

CORRIGE TD 7

Rappel :

Interrogation n°1 (45 minutes) : 8 décembre – Programme : TD 1 à 6

Interrogation n°2 (45 minutes) : 5 janvier – Programme : TD 7 à 9

Question 7.1. Niveau optimal de traitement de la pollution.

En Oliviland, le niveau optimal de traitement de la pollution est tel que :

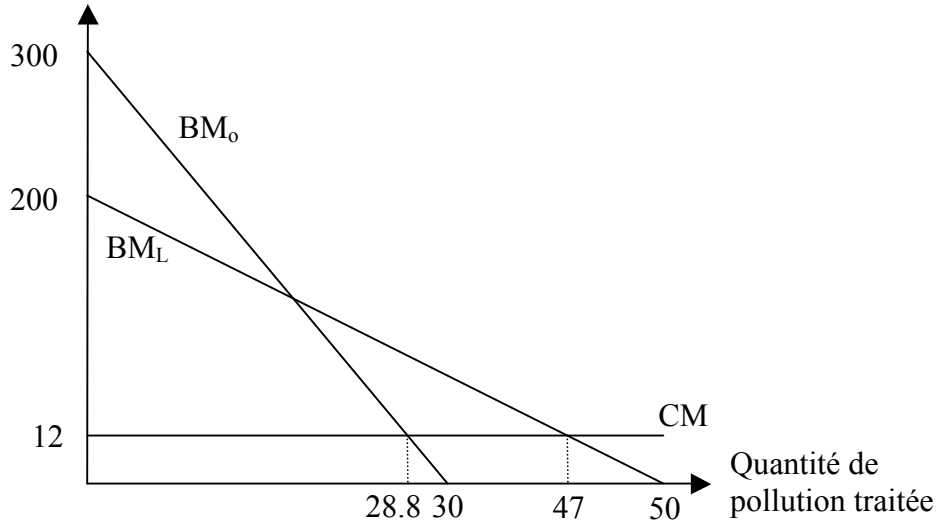
$$\begin{aligned} \text{BM} = \text{CM} &\Leftrightarrow 300 - 10Q = 12 \\ &\Leftrightarrow Q = -\frac{12 - 300}{10} \\ &\Leftrightarrow \boxed{Q = 28.8} \end{aligned}$$

En Linneland, le niveau optimal de traitement de la pollution est tel que :

$$\begin{aligned} \text{BM} = \text{CM} &\Leftrightarrow 200 - 4Q = 12 \\ &\Leftrightarrow Q = -\frac{12 - 200}{4} \\ &\Leftrightarrow \boxed{Q = 47} \end{aligned}$$

Graphiquement :

Coûts et bénéfices marginaux



Question 7.2. Correction des externalités : taxation.

a) La quantité produite spontanément par le marché est telle que : $B_m = C_m$, soit, d'après le tableau, 4 unités.

b) La quantité produite socialement optimale est celle qui tient compte du dommage marginal subi par les hôteliers. On la trouve en égalisant le bénéfice marginal au coût marginal social qui est égal à la somme du coût marginal privé et du dommage marginal.

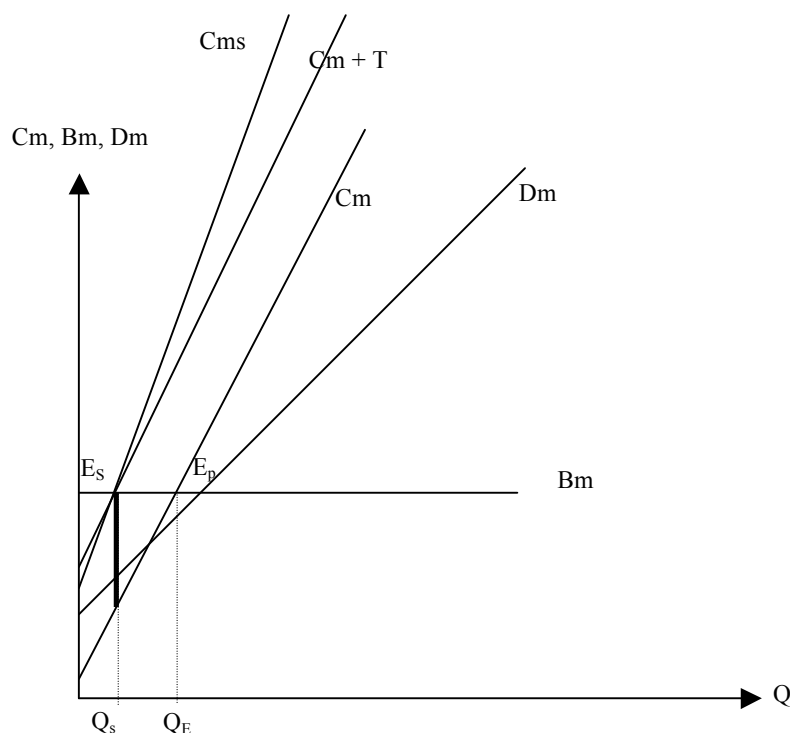
Quantité produite	Cm	Bm	Dm	Cm social
1	3	13	5	8
2	6	13	7	13
3	10	13	9	19
4	13	13	11	24
5	19	13	13	32
6	21	13	15	36

On trouve ainsi que la quantité produite socialement optimale est de 2 unités.

c) On est dans le cas d'une externalité négative. La quantité produite à l'équilibre est excessive. Pour atteindre l'optimum, on peut recourir au mécanisme classique de taxation à la Pigou qui permet l'internalisation des externalités (la taxe oblige les agents à tenir compte des coûts sociaux dans leur calcul économique). Si on suppose une taxe unitaire constante sur toute l'étendue de la production, le niveau d'imposition qui permettrait d'atteindre l'optimum social doit être équivalent au dommage marginal généré par la quantité produite socialement optimale. Pour la quantité socialement optimale de 2 unités, le dommage marginal est de 7. Le niveau d'imposition qui permettrait d'atteindre l'optimum social est donc 7. On peut le vérifier facilement : si on impose une taxe unitaire constante de 7, on constate que $Cm+T$ égalise le Bm pour une quantité de 2, ce qui correspond à la quantité socialement optimale.

Quantité produite	Cm	Bm	Dm	Cm social	$Cm + T$ ($T = 7$)
1	3	13	5	8	10
2	6	13	7	13	13
3	10	13	9	19	17
4	13	13	11	24	20
5	19	13	13	32	26
6	21	13	15	36	28

Graphiquement :



Question 7.3. Correction des externalités : régulation par les quantités, subvention, création d'un marché des droits à polluer.

a. Condition de l'optimum social : égalisation du Cm de dépollution avec le Bm :

$$\frac{dC_A}{dx} = 3x^2 = 300 \Rightarrow x_A = 10$$

$$\frac{dC_B}{dx} = 2x = 300 \Rightarrow x_B = 150$$

Niveau global de réduction de la pollution socialement optimal = 150+10=160 unités de pollution.

Répartition = 10 unités pour la firme A et 150 unités pour la firme B.

b. Régulation par les quantités

Ce n'est pas socialement optimal car on demande un effort identique à chaque firme alors que le coût de dépollution est plus faible pour B.

Pour $x=80$, le coût total de dépollution est de : $(80)^3 + (80)^2 = 518\,400$

Si on échangeait une unité de dépollution de A vers B, le coût serait alors de :

$$(79)^3 + (81)^2 = 449\,600$$

La société économiserait donc : 18 800 euros tout en parvenant au même niveau de dépollution.

c. Subvention

Dans ce cas, les firmes internalisent exactement les bénéfices sociaux de la dépollution grâce à la correction pigovienne bien ajustée. On retrouve le même résultat qu'en a) (le calcul économique privé des firmes est $Cm=300=Bm$) et correspond à l'optimum social.

d. Création d'un marché des droits à polluer

En créant le marché des droits à polluer, le président impose une réduction de pollution de 100 unités à l'entreprise A et une réduction de pollution de 60 unités à l'entreprise B, soit une réduction totale de 160 unités. Grâce au marché, les firmes vont pouvoir s'échanger les droits à

polluer et la répartition de la charge de dépollution pourra différer de la répartition initiale, mais la réduction totale de pollution restera la même dans tous les cas, soit : $x_A + x_B = 160$ (1).

Etudions maintenant le comportement de chaque firme. Chaque firme est à l'origine d'une certaine quantité de pollution. Pour chaque unité générée, elle doit soit posséder un permis, soit dépolluer. Si elle dépollue tout en possédant un permis, elle peut revendre le permis à l'autre firme. Pour déterminer si elle a intérêt à dépolluer ou à utiliser un permis, chaque firme compare son coût marginal de dépollution au prix du marché du permis. Elle dépollue tant que $C_m \leq p$. On peut donc déterminer la quantité de dépollution que va choisir chaque firme en égalisant leur C_m de dépollution au prix de marché des permis, autrement dit, en égalisant les C_m des firmes en eux ($C_{m_A} = p = C_{m_B}$), soit : $3x_A^2 = 2x_B$ (2).

On dispose ainsi d'un système de deux équations à deux inconnues.

A partir de (2) : $x_B = \frac{3}{2}x_A^2$

En remplaçant dans (1) : $\frac{3}{2}x_A^2 + x_A - 160 = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1 - 4 \times \frac{3}{2} \times (-160) = 961$$

$$\text{d'où : } x_A = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 + \sqrt{961}}{3} = \frac{30}{3} = 10$$

$$\text{ou } x_A = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-1 - \sqrt{961}}{3} = \frac{-32}{3}$$

$$x_B = 160 - x_A = 160 - 10 = 150$$

Grâce au marché des droits à polluer, la firme A, qui devait dépolluer 100 unités selon la répartition initiale, n'en dépolluera finalement que 10. Elle achètera 90 permis à B qui, pour sa part, dépollue les 60 unités imposées par le président, plus 90 unités qu'elle revend à A sous forme de permis.

⇒ on retombe sur les quantités du a) et c), donc c'est socialement optimal.

Le prix de marché des droits à polluer sera de $2 \times 150 = 3 \times 10^2 = 300$ euros (ce qui correspond au bénéfice marginal social).

Cette solution est assez similaire à une régulation par les quantités puisque l'Etat impose une quantité totale de réduction de la pollution. Il confie ensuite au marché le soin de déterminer la répartition optimale de l'effort entre les deux firmes.

Dans les faits, la concurrence est souvent imparfaite. L'une des firmes peut disposer d'un pouvoir de marché. Le risque est alors que la fixation du prix du permis ne se fasse pas au C_m de dépollution. On n'atteindrait alors pas l'optimum.