

# Structures de marché

## L'oligopole

Anne Yvrande-Billon  
ESCP 2012-2103

# Plan du cours (2/2)

1. Introduction : qu'est-ce qu'un oligopole?
2. L'oligopole de Cournot
3. Le « paradoxe de Bertrand »
4. Le modèle de Stackelberg du leader-suiveur

# Exercices

- Situation de Cournot avec  $N$  firmes
  - On suppose maintenant que l'industrie est composée de  $N$  firmes,  $N > 2$
  - Par souci de simplicité, on considère que les firmes ont le même coût marginal  $c_1 = c_2 = c_i = c$ ,  $\forall i = 1, 2, \dots, N$
- Résolution du problème:  $Q^*$ ?  $p^*$ ?  $\Pi^*$

# Exercices

- On obtient:

$$q^* = (a - c) / (N + 1)b$$

$$Q^* = Nq^* = [(a - c)/b] [ N / (N + 1) ]$$

$$p^* = (a + Nc) / (N + 1) = c + [(a - c)/(N + 1)]$$

$$\Pi^* = (a - c)^2 / [ (N + 1)^2 b ]$$

# Exercices

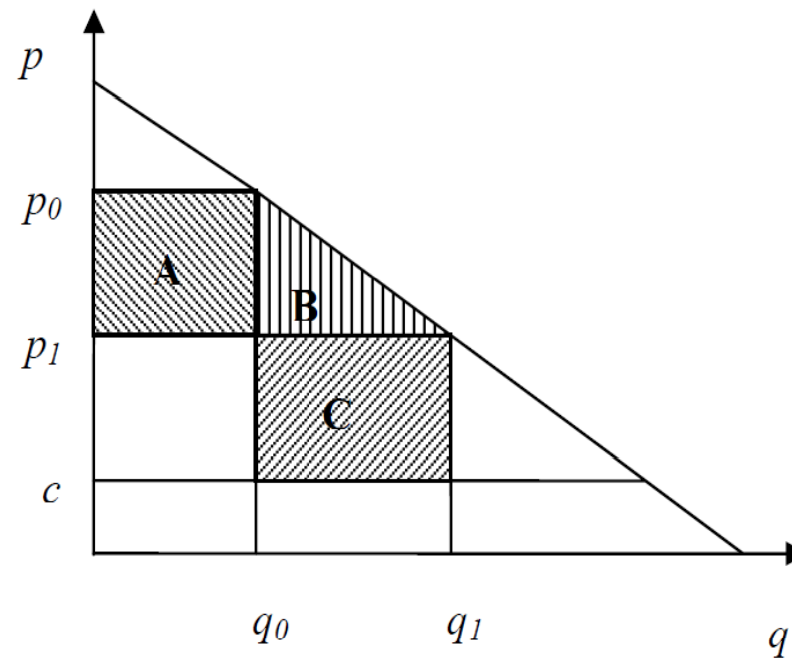
- Que se passe-t-il quand le nombre de firmes change?
  - Calculer le prix, la quantité et le profit de Cournot quand  $N=1$   
→Quelle est votre conclusion?
  - Calculez le prix, la quantité et le profit de Cournot quand  $N \rightarrow +\infty$   
→Quelle est votre conclusion?

# Exercices

- Conclusion principale
  - Quand le nombre de firmes diminue (par exemple du fait d'une fusion), le prix augmente
  - Quand une nouvelle firme entre sur le marché, le prix diminue
- ↳ Un exemple frappant: entrée de Free sur le marché de la téléphonie mobile en 2012

# Effet de l'entrée de Free sur le marché de la téléphonie mobile

Figure 13 : représentation de l'évolution du surplus des consommateurs, des producteurs et du surplus social suite à l'entrée d'un nouvel opérateur



# Effet de l'entrée de Free sur le marché de la téléphonie mobile

Tableau 7 : variation du surplus annuel associé à l'entrée de nouveaux opérateurs sur le marché de la téléphonie mobile

Valeur en M€/an	Passage de 3 à 4 opérateurs	Passage de 4 à 5 opérateurs
Variation du surplus annuel des consommateurs	1224	643
Variation du surplus annuel des producteurs (hors coût fixe initial d'investissement de réseau)	-852	-488
Variation du surplus social	373	155

Source : calculs DGTPE



# Le paradoxe de Bertrand

- Concurrence par les prix
  - Les entreprises annoncent un prix, et ajustent leur production pour satisfaire la demande qui en résulte
- Si les biens sont homogènes (identiques, non différenciés), l'entreprise vendant au prix le plus bas capte toute la demande
- L'entreprise A détermine son prix  $p_A$ , étant donné le prix choisi par sa rivale,  $p_B$ :
  - Pour  $p_A > p_B$ , A ne vend rien
  - Pour  $p_A < p_B$ , A capte toute la demande
  - Pour  $p_A = p_B$ , les entreprises se partagent la demande

# Le paradoxe de Bertrand

- Chaque entreprise a intérêt à proposer un prix infinitésimalement plus faible que celui de sa concurrente, de manière à capturer toute la demande,
- Et ce tant qu'elle couvre son coût marginal de production
- Si les deux entreprises ont des coûts marginaux identiques, alors  $p_A = p_B = c_A = c_B$
- Sinon, l'entreprise la plus efficace remporte l'intégralité du marché : si  $c_A < c_B$ ,  $p_A \approx c_B$

# Le paradoxe de Bertrand

- Hypothèses
  - 2 firmes (duopole)  $i$  avec  $i = 1, 2$
  - Les firmes doivent choisir leur prix simultanément
  - Pas de contraintes de capacités
  - Produits homogènes

# Le paradoxe de Bertrand

- Hypothèses
  - Même fonction de coût:  
 $CT_i(q_i) = c q_i$  avec  $c \geq 0$
  - Fonction de demande donnée par:  
 $P(Q) = a - bQ$  avec  $a, b > 0, a > c$   
 $\rightarrow Q = D(P) = (a - P) / b$   
et  $Q = D(P) = q_1 + q_2$
  - On suppose (pas essentiel) que la demande est partagée de façon égale entre les 2 firmes si leurs prix sont égaux.

# Le paradoxe de Bertrand

– si  $p_1 = p_2 = p$ :

$$q_1 = (a - p) / 2b$$

– si  $p_1 > p_2$  :

$$q_1 = 0$$

– si  $p_1 < p_2$  :

$$q_1 = (a - p_1) / b$$

– Le profit de la firme  $i$  s'écrit:

$$\Pi_i(p_i, p_j) = (p_i - c) D_i(p_i, p_j)$$

# Le paradoxe de Bertrand

- Résultat

- Le seul équilibre de ce jeu à une étape est:

$$p^*_1 = p^*_2 = c$$

- ↳ Une situation concurrentielle !

- A l'équilibre, on a  $\Pi_1^* = \Pi_2^* = 0$

- Pouvez-vous démontrer ce résultat?

# Le paradoxe de Bertrand

- Démonstration

– « À l'équilibre, les prix sont égaux »:

↳ Si  $p_1 < p_2$ ,  $q_2 = 0$  et  $\Pi_2 = 0 \rightarrow$  l'entreprise 2 a intérêt à réduire son prix pour capter la moitié (si  $p_2 = p_1$ ) ou l'intégralité de la demande (si  $p_2 < p_1$ )

↳ Si  $p_1 > p_2$ ,  $q_1 = 0$  et  $\Pi_1 = 0 \rightarrow$  l'entreprise 1 a intérêt à dévier de cette solution en diminuant son prix.

↳ Si  $p_1 = p_2$ , les 2 entreprises captent la moitié de la demande et font un profit  $\Pi_i = (p_i - c)D(p_i)/2 \geq 0$ . Si un des deux joueurs dévient de cette solution, soit il perd sa clientèle, soit il la fait perdre à son concurrent.

↳ **Aucun joueur n'a intérêt à dévier.**

# Le paradoxe de Bertrand

- Démonstration

– « À l'équilibre, les entreprises vendent au coût marginal »:

↳ Si  $p_1 = p_2 = p > c$ , les 2 joueurs ont intérêt à diminuer leur prix. En effet,

↳ Si l'entreprise 1 fixe  $p_1 = p$ , le joueur 2 gagne un profit  $(p-c)D(p)/2$  si  $p_2 = p$  et un profit  $(p-\varepsilon-c)D(p-\varepsilon)$  s'il diminue son prix  $p_2 = p - \varepsilon \rightarrow$  elle double presque son profit en choisissant l'option 2.

↳ De même, l'entreprise 1 a intérêt à dévier à son tour et le processus de guerre des prix se poursuit jusqu'au coût marginal (mais pas en dessous : contrainte de profit positif).

↳ A  $p=c$ , aucun joueur n'a intérêt à dévier.



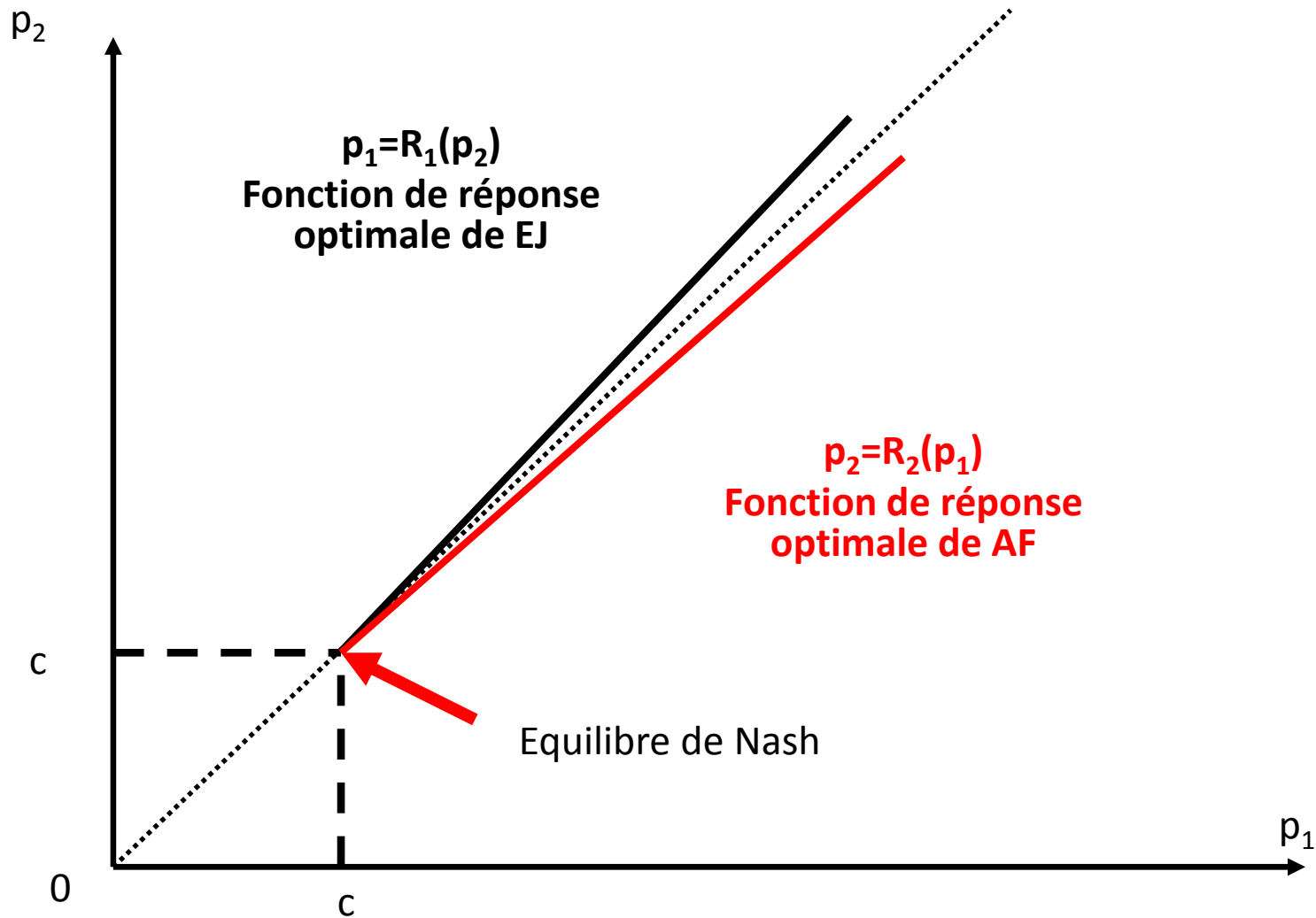
# Le paradoxe de Bertrand

- Résultat fort
  - Quand on passe d'une firme (monopole) à 2 firmes (duopole), le prix d'équilibre passe du prix de monopole au prix concurrentiel.
  - 2 firmes suffisent pour atteindre un équilibre parfaitement concurrentiel. Le nombre d'entreprises ne jouerait donc aucun rôle dans la détermination du degré de concurrence.
  - Cela paraît peu réaliste, d'où la référence au « paradoxe de Bertrand »

# Le paradoxe de Bertrand

- Illustration graphique
  - 2 compagnies aériennes (Easyjet et AF) doivent fixer leur prix simultanément pour la même route
  - Firme 1 = Easyjet
  - Firme 2 = AF

# L'équilibre de Bertrand



# Les solutions au paradoxe de Bertrand

- 4 grandes solutions correspondant à 4 grandes hypothèses du modèle :
  - Les produits sont homogènes
  - La concurrence a lieu sur une seule période
  - Les firmes n'ont pas de contraintes de capacité
  - Les consommateurs sont parfaitement informés
- Retirer une de ces hypothèses permet de résoudre le paradoxe, en supposant, au contraire:
  - La différenciation des produits
  - La concurrence en dynamique (interactions répétées)
  - L'existence de contraintes de capacité
  - Une information imparfaite

# La différenciation des produits

- Supposons par exemple une différenciation géographique
  - 2 vendeurs de glaces, 1 et 2, situés à 2 extrémités d'une plage
  - Si  $p_1=c$ , est-ce que  $p_2=c+\varepsilon>c$  est possible?
  - Des consommateurs proches du vendeur 2 peuvent préférer acheter un peu plus cher auprès de 2 plutôt que de se déplacer jusqu'au vendeur 1!
  - Théorie de la différenciation horizontale ou verticale: modèle d'Hotelling...
- ↳ En présence de différenciation des produits... un situation telle que  $p_i>c$  peut être un équilibre.

# La concurrence en dynamique

- Le modèle de Bertrand suppose que les firmes ne se font concurrence que pendant une période
  - ↳ En partant d'une situation où  $p_1=p_2>c$ , une firme a de fortes incitations à baisser son prix
- Dans un cadre dynamique, que peut-il se passer?
  - En dynamique, une firme devrait prendre en compte les conséquences de sa baisse tarifaire sur le comportement de sa rivale dans les périodes futures.
  - ↳ Si « punition » (guerre des prix...), comparer gains de court terme et gains de long terme.
- ↳ Dans un cadre d'interactions répétées... une situation telle que  $p_i>c$  peut être un équilibre.

# Information imparfaite

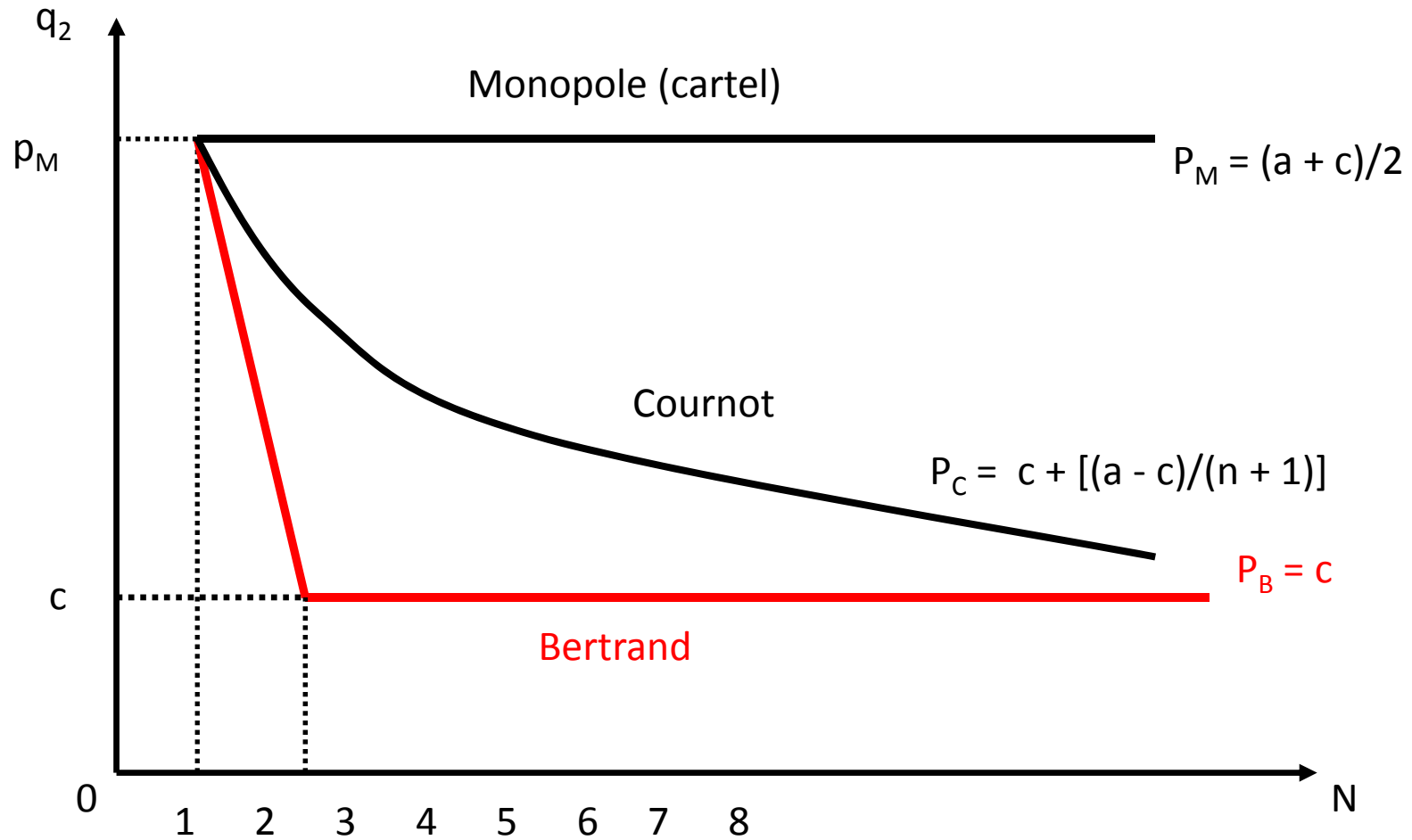
- En information imparfaite... une situation telle que  $p_i > c$  peut être un équilibre.
- Paradoxe de Diamond
  - Les consommateurs ne pas informés des prix
  - Coût  $\varepsilon$  à passer d'un magasin à l'autre (coût de recherche)
  - Si  $p_1 = p_2 < p^m$  alors déviation possible à  $p_1 + \varepsilon/2$

# L'équilibre de Bertrand

- Avec contrainte de capacité
  - 2 compagnies aériennes (1, 2)
  - Chaque compagnie a juste 1 avion avec une capacité de 150 sièges
  - Coût marginal = 50€
  - Fonction de demande:  $P = 400 - Q$
  - Vérifier que  $P_1 = P_2 = 50$  € n'est plus un équilibre de Nash;
  - Expliquez pourquoi.



# Cournot et Bertrand : comparaison



# Cournot ou Bertrand?

- Quel est le bon modèle?
  - Règle informelle (« rule of thumb »)
  - ↳ Si la capacité de production peut être ajustée facilement, la concurrence à la Bertrand est une meilleure représentation de la concurrence en duopole. Sinon, si la capacité s'ajuste difficilement, c'est le modèle de concurrence de Cournot qui est le plus approprié.
- Exemples de marchés où la capacité est difficile à ajuster?  
→ marchés de biens physiques (automobiles, avions, ciment...)
- Exemples de marchés où la capacité est facile à ajuster? → marchés de services (banque, assurance)

# Cournot ou Bertrand?

## L'exemple de l'industrie du disque

- Evolution de la distribution de musique enregistrée:
  - De la vente de CD physiques dans le commerce
  - À la vente de fichiers numériques sur des plateformes comme iTunes.
- Quel type de concurrence (Cournot, Bertrand) représente le mieux l'ancien modèle de distribution? Le nouveau?
- Quelles conséquences peut-on anticiper à ce changement de modèle de concurrence?

## Cournot ou Bertrand?

### L'impact de la numérisation: Britannica vs Encarta

- Britannica: une encyclopédie vieille de 200 ans, 1600 € pour l'ensemble
- Encarta: produit lancé par Microsoft en 1992 à 49.95€
- Réponse de Britannica à l'entrée de Microsoft
  - Encyclopédie en ligne à 2000€/an
  - Chute des ventes de Britannica de 50% entre 1990 et 1996
  - Encyclopédie en ligne à 120 €/an
  - CD pour 200 €, puis pour moins de 100 €

# Le modèle de Stackelberg du leader-suiveur

- Dans le duopole de Cournot, les entreprises choisissent les quantités simultanément.
- Que se passe-t-il si une entreprise peut « jouer en premier »?

## Le modèle de Stackelberg du leader-suiveur

- Dans le modèle de Stackelberg (1934), les entreprises fixent la production mais l'une d'elles prend sa décision avant les autres.
  - ↳ L'entreprise *leader* choisit son niveau de production, puis, les autres entreprises, ayant pris connaissance de la quantité produite par le leader, sont libres de fixer leur quantité optimale de production.

# Le modèle de Stackelberg du leader-suiveur

- L'entreprise 1 choisit la quantité produite; l'entreprise 2 observe ce choix puis décide de sa production.
- Avec  $P(Q)=a-bQ$  et  $c_i=c$ , le programme de l'entreprise 2 (*follower*) est:
  - ↳  $Max_{q_2} \Pi_2=(a-bq_1-bq_2-c)q_2$
  - ↳ CPO:  $a-bq_1-2bq_2-c=0 \rightarrow q_2=a-c-bq_1/2b$

# Le modèle de Stackelberg du leader-suiveur

- Raisonnement « backward » = on remonte à la date 1, date à laquelle l'entreprise 1 décide de sa production.
- Programme de l'entreprise 1 (*leader*):

$$\text{Max}_{q_1} \left[ a - bq_1 - \left( \frac{a - c - bq_1}{2} \right) - c \right] q_1$$

↳ CPO:  $q_1 = (a - c) / 2b$ , d'où  $Q^* = (3a - 3c) / 4b$   
et  $p^* = (a + 3c) / 4$



# Comparaison Stackelberg/Cournot

- La quantité produite dans le modèle de Stackelberg est supérieure à celle produite dans le modèle de Cournot:

$$Q_S^* = \frac{3}{4} \frac{a-c}{b}$$

$$Q_C^* = \frac{2}{3} \frac{a-c}{b}$$

- Le prix de l'équilibre de marché est donc plus favorable pour le consommateur que dans un modèle de Cournot