

# L2 Economie-Gestion - Microéconomie 2

## TD 4 : Externalités

Armel JACQUES

Mars 2016

### 1 Vergers et ruches

On suppose qu'un verger de pommiers est situé à côté d'un apiculteur. Si le verger produit  $a$  tonnes de pommes et que l'apiculteur produit  $h$  tonnes de miel, la fonction de coût pour le verger est  $c_a(a) = a^2$  et la fonction de coût pour l'apiculteur est  $c_h(h) = h^2 - a$ .

Les pommes et le miel sont vendus sur des marchés concurrentiels. On note  $p_a$  le prix d'une tonne de pommes et  $p_h$  le prix d'une tonne de miel.

**Question 1 :** Calculer l'offre de pommes du propriétaire du verger et l'offre de miel de l'apiculteur.

**Question 2 :** Calculer les niveaux d'output efficaces au sens de Pareto. Comparer avec les niveaux trouvés à la question 1 et commenter.

**Question 3 :** Calculer le montant de la taxe pigovienne qui permet d'atteindre l'optimum de Pareto. Commenter.

### 2 Pollinisation d'un verger

Un apiculteur est installé près d'un verger. L'apiculteur décide du nombre  $x_0$  de ruches à installer, tandis que l'exploitant du verger décide du nombre  $x_1$  de pommiers à planter. La production de miel est égale à  $q_0 = 2x_0^{1/2}x_1^{1/2}$ . La production de pommes est égale à  $q_1 = 6x_0^{1/3}x_1^{1/3}$ . Le prix du kilo de miel est égal à 4 euros et le coût d'installation d'une ruche est égal à 2 euros. Le prix d'un kilo de pommes est de 1 euro et le coût de plantation d'un pommier est de 2 euros.

**Question 1 :** En supposant que l'apiculteur considère le nombre de pommiers comme donné, exprimez le nombre de ruches qu'il décide d'installer en fonction de  $x_1$ .

**Question 2 :** En supposant que l'exploitant du verger considère le nombre de ruches comme donné, exprimez le nombre de pommiers qu'il décide de planter en fonction de  $x_0$ .

**Question 3 :** Quels seront les nombres de ruches installées et de pommiers plantés si chacun des agents prend sa décision sans prendre en compte les répercussions sur l'autre agent. Quelles seront les quantités produites de pommes et de miel.

**Question 4 :** Ces quantités sont-elles optimales au sens de Pareto ?

**Question 5 :** Comment peut-on mettre en oeuvre l'optimum de Pareto ?

### 3 Cité de Mithilâ

La cité de Mithilâ regroupe 10 artisans, qui fabriquent des vêtements et qui les teignent, et 10 pêcheurs. Les pêcheurs travaillent en aval de l'endroit où les artisans teignent les vêtements. La fonction de coût de chacun des artisans est égale à  $C(v) = \frac{1}{2}v^2$ , où  $v$  est le nombre de vêtements produits par cet artisan. La teinture de chaque vêtement génère une unité de pollution. La fonction de coût de chaque pêcheur est égale à  $C(f, X) = \frac{10+X}{20}f^2$ , où  $f$  est le nombre de kilos de poissons pêchés par ce pêcheur et  $X$  est le niveau de pollution total du fleuve.

**Question 1 :** Déterminer le nombre de vêtements produit par chaque artisan si les vêtements sont vendus à un prix unitaire égal à 5.

**Question 2 :** Déterminer le nombre de kilos de poissons pêchés par chacun des pêcheurs si le prix d'un kilo de poissons est égal à 2.

Les pêcheurs se plaignent de la pollution du fleuve auprès du roi Janaka. Ce dernier demande conseil à sa fille Sîtâ. Sîtâ a étudié la microéconomie et elle préconise de mettre en place une situation optimale au sens de Pareto.

**Question 3 :** Déterminer les quantités de vêtements et les quantités de poissons socialement optimales.

**Question 4 :** Présenter (avec les calculs) l'une des solutions que peut proposer Sîtâ pour parvenir à ces quantités [La douce Sîtâ a une préférence pour les solutions décentralisées. Elle ne préconisera pas de fusion ni d'imposition de quota de production].

### 4 Fumée

Une entreprise produit un bien  $y$  à partir de deux inputs  $x_1$  et  $x_2$  avec la fonction de production  $y = \min(\sqrt{x_1}, \sqrt{x_2})$ . Les prix respectifs des inputs sont  $w_1 = 1$  et  $w_2 = 1$ . L'output obtenu est vendu sur un marché concurrentiel au prix unitaire  $p = 10$ .

Le vent pousse la fumée produite par l'entreprise vers une maison voisine. Le propriétaire subit une désutilité liée à la fumée ayant un équivalent monétaire égal à  $2x_1$ .

**Question 1 :** Quels sont les choix (quantités d'inputs et d'output) de l'entreprise si elle ne prend pas en compte les nuisances infligées au propriétaire de la maison voisine ?

**Question 2 :** Déterminer les quantités d'inputs et d'output socialement optimales.

**Question 3 :** Comparer les résultats obtenus avec ceux de la question précédente et commenter.

**Question 4 :** L'Etat décide d'introduire une taxe unitaire  $t$  sur la production de cette entreprise. Quelle est la valeur de  $t$  qui permet d'atteindre la situation socialement optimale ?

**Question 5 :** Alternativement, l'Etat décide d'introduire une taxe unitaire  $\tau$  sur l'utilisation de l'input 1. Quelle est la valeur de  $\tau$  qui permet d'atteindre la situation socialement optimale ?

**Question 6 :** L'Etat décide de ne pas utiliser la taxation mais de mettre en place un marché de droits à polluer. Le propriétaire de la maison voisine peut émettre autant de droits qu'il le souhaite. L'entreprise doit acheter un droit à polluer pour chaque unité de  $x_1$  utilisée. On note  $q$  le prix d'un droit à polluer.

- a) Déterminer la demande de droits à polluer de la firme.
- b) Déterminer l'offre de droits à polluer de l'individu.
- c) Déterminer le prix  $q$  des droits à polluer et le nombre de droits émis.

**Question 7 :** Comment les résultats seraient-ils modifiés si une partie des droits à polluer étaient initialement attribués à la firme (par exemple si la firme était initialement dotée de 12 droits)<sup>1</sup> ?

## 5 Bien commun

La cité d'Ayodhyâ possède près de ses murs des champs couvrant une centaine d'hectares. Ces champs sont en libre accès et chaque habitant d'Ayodhyâ peut librement y amener paître des vaches. La production totale de lait (en litres) est donnée par la fonction  $F(x) = 1000\sqrt{x}$  où  $x$  est le nombre total de vaches.

**Question 1 :** Combien de vaches sont amenées dans cet espace s'il est en libre accès ? On suppose que le lait est vendu sur un marché concurrentiel au prix d'un euro le litre et que les vaches sont achetées sur un marché concurrentiel au prix de 100 euros (le prix paraît bas mais il faut le voir comme un prix par période).

**Question 2 :** La douce et sage Sîtâ, devenue reine d'Ayodhyâ, est interrogée sur l'optimalité du mode d'exploitation de ces champs, que va t'elle préconiser ?

---

<sup>1</sup>Répondre sans faire de calculs.