

ATELIER DE TRAVAUX DIRIGÉS (TD) N° 3 (Corrigé-type)

Comment gérer les externalités ? La solution de PIGOU : *L'internalisation des effets externes*

ACTIVITÉ 1 : Commentaire de texte

Les externalités sont les effets (principalement négatifs dans le cadre de l'économie de l'environnement) d'une action sur d'autres parties lorsque ces effets n'ont pas été pris en compte par l'auteur de l'action. Ces effets n'ont pas donné lieu à **échange** ou à **compensation monétaire**. Comment les prendre en compte ?

[Réponse des économistes] (...) **En internalisant les effets externes**, c'est-à-dire en faisant émerger un **signal-prix** incitant les agents à modifier leur comportement.



Arthur C. PIGOU

L'internalisation des effets externes passe, d'un point de vue économique, par deux grandes possibilités :

- soit, comme le préconise **A. Pigou**, on instaure une **taxe administrative (1)** ;
- soit, comme le préconise **R. Coase**, on crée les conditions d'une **négociation bilatérale** entre émetteur et victime de l'externalité.

Pour Pigou, l'externalité, positive ou négative, est analysable en termes de **divergence** entre le **coût privé** et le **coût pour la collectivité** (ou coût social) ; cet écart fait que l'on ne se trouve pas dans une **situation Pareto-optimale**.

L'ensemble des coûts imposés par une activité à la collectivité constitue le **coût social**.

Une partie de ce coût social est compensé par les paiements effectués par l'agent à l'origine de l'activité (coût des matières premières, du capital, coût du facteur travail) : ce sont les **coûts privés**.

D'autres coûts peuvent être imposés à d'autres agents **sans qu'un paiement serve de compensation** (le feu aux récoltes, les émanations de fumées toxiques, la rivière polluée... autant d'évènements qui entraînent toute une série de coûts = perte de récoltes, impossibilité de consommer les produits agricoles, impossibilité de consommer l'eau, problèmes de santé, épuisement des ressources naturelles...)

Ces **coûts sans compensation pécuniaire** peuvent néanmoins être évalués monétairement.

Dès lors, si ces coûts sont pris en compte dans la somme des coûts qui déterminent le coût social, celui-ci se révèle être bien supérieur au coût privé.

(1) C'est le mode d'internalisation développé par Pigou (1920). Il sert de fondement théorique au *principe pollueur-payeur* énoncé par l'OCDE en 1972 et repris en France en 2008.

Source : Marie-France Jarret : « *Développement durable et environnement naturel*. », Fonds pour la Recherche en Éthique Économique. Disponible sur <http://www.ethique-economique.fr/uploaded/2-loppement-durable-environnement-naturel.pdf>

1. Donnez **trois (3) exemples d'effets externes** autrefois ignorés et aujourd'hui pris en compte.

- La **consommation de cigarettes** est bien à l'origine d'externalités négatives, d'où la mise en place de **taxes spécifiques** sur les produits du tabac. Ainsi, le fumeur impose tout un ensemble de coûts pour la collectivité. En effet, un fumeur qui tombe malade devient **moins productif (perte de productivité)**, peut-être même tout à fait **improductif (perte de production)**. Il aura aussi davantage **recours aux services médicaux et sociaux**, lesquels sont financés, pour l'essentiel, par la collectivité (État sécurité et sociale). Par ailleurs, il y a les pertes liées aux **incendies domestiques ou de forêt**, dont un grand nombre sont causés par des cigarettes mal éteintes.

- Le **tabagisme passif**, d'où l'**interdiction de fumer dans les espaces publics**. Les effets du tabagisme s'étendent au **cercle familial et au-delà** (lieu de travail, salles d'attente, restaurants et cafés...), car il a été démontré que la fumée du tabac a également des effets néfastes sur la santé d'autrui.

- La **taxation différentielle des carburants** : le **diesel** est le carburant fossile le plus polluant, suivi de l'**essence**... d'où les **augmentations de prix** auxquelles on a assisté ces dernières années en Algérie (qui – il faut le dire – vont dans le bon sens). Le **GPL** (considéré comme le carburant fossile le moins polluant) est le seul à ne pas avoir subi de hausse du prix durant ces 4 dernières années (en plus de la **dispense de vignette-auto** dont bénéficient les véhicules roulant avec le GPL).

2. En quoi l'**internalisation des effets externes** constitue une solution aux **problèmes d'allocation des ressources** qu'implique l'existence d'externalités ?

Déduire la réponse du texte, en reformulant avec vos propres mots.

Encadré 1 : L'optimum de Pareto

L'**optimum de Pareto** est un concept central en **économie publique normative**.

Une situation (i-e : **état socio-économique** déterminant une *certaine allocation des ressources* et un *certain niveau de bien-être social*) est dite **Pareto-optimale** si – à l'échelle de l'ensemble de la société – il s'avère **impossible d'améliorer le sort de certains sans dégrader celui d'autres**.

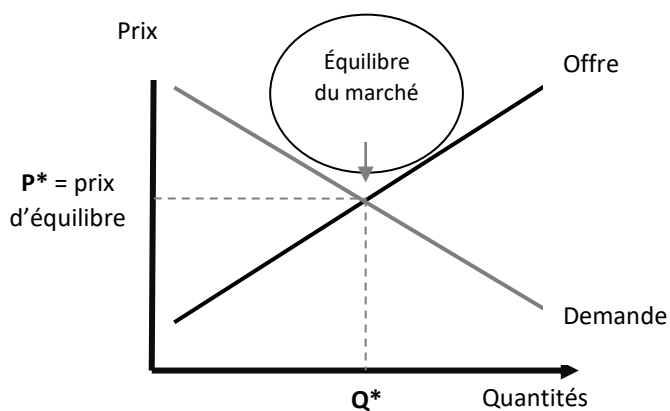
C'est le **critère d'efficacité** que retiennent les économistes pour classer les **préférences sociales** en matière d'**allocation des ressources productives** à l'échelle d'une société ; il permet de **classer** – du point de vue social – **l'ensemble des états socio-économiques alternatifs**.

3. Expliquez le mode d'internalisation préconisé par **Pigou**.

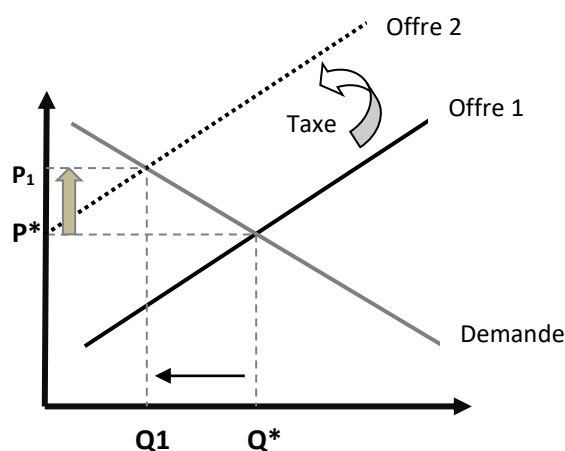
Déduire la réponse du texte, en reformulant avec vos propres mots.

ACTIVITÉ 2 : Effets d'une taxe décidée par l'État suite à une pollution (externalité) liée à la production de ciment

1. Situation du marché sans taxation



2. Situation du marché avec taxation



1. Quel est l'effet de la mise en place d'une **taxe environnementale**, pour réduire la pollution, sur le prix payé par le consommateur ?

Suite à la taxation, on remarque un **déplacement de la courbe d'offre vers le haut**.¹

La taxation induit une **augmentation du prix** payé par le consommateur final de p^* à p_1 .

La différence $p_1 - p^*$ correspond à **l'écart entre les coûts privés et les coûts sociaux** et doit être **égal à la taxe t** .

Cette **taxation** permet de **combler l'écart entre les coûts privés et les coûts sociaux** ; elle permet de **corriger le prix** en tenant compte des **externalités (pollution) liées à la production de ciment**. La mise en place de la taxe a donc pour effet d'obliger les firmes à **prendre en compte les coûts sociaux** de leur activité. On dit alors que **l'effet externe a été internalisé**.

2. Quelle est la conséquence de cette taxe sur les **quantités d'équilibre** ?

Suite à la taxation, la **production de ciment a diminué**, et donc la **pollution générée** par ces entreprises (qui est plus ou moins proportionnelle aux quantités produites).

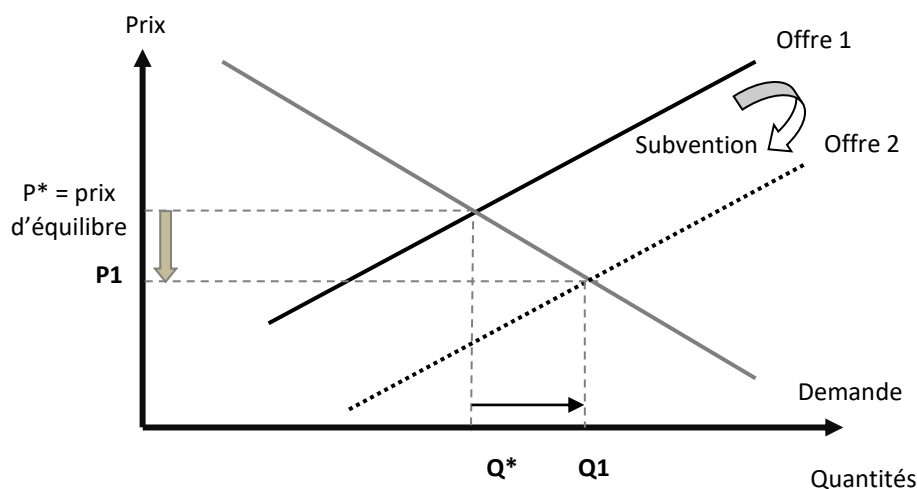
De même, la **demande s'est réduite suite à l'augmentation du prix**, dans la mesure où les **consommateurs** paient maintenant p_1 au lieu de p^* précédemment, soit une **augmentation de $p_1 - p^*$** .

ACTIVITÉ 3 : Effets d'une subvention accordée par l'État pour encourager une production

L'État peut aussi internaliser les **effets externes positifs**. Prenons l'exemple d'un **parc d'attractions** qui attire des touristes dont profitent les commerçants d'une Commune. **Sans intervention des pouvoirs publics**, le parc d'attractions ne tient compte que de son **coût marginal privé** (offre 1).

En réalité, son activité crée un **avantage social** qu'il faudrait prendre en compte. Ici, le **coût marginal social** (offre 2) est **plus faible** que le coût privé. Donc, sans intervention des pouvoirs publics, la production est **trop faible par rapport à l'optimum**. Cette fois-ci, la force publique doit **subventionner** l'entreprise de façon à augmenter ses recettes pour égaliser la **recette marginale privée** et l'**avantage marginal social**.

¹ Lorsqu'il s'agit d'une **externalité de production**, la mise en place d'une **taxation** ou d'une **subvention** provoque un déplacement de la **courbe d'offre**, respectivement **vers le haut** ou **vers le bas**. *A contrario*, en présence d'**externalité de consommation**, c'est la **courbe de demande** qui subit un déplacement suite à une **taxation** ou à une **subvention**, respectivement **vers le bas** ou **vers le haut**.



1. Quel est l'effet de la mise en place d'une **subvention** par l'État sur le **prix** payé par le consommateur ?

Il y a une **diminution du prix** payé par le consommateur final de p^* à p_1 .

La différence $p^* - p_1$ correspond à l'**écart entre les bénéfices privés et les bénéfices sociaux** et doit être **égal au montant de la subvention s** .

Cette **subvention s** est ainsi censé **récompenser le parc d'attractions** pour l'ensemble des **avantages sociaux** que va générer son implantation dans la Commune ; c'est une attraction touristique qui va **attirer de nombreux visiteurs** (qui autrement n'auraient jamais mis les pieds dans cette localité), donnant lieu à un **surcroît d'activité** dont vont bénéficier les commerçants de cette Commune.

Le parc d'attractions trouve ainsi un **avantage (incitation)** à s'implanter dans cette Commune, qui sans la subvention ne l'aurait peut-être pas envisagé ! Ici aussi, on dit que **l'effet externe a été internalisé**.

2. Quelle est la conséquence de cette subvention sur les **quantités d'équilibre** ?

La **subvention s** va se traduire par une **baisse du prix du ticket d'entrée**, permettant ainsi d'attirer davantage de visiteurs et donc *in fine* d'accroître le nombre (trafic) de visiteurs. Cette augmentation de la demande va permettre d'améliorer – simultanément – les **bénéfices privés** de la société d'exploitation du parc d'attractions et les **bénéfices sociaux** que va générer son implantation dans la Commune (*surcroît d'activité* dont va bénéficier le commerce de proximité).

ACTIVITÉ 4 : Internaliser une externalité de consommation :
Exemple de la taxation du tabac

Estimation du coût social moyen de la consommation d'un paquet de cigarettes

États	Prix des cigarettes taxe comprise (par paquet)	Estimation du coût social de la consommation de cigarettes en 2006 (par paquet)	Taxe marginale corrective (par paquet)
Californie	4,40 \$	15,10 \$	10,7 \$
New-York	5,82 \$	21,91 \$	16,09 \$
Floride	3,80 \$	10,14 \$	6,34 \$
Texas	4,76 \$	9,94 \$	5,18 \$
Ohio	4,60 \$	9,19 \$	4,59 \$

Source : Paul Krugman et Robin Wells, « Microéconomie. », Ed. De Boeck Université, Bruxelles, 2009, p. 777.

1. Pourquoi le **coût sociétal de la consommation** d'un paquet de cigarettes est-il systématiquement supérieur à son **coût privé** (prix de vente) ?

- Le **prix de vente optimal** d'un paquet de cigarettes doit être égal à l'estimation du **coût social** de sa consommation. À la lecture du tableau, on observe bien que les *prix actuels* sont **très en dessous** de ce *prix optimal*, ce qui implique que le **niveau actuel de consommation de tabac est trop élevé** par rapport à ce qui serait **socialement souhaitable**.
- Le prix de vente du paquet de cigarettes est donc loin – très loin – de **couvrir l'ensemble des coûts externes** qu'impose sa consommation à la société.
- La raison en est simple : les **taxes actuelles** sur la consommation de tabac ne sont pas fixées à un niveau optimal (elles sont même à des niveaux ridiculement faibles) ; elles ne permettent pas en conséquence une pleine et entière « *internalisation des effets externes* » de la **consommation de tabac**.
- En d'autres termes, **les cigarettes sont sous-taxées au regard des externalités négatives qu'elles génèrent**, d'où une **déresponsabilisation financière des fumeurs** par rapport aux **conséquences sociales de leur comportement tabagique**.
- L'**externalité par paquet de cigarettes** est égale à la **différence entre l'estimation du coût de la consommation de cigarettes et leur prix de vente effectif**.
- Cet écart reflète l'ensemble des **coûts externes** qui ne sont pas actuellement pris en considération dans le prix de vente du paquet de cigarettes.
- La persistance de ces effets externes nécessite donc la mise en place d'une **taxe marginale corrective** (ou taxe pigouvienne supplémentaire) sur chaque paquet de cigarettes.

2. Pourquoi la mise en place d'une **taxe plus élevée sur la consommation** est-elle une solution économique efficace afin que le coût social soit effectivement pris en compte ? Calculez le **montant optimal de la taxe correctrice** pour chacun des États.

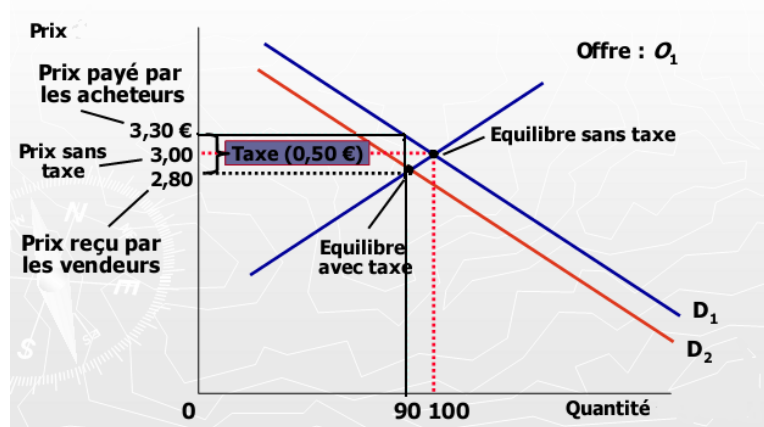
- Seule la mise en place d'une **taxe pigouvienne supplémentaire** sur les ventes de cigarettes permettra effectivement de **prendre en compte l'ensemble des coûts externes** qu'entraîne la consommation de tabac pour la collectivité.
- *Quel sera le niveau adéquat de cette taxe ?* La **taxe marginale correctrice** sur chaque paquet de cigarettes doit permettre d'**égaliser le prix de vente du paquet de cigarettes et son coût marginal social**.
- L'augmentation du prix de vente du paquet de cigarettes qui en résultera fera en conséquence **baisser le niveau global de consommation de tabac**, le ramenant ainsi à un niveau correspondant à l'*optimum social*.

3. Vous produirez un schéma de **marché des cigarettes** (offre, demande, prix, quantité) et représenterez l'**effet graphique** d'une telle mesure.

Ici, on va simuler l'effet d'une **taxe pigouvienne supplémentaire de 0,30 €**, qui va se rajouter à une **taxe initiale de 0,20 €**. La **taxe sur la consommation de tabac** va ainsi passer de 0,20 à **0,50 € par paquet de cigarettes**.

N.B. Prix reçu par les vendeurs = Prix_{TTC} - Taxes
Prix payé par les acheteurs = Prix_{HT} + Taxes

Impact d'une taxe de 0,50 € imposée sur les acheteurs...



- À la suite de la taxe supplémentaire, on remarque que la **demande s'est réduite** (passant de 100 à 90) suite à l'**augmentation du prix**, dans la mesure où les **fumeurs** paient maintenant **3,30 €** au lieu de **3 €** précédemment, soit une **augmentation de 0,30 €**.

- Cette chute de la demande entraîne à son tour une **baisse du chiffre d'affaires des vendeurs**. Avec des *volumes de vente en baisse*, les **compagnies du tabac** subiront une *chute des recettes* et donc une **dégradation générale de leur profitabilité**. On peut penser qu'un certain nombre de ces « **marchands de tabacs** » seront ainsi **fortement incités à se recycler (reconversion) dans d'autres activités jugées plus profitables**.
- En définitive, on peut considérer à cet effet la **taxation** comme un *levier* entre les mains de la puissance publique pour **sanctionner les activités jugées socialement nuisibles...** et **orienter le choix des investisseurs vers les activités les plus utiles socialement**.

4. D'autres **solutions non économiques** sont-elles possibles ?

Effectivement, d'autres **mesures non économiques** sont envisageables pour **faire baisser la consommation excessive de tabac...** la ramenant ainsi à son **niveau socialement souhaitable** :

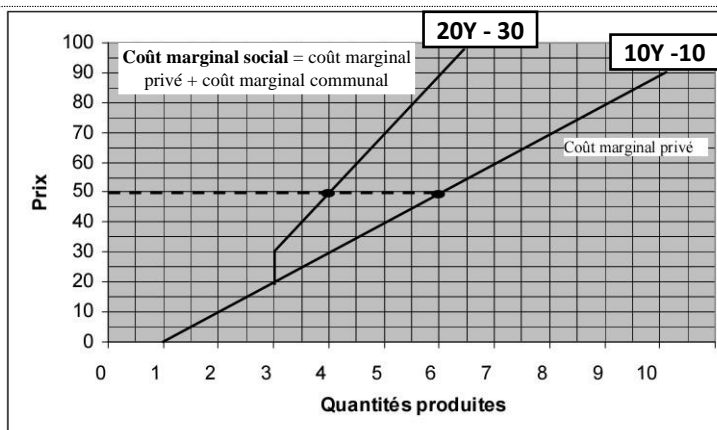
- i) l'**interdiction de fumer dans les espaces publics confinés** (bureaux, salles d'attente...);
- ii) l'**interdiction de vente du tabac aux mineurs** ;
- iii) l'**interdiction de publicité pour le tabac** ;
- iv) les **messages sanitaires sur la nocivité du tabac dans les médias ou directement sur les paquets** ;
- v) les **images-chocs** illustrant les conséquences sanitaires du tabac...

SYNTHÈSE :

- ✓ Les **effets externes négatifs** conduisent à une production **trop importante** par rapport à l'**optimum social**, et les **effets externes positifs**, à une production **trop faible**.
- ✓ Pour se rapprocher d'une situation optimale, l'**État doit donc internaliser les effets externes**.
- ✓ Pour cela, l'**État** peut utiliser les **taxes et subventions pigouviennes**, mais il a aussi à sa disposition **d'autres outils**, notamment par des **mesures réglementaires coercitives**.
- ✓ Il peut aussi **s'abstenir d'intervenir** et laisser les agents privés gérer eux-mêmes l'externalité en engageant une **négociation bilatérale** (arrangements privés).

ACTIVITÉ 5 : Externalités négatives, fixation de normes et taxation

1- Lorsque le prix du marché est de 50 kilos dinars la tonne, la quantité optimale vérifie : $10Y - 10 = 50$, soit $Y = 6$. Cette quantité ne correspond pas à un optimum social, car il n'est pas tenu compte du coût social de la pollution.



Cette quantité de 6 égalise uniquement le prix de marché au coût marginal privé.

2- Un rejet maximum de 4 tonnes implique que Detox peut produire au maximum 4 tonnes ($Y=4$). Les coûts marginaux privés et social correspondant à une quantité produite de 4 tonnes sont les suivants :

$$\begin{cases} C_m(4) = 10(4) - 10 = 30 \\ C_{ms}(4) = 10(4) - 20 = 20 \end{cases}$$

3- Le coût marginal social ($C_{ms} = \text{coût marginal privé} + \text{coût marginal communal}$) est donc égal à :

$$C_{ms} = C_m + C_{mc} \Leftrightarrow 30 + 20 = 50$$

Or, le prix de vente étant déjà de 50. Ainsi, le prix du marché égalise le coût marginal social ($C_{ms} = \text{prix}$). On se situe donc bien à l'optimum social.

On constate que la quantité produite correspondant à l'optimum social (4 tonnes) est inférieure à la quantité produite correspondant à l'équilibre de marché (6 tonnes).

4- Le montant de la taxe (t) doit vérifier que l'égalisation du prix au coût marginal privé implique une production de 4 tonnes ; ainsi : $P = (\text{coût marginal privé} + \text{taxe})$, tel que $Y = 4$. Soit :

$$C_m(Y) + t = P \text{ (tel que } Y = 4 ; P = 50)$$

$$\Leftrightarrow C_m(4) + t = 50$$

$$\Leftrightarrow 10(4) - 10 + t = 50 ; \text{ soit } t \text{ (taxe)} = 20.$$

Ce qui induit une recette fiscale de $4 \times 20 = 80$ kilos dinars.

5- Si Detox prend elle-même en charge la dépollution de la rivière, son **coût marginal total** devient (pour $Y \geq 3$) :

$$C_m(Y) = 10Y - 10 + 10Y - 20 = 20Y - 30.$$

La quantité optimale que Detox doit offrir, pour un prix de marché de 50, vérifie :
 $50 = 20Y - 30$; soit $Y = 4$, ce qui correspond à l'optimum social trouvé précédemment.

ACTIVITÉ 6 : Externalité négative, taxation et effets redistributifs

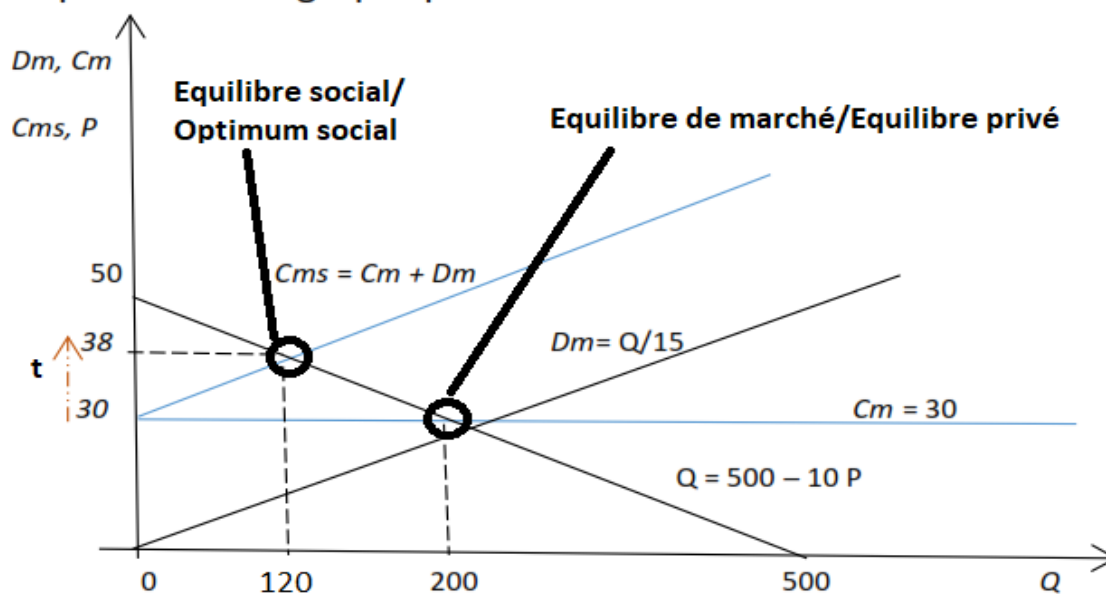
1) La fonction de **coût marginal social** correspond à la fonction de coût marginal intégrant l'ensemble des **coûts marginaux (privés et externes)** engendrés par une activité économique pour l'ensemble de la collectivité.

Dans notre exemple, le **coût marginal social (Cms)** correspond donc au **coût marginal privé de production** des firmes présentes sur le marché (**Cm**) auquel s'ajoute le **dommage marginal (Dm)** occasionné par l'activité de ces firmes sur la collectivité. Le DM correspond en fait au **coût externe marginal** lié à la pollution d'une unité produite du bien Q .

Sur ce marché $C_m = 30$ et $D_m = Q/15$, donc la **fonction de coût marginal social (Cms)** s'écrit :

$$C_{ms} = C_m + D_m \Leftrightarrow C_{ms} = 30 + Q/15$$

Représentation graphique



2) La fonction de coût marginal de production pour l'ensemble des firmes (coût marginal sectoriel) est $C_m = 30$.

À l'équilibre du marché, nous avons donc :

$$C_m = P \Leftrightarrow C_m = 30 = P$$

$$\rightarrow P^* = 30$$

On connaît à présent la valeur de P à l'équilibre de marché, on va maintenant déterminer la valeur de Q .

En partant de la fonction de demande du bien Q ($Q = 500 - 10P$), on peut formuler ce qu'on appelle la **fonction de demande inverse** : $10P = 500 - Q \Leftrightarrow P = 50 - Q/10$

Donc à l'équilibre du marché, nous avons :

$$C_m = P \Leftrightarrow 30 = 50 - Q/10 \Leftrightarrow Q^* = 200$$

Il s'agit de l'**équilibre privé ignorant la pollution** (i.e. un équilibre de marché qui ne prend en compte les externalités = **coûts externes** liés à l'activité en termes de pollution).

Il est représenté sur le graphique au **point d'intersection** entre la **courbe de coût marginal** ($C_m = 30$) et la **courbe de demande** ($Q = 500 - 10P$).

3) La situation d'**optimum social** correspond à la situation d'équilibre intégrant le **dommage marginal causé par la pollution** (i.e. les **coûts externes** liés à l'activité en termes de pollution)

À l'équilibre social sur ce marché, il y a donc **égalisation** entre le **prix (P)** et le **coût marginal social (Cms)**. À l'équilibre social nous avons donc :

$$C_{ms} = C_m + D_m = P$$

$$\Leftrightarrow 30 + Q/15 = P$$

Or $P = 50 - Q/10$, donc à l'équilibre social :

$$30 + Q/15 = 50 - Q/10$$

$$\Leftrightarrow Q_s = 120$$

À l'équilibre social de ce marché, on a donc : $Q_s = 120$

Le prix correspondant à cet état d'équilibre est obtenu à partir de la *fonction de demande inverse* : $P = 50 - Q/10$

Pour $Q = 120$:

$$P = 50 - (120/10) \Leftrightarrow P_s = 38$$

La **taxe pigouvienne** (taxe correctrice des externalités) correspond donc à la **différence de prix** entre le **prix en équilibre privé** ($P = 30$) et le **prix en équilibre social** ($P = 38$).

$$\Rightarrow \text{D'où } t = 38 - 30 \Leftrightarrow t = 8$$

- 4) On constate sur le graphique que l'**augmentation du prix par une taxe unitaire (forfaitaire)** fait **réduire les quantités produites de 80 unités** : passage de **200 unités à l'équilibre privé** à **120 unités à l'équilibre social**. Cela permet de réduire la pollution occasionnée par la production du bien Q .
- *Cette taxe permet de réduire la pollution en **augmentant les prix unitaires** du bien Q . Le passage d'un prix de 30 à l'équilibre privé à un prix de 38 à l'équilibre social entraîne une **baisse de la demande en biens Q** (de 80 unités) et réduit la pollution.*
 - *On parlera ici d'une **internalisation de l'effet externe négatif** occasionné par la pollution à travers un "**ajustement**" à la hausse du prix du bien Q afin justement de tenir compte de la pollution occasionnée par ce dernier.*
 - *Néanmoins, cette baisse pourrait entraîner des **difficultés économiques pour certaines petites firmes**, puisque la demande à l'équilibre social est inférieure à la demande à l'équilibre privé. Il s'agit ici de l'une des **contraintes liées au calibrage du montant de la taxe** : la **taxe optimale devrait être suffisamment importante pour inciter à réduire la pollution** (hausse des prix), mais ne devrait pas être **trop excessive** au risque de **conduire à des difficultés économiques** (trop forte contraction de la demande et risque de faillite sur une partie des entreprises)... surtout les plus petites d'entre-elles, qui risquent donc de pâtir les premières de cette mesure environnementale.*
 - *Toute la difficulté de l'intervention publique en matière de protection de l'environnement consiste justement à concilier les **exigences environnementales** (réduire la pollution), **contraintes économiques** (minimiser le risque de perte d'activité économique à court terme et accompagner la transition écologique des entreprises à moyen et long terme) et **impératifs sociaux** (préservation des emplois existant à court terme et accompagner la transition professionnelle des travailleurs à moyen et long terme).*