

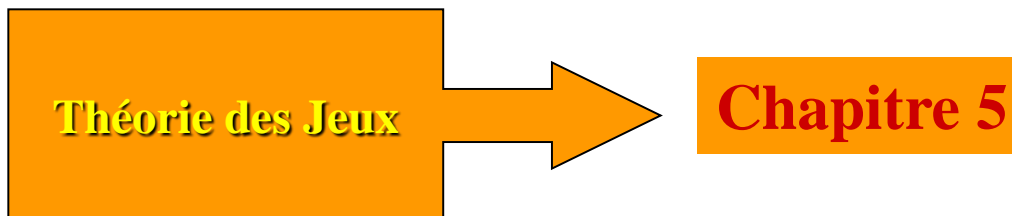
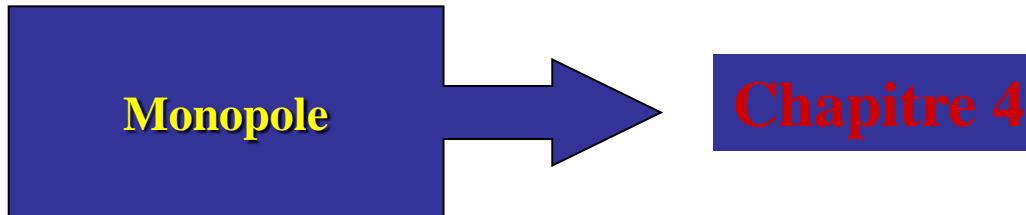
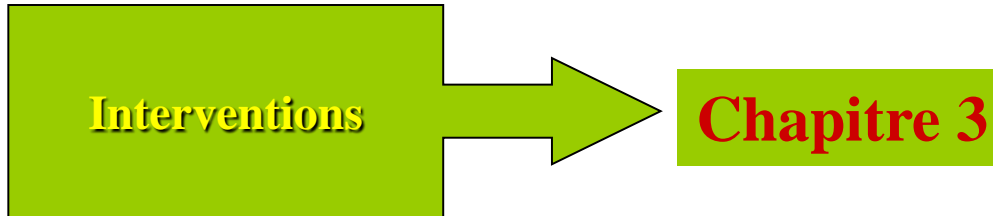
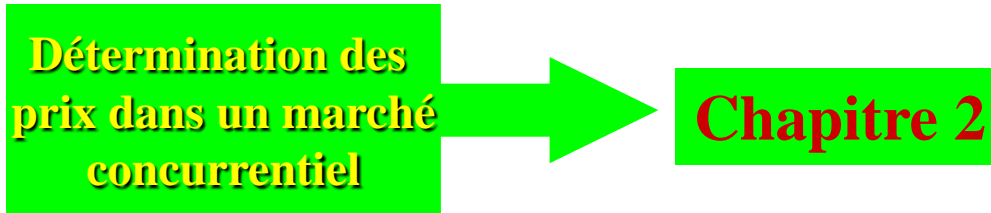


Concurrence imparfaite

Département Économie

automne 2014

Avant de commencer ... Où en sommes nous?



Concurrence imparfaite

Pour l'instant, nous avons vu deux cas extrêmes:

- ❑ **Concurrence pure et parfaite (Aluminum): les entreprises prennent le prix du marché comme fixé.**
- ❑ **Monopole (DeBeers): l'entreprise se rend compte de son pouvoir de marché, mais ignore la concurrence (inexistante).**

En fait, souvent, l'entreprise doit tenir compte de la concurrence!

- ❑ **Dans l'industrie automobile, il y a deux constructeurs domestiques et une dizaine de constructeurs étrangers.**
- ❑ **Dans l'industrie aéronautique, il y a une entreprise domestique de grands avions commerciaux, et une entreprise étrangère.**
- ❑ **Dans l'industrie pétrolière, dix pays représentent près de 80% de la production.**

Quelles sont les interactions stratégiques?

- ❑ **Avec peu d'entreprises dans le marché, chacune va:**
 - Analyser les effets probables de ses actions sur ses rivaux.
 - Essayer d'anticiper ce que ses rivaux vont faire.
 - **Par exemple, avant d'accroître ses tarifs, le management d'une compagnie aérienne réfléchira aux questions suivantes:**
 - Est-ce que mes rivaux vont imiter ma décision?
 - Vont-ils augmenter leurs prix ou allons-nous perdre des clients?
 - Vont-ils baisser leurs tarifs? Auquel cas, comment réagir?...

- ❑ **Une entreprise doit donc décider en deux étapes:**
 - Formuler une conjecture (“croyance”) raisonnable relative aux décisions des rivaux
 - Prendre ses décisions pour maximiser ses propres profits, compte tenu de ses croyances.

Une manière de réfléchir à ce problème:

- ❑ **Les décisions des entreprises maximisent les profits compte tenu de leurs croyances:**
 - Par exemple, si la variable stratégique est le niveau de production, alors la *production* choisie par une entreprise maximise ses profits *compte tenu de ses croyances* concernant les quantités produites par les autres.
 - Si la variable stratégique prix, alors le *prix* choisi par une entreprise doit maximiser ses profits *compte tenu de ses croyances* concernant les *prix* des rivaux.

- ❑ **Les croyances des entreprises doivent être correctes, compte tenu de l'information dont elles disposent**
 - ➔ **Les situations de concurrence sont modélisées comme des jeux, dont nous chercherons les équilibres de Nash.**
 - ✧ *On parlera de jeux d'Oligopole. On étudie d'abord en détails le duopole (2 concurrents).*

Plan du chapitre

□ Duopole de Cournot :

- Variable stratégique : le niveau de production**
- Décisions simultanées**

□ Duopole de Stackelberg :

- Variable stratégique : le niveau de production**
- Décisions séquentielles**

Le duopole de Cournot

Dans la concurrence à la Cournot:

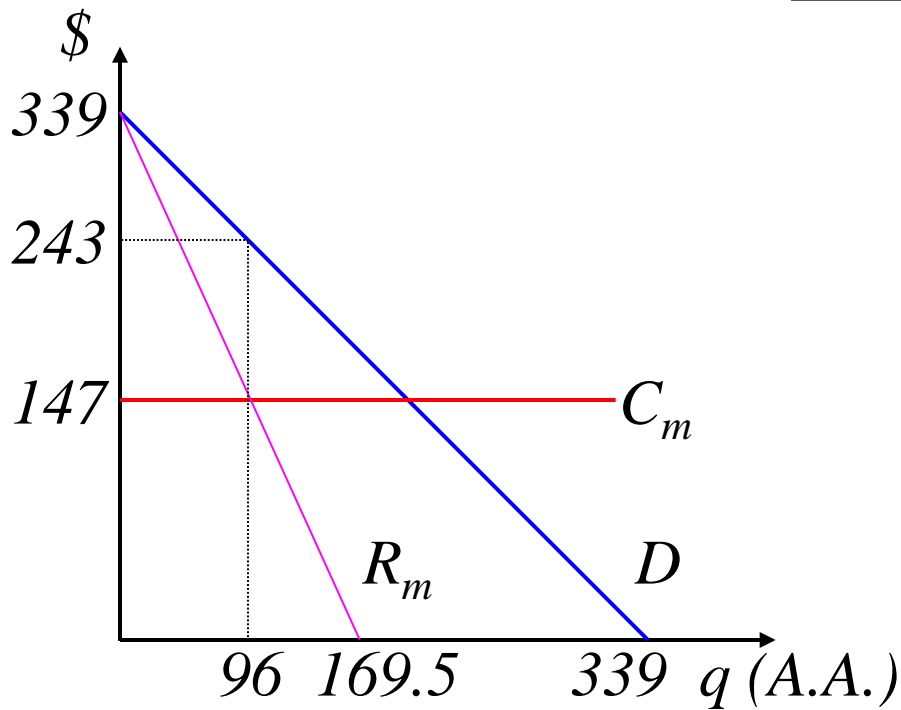
- **La variable stratégique est le niveau de production**
- **Les choix des entreprises sont simultanés**
- **Une fois prises les décisions de production, le prix s'ajuste à un niveau tel que offre = demande**

Théorie au travers de la concurrence United vs. American à O'Hare

- **Sur 33 routes aériennes basées à Chicago, AA et United détiennent une part de marché de 75%**
- **La demande est estimée par $q=339-p$**
- **Coût marginal estimé à $C_m=147$**
- **Les recherches empiriques valident l'hypothèse de concurrence à la Cournot**

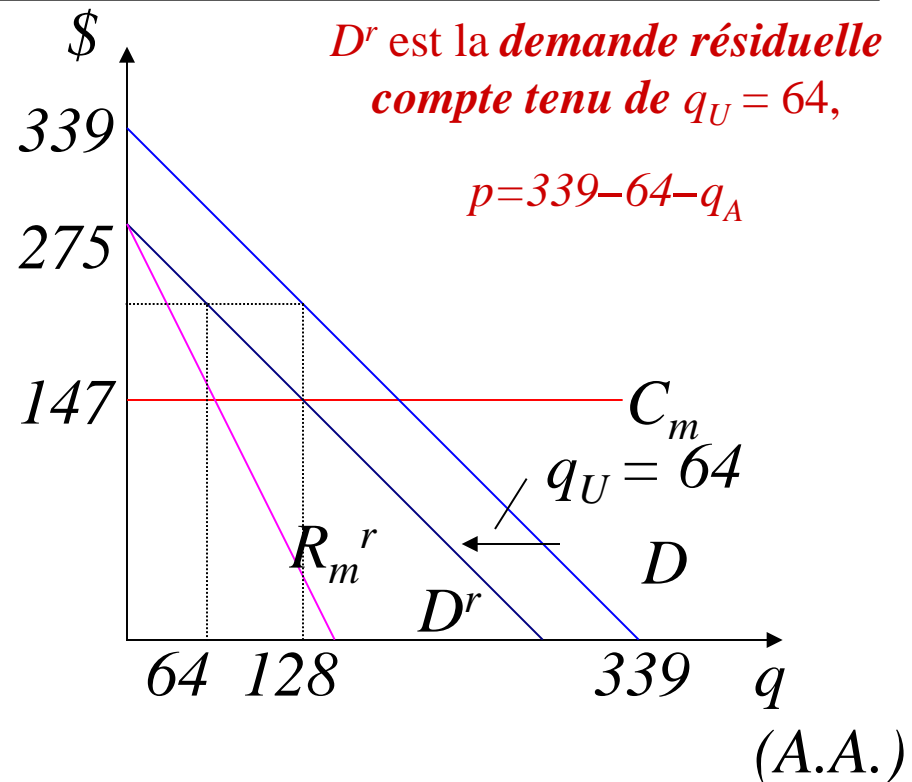
Les Graphiques

a. Monopole



b. Duopole

Suppose que A.A. anticipe $q_U = 64$:
que devrait choisir A.A.??



Calcul de l'équilibre

Demande de marché: $Q = 339 - p$, ($p = 339 - Q$) et Coût marginal: 147

Profit d'A.A.: $(339 - q_U - q_A) q_A - 147q_A$ R_m A.A: $Rm_A(q_A) = 339 - 2q_A - q_U$

Profit d'U.: $(339 - q_A - q_U) q_U - 147q_U$ R_m United: $Rm_U(q_U) = 339 - q_A - 2q_U$

Maximisation des profits de A.A:

$$Cm_A = Rm_A$$

$$147 = 339 - 2q_A - q_U$$

Maximisation des profits de United:

$$Cm_U = Rm_U$$

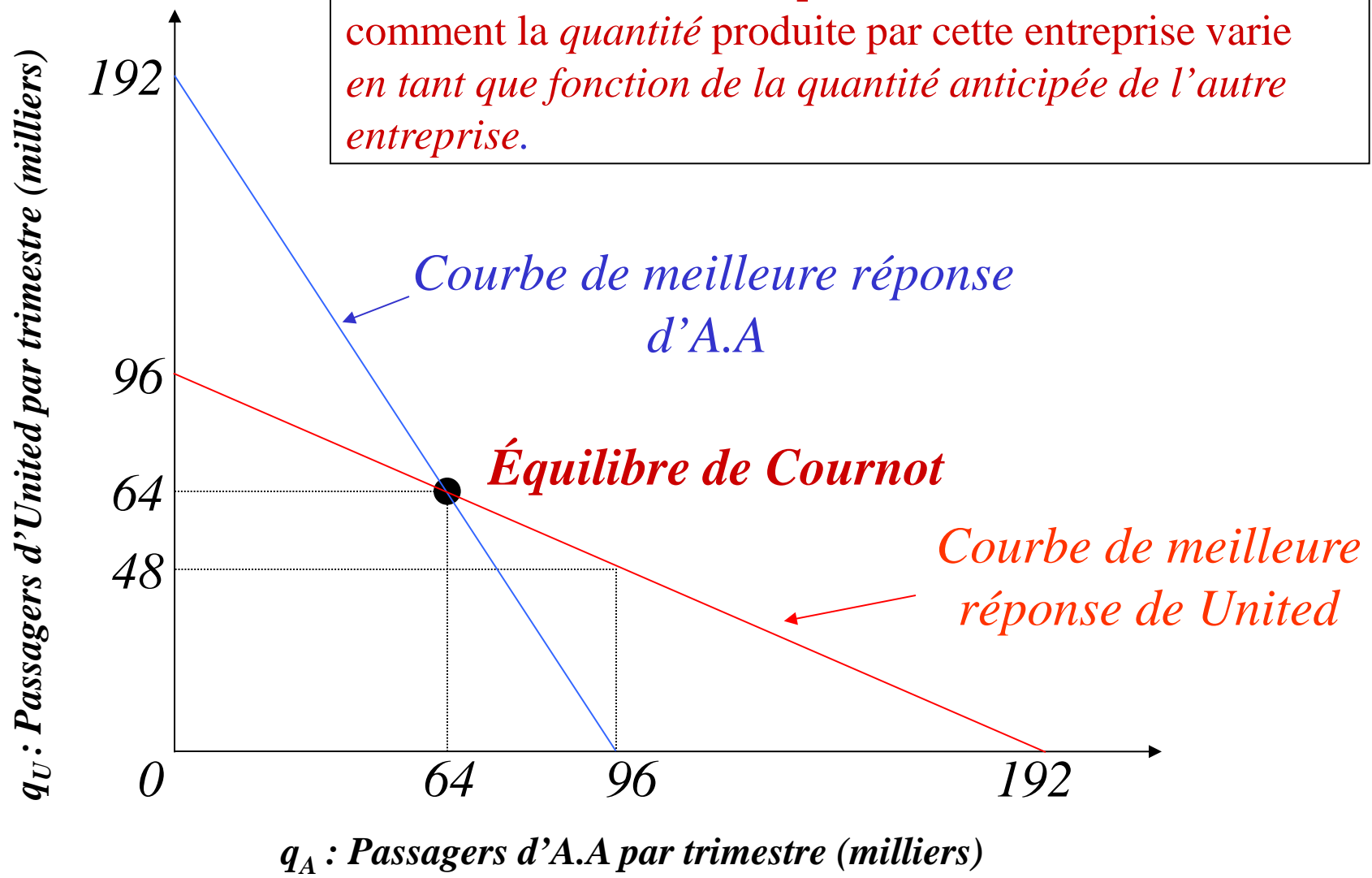
$$147 = 339 - q_A - 2q_U$$

**→ Courbes de meilleure réponse: A.A.: $q_A = 96 - 1/2q_U$
U.A.: $q_U = 96 - 1/2q_A$**

→ $q_A = q_U = 64$ est l'équilibre de Cournot-Nash!

Courbe de Meilleure réponse de American et United :

La courbe de meilleure réponse de A.A. décrit comment la quantité produite par cette entreprise varie en tant que fonction de la quantité anticipée de l'autre entreprise.



Commentaires

Demande de marché: $Q = 339 - p$ et Coût marginal: 147

□ Si les deux entreprises se comportaient comme en concurrence pure et parfaite?

→ $P = C_m = 147$ et donc $Q = 192$. Soit 96 par entreprise.

□ Si les entreprises formaient un cartel? A savoir, *un groupe d'entreprises qui arrivent à se coordonner et à opérer comme un monopole*

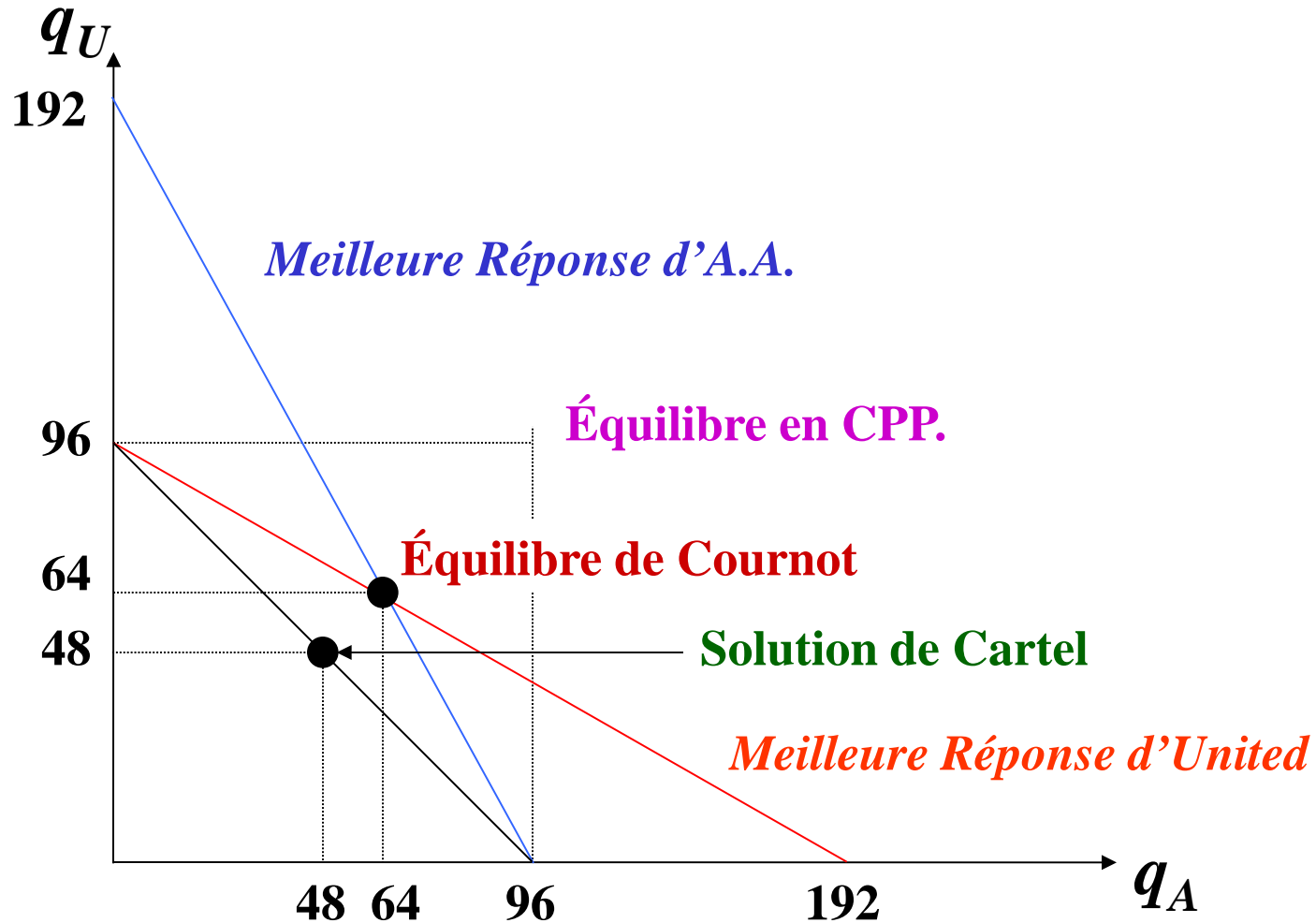
→ $RT = (339 - Q) Q$ et $R_m = 339 - 2Q$

→ $R_m = C_m$ implique $Q = 96$. Soit 48 par entreprise

→ Et donc, $P = 243$.

On a donc: $q_m < q_d < q_c$ et $p_m > p_d > p_c$

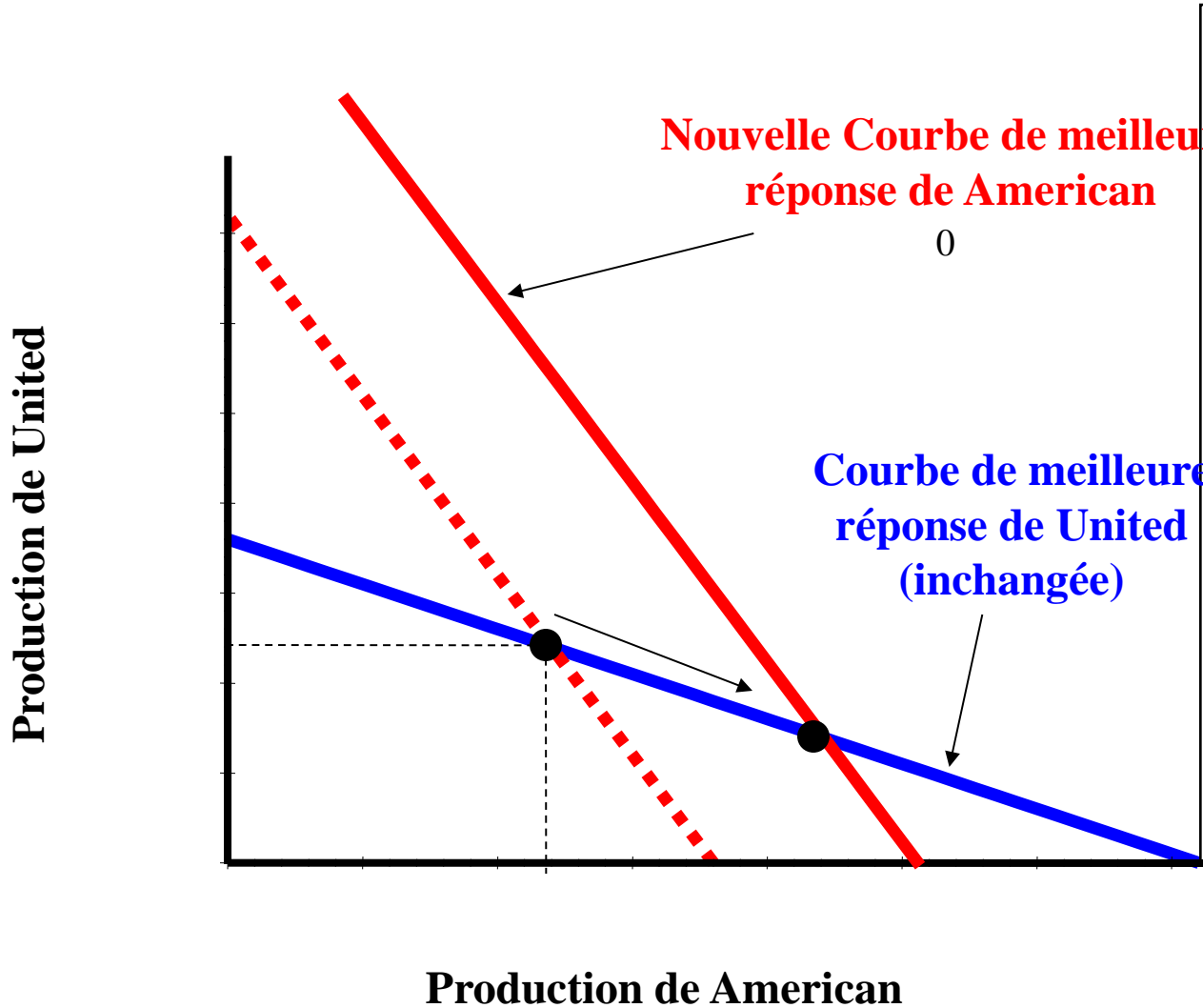
Duopole, Concurrence et Cartel



Pourquoi les profits de l'industrie ne sont-ils pas maximaux à l'équilibre?

- ❑ Chaque entreprise choisit sa capacité de façon à maximiser son profit propre**
- ❑ Plus la production d'A.A est élevée, plus le prix de marché est faible, ce qui nuit aux profits des deux entreprises.**
- ❑ Mais A.A ne préoccupe seulement de l'effet de la baisse des prix sur son propre profit, et donc...**
- ❑ A.A augmente sa capacité au-delà du point où le profit global de l'entreprise est maximal**

Et si? ... A.A. avait un avantage en terme de Coût



- Si le coût de production d'A.A baisse, A.A. est davantage encline à produire.
- Donc: quelle que soit la capacité que U.A envisage de choisir, A.A désire maintenant une capacité supérieure.
- Donc : un coût économique plus faible signifie que la courbe de meilleure réponse est décalée vers la droite:
- Ceci décale le point d'équilibre vers le sud-est: A.A choisit une capacité supérieure, Et U.A. une capacité moindre

Plus généralement, l'Oligopole

□ Imaginons davantage d'entreprises, de même fonction de coût c , présentes sur un marché où la demande inverse est $p(Q)$

□ Le profit de l'entreprise i est:
$$\pi_i = p(Q)q_i - c(q_i)$$

□ Le choix optimal de l'entreprise i est tel que:

$$p(Q) + \frac{\partial p(Q)}{\partial q_i} q_i - c'(q_i) = 0$$

$$\Leftrightarrow p(Q) \left[1 - \frac{PdM}{\epsilon} \right] = c'(q_i)$$

Si $PdM = 1$, on retrouve formule du monopole!

Si PdM tend vers 0, on retrouve formule de la CPP!

Plus généralement, l'Oligopole

□ Dans le cas du monopole, on a:

$$\frac{p^* - c'(q)}{p^*} = \frac{1}{\epsilon}$$

□ Dans le cas de l'oligopole, on a:

$$\frac{p^* - c'_i(q)}{p^*} = \frac{PDM_i}{\epsilon}$$

Plus l'élasticité-prix de la demande sera faible et plus les PDM seront fortes, plus la firme aura un pouvoir de marché (mesuré par l'indice de Lerner).

complément

*Transparents supplémentaires– si
le temps le permet*

Mais comment arrive-t-on à l'équilibre ?

Rappelons que la **courbe de demande** pour U.A. et A.A. est: $Q = 339 - P$

...la **courbe de meilleure réponse** est

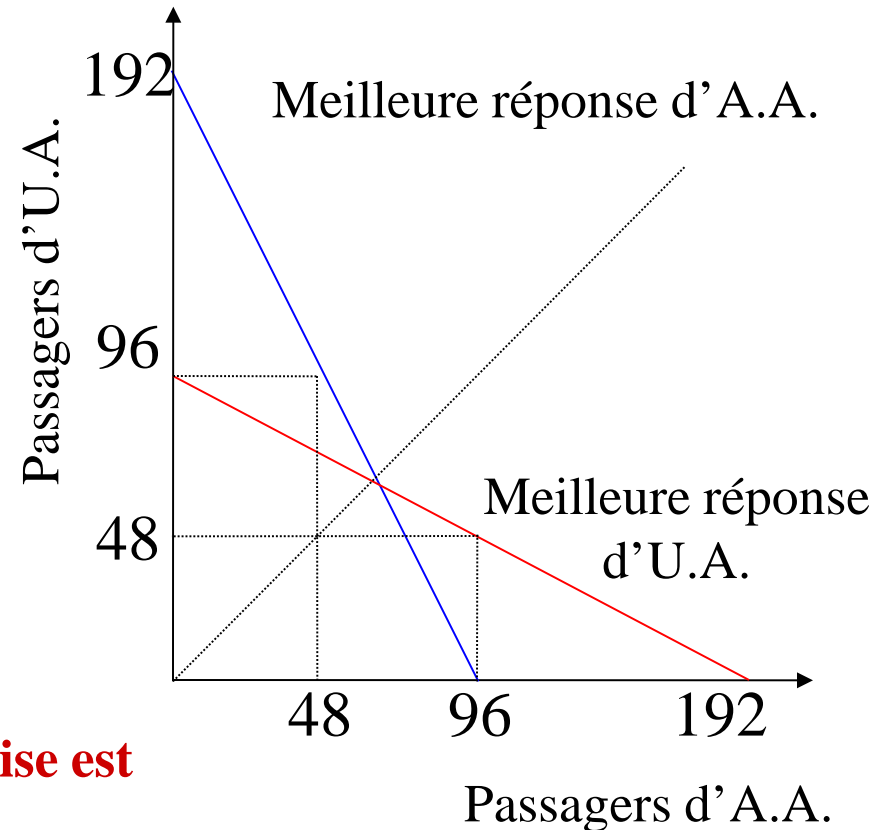
$$q_A = 96 - q_U/2.$$

Comme chaque entreprise est rationnelle, elle ne va pas produire plus de 96, *et son rival le sait*.

Comme chaque entreprise sait que son rival ne produira *pas plus de 96*, chaque entreprise ne produira *pas moins* de $96 - 96/2 = 48$.

→ la quantité produite par chaque entreprise est entre 48 et 96

→ Toute quantité supérieure à 96 ou inférieure à 48 est une stratégie dominée



Mais comment arrive-t-on à l'équilibre ?

Rappelons nous la courbe de *meilleure réponse*: $q_A = 96 - q_U/2$.

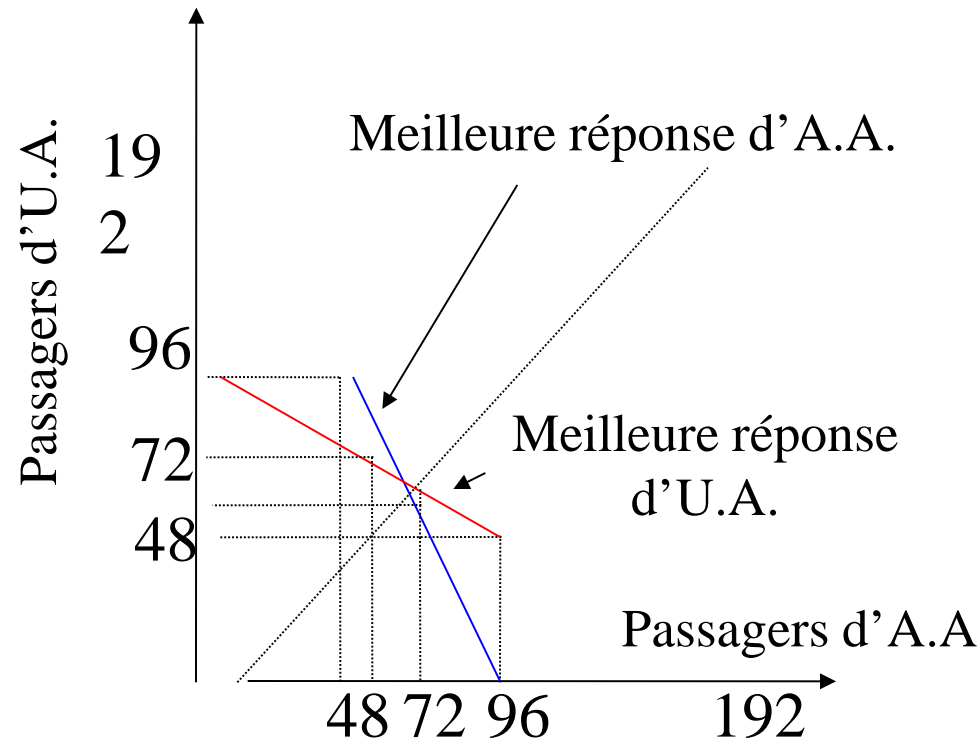
Chaque entreprise produira au moins **48**.
Donc, aucune entreprise ne produira plus de: $96 - 48/2 = 72$.

Comme aucune entreprise ne produira plus de 72, aucune entreprise ne produira moins de: $96 - 72/2 = 60$

→ les quantités produites par chacune des entreprises seront entre 60 et 72.

→ Nous pouvons itérer ce raisonnement aussi longtemps que nécessaire! Nous obtiendrons des intervalles de plus en plus réduits.

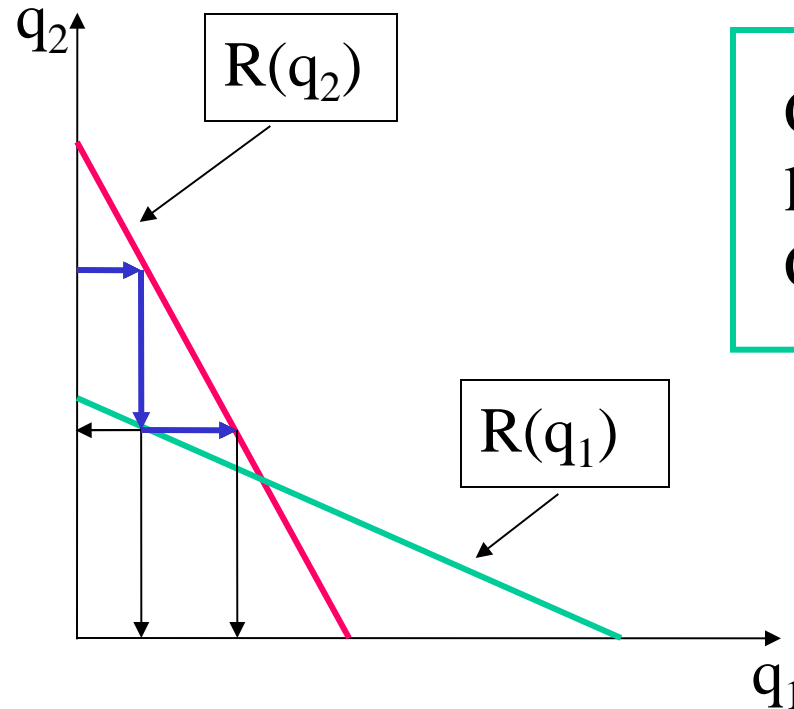
→ toutes les quantités seront exclues en fin de compte, excepté 64!



Dans le duopole de Cournot, les quantités de l'équilibre de Nash sont les seules quantités qui survivent l'élimination répétée des stratégies strictement dominées!

Concurrence par les quantités

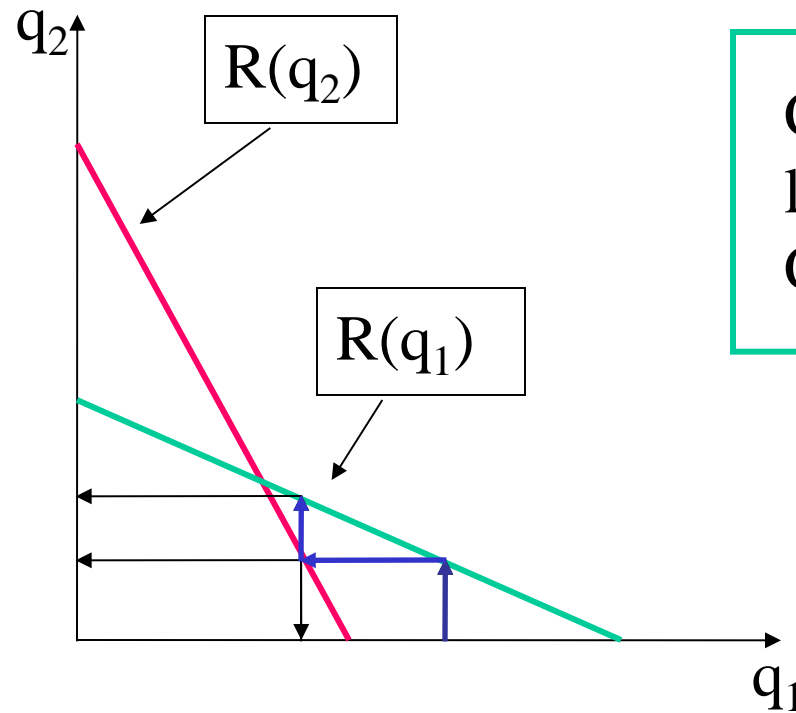
- Analyse dynamique (= idées de Cournot, tatonnement), les concurrents réagissent alternativement en ajustant leur meilleure réponse.



Convergence vers
l'équilibre de
Cournot-Nash

Concurrence par les quantités

□ Analyse dynamique



Convergence vers
l'équilibre de
Cournot-Nash

Une Application du Modèle de Cournot: L'industrie des fibres optiques (1999)

- ❑ Trois grands marchés (Amérique du Nord, Europe Occidentale, Asie-Pacifique), séparés par des coûts de transport relativement élevés, et donc « indépendants »
- ❑ La demande pour les fibres optiques provient de quatre segments de marché:
 - Communications longue-distance (50% de la demande)
 - Télécommunications locales (25%)
 - Télévision câblée (15%)
 - Applications médicales (10%)
- ❑ Le segment clé pour la croissance est le secteur des télécommunications.

La fibre optique : le marché

- ❑ Nombre limité d'acteurs d'importance:**
 - **En Amérique du Nord: Corning Incorporated, Alcatel, Lucent, Pirelli, Samsung LG**
 - **Les barrières à l'entrée sont multiples**

- ❑ Le produit est homogène: très peu de différences entre la fibre optique produite par les différents acteurs d'importance**

- ❑ La fibre optique s'échange à un prix de marché commun à l'intérieur d'un marché régional (environ \$76 par kilomètre-fibre en Amérique du Nord en 1999)**

- ❑ Corning and Alcatel envisagent d'accroître leur capacité en Amérique du Nord. Le jeu en vaut-il la chandelle ?**

Expansion de Capacité: Estimations sommaires

- Capacité disponible pour servir le marché d'Amérique du Nord (millions de kilomètres-fibres)

| | <u>1999</u> | <u>2002</u> |
|---------------------------|-------------|-------------|
| - Corning: | 9 | 9 + X |
| - Alcatel: | 8 | 8 + Y |
| - Lucent: | 4 | 4 |
| - Samsung | 4 | 4 |
| - Pirelli | <u>3</u> | <u>3</u> |
| - CAPACITE DE L'INDUSTRIE | 28 | 28 + X + Y |

- X et Y sont les capacités *incrémentales* choisies par Corning et Alcatel.

- “Meilleure” estimation de la courbe de demande en 2002: $Q = 87 - 0.5P$
(Q = millions de kilomètres-fibres, P = US \$ par kilomètres-fibre)

- Meilleure estimation après l'expansion du prix d'équilibre:

Quantité demandée = Quantité offerte

$$87 - 0.5P = 28 + X + Y$$

$$\rightarrow P = 118 - 2(X + Y)$$

← Prix d'équilibre en fonction
des décisions d'expansion de
capacité d'Alcatel et de Corning.

Coût Économique lié à l'expansion de Capacité (estimations très sommaires)

- **Coûts d'opération: coûts d'opération incrémentaux par kilomètre-fibre de capacité ajoutée et utilisée (en supposant que la capacité ajoutée est pleinement utilisée)**

| | <u>Corning</u> | <u>Alcatel</u> |
|-------------------------|----------------|----------------|
| – Coût de la fibre | \$23 | \$23 |
| – Main d'œuvre horaire | \$4 | \$4 |
| – Main d'œuvre salariée | \$2 | \$2 |
| – Énergie | \$6 | \$6 |
| – Frais administratifs | \$2 | \$2 |
| – Autres | <u>\$4</u> | <u>\$4</u> |
| – TOTAL | \$41/f-km | \$41/f-km |

- **Coûts du capital: coûts du capital par kilomètre-fibre de capacité ajoutée: \$50 par kilomètre-fibre pour chaque entreprise.**

La VAN d'Alcatel

□ Si Alcatel investit X unités de capacité additionnelle et Corning investit Y unités de capacité additionnelle, la VAN de l'investissement d'Alcatel est:

□ En mots: (Prix × Capacité incrémentale- Coûts d'opération)/taux d'escompte –Coût du Capital

□ En équations:

$$VAN(Alcatel) = \frac{\overset{\text{revenu}}{P \times X} - \overset{\text{Coûts d'op}}{41X}}{0.10} - \overset{\text{coût du capital}}{50X}$$

118 - 2(X + Y) est le prix d'équilibre du marché

$$= \frac{[118 - 2(X + Y)]X - 41X}{0.10} - 50X$$

$$= \frac{[118 - 2(X + Y)]X - 41X - 5X}{0.10}$$

$$= \frac{[118 - 2(X + Y)]X - 46X}{0.10}$$

Notes:

- Taux d'escompte utilisé = 10%
- Pour simplifier, on suppose qu'une usine a une durée de vie illimitée et que les conditions prévalant en 2002 perdureront ensuite.
- La VAN serait *exactement* la même sous l'hypothèse plus réaliste d'un taux d'escompte de 15% Et d'un taux de croissances des cash flows (revenu – coûts d'op.) de 5%

Le numérateur est le **profit économique annuel** de la capacité incrémentale d'Alcatel. Note: \$46 = coût moyen Économique, et aussi le coût marginal d'une unité de capacité incrémentale

De la même manière, le profit économique de Corning est

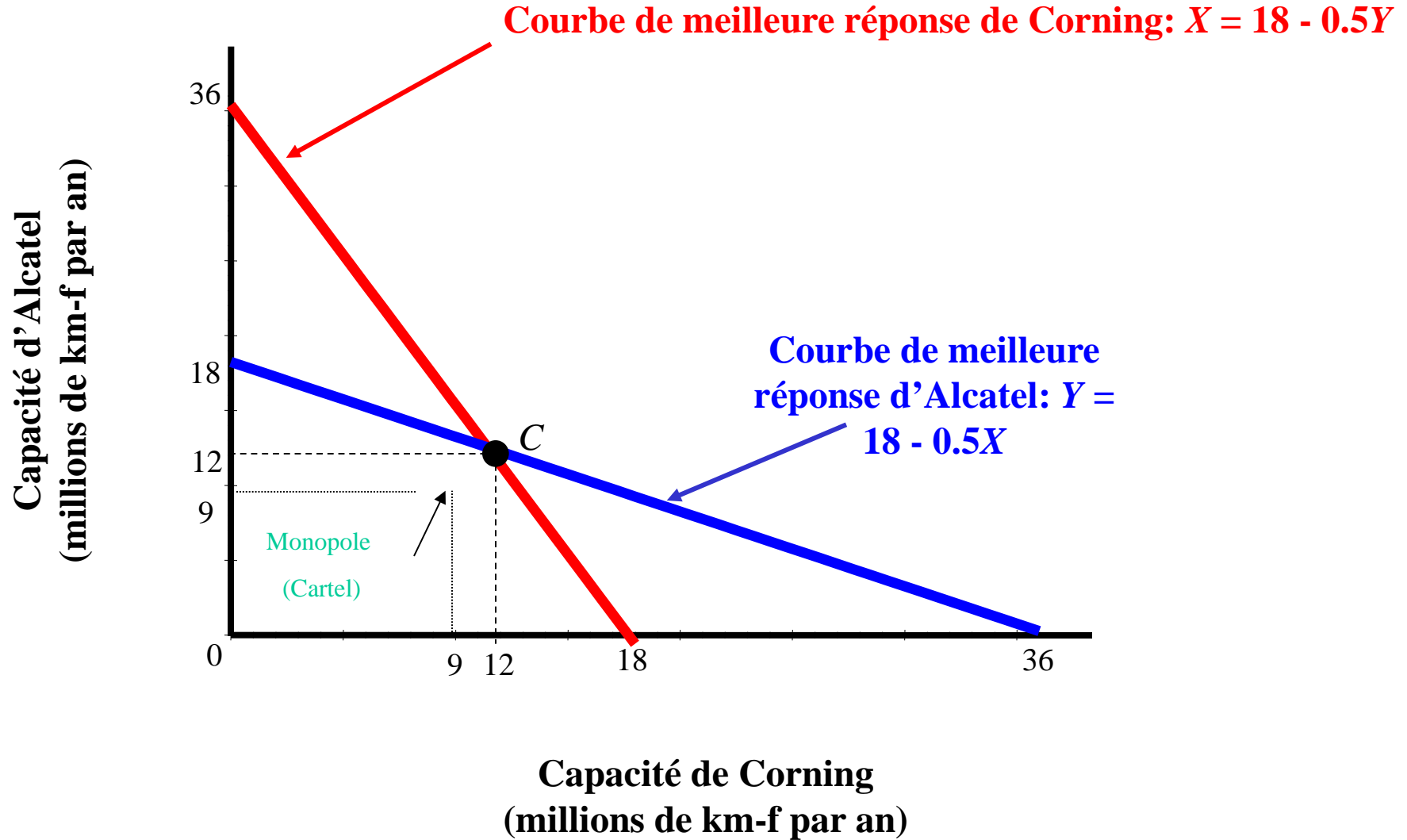
$$\pi = [118 - 2(X + Y)]Y - 46Y$$

L'expansion de capacité : analyse

- Supposons que la meilleure estimation de Corning en ce qui concerne Alcatel est qu'Alcatel ajoute 10 millions de km-f de capacité incrémentale
 - Prix du marché = $118 - 2(10) - 2X = 98 - 2X$
 - $RT = (98 - 2X)X \Rightarrow R_m = 98 - 4X$
 - $CT = 46X \Rightarrow C_m = 46$
 - $R_m = C_m \Rightarrow 98 - 4X = 46$, ou $X = 13$
 - Si Alcatel ajoute 10 millions de km-f, la meilleure réponse de Corning consiste à ajouter 13 millions de km-f de capacité supplémentaire.

- Supposons que la meilleure estimation de Corning en ce qui concerne Alcatel est qu'Alcatel ajoute Y millions de km-f de capacité incrémentale
 - Prix du marché = $[118 - 2Y] - 2X$
 - $RT = ([118 - 2Y] - 2X)X \Rightarrow R_m = [118 - 2Y] - 4X$
 - $CT = 46X \Rightarrow C_m = 46$
 - $R_m = C_m \Rightarrow [118 - 2Y] - 4X = 46$, ou $X = 18 - 0.5Y$
 - Si Alcatel ajoute Y millions de km-f, la meilleure réponse de Corning consiste à ajouter $18 - 0.5Y$ millions de km-f de capacité supplémentaire.
 - La fonction de meilleure réponse de Corning est donc: $X = 18 - 0.5Y$

L'Équilibre de Cournot: Courbes de meilleure réponse



La fibre optique: ce qui est réellement arrivé

- ❑ **En mi-2000, Corning annonça des plans ambitieux en vue d'étendre sa nouvelle usine construite à Concord, Caroline du Nord, et de construire une nouvelle usine à Oklahoma City, Oklahoma. Ces projets auraient plus que doublé la capacité de Corning**

- ❑ **Nous savons désormais que la croissance de la demande pour les fibres optique s'est brutalement arrêtée en 2001 avec des conséquences dévastatrices pour Corning et les autres.**
 - En 2001, le marché du câble de fibre optique a connu une baisse de revenu de plus de 40%.**
 - Corning a souffert d'une perte nette (après impôts) de plus de \$5.5 milliards et un retour sur investissement de -76%**
 - On a alors parlé de l'“hiver nucléaire” de Corning**

- ❑ **En 2001, Corning a suspendu ses travaux à Oklahoma projet et en Juillet 2002, Corning a annoncé que les deux projets étaient annulés.**

Rappel: Plan du chapitre

□ Duopole de Cournot :

- Variable stratégique : le niveau de production**
- Décisions simultanées**

□ Duopole de Stackelberg :

- Variable stratégique : le niveau de production**
- Décisions séquentielles**

Le duopole de Stackelberg

Cadre :

- ❑ On considère deux entreprises, 1 et 2, identiques, sur un marché où la variable stratégique est le niveau de production
- ❑ L'entreprise 1 est « leader », et l'entreprise 2 « follower » :
 - Au moment où l'entreprise 2 effectue son choix, le niveau de production choisi par l'entreprise 1 est connu
 - Ou encore : lorsque l'entreprise 1 effectue son choix, elle sait que l'entreprise 2 aura tout loisir de s'y ajuster

Duopole de Stackelberg : analyse

□ Supposons que :

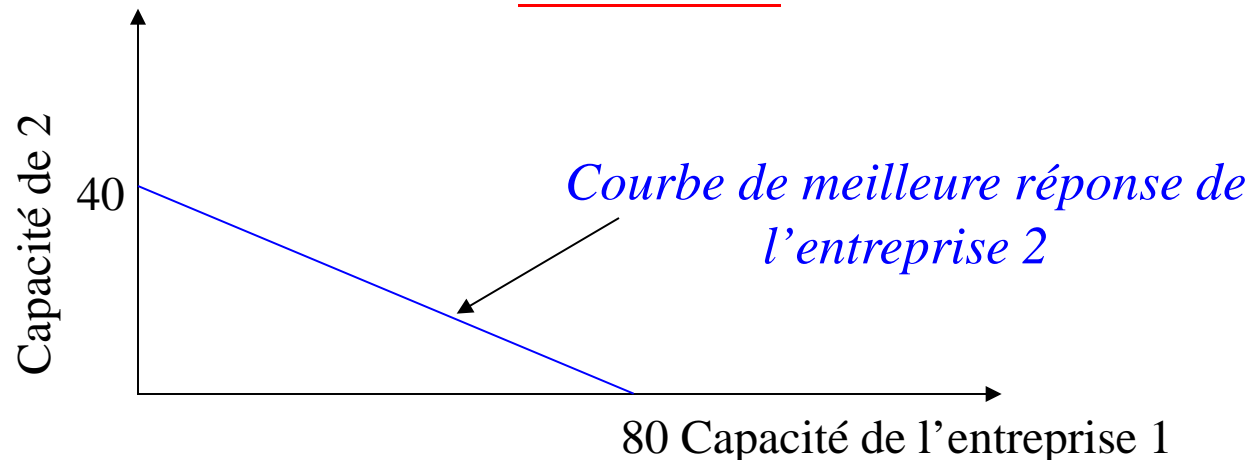
- La demande est donnée par $P = 100 - X - Y$.
- Les coûts unitaires de production sont de 20

□ Le jeu étant séquentiel, nous raisonnons par récurrence inverse

□ Réaction de l'entreprise 2 :

- Notons X le niveau de production de l'entreprise 1.
- Le profit de l'entreprise 2, en fonction de son niveau de production Y , est de $(100 - X - Y)Y - 20Y$
- La réponse optimale de l'entreprise 2 est donc de

$$Y = 40 - \frac{1}{2}X$$



Duopole de Stackelberg : analyse

❑ Choix de l'entreprise 1 :

- Si l'entreprise 1 choisit un niveau de production de X , l'entreprise 2 produira $Y = (40 - 1/2X)$
- L'entreprise 1 réalisera alors un profit de
$$(100 - X - (40 - 1/2X))X - 20X$$
- Le profit de l'entreprise 1 est maximal pour $X=40$

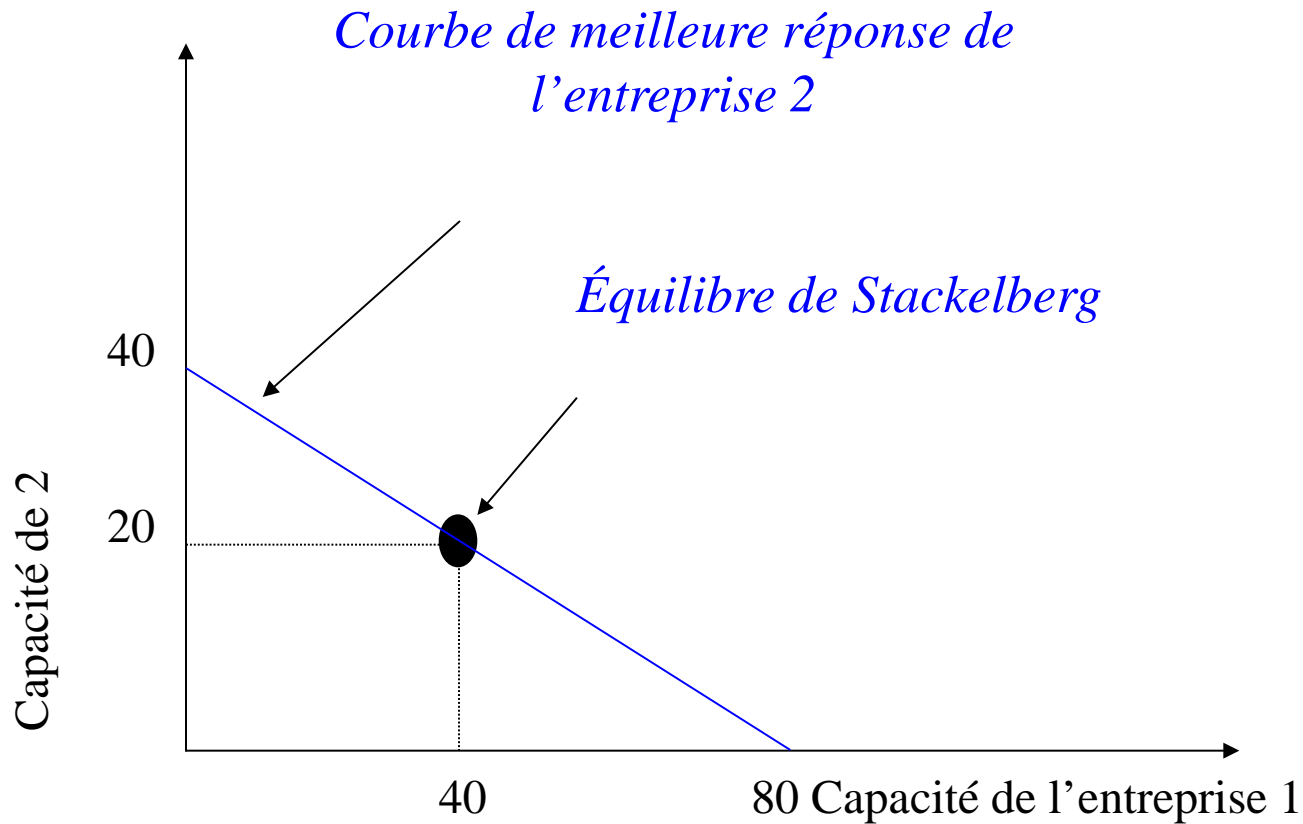
❑ La production de l'entreprise 2 sera alors de $Y = 20$

❑ Le prix de marché sera de

$$P = 100 - X - Y = 100 - 40 - 20 \text{ i.e. } \underline{P = 40}.$$

❑ Et les profits de 8.000 et de 4.000 respectivement

Duopole de Stackelberg: Le "point favori" de l'entreprise 1



Un problème ?

- ❑ 40 n'est pas une meilleure réponse au choix de l'entreprise 2 (=20)
- ❑ La courbe de meilleure réponse de l'entreprise 1 est : $X = 40 - \frac{1}{2}Y$.
- ❑ Ainsi, si la décision de l'entreprise 1 n'est pas irréversible, elle a maintenant intérêt à diminuer sa production à $X = 40 - \frac{1}{2} 20 = 30$.
- ❑ Mais sachant cela, l'entreprise 2 va augmenter sa production à $Y = 40 - \frac{1}{2} 30 = 25$.
- ❑ L'équilibre de Cournot est donné par $X = Y = 26\frac{2}{3}$ et $P = \$46\frac{2}{3}$
- ❑ L'analyse précédente repose sur l'hypothèse que la décision de 1 est irréversible

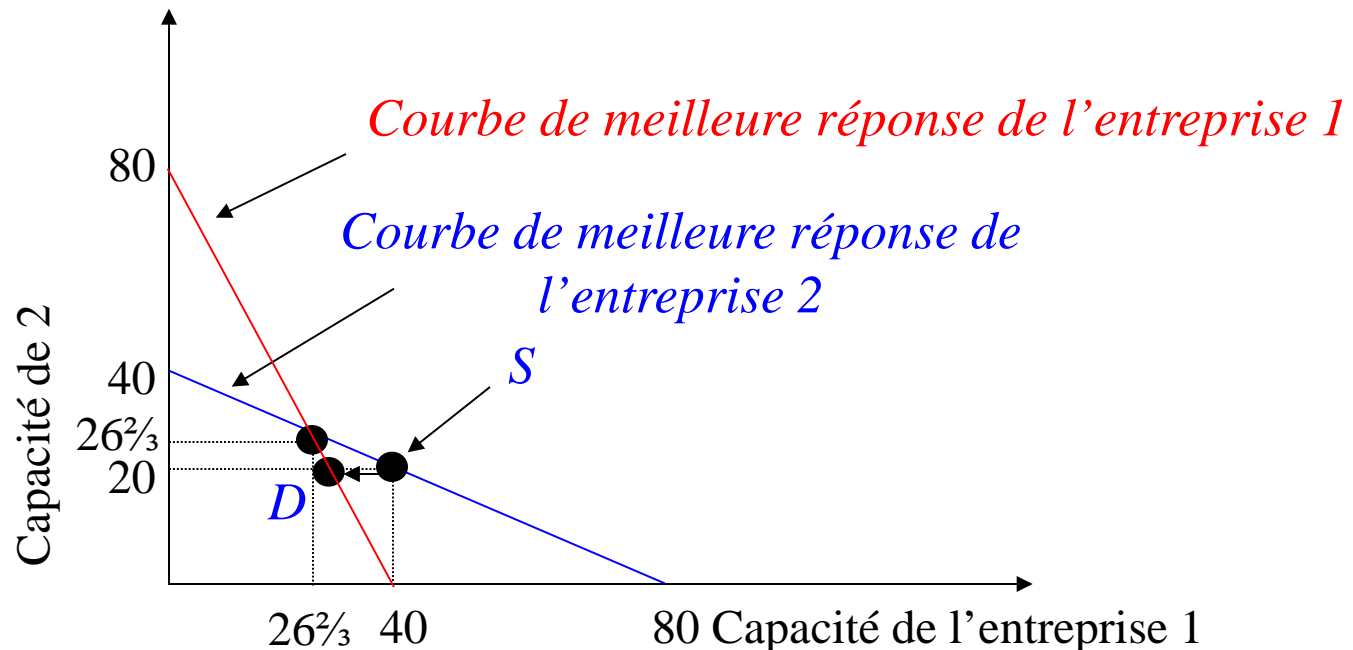


Illustration : Nouvelle génération de puces

- Supposons que l'on invente une nouvelle génération de puces. Deux sociétés respectivement coréenne et japonaise pensent pouvoir se partager le marché à part égale.**
- L'entreprise japonaise envisage de construire une usine pour répondre à la moitié de la demande sur le marché.**
- Toutefois, contre toute attente, la société coréenne termine la construction d'une grande unité avant même que la société japonaise ne commence les travaux de construction de son propre bâtiment.**
- La capacité de l'usine coréenne représente les deux tiers de la taille du marché prévu.**
- Comment va réagir la société japonaise ?**

Illustration (suite)

- ❑ C_m de fabrication des puces sont faibles (et constants)**
- une fois que l'usine est construite, il vaut mieux produire à pleine capacité!**
- Les Coréens ont donc réalisé un engagement agressif dans un jeu de capacité. Cet engagement est crédible et irréversible parce que leur usine est créée et pas seulement annoncée.**

- ❑ En suivant ses plans initiaux, la société japonaise ferait baisser les prix.**
- Elle va donc construire plus petit.**
- La part de marché coréenne a augmenté et celle des Japonais a diminué.**
- L'effet stratégique est positif (baisse de la quantité produite par les japonais) alors que le coût direct de l'engagement stratégique est, lui, négatif (la capacité choisie par les coréens n'est pas la meilleure réponse au choix final des japonais).**

Bilan

- ❑ L'entreprise 1 choisit de produire 40 au lieu de $26\frac{2}{3}$ (quantité de Cournot)
- ➔ C'est donc qu'elle a intérêt à le faire et que son profit est plus grand!

- ❑ L'entreprise 2 produit 20 et non $26\frac{2}{3}$ (quantité de Cournot)
- ➔ Elle produit donc moins!

- ❑ Les quantités offertes agrégées sont plus importantes dans l'analyse de Stackelberg que pour Cournot.
- ➔ Le prix sur le marché est donc plus faible!
- ➔ Le profit du suiveur est donc plus faible.
- ➔ Il y a donc un avantage à jouer en premier.