

Chapitre 7

LES COÛTS DE PRODUCTION

Questions du chapitre

1. La mesure des coûts : quels coûts prendre en compte ?
2. Les coûts de court terme
3. Les coûts de long terme
4. Les courbes de coût à long terme et à court terme

Introduction

- Au chapitre précédent, on a vu que :
 - la technologie de production mesure la relation entre facteurs de production (*inputs*) et produit (*output*) ;
 - la technologie de production ainsi que les prix des facteurs de production déterminent les coûts de production de l'entreprise ;
 - selon la technologie de production de l'entreprise, ses dirigeants doivent décider comment produire.

Introduction

- Dans ce chapitre, on verra :
 - qu'il existe un choix optimal des inputs qui minimisent les coûts ;
 - que les coûts d'une entreprise dépendent de son niveau de production et sont susceptibles de varier avec le temps (court terme vs. long terme).

1. La mesure des coûts : quels coûts prendre en compte ?

- 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 ?

La mesure des coûts : quels coûts prendre en compte ?

- Les économistes conçoivent les coûts différemment des comptables. Ces derniers ont tendance à envisager la situation financière de l'entreprise rétrospectivement, alors que les premiers ont une vision tournée vers l'avenir :
 - 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.

La mesure des coûts : quels coûts prendre en compte ?

- Les coûts économiques distinguent les coûts que l'entreprise peut contrôler de ceux qu'elle ne peut pas contrôler.
 - Le concept de coût d'opportunité joue un rôle fondamental.
- **Le coût d'opportunité** est 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.
- De même, les comptables et économistes traitent de façon différente la dépréciation de l'équipement.

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.

La mesure des coûts : quels coûts prendre en compte ?

- 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.

Les coûts fixes et 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) :

$$CT = CF + CV$$

Les coûts fixes et variables

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

Les coûts marginaux et moyens

- Il faut aussi distinguer entre :
 - coût marginal ;
 - coût moyen.

- Ensuite, il faudra différencier coûts de :
 - court terme ;
 - long terme.

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 .

$$C_m = \frac{\Delta CT}{\Delta q} = \frac{\Delta CV}{\Delta q}$$

Les coûts marginaux et moyens

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

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

La mesure des coûts : 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. En fait, 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 coûts de court terme

- Les données du tableau ci-dessus indiquent la façon dont les coûts variables et les coûts totaux augmentent avec le niveau de production dans le court terme.
- Le rythme d'augmentation de ces coûts dépend de la nature du processus de production et en particulier du fait que la production induit des rendements marginaux décroissants pour les facteurs variables.
- On a déjà vu (au chapitre 1) que les rendements marginaux décroissants du travail correspondent à une productivité marginale décroissante du travail.

Les déterminants des coûts de court terme

- Si la productivité marginale du travail décroît au fur et à mesure de son utilisation, on devra dépenser plus pour produire à un taux plus élevé, et les coûts variables et totaux vont augmenter.
- Si la productivité marginale du travail ne diminue que faiblement lorsque la quantité de travail augmente, les coûts n'augmenteront pas aussi vite lorsque la production augmentera.

Les déterminants des coûts de court terme

- Supposons que le salaire ($w = \text{wage}$) est fixe par rapport aux nombres de salariés.
- Puisque les coûts variables sont égaux au salaire w fois la quantité de travail L , le coût marginal C_m est égal à :

$$C_m = \frac{\Delta CV}{\Delta q} = \frac{w\Delta L}{\Delta q}$$

Les déterminants des coûts de court terme

- En se souvenant que :

$$Pm_L = \frac{\Delta q}{\Delta L}$$

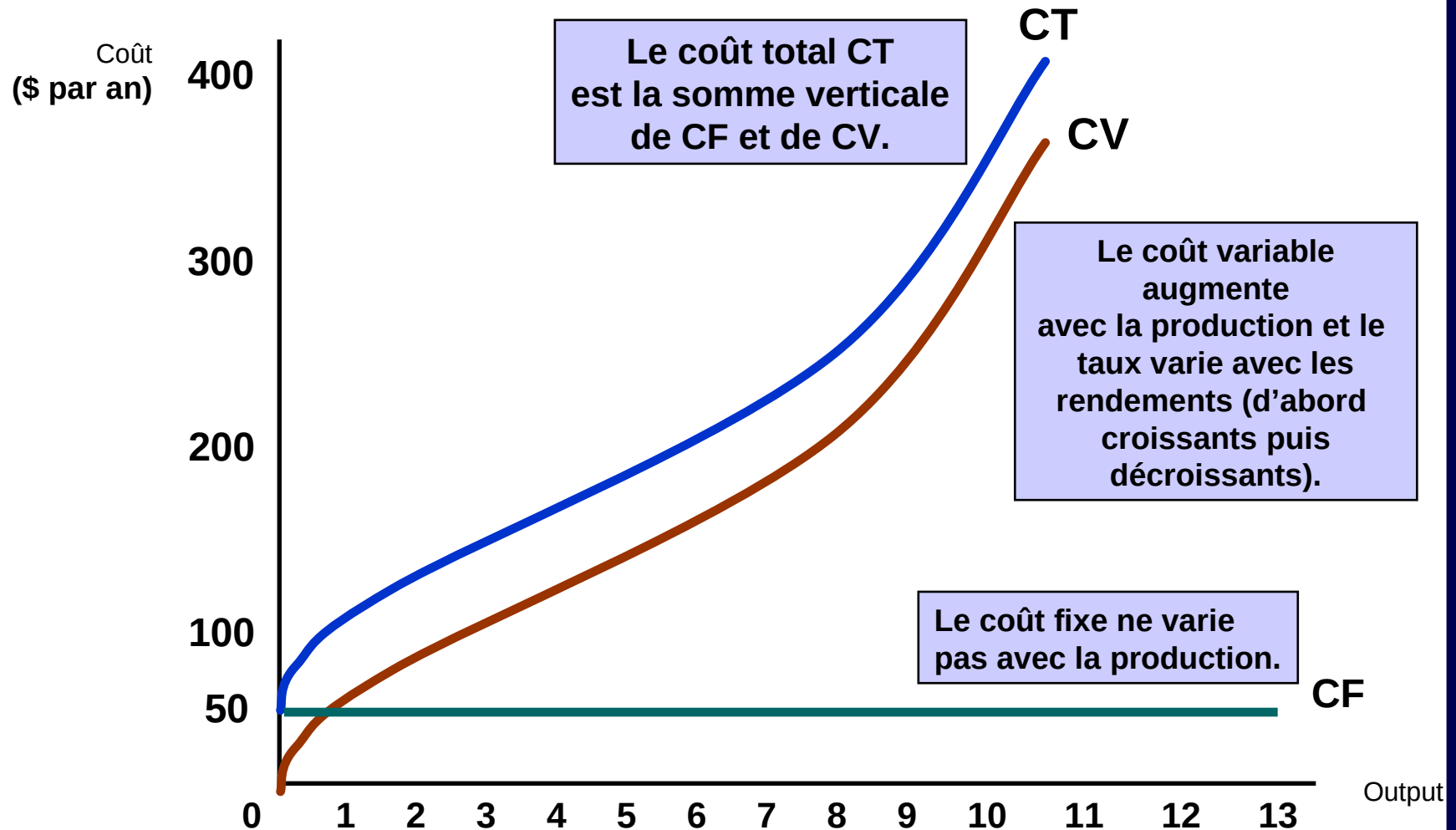
- On peut conclure qu'une productivité marginale du travail Pm_L implique un coût marginal élevé Cm et *vice versa* :

$$Cm = \frac{w}{Pm_L}$$

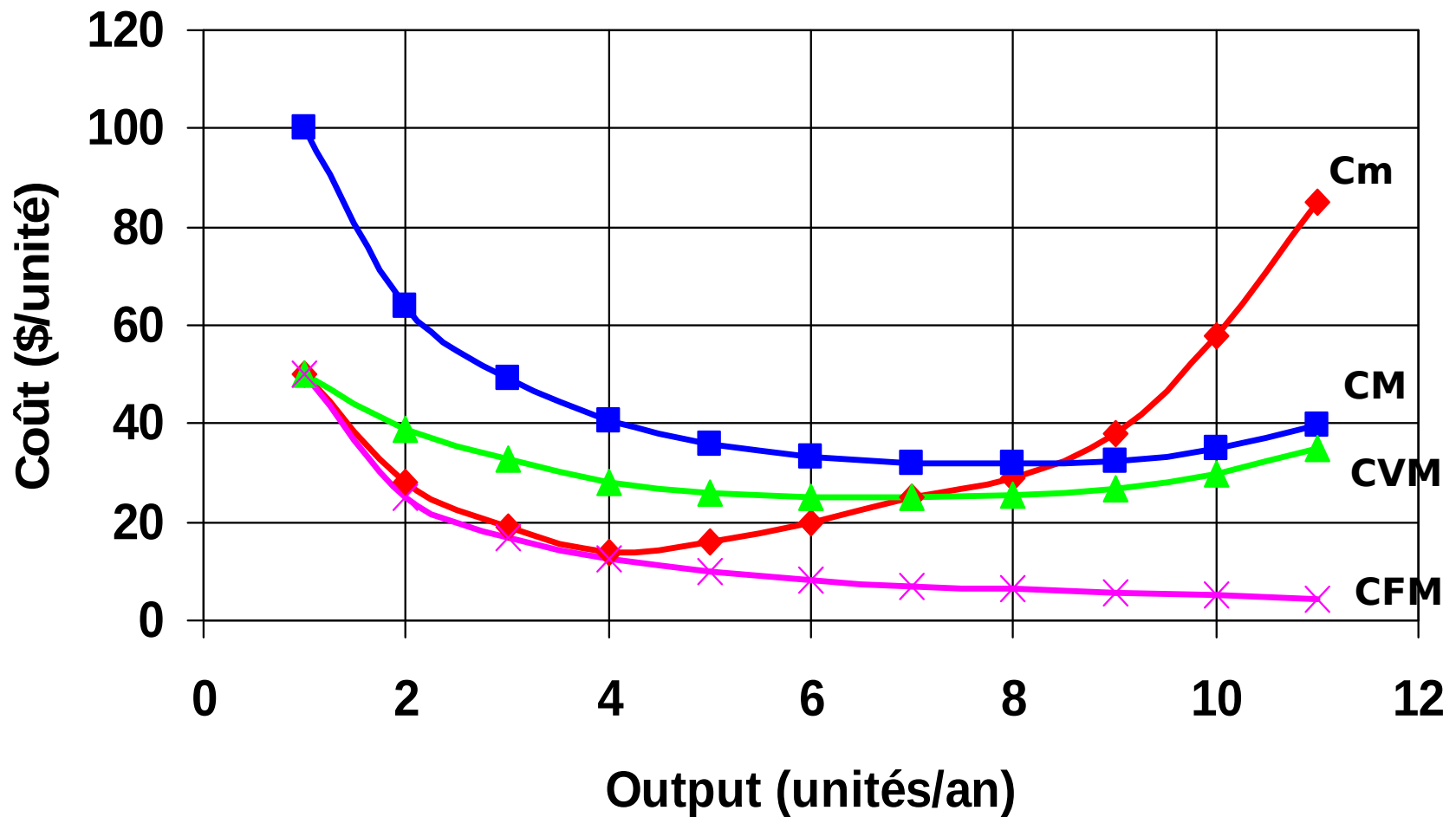
Les déterminants des coûts de court terme

- À partir du tableau, on observe que :
 - Le C_m décroît avec des rendements croissants :
 - De 0 à 4 unités de production.
 - Le C_m croît avec des rendements décroissants.
- Le graphique suivant montre les coûts qui varient avec la production.

Les courbes de coûts



Les courbes de coûts



Les courbes de coûts

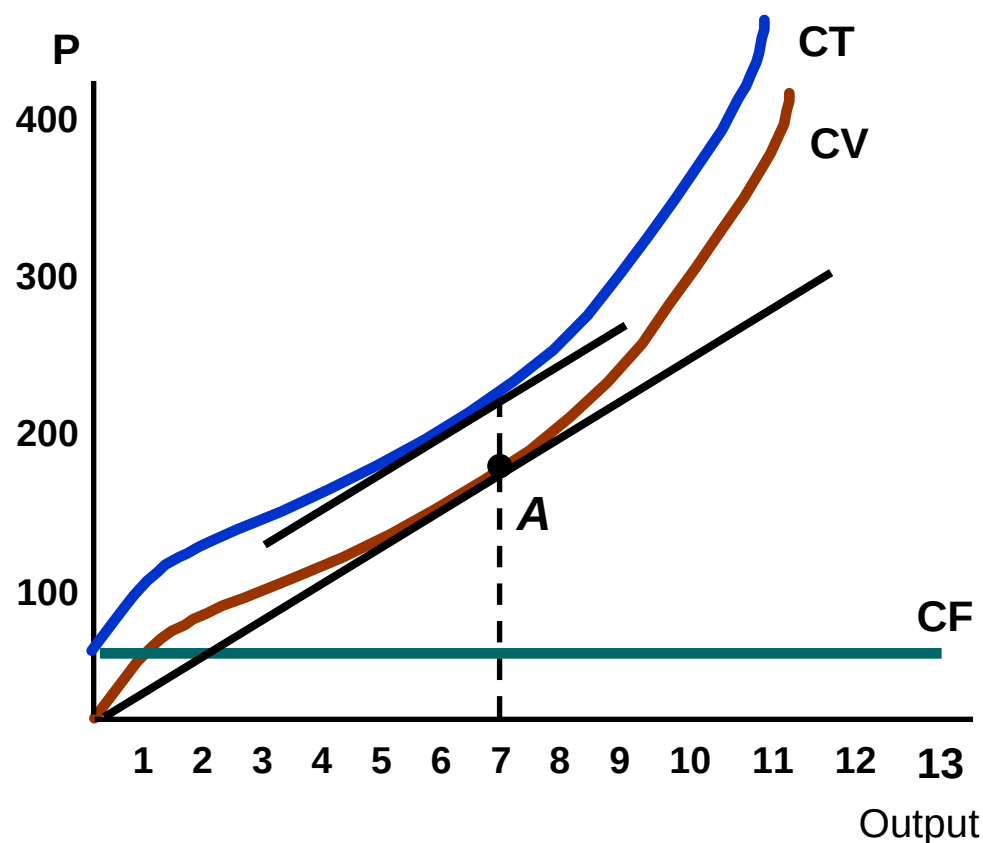
- Quand $C_m < CVM$, alors, CVM baisse.
- Quand $C_m > CVM$, alors, CVM augmente.
- Quand $C_m < CM$, alors, CM baisse.
- Quand $C_m > CM$, alors, CM augmente.
- $\Rightarrow C_m$ coupe CVM et CM à leur minimum.

Les courbes de coûts

- Preuves

Les courbes de coûts

- L'arc 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 ou de CV est égale à C_m : donc, $C_m = CVM$ au point A.



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.
- Le capital doit être soit loué, soit acheté.
 - On supposera qu'il est loué, ce qui est équivalent.

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 Delta Airlines 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.

Les coûts de long terme

- **Coût d'usage du capital =
dépréciation économique
+ (taux d'intérêt)*(valeur du capital)**

$$= \$5 \text{ m.} + (0,10)(\$150 \text{ m.} - \text{dépréciation})$$

- An 1 = $\$5 \text{ m.} + (0,10)(\$145 \text{ m.}) = \$19.5 \text{ m.}$

- An 10 = $\$5 \text{ m.} + (0,10)(\$100 \text{ m.}) = \$15 \text{ m.}$

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 .

Les coûts de long terme : la droite d'isocoût

- La **droite d'isocoût** 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 :

$$C = wL + rK$$

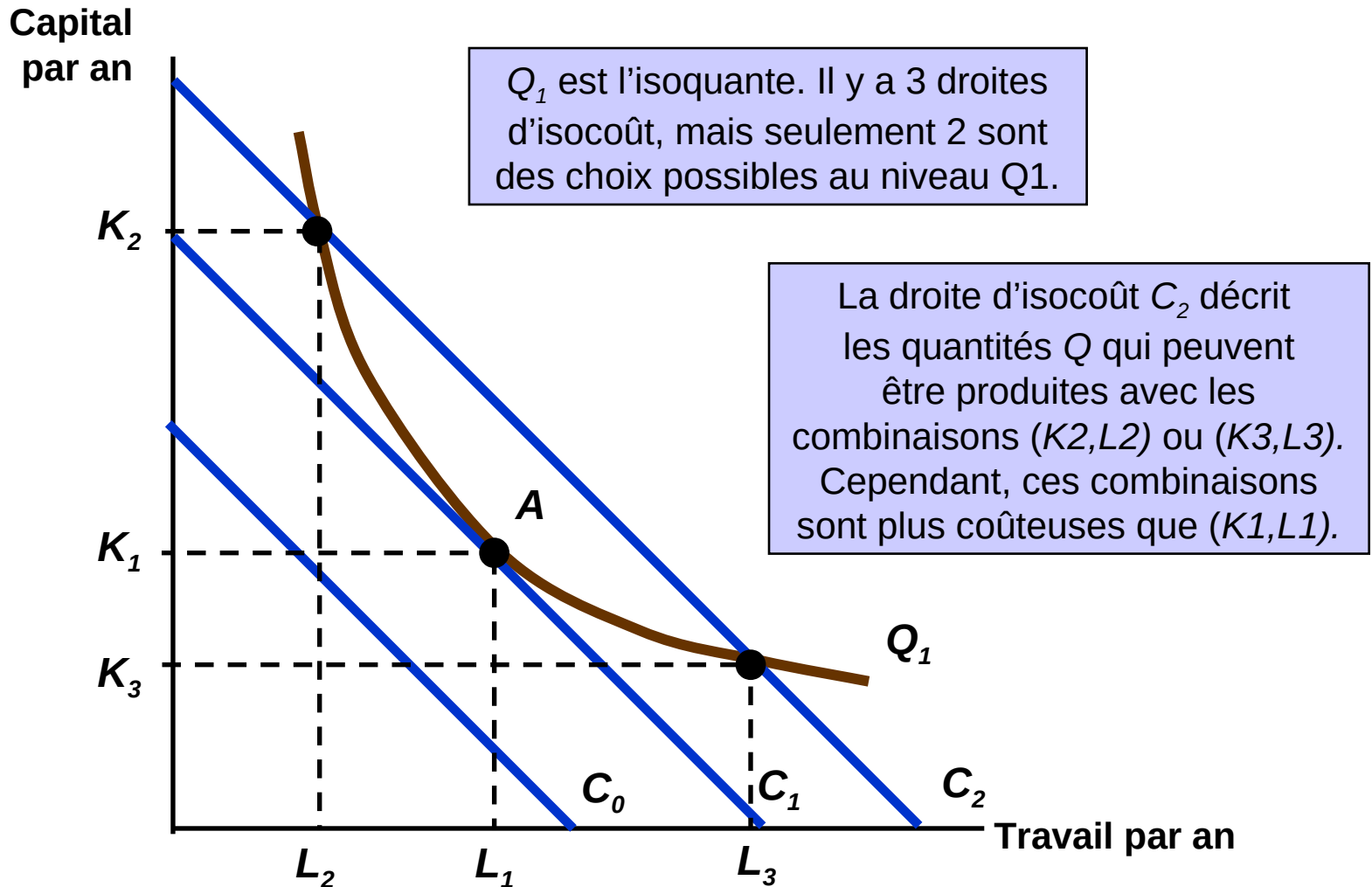
Les coûts de long terme : la droite d'isocoût

- 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 sur le coût 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.

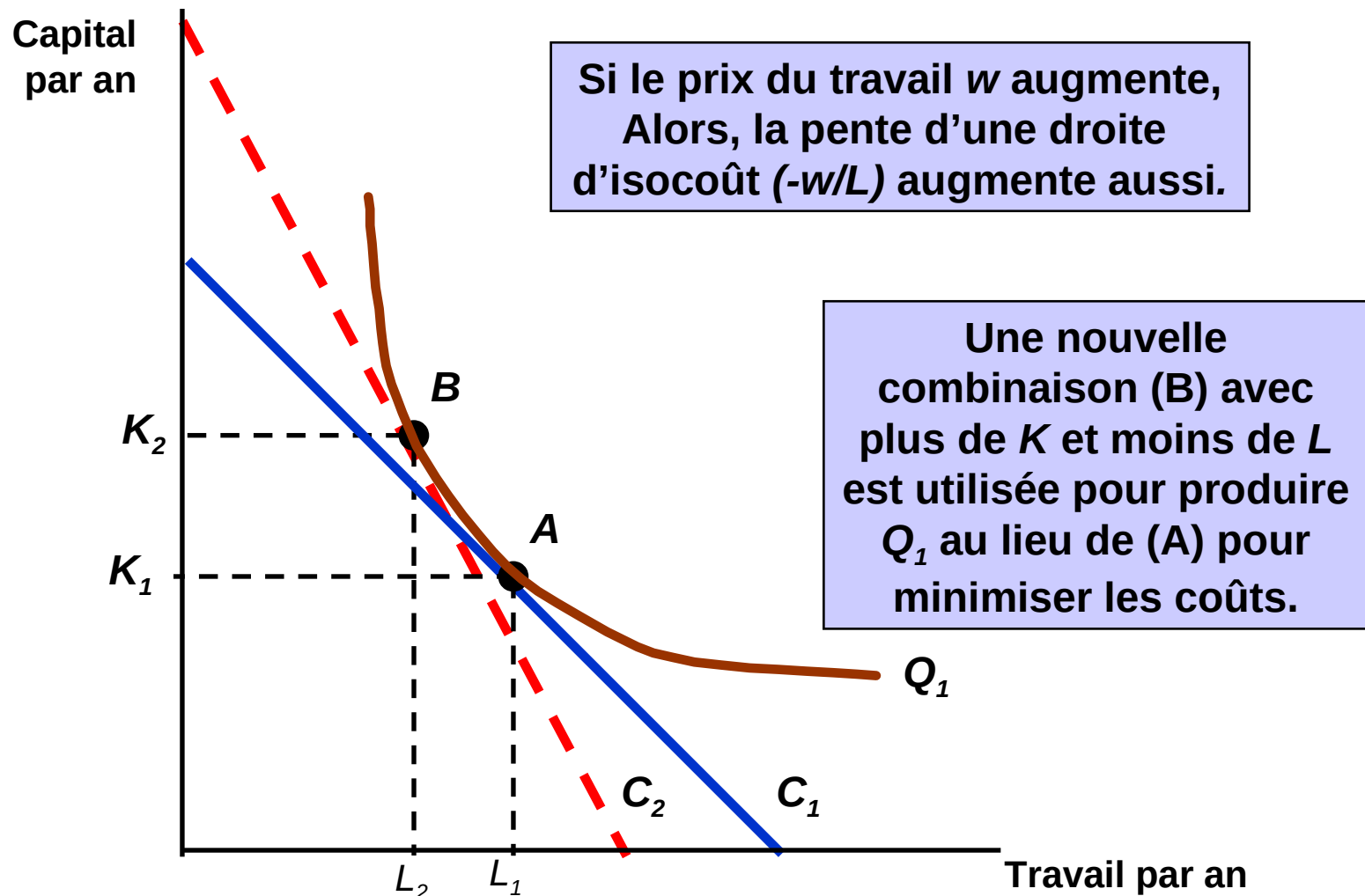
Le choix des facteurs et la minimisation des coûts



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 ?

$$TMST = -\Delta K / \Delta L = P_{mL} / P_{mK}$$

$$\text{Pente de la courbe d'isocoût} = \Delta K / \Delta L = -w/r$$

$$P_{mL} / P_{mK} = w/r \text{ quand l'entreprise minimise ses coûts}$$

Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

- La combinaison qui minimise les coûts est telle que :

$$\frac{P_{mL}}{w} = \frac{P_{mK}}{r}$$

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

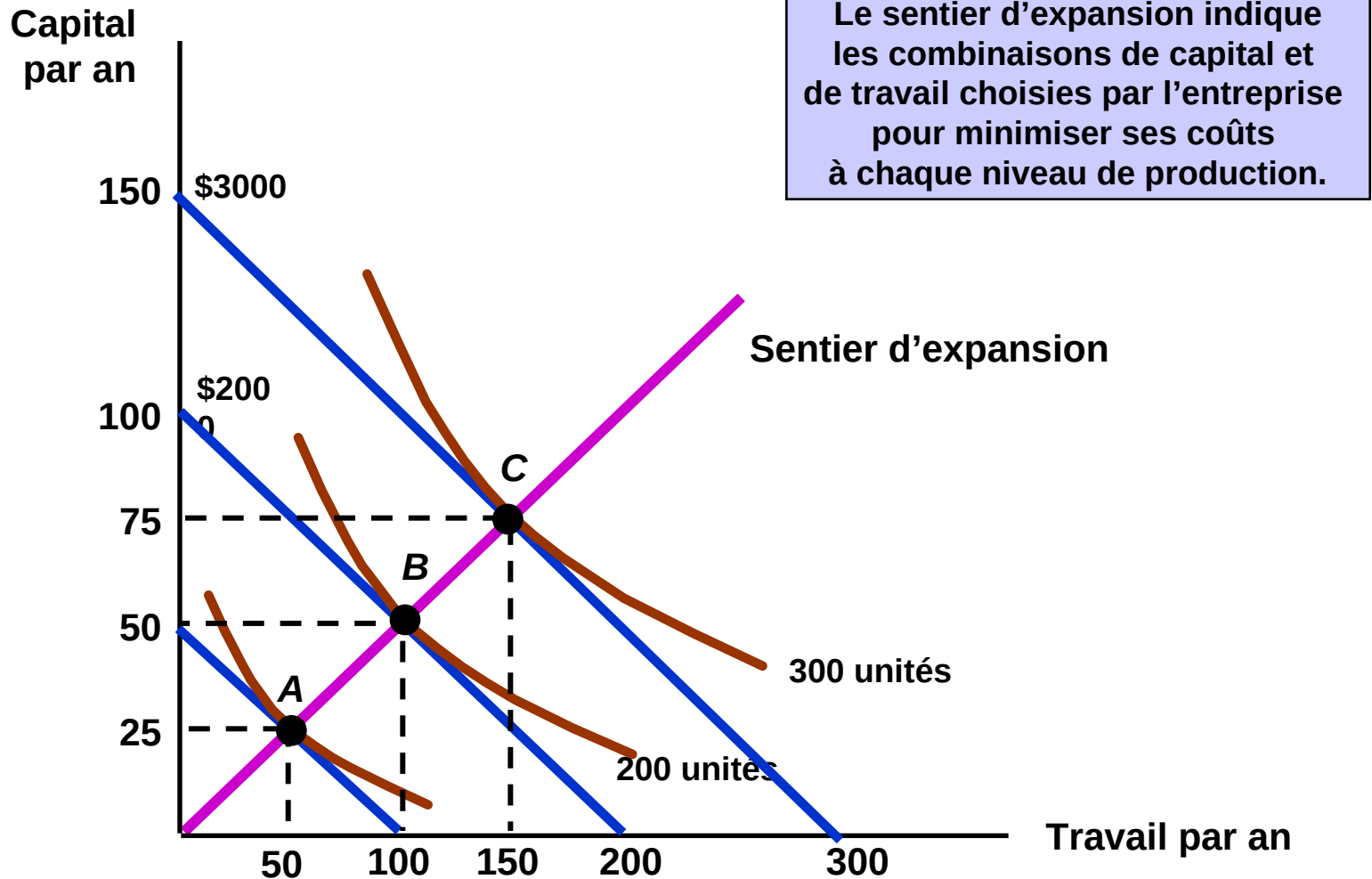
Le choix des facteurs et la minimisation des coûts

- Si $w = \$10$, $r = \$2$ et $P_{mL} = P_{mK} = 20$, quel facteur un producteur doit-il privilégier ?
 - La production supplémentaire par euro dépensé pour ce travailleur est $20/10=2$
 - La production supplémentaire par euro dépensé en capital est $20/2=10$
 - Un euro dépensé en capital est 5 fois plus productif qu'un euro dépensé en travail
 - Substitution du capital au travail

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.
- C'est une droite dans le cas d'une Cobb-Douglas (Preuve).

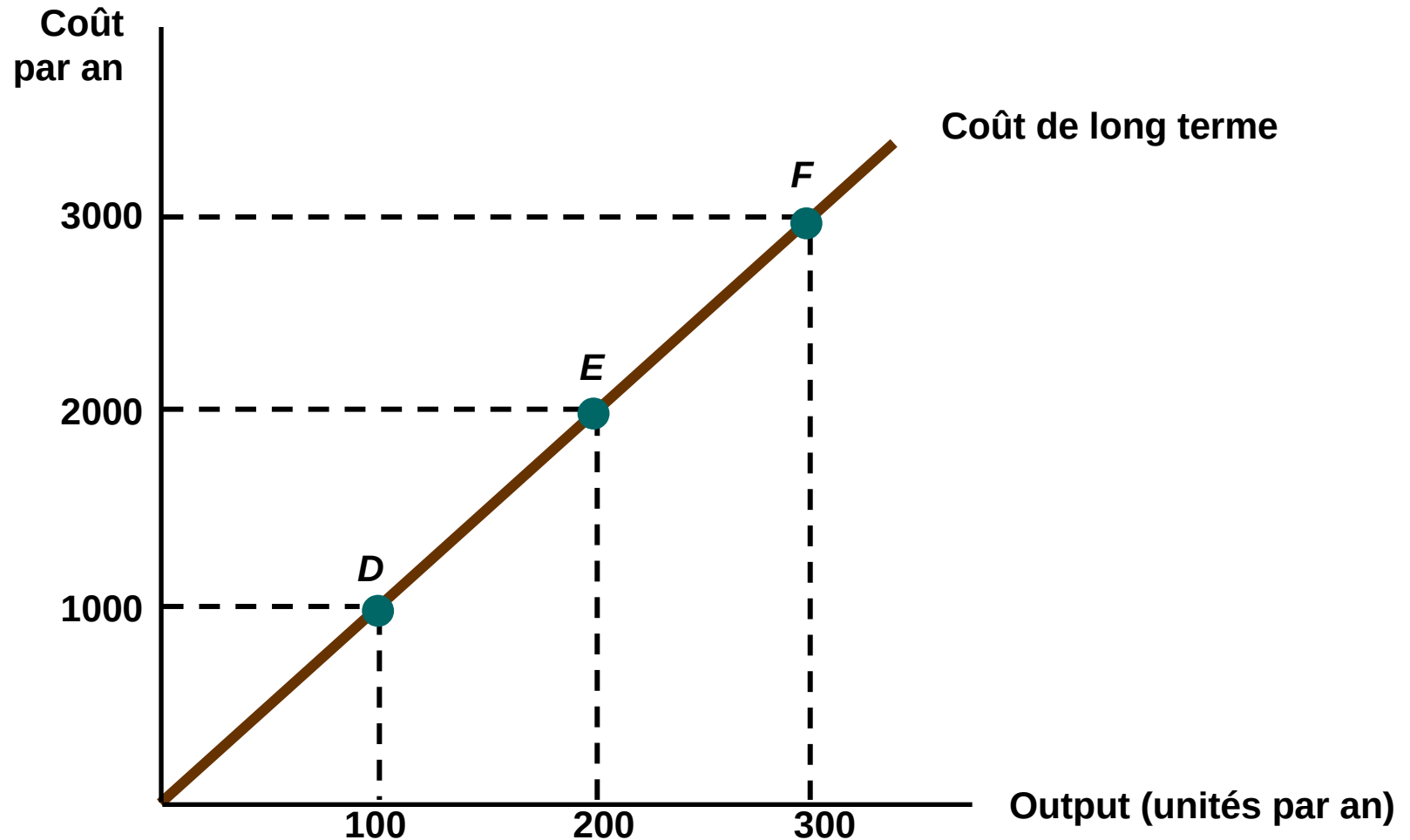
Le sentier d'expansion



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 trois étapes :
 - choisir le niveau de production représenté par une isoquante ; puis trouver le point de tangence avec une droite d'isocoût ;
 - déterminer le coût minimal de production du niveau d'output choisi ;
 - tracer la combinaison production-coût.

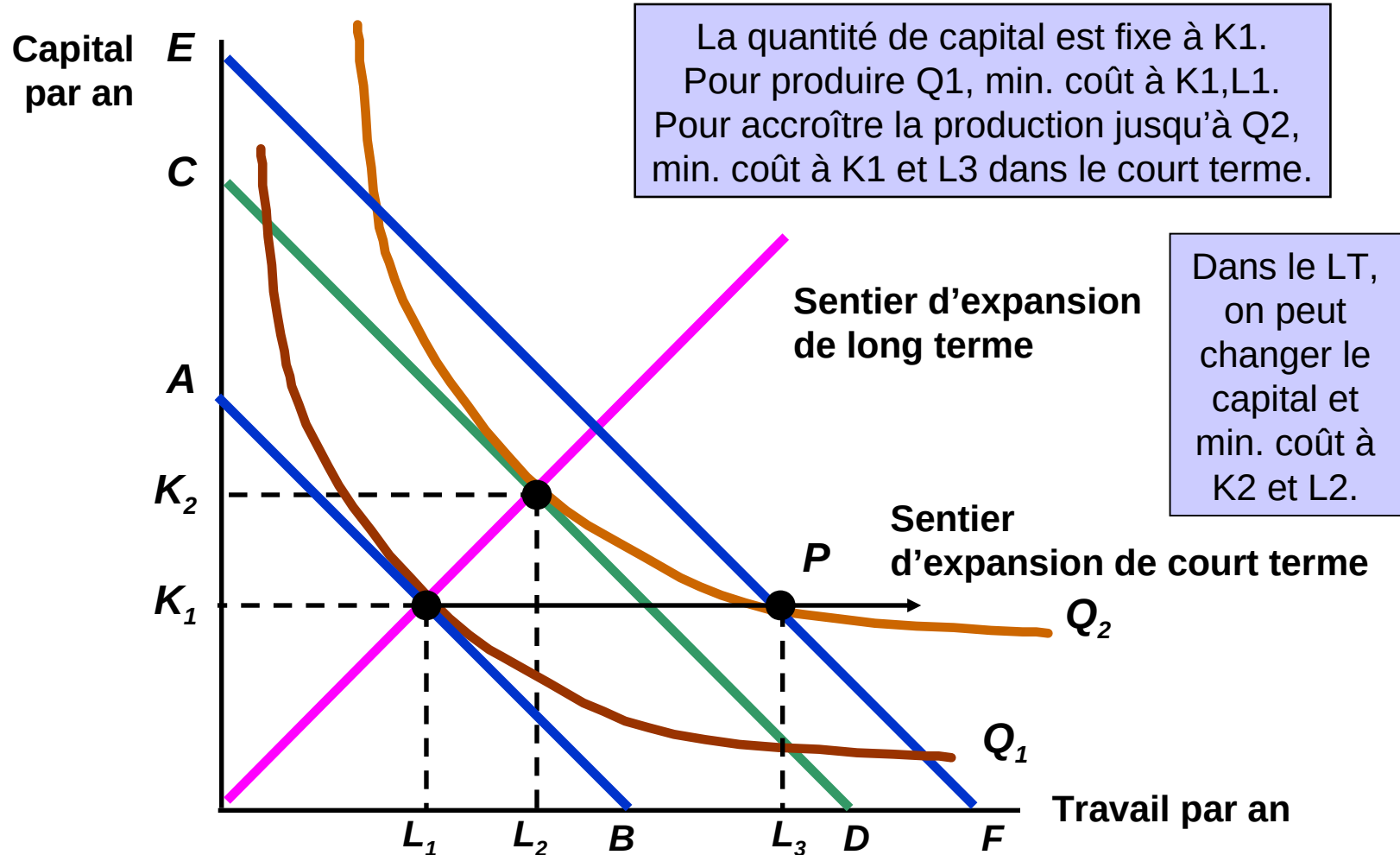
Les coûts de long terme



4. Les courbes de coûts à long et à court terme

- 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



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.
- 1. Rendements d'échelle constants :
 - Lorsque tous les facteurs sont doubles, la production double.
 - Le CMLT est constant à tout niveau de production.

Les coûts de long terme

2. Rendements d'échelle croissants :

- Lorsque tous les facteurs sont doubles, la production fait plus que doubler.
- Le CMLT croît 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.

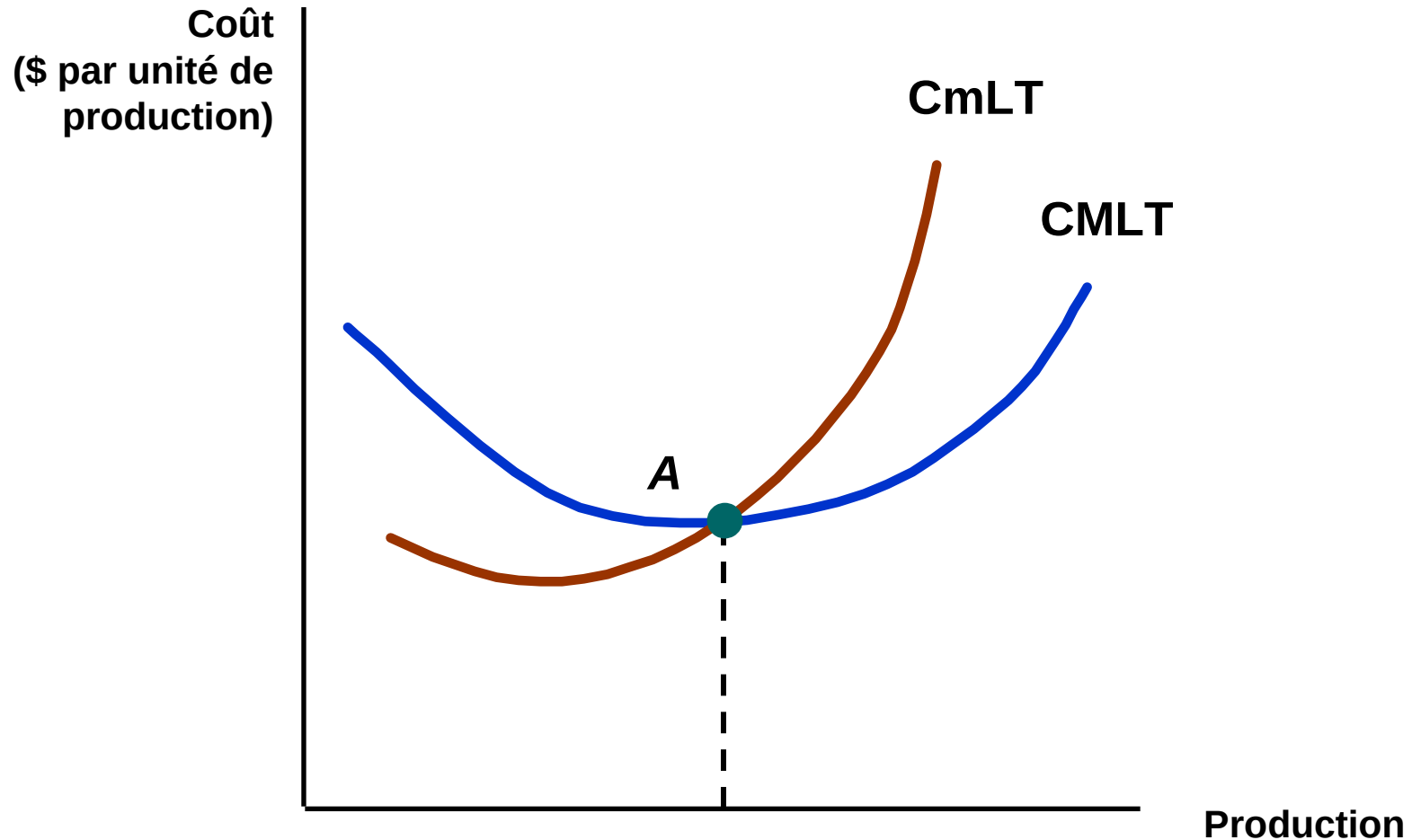
Les coûts de long terme

- 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 d'un facteur de production.
 - Le CMLT mesure la variation des coûts totaux de long terme quand la production augmente d'une unité.

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



Les coûts de long terme

- 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

- Cependant, à 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 (un argument aussi valable pour le court terme).
 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 plus 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.

Les coûts de long terme

- Les économies d'échelle sont souvent mesurées en termes d'élasticité coût-production $E_C =$ pourcentage de variation des coûts qui résulte d'une augmentation de 1 % de la production :

$$E_C = \frac{\Delta C / C}{\Delta Q / Q} = \frac{\Delta C / \Delta Q}{C / Q} = \frac{C_m}{CM}$$

Les coûts de long terme

- **Remarque :** Il ne faut pas confondre rendements d'échelle et économies d'échelle. Si les rendements d'échelle sont croissants, alors la firme fait des économies d'échelle, la réciproque est fausse.

Les coûts de long terme

- Si $E_c = 1$, alors, $C_m = CM$.
 - Les coûts augmentent proportionnellement avec Q .
 - Il n'y a ni économie ni déséconomies d'échelle.
- Si $E_c < 1$, alors, $C_m < CM$.
 - Les coûts augmentent moins proportionnellement que Q
=> économies d'échelle.
 - C_m et CM diminuent.
- Si $E_c > 1$, alors, $C_m > CM$.
 - Les coûts augmentent plus que proportionnellement à Q
=> déséconomies d'échelle.
 - C_m et CM augmentent.