Ecole Centrale Marseille/ 1A

Examen d'Economie, Janvier 2019, tous documents et calculette autorisés

(le total du barême est supérieur à 20, essayez tout de même de traiter l'ensemble! Veuillez répondre sur la feuille d'énoncé. Vous pouvez joindre votre copie.

pour chaque question qui vaut k points : juste =k, faux=-k/2, sans réponse =0

N'oubliez pas d'écrire votre nom.

- *NOM :*
- *Prénom :*
- *N° étudiant* ....*1A ingénieur :* □ *DD:* □ Autre : □

Problème 1 : Gaz à effet de serre, taxe ou subvention ? ~ 15 points

Limiter les émissions de gaz à effet de serre est un enjeu de société majeur. On peut se poser la question de l'efficacité et de l'équité de différents instruments : certains économistes préconisent une taxe. D'autres préfèrent la mise en place de subventions. Ce problème est destiné à mieux comprendre les enjeux associés. D'autant que l'actualité récente nous a montré que le problème pouvait être très "polémique".

On considère le marché de l'énergie, sur deux générations de citoyens consommateurs : la génération d'aujourd'hui, $t = 0$, et la génération "future" $t = 1$. La consommation d'aujourd'hui d'une quantité q d'énergie donne lieu à une "satisfaction" (pour les consommateurs d'aujourd'hui) $v_0(q) \equiv q - \frac{1}{2}q^2$, pour $q \leq 1$ et $v_0(q) \equiv \frac{1}{2}$ pour $q \geq 1$. De même, la consommation future donne lieu à une satisfaction $v_1(A, q) \equiv Aq - \frac{1}{2}q^2$, pour $q \leq A$ et $v_1(A, q) \equiv \frac{A}{2}$ pour $q \geq A$. A est un paramètre positif ≤ 1 qui représente la qualité de l'environnement à la période $t = 1$. Ainsi la satisfaction des consommateurs de la génération future croît avec la consommation mais aussi avec la qualité de l'environnement (qualité de l'air, climat...). On suppose que A dépend de la consommation d'énergie d'aujourd'hui (on spécifiera plus tard l'expression de A comme fonction de la consommation à $t = 0$). Ainsi, les pollueurs sont les consommateurs d'aujourd'hui et les pollués sont ceux de demain. Enfin, la production est assurée, à chaque période, par un secteur productif dont le coût de production .s'écrit : $c(q) \equiv \frac{1}{2}q^2$.

Partie 1 : Laissez faire

- **0** *La courbe de demande et la courbe d'offre d'énergie à $t = 0$ ont pour équations dans le plan (q, p) :*

$$q = \max\{0, 1 - p\}, q = p \qquad a : \square$$

$$p = \max\{0, 1 - q\}, p = \frac{1}{2}q^2 \qquad b : \square$$

$$q = 1 - p, q = \frac{1}{2}p^2 \qquad c : \square$$

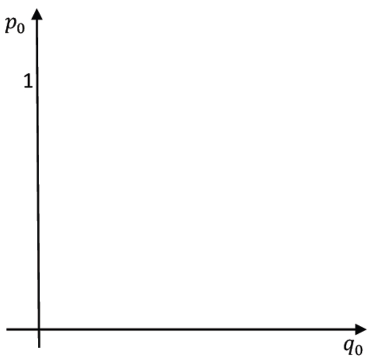
- **I** *La courbe de demande et la courbe d'offre d'énergie à $t = 1$ ont pour équations dans le plan (q, p) :*

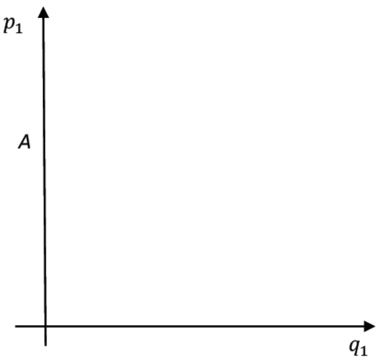
$$q = \max\{0, A - p\}, q = p \qquad a : \square$$

$$p = \max\{0, A - q\}, p = \frac{1}{2}q^2 \qquad b : \square$$

$$q = A - p, q = \frac{1}{2}p^2 \qquad c : \square$$

- **II** *Représenter graphiquement l'offre et la demande dans le (1/4) plan* $(q \geq 0, p \geq 0)$ *à* $t = 0$ *et* $t = 1$.





- **III** *Calculer l'équilibre à chaque date.*

$$p_0^* = 1, q_0^* = 1, p_1^* = A, q_1^* = A \qquad a : \square$$

$$p_0^* = \frac{1}{2}, q_0^* = \frac{1}{2}, p_1^* = \frac{A}{2}, q_1^* = \frac{A}{2} \qquad b : \square$$

$$p_0^* = 2, q_0^* = 2, p_1^* = 2A, q_1^* = 2A \qquad c : \square$$

- **IV** *Calculer les surplus de la demande et de l'offre à l'équilibre à chaque date. (On rappelle que la surface d'un triangle est égale à...!)*

$$U_0^* = \frac{1}{4}, \Pi_0^* = \frac{1}{4}, U_1^* = \frac{A}{4}, \Pi_1^* = \frac{A}{4} \qquad a : \square$$

$$U_0^* = \frac{1}{8}, \Pi_0^* = \frac{1}{8}, U_1^* = \frac{A}{8}, \Pi_1^* = \frac{A}{8} \qquad b : \square$$

$$U_0^* = \frac{1}{8}, \Pi_0^* = \frac{1}{8}, U_1^* = \frac{A^2}{8}, \Pi_1^* = \frac{A^2}{8} \qquad c : \square$$

Sachant que la consommation en période 0 engendre la pollution en période 1, on fait l'hypothèse que A dépend de manière décroissante de la quantité consommée en période 0 : $A = \mathcal{A}(q_0) \equiv 1 - bq_0$, où b est positif et < 2.

- **V** Le surplus total par période est donc :

$$W_0^* = \frac{1}{4}, W_1^* = \frac{(1 - \frac{b}{2})^2}{4} \qquad a : \square$$

$$W_0^* = \frac{1}{8}, W_1^* = \frac{(1 - \frac{b}{4})^2}{4} \qquad b : \square$$

$$W_0^* = \frac{1}{4}, W_1^* = \frac{(1 - b)^2}{4} \qquad c : \square$$

Partie 2 : Consommations optimales

On va montrer que le surplus total $W_0^* + W_1^*$ de la question **V** n'est pas le maximum possible. Pour cela on va chercher les consommations $\widehat{q}_0$ et $\widehat{q}_1$ qui rendent maximum $v_0(q_0) + v_1(1 - bq_0, q_1) - c(q_0) - c(q_1)$, qui est le surplus total, la satisfaction totale nette des coûts des deux générations.

- **VI** *Les consommations qui maximisent le surplus total sont*

$$\widehat{q}_0 = \widehat{q}_1 = \frac{1}{2b} \qquad a : \square$$

$$\widehat{q}_0 = \widehat{q}_1 = \frac{1}{2+b} \qquad b : \square$$

$$\widehat{q}_0 = \widehat{q}_1 = \frac{b}{2+b} \qquad c : \square$$

- '**VII** *La consommation en période 0 est*

$$\text{plus grande} \qquad a : \square$$

$$\text{plus petite} \qquad b : \square$$

$$\text{ni l'un ni l'autre} \qquad \text{c} : \square$$

- **VIII** *Les surplus sont alors*

$$\widehat{W}_0 = \frac{1+b}{(2+b)^2}, \widehat{W}_1 = \frac{1}{(2+b)^2} \qquad a : \square$$

$$\widehat{W}_0 = \frac{2b-1}{4b^2}, W_1 = \frac{b-1}{4b^2} \qquad b : \square$$

$$\widehat{W}_0 = \frac{2b}{(2+b)^2}, W_1 = \frac{(1-b)^2}{2} \qquad c : \square$$

On vérifie aisément que pour $0 \leq b \leq 2$ le surplus total $\widehat{W}_0 + \widehat{W}_1$ est plus grand que $W_0^* + W_1^*$.

Instruments de régulation

L'équilibre concurrentiel trouvé ne maximise pas le surplus total et implique une consommation trop grande en période 0. Dans un régime de laissez faire, la pollution est trop grande. Il faut une politique publique. On songe alors à introduire l'un ou l'autre des instruments suivants : une taxe ou une subvention .

Taxe

On considère d'abord une politique de taxe (environnementale): on impose à la date 0 une taxe à la consommation τ. De sorte que le prix vu par le consommateur est $p_0 + \tau$. L'excédent budgétaire de l'état (la recette fiscale) étant tranféré vers la génération future, sous forme par exemple de diminution de dette publique.

- **IX** *La taxe optimale qui permet d'obtenir une consommation d'équilbre égale à* $\widehat{q}_0$ *est*

$$\widehat{\tau} = b \qquad a : \square$$

$$\widehat{\tau} = 2b \qquad b : \square$$

$$\widehat{\tau} = \frac{b}{2+b} \qquad c : \square$$

- **X** *Le surplus atteint par les consommateurs de la génération d'aujourd'hui est alors*

$$U_{0\tau} = \frac{1}{2\left(2+b\right)^2} \qquad a : \square$$

$$U_{0\tau} = \frac{1}{4\left(2+b\right)^2} \qquad b : \square$$

$$\mathrm{U}_{0\tau} = \frac{1}{4\left(1+2\mathrm{b}\right)^2} \qquad \mathrm{c} : \square$$

Ce surplus est plus petit que celui obtenu en régime de laisser-faire. En revanche, la génération future gagne sur deux tableaux (réduction de la pollution et excédent budgétaire). La génération d'aujourd'hui trouve cela injuste.

Subvention modulée

L'état subventionne la "dépollution" de la manière suivante. Le montant algébrique de la taxe est égal à $\widehat{\tau}\left(q_0 - \alpha q_0^*\right)$, où αq_0^* (avec $\alpha \leq 1$) est un objectif de consommation. La taxe devient une subvention dès lors que $q_0 < \alpha q_0^*$.

- **VIII** On peut imaginer de fixer α de manière à faire en sorte que le surplus de la génération présente soit égal à $\widehat{W_0} + \widehat{W_1}$. C'est-à-dire :

$$\alpha = \frac{2}{2+b} \qquad a : \square$$

$$\alpha = 1 \qquad b : \square$$

$$\alpha = \frac{2b}{1+4b} \qquad c : \square$$

Problème 2 : Concurrence imparfaite (˜8 points)

On considère un duopole par les quantités. La courbe de demande a pour équation : $q = \max\left(0, 1-p\right)$. La fonction de coût de chacune des entreprises est $c_1(q) = c_2(q) = cq$. où $c < 1$ est un paramètre donné positif. On suppose que l'entreprise 1 joue en premier et produit q_1 . L'entreprise 2, observant q_1, produit une quantité q_2 meilleure réponse à q_1.

- **I.** La meilleure réponse de 2 à 1 est :

$$MR_2\left(q_1\right) \equiv \frac{1-c-q_1}{2} \qquad a : \square$$

$$MR_2\left(q_1\right) \equiv \frac{1-c-2q_1}{2} \qquad b : \square$$

- **II.** Anticipant la meilleure réponse de 2, l'entreprise 1 fixe $q_1 = q_1^*$ de manière à maximiser son profit :

$$q_1^* = \arg\max\left(1-c-q_1-q_2^*\right)q_1 \qquad a : \square$$

$$q_1^* = \arg\max\left(1-c-q_1-MR_2\left(q_1\right)\right)q_1 \qquad b : \square$$

- **III.** L'équilibre obtenu est alors

$$q_1^* = \frac{1-c}{3}, q_2^* = \frac{1-c}{3} \qquad a : \square$$

$$q_1^* = \frac{1-c}{2}, q_2^* = \frac{1-c}{4} \qquad b : \square$$

On note q_1^C, q_2^C l'équilibre de Cournot :

- **IV.** On a :

$$q_1^C > q_1^* \qquad a : \square$$
$$q_1^C = q_1^* \qquad b : \square$$

- **V**. Le profit atteint par l'entreprise 1 est-il plus grand ou plus petit que celui d'équilibre de Cournot?

Le profit est plus grand $\qquad a : \square$

Le profit est plus petit $\qquad b : \square$