs qui minimisent ses coûts qui détermine la forme des courbes de coût moyen et marginal de long terme.

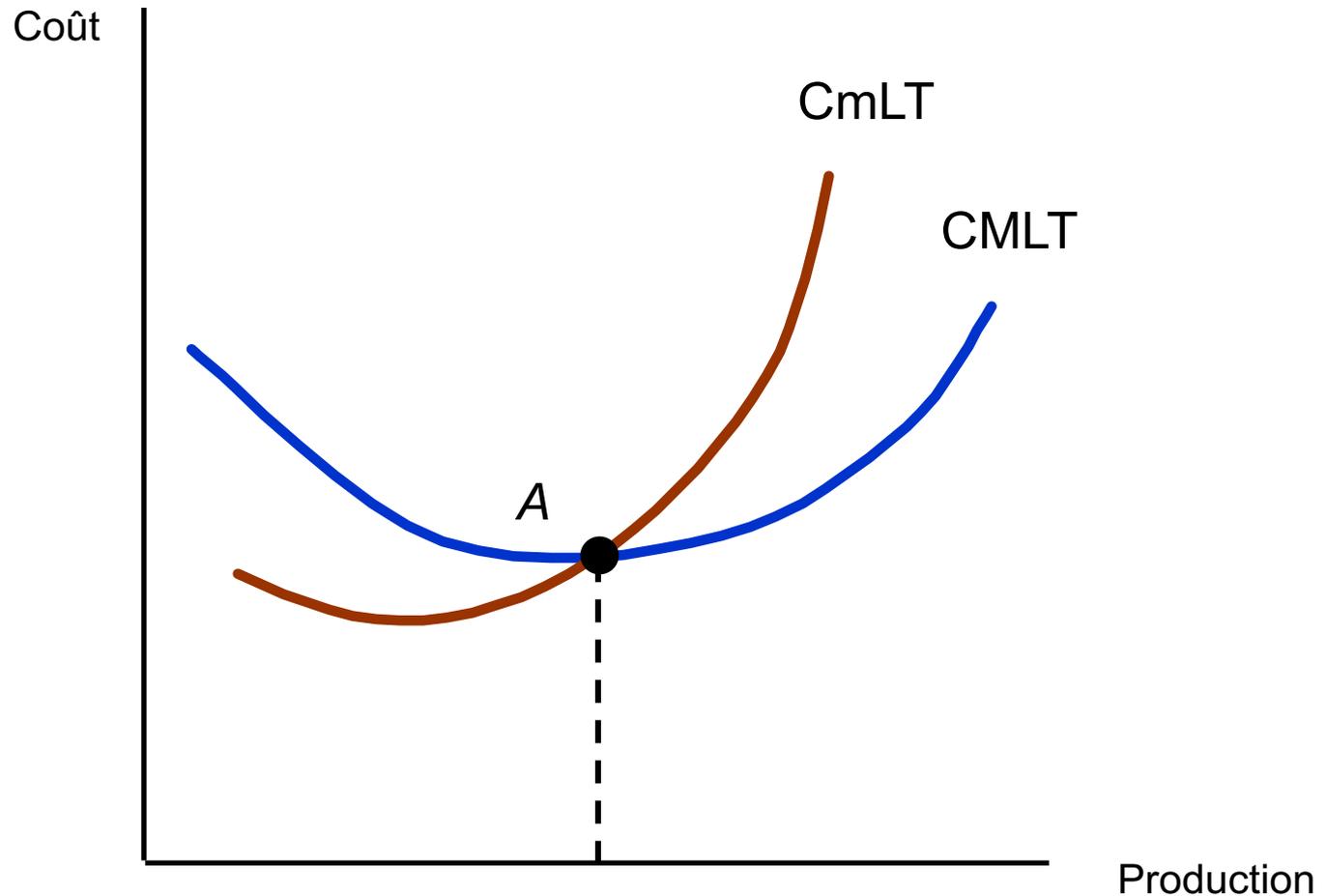
Les coûts de long terme

1. Rendements d'échelle constants :
 - Lorsque tous les facteurs sont doublés, la production double.
 - Le CMLT est constant à tout niveau de production.
2. Rendements d'échelle croissants :
 - Lorsque tous les facteurs sont doublés, la production fait plus que doubler.
 - Le CMLT décroît avec le niveau de production.
3. Rendements d'échelle décroissants :
 - Lorsque tous les facteurs sont doubles, la production fait moins que doubler.
 - Le CMLT augmente avec le niveau de production.

Les coûts de long terme

- Dans le long terme :
 - Les rendements d'échelle sont d'abord croissants, puis décroissants : la courbe de CMLT a une forme en U.
 - La courbe de CMCT a aussi une forme en U, mais à cause des productivités marginales croissantes puis décroissantes d'un facteur de production.

Les coûts de long terme



Les coûts de long terme

- Les coûts moyens CM et marginaux Cm de long terme sont tels que :
 - Si $Cm_{LT} < CMLT$, alors, $CMLT$ baisse.
 - Si $Cm_{LT} > CMLT$, alors, $CMLT$ augmente.
 - Si $Cm_{LT} = CMLT$, alors, $CMLT$ est à son minimum.
- Dans le cas spécial où $CMLT$ est constant : $Cm_{LT} = CMLT$.

Les coûts de long terme

- Partie décroissante de la courbe en U :
Lorsque la production augmente, le CMLT va vraisemblablement diminuer, au moins jusqu'à un certain point, car :
 1. Si l'entreprise opère à plus grande échelle, les travailleurs peuvent se spécialiser dans les activités dans lesquelles ils sont les plus productifs.
 2. L'échelle de production peut amener de la flexibilité : les entreprises peuvent organiser le processus de production de façon plus efficace.
 3. L'entreprise peut acquérir certains facteurs de production à un coût plus faible, car achetés en grandes quantités.

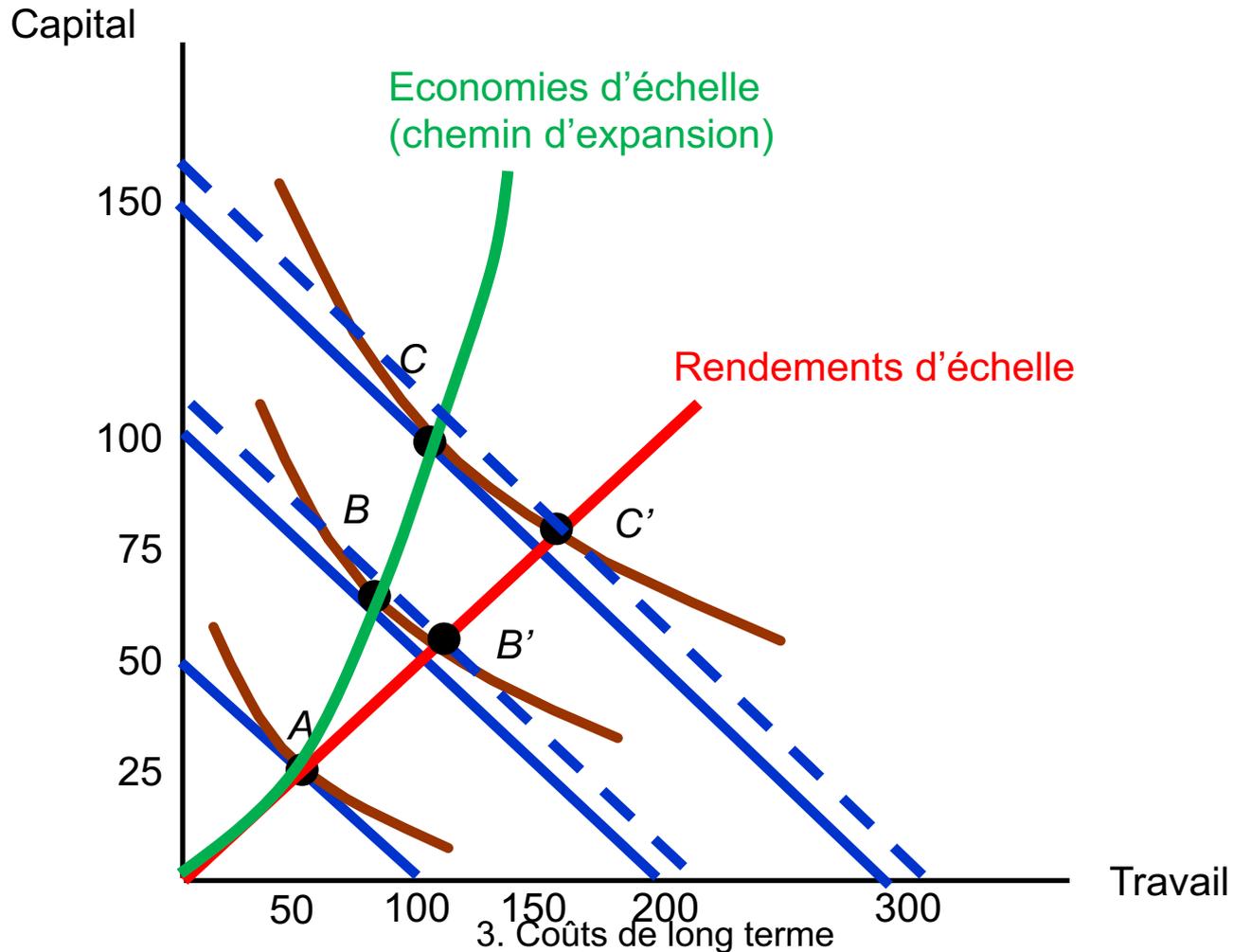
Les coûts de long terme

- Partie croissante de la courbe en U :
A partir d'un certain niveau de production, le CMLT se mettra à augmenter, car :
 1. L'espace disponible et les équipements peuvent rendre le travail des ouvriers moins efficace.
 2. Gérer une grande entreprise peut devenir plus complexe et inefficace lorsque le nombre de tâches augmente.
 3. Les avantages de l'achat en gros peuvent disparaître lorsque certaines quantités sont atteintes, car les stocks disponibles de certains facteurs peuvent être limités, ce qui augmente leurs coûts.

Les coûts de long terme

- Lorsque les combinaisons des facteurs changent, le chemin d'expansion n'est pas une ligne droite.
 - Le concept de rendements d'échelle n'est plus applicable.
- On dira qu'une entreprise fait des **économies d'échelle** (ou **déséconomies**) quand elle peut doubler sa production en faisant moins (ou plus) que doubler ses coûts.

Rendements d'échelle / Economies d'échelle



Economies d'échelle

- Les économies d'échelle sont souvent mesurées à partir de l'élasticité coût-production E_c , approchée par le pourcentage de variation des coûts qui résulte d'une augmentation de 1 % de la production :

$$E_c = \frac{dC/C}{dQ/Q} = \frac{dC/dQ}{C/Q} = \frac{C_m}{CM}$$
$$\approx \frac{\Delta C/C}{\Delta Q/Q}$$

La mesure des économies d'échelle

- Rappel : $E_C = C_m/CM$
- Indice d'économie d'échelle : $IEE = 1 - E_C$
 - $E_C = 1 \Leftrightarrow IEE = 0$, alors, $C_m = CM$.
 - Les coûts augmentent proportionnellement avec Q .
 - Il n'y a ni économie ni déséconomies d'échelle.
 - Si $E_C < 1 \Leftrightarrow IEE > 0$, alors, $C_m < CM$.
 - Les coûts augmentent proportionnellement moins que Q
 - \Rightarrow économies d'échelle.
 - CM diminue.
 - Si $E_C > 1 \Leftrightarrow IEE < 0$, alors, $C_m > CM$.
 - Les coûts augmentent proportionnellement plus que Q
 - \Rightarrow déséconomies d'échelle.
 - CM augmente.

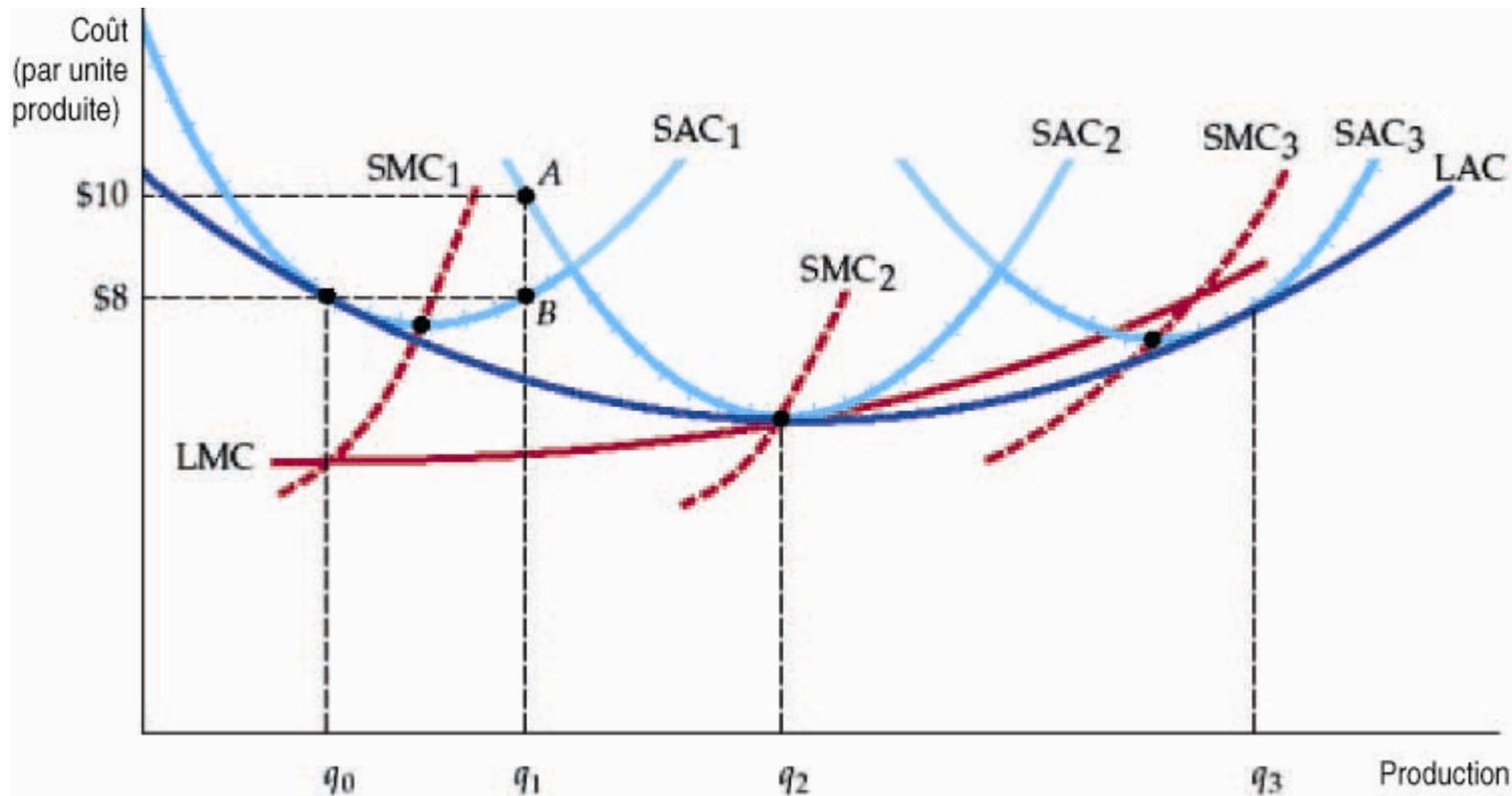
Les courbes de coûts à long et à court terme

- Pour déterminer l'utilisation optimale des facteurs de production, on utilise les courbes de coûts de court et de long terme.
- La décision est importante puisque, une fois le niveau de capital déterminé, il reste fixe à court terme.
- Par exemple, on compare trois niveaux de capital de l'entreprise.

Les courbes de coûts à long et à court terme

- Le niveau de capital optimal de l'entreprise dépend du niveau de production anticipé. Supposons qu'on ait le choix entre uniquement 3 niveaux de capital (*cf.* graphique) :
 - Si on espère produire q_0 , alors, on utilise un capital réduit : $CM1 = CMCT1 = \$8$.
 - Si on espère produire q_1 , alors, on a le choix entre le $CMCT1 = \$8$ (point A) et $CMCT2 = \$10$ (point B). On utilise toujours un capital réduit : $CM1 = \$8$.
 - Si on espère produire q_2 , alors, on utilise un capital de taille moyenne : $CM2 = CMCT2$.
 - Si on espère produire q_2 , alors, on on utilise un capital de grande taille : $CM3 = CMCT3$.

Les courbes de coûts à long et à court terme



Les courbes de coûts à long et à court terme

- La courbe de coût moyen de long terme CMLT est l'**enveloppe** des courbes de coût moyen de court terme CMCT.
- La courbe de coût moyen de long terme CMLT a une forme en U à cause des économies d'échelle initiales, suivies de déséconomies d'échelle à des niveaux de production plus élevés.

Quelle forme pour les fonctions de coût ?

- On peut choisir une fonction de coût linéaire si le coût marginal est constant :

$$\begin{aligned} CV &= \beta q \\ Cm &= \beta \end{aligned}$$

- Si le coût marginal est non pas constant mais linéaire, alors, on peut choisir une fonction de coût quadratique (en U) :

$$\begin{aligned} CV &= \beta q + \gamma q^2 \\ Cm &= \beta + 2\gamma q \end{aligned}$$

Quelle forme pour les fonctions de coût ?

Coût
(Fcfp par unité)

- Si le coût marginal n'est ni constant ni linéaire, alors, on peut choisir une fonction de coût cubique.

