# ECO361
# Solutions PC 1

*Exercice* 1. **Propension totale et marginale à payer**

S'il est possible de mettre un consommateur devant des choix binaires du type "acheter $X$ tablette de chocolat à un montant total $M$ ou ne rien acheter du tout". Dans ce cadre, il est possible de mesurer le montant $M_X$ maximal qu'un consommateur est prêt à payer pour $X$ unités du bien. Prenons l'exemple des tablettes de chocolat, supposons que $M_1 = 4$, $M_2 = 6$, $M_3 = 7$.

1. On réfléchit en termes d'indifférences. Le consommateur est indifférent entre soit 0 tablette et 4€ soit 1 tablette. Il est donc prêt à payer 4 € pour la première tablette, sa propension marginale à payer la première tablette est 4€.

   Le consommateur est indifférent entre soit 0 tablette et 6€ soit 2 tablettes. Il est aussi indifférent entre soit 0 tablette et 6€ soit 1 tablette et 2€Il est donc indifférent entre soit 1 tablette 2€ soit 2 tablettes Sa propension marginale à payer pour la seconde tablette vaut donc 2€.

   Finalement, il est indifférent entre : soit 0 tablette et 7€ soit 3 tablettes et entre soit 0 tablette et 7€ soit 2 tablettes et 1 €donc indifférent entre soit 2 tablettes et 1 € soit 3 tablettes.

   Sa propension marginale à payer pour la troisième tablette est de 1 €.

2. On en déduit la demande du consommateur : Pour un prix supérieur à 4€, 0

tablette. Pour un prix compris entre 2 et 4€, 1 tablette, pour un prix compris entre 1 et 2€, 2 tablettes, et pour un prix inférieur à 1 €, 3 tablettes.

*Exercice* 2. **Propension marginale à payer** Pour le café, le sucre, les meubles, il est naturel de supposer que la propension marginale à payer est décroissante avec la quantité de bien.

Pour des pièces de légo en petit nombre ou pour des roues de voiture par exemple, la propension marginale à payer est d'abord croissante, puis décroissante (une roue seule n'est pas très utile, non plus qu'une ou deux pièces de légo isolées, ou un ski).

Si jamais $m(q) > p$ le consommateur préfère consommer $q + dq$ (avec $dq > 0$ et petit) plutôt que $q$ au prix $p$, et il préfère consommer $q - dq$ si $m(q) < p$. Supposons qu'au point $q$ tel que $m(q) = p$, la propension marginale à payer est croissante. Alors pour $q + dq >' q > 0$ petit, $m(q') > p$, donc le consommateur préfère là aussi consommer $q + dq$ plutôt que $q$ (chaque incrément entre $q$ et $q + dq$ lui coûte moins que sa propension marginale à payer).

*Exercice* 3.

1. Si le port débarque 30,000 tonnes avant et après, le gain du projet est de 10 € $\times$ 30,000 = 300 000 € par an.

2. On peut anticiper qu'une baisse des coûts reportée vers le consommateur doit faire baisser les prix des marchandises, donc augmenter la demande des consommateurs. Par conséquent la quantité de marchandises transitant vers le port devrait augmenter suite au projet (à supposer qu'il n'existe pas de contraintes physiques limitant le transport à 30,000 tonnes par an)

3. L'estimation obtenue en question 1) ne prend pas en compte le surplus pour les nouvelles unités transitant par le port dues à l'augmentation de la demande. C'est donc une estimation basse du surplus généré par le projet, et le surplus réellement obtenu doit être plus élevé.

4. Observer une nouvelle quantité est de 36,000 tonnes par an n'est pas en soi suffisant pour estimer le nouveau surplus, car tout dépend de la propension à

payer des consommateurs pour les unités situées entre 30,000 et 36,000 tonnes par an. Une estimation basse correspond au cas où la propension à payer pour ces unités est celle au nouveau coût de grutage, et dans ce cas le surplus est celui calculé en question 1, cad 300 000 € / an. Une estimation haute est le cas extrême opposé dans lequel la propension à payer pour ces unités est celle à l'ancien coût de grutage, et dans ce cas toutes les nouvelles unités bénéficient créent un surplus de 10 €, on a alors un surplus total de 36 000 $\times$ 10 € = 360 000 €/an. Si on fait une hypothèse que la demande est linéaire entre l'ancien et le nouveau coût on obtient un surplus généré se situant à la moyenne des extrêmes, soit 330 000 €/an.

*Exercice* 4. 1. On sait qu'au prix $p_F$, la demande en France se situe à 200 000 tonnes par an. On ne connaît pas la demande en Allemagne à ce prix, mais étant donné que $p_F > p_A$ la loi de la demande nous indique qu'elle est inférieure à 400 000 tonnes par an. Au prix $p_F$, la demande de patates est donc inférieure à 600 000, or on doit avoir une demande totale égale à la quantité sur le marché, soit 600 000. Cela signifie que le prix est inférieur à $p_F$. Un raisonnement symétrique montre que le prix $p_U$ doit être supérieur à $p_A$.

2. Étant donné que les prix baissent en France et augmentent en Allemagne, la consommation augmente dans le premier pays et diminue dans le second (loi de la demande). Les premiers sont donc gagnants et les second perdants.

3. On cherche d'abord la fonction de demande dans chacun des pays. Si on suppose une élasticité constante alors la fonction de demande $D$ dans chacun des pays satisfait :
$$\frac{d \log D}{\log p} = -e,$$
ce qui donne
$$D = D_0 p^{-e}.$$
pour une constante $D_0$ qui dépend du pays. Pour la France on a 200000000 =

$D_{0F}1.5^{-0.3}$, ce qui donne une fonction de demande (approximativement)

$$D_F = 226000000p^{-0.3}.$$

Pour l'Allemagne on utilise $400000000 = D_{0A}1^{-0.3}$ ce qui donne comme fonction de demande

$$D_A = 400000000p^{-0.3}.$$

La fonction de demande totale est alors la somme des deux, c'est à dire :

$$D_U = 626000000p^{-0.3}.$$

On cherche maintenant le prix $p_U$ qui égalise $D_U$ avec la quantité totale de 600 000 tonnes par an, et on obtient numériquement :

$$p_U \sim 1,15\text{par kilo},$$

ce qui est cohérent avec le fait que $p_U$ se situe entre $p_A$ et $p_F$.

Pour l'Allemagne, on a une perte en surplus mesurée par $\int_{p_A}^{p_U} D_A(p)dp$, une primitive de $D_A(p)$ étant $400000000/0.7p^{0.7}$ on obtient (numériquement encore) une perte de 59 millions d'€ par an environ.

Pour la France on a un gain de surplus donné par $\int_{p_U}^{p_F} D_F(p)dp$, ce qui donne cette fois un gain de 73 millions d'€ par an.

On a bien une perte de surplus en Allemagne, un gain en France, et un gain total de surplus de 14 millions d'€ par an environ pour l'ensemble des consommateurs sur les deux pays.

En se basant sur le surplus total, il faudrait créer le marché unique de la patate. Cependant, créer ce marché peut aussi poser des problèmes politiques et des tensions entre les deux pays, étant donné qu'il crée des perdants en Allemagne. Peut-être faut-il imaginer créer ce marché en même temps qu'un autre marché unique qui soit, lui, favorable aux consommateurs allemands, ou imaginer un système redistributif autre qui compense les perdants en Allemagne.

*Exercice* 5. **Elasticités de la demande de carburant** à discuter en PC.

*Exercice* 6. **Comparaison d'élasticités**

Parmi tous les biens listés, l'elasticité de l'insuline est la plus faible car pour de nombreux diabétiques, il s'agit d'un bien lié à leur survie.

En second vient l'elasticité du tabac, pour lequel il conviendrait de distinguer elasticité de court et de long terme. L'elasticité de court terme est relativement faible car il est difficile pour les fumeurs de changer leurs habitudes. Sur le long terme, les augmentations répétées du prix du tabac ont eu l'effet souhaité de santé publique de réduire significativement la consommation.

Ensuite vient le pain qui tient une place centrale dans notre alimentation.

Finalement l'elasticité des places de cinéma est relativement élevée. Ceci à la fois car il s'agit d'un bien non indispensable, mais aussi car des substituts existent assez facilement (places de théâtre, VoD, cable TV).

*Exercice* 7. **Offre de court versus long terme**

Nous supposons ici que nous avons ouvert la pizzeria, avec un bail de location de matériel d'un an *avant* d'observer le prix de marché. Ces coûts de location sont irrécupérables, et nous sommes obligés de payer cette location pendant un an.

Offre de long terme En première remarque, on voit que si le prix des pizza est inférieur ou égal à 2€, soit au coût de la matière première, le meilleur choix possible est celui de ne pas ouvrir la pizzeria (production nulle). Pour tout prix supérieur à 2€, étant donné un nombre d'employés, il est optimal de maximiser la production à ce nombre d'employés donné car une fois les employés et le matériel payés, chaque pizza produite coûte 2€ et est vendue à un prix supérieur. On en conclut qu'à prix donné, le choix de production optimal ne peut être que de 0, 10, 32, 47, 55, 60, 63, ou 65.

Le graphique représente les *coûts marginaux* entre ces quantités, c'est à dire le coût unitaire supplémentaire par pizza lorsqu'on passe successivement de

0 à 10 unites, puis à 32, 47, ... Lors du passage de 0 à 10 pizza produites, le coût marginal est (90 - 0)/10 = 9€. Puis il est de (164 - 90)/(32 -10) $\sim$ 3,36€, puis successivement de 4, 5,8, 8, 12 et 17€ à chaque incrémentation de la production. Observons que les coûts marginaux sont d'abord décroissants, puis croissants.

La décision de production de la firme peut être décomposée en deux étapes. D'abord décider de louer le matériel pour la journée ou non, puis, s'il a été décidé de louer le matériel, décider enfin du nombre de pizzas produites. Pour décider de louer le matériel ou non, il faut savoir si ouvrir la pizzeria est profitable, donc analyser la production en supposant le matériel loué. Nous allons donc commencer par cette étape.

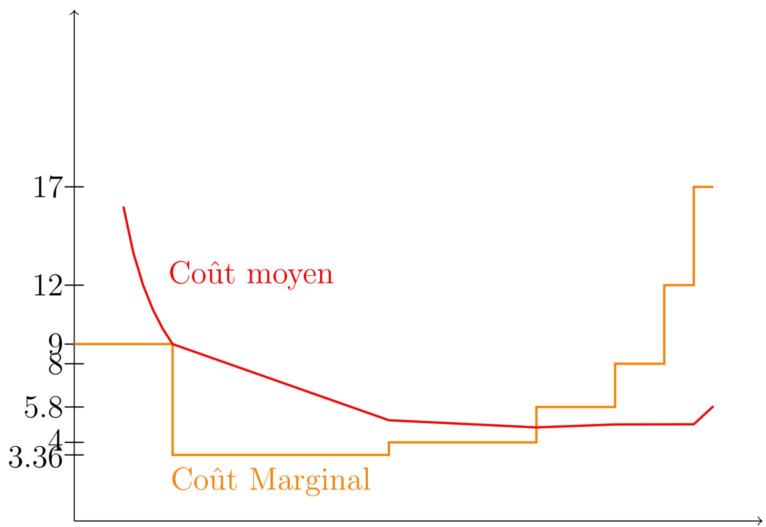
En supposant la pizzeria ouverte, au point où la quantité offerte maximise les profits, les coûts marginaux sont croissants.

En supposant la pizzeria ouverte, l'offre est donc déterminée par la partie croissante de la courbe de coûts marginaux pour des prix compris entre 3,36€ et 17€. Elle est de 65 pizzas pour un prix supérieur à 17€ et nulle pour un prix inférieur à 3,36€.

Une fois connue l'offre en supposant la pizzeria ouverte, nous pouvons analyser la décision d'ouverture de la pizzeria. Ne pas ouvrir la pizzeria conduit à un bénéfice nul, il est donc optimal d'ouvrir la pizzeria lorsque l'ouverture conduit à un bénéfice positif, et de ne pas l'ouvrir sinon.

Il nous faut donc comparer les recettes et les coûts de production. Les coûts sont donnés par la fonction de production, et les recettes sont de $q^*p$, où $q^*$ est la quantité optimale produite une fois la pizzeria ouverte et $p$ est le prix unitaire. De manière équivalente, nous allons comparer les coûts moyens à $p$, où les coûts moyens sont définis par les coûts totaux divisés par la quantité produite.

Nous savons déjà que si la pizza est ouverte, la quantité optimale produite est




donnée par la partie croissante des coûts marginaux. Nous comparons donc les coûts marginaux restreints à leur partie croissante avec les coûts moyens, comme représentés dans la figure **??**. Les deux courbes se croisent à une quantité de 47 pizzas et un prix de 4,76€.

Pour un prix inférieur à 4,76€, les coûts moyens sont supérieurs aux coûts marginaux et il est optimal de ne pas ouvrir la pizzeria et l'offre est donc nulle. Pour un prix supérieur à 4,76€, il est optimal d'ouvrir la pizzeria et de produire la quantité donnée par la partie croissante de la courbe de coûts marginaux. On obtient ainsi l'offre de pizzas, représentée figure **??**.

Offre de court terme La différence est que les coûts de 40€ par jour ne sont pas récupérables, ce qui intervient lors de la décision d'ouvrir la pizzeria (production $> 0$) ou non (production $= 0$). Comme en cours, le choix optimal de production est toujours d'égaliser coût marginal et prix (ou bien de se trouver à un point tel que le coût marginal "à gauche" est inférieur au prix, et le coût marginal "à droite" est supérieur au prix) lorsque la pizzeria est ouverte. Pour décider si on préfère ouvrir la pizzeria ou non, on compare toujours les prix aux coûts moyens, mais cette fois les coûts moyens sont calculés *sans prendre en compte les coûts fixes*

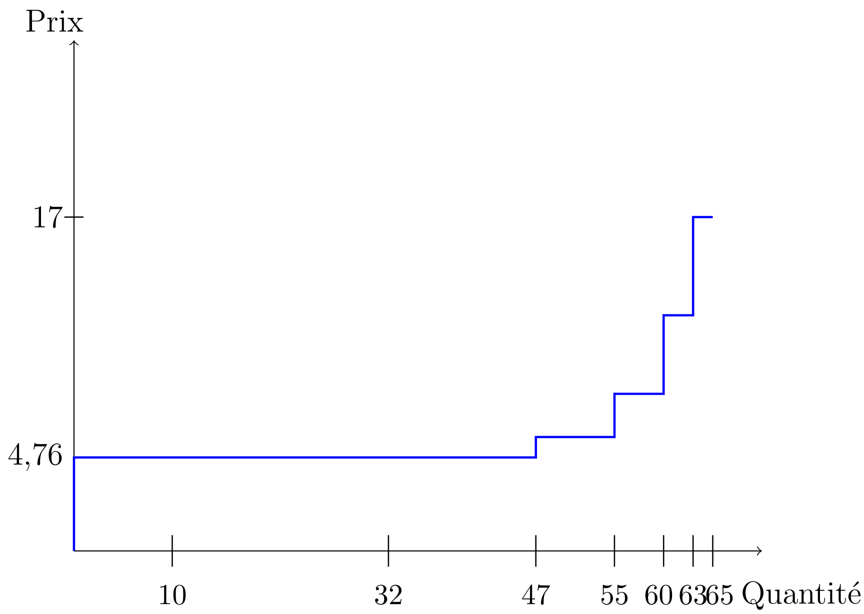



Figure 1: L'offre de court terme

*de location de matériel* ; on parle dans ce cas de *coûts variables moyens*. En effet, les coûts fixes étant payés et n'étant pas recouvrables, ils n'entrent pas dans le calcul de court terme.

| Employés | Pizzas | Coût Var. Total | Coût Marginal | Coût Var. Moyen |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | - | - |
| 1 | 10 | 50 | 5€ | 5€ |
| 2 | 32 | 124 | 3.36€ | 3.87€ |
| 3 | 47 | 184 | 4€ | 3.91€ |
| 4 | 55 | 230 | 5.75€ | 4.18€ |
| 5 | 60 | 270 | 8€ | 4.5€ |
| 6 | 63 | 306 | 12€ | 4.86€ |
| 7 | 65 | 340 | 17€ | 5.23€ |

Commençons par ne pas prendre en compte la décision d'ouvrir ou non la pizzeria. En fonction du prix, on a la table de production suivante:

| Prix | Production |
|---|---|
| < à 3.36€ | 0 |
| de 3.36€à 4€ | 32 |
| de 4€à 5.75€ | 47 |
| de 5.75€à 8€ | 55 |
| de 8€à 12€ | 60 |
| de 12€à 17€ | 63 |
| > à 17€ | 65 |

On voit que les coûts variables moyens sont inférieurs au prix lorsque le prix est entre 3.36€ et 3.87€. Dans ce cas il vaut mieux ne pas ouvrir la pizzeria (les 40€ de location de matériel sont perdus, mais on évite des pertes supplémentaires).

En conclusion, l'offre de pizza est donnée par la table suivante :

| Prix | Production |
|---|---|
| < à 3.87€ | 0 |
| de 3.87€à 4€ | 32 |
| de 4€à 5.75€ | 47 |
| de 5.75€à 8€ | 55 |
| de 8€à 12€ | 60 |
| de 12€à 17€ | 63 |
| > à 17€ | 65 |

1. L'offre de court terme est égale à l'offre de long terme lorsque la production à long terme est positive. Cependant, il y a un intervalle de prix pour lesquels l'offre de long terme est nulle et l'offre de court terme est positive. Dans cet intervalle de prix, le producteur effectue des pertes lorsqu'on prend en

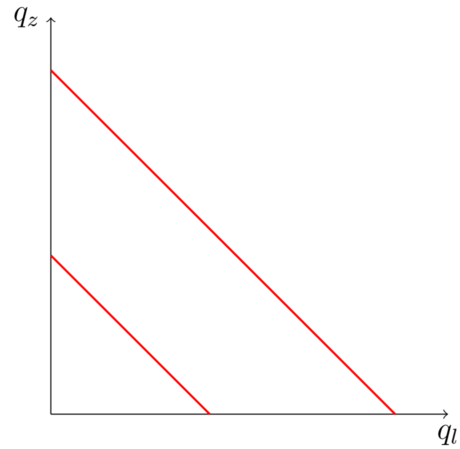



Figure 2: Deux courbes d'indifférence entre coca light et coca zero.

compte les coûts irrécouvrables, mais pas si on ne prend en compte que les coûts variables. A long terme, les producteurs n'entrent pas sur le marché dans cet intervalle de prix. A court terme, les coûts irrécouvrables sont déjà payés et l'entreprise ne peut s'ajuster.

*Exercice* 8. **Coca-Zero, Coca light**

1. Karine est indifférence entre deux paniers $(q_l, q_z)$ et $(q_l', q_z')$ si la quantité totale de soda est la même dans les deux cas:

$$q_l + q_z = q_l' + q_z';$$

par conséquent les courbes d'indifférence sont des portions de droite à 45 degrés.

2. Pour un prix $p$ du coca light supérieur à 1€ , Karine consomme 3 unités de coca zero et aucune de coca light. Pour un prix du coca light inférieur à 1€ , Karine consomme $3/p$ unités de coca light et aucune de coca zero.

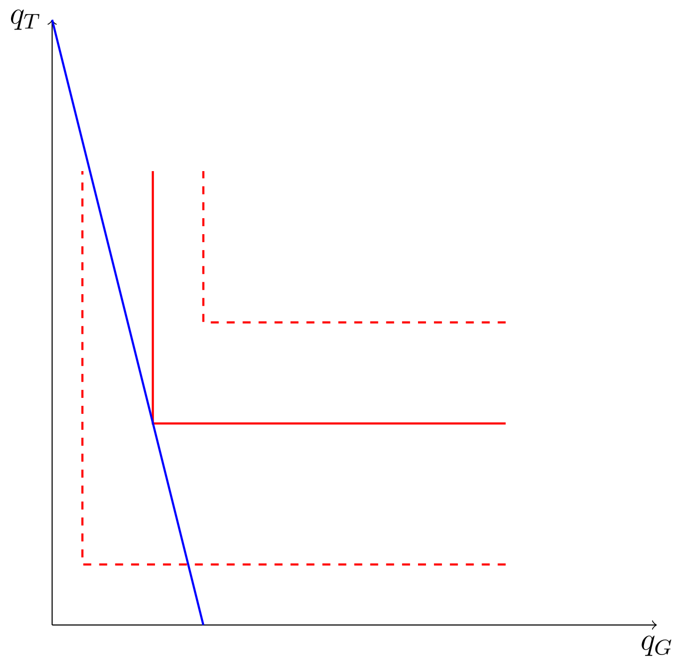



Figure 3: Les courbes d'indifférence pour le "Gin-Tonic" ont une forme de $L$. La meilleure courbe d'indifférence touche la contrainte de budget "en coin".

3. La demande de coca zero est croissante avec le prix du coca light, les deux biens sont substituts.

*Exercice* 9. **Gin-Tonic**

1. A partir de $(q_G, q_T)$, on produit une quantité de Gin-Tonic égale à

$$\min\{q_G, q_T/2\}.$$

2. On a cette fois le graphe suivant:

3. Aux prix fixés, on a les équations $4q_G^* + q_T^* = 20$ et $q_T^* = 2q_G^*$, ce qui donne $q_G^* = 3.33$, $q_T^* = 6.66$.

4. Si on note $p_G$ le prix du Gin, on a $p_G q_G^* + q_T^* = 20$ et $q_T^* = 2q_G^*$, ce qui donne $q_G^* = 20/(2 + p_G)$, $q_T^* = 40/(2 + p_G)$.

5. La demande de Tonic décroit avec le prix du Gin, ce sont des biens compléments.