

**TD 6 - THÉORIE DE LA DEMANDE : ÉQUILIBRE DU CONSOMMATEUR ET ÉLASTICITÉS**

## Exercice 1 : La contrainte budgétaire

Stéphanie aime particulièrement les livres et les DVD. Vous la rencontrez lors de sa visite hebdomadaire à la FNAC. Elle vient d'y consacrer son budget en entier (100 €) à l'achat de livres à 10 € chacun et de DVD à 20 € chacun.

1. Déterminer l'équation de la contrainte budgétaire de Stéphanie et représenter graphiquement le domaine des possibles, en portant les livres en abscisse et les DVD en ordonné

**Définition 1** *La contrainte budgétaire du consommateur limite son niveau de dépense à son revenu. Elle indique l'ensemble des combinaisons de biens telles que les dépenses totales soient inférieures ou égales à son revenu. A l'équilibre, il y aura égalité entre le montant dépensé et le revenu dont dispose le consommateur, ce qui correspond à la droite de budget.*

Si nous notons  $L$  et  $D$  les quantités de livres et de DVD, respectivement, la contrainte budgétaire s'écrit :

$$\begin{aligned}p_L \times L + p_D \times D &\leq R \\10L + 20D &\leq 100\end{aligned}$$

En fonction des prix des deux biens, Stéphanie va choisir la quantité de chacun des deux biens qui maximise son utilité, sous sa contrainte budgétaire.

La contrainte budgétaire est représentée graphiquement à l'aide de la **droite de budget** qui représente l'ensemble des paniers de biens qui peuvent être achetés, pour des prix et un revenu donné.

$$\begin{aligned}p_L \times L + p_D \times D &= R \\p_D \times D &= -p_L \times L + R \\D &= -\frac{p_L}{p_D} \times L + \frac{R}{p_D} \\D &= 5 - 0.5L\end{aligned}$$

Sous contrainte d'un revenu de 100€, plusieurs combinaisons de biens sont possibles :

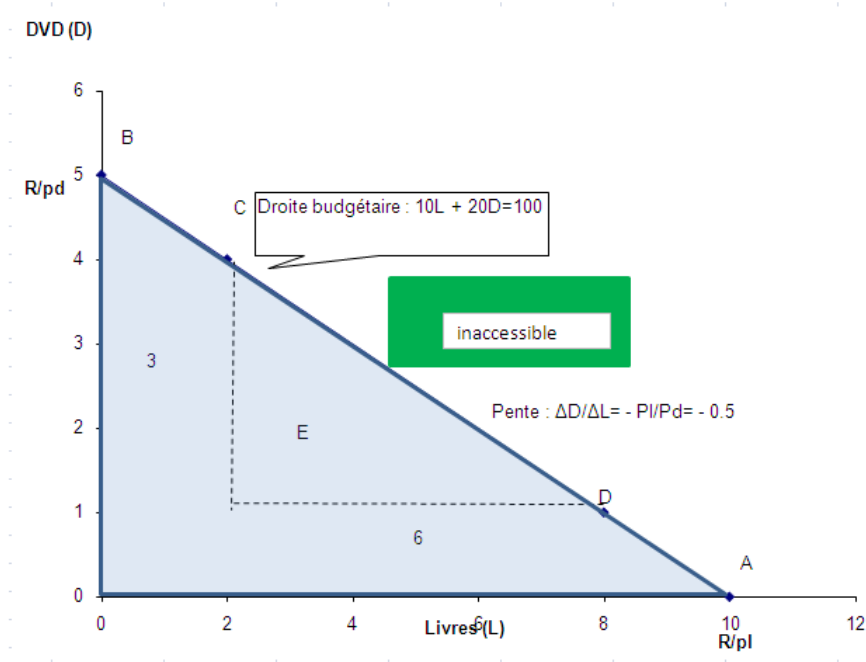
Paniers de biens	DVD ( $D$ )	Livres ( $L$ )	Dépense totale
A	0	10	100
B	5	0	100
C	4	2	100
D	1	8	100

Graphiquement, par convention :

- Les axes du graphique représente les différents biens que le consommateur a à sa disposition. Soit ici les livres et les DVD
- L'ordonnée à l'origine et l'abscisse à l'origine représentent le rapport entre le revenu et le prix du bien en question
- La pente de la droite budgétaire représente le rapport des prix entre les deux biens : - (prix du bien en abscisse / prix du bien en ordonné) = -0.5.

La droite budgétaire détermine les limites du domaine des choix individuels possibles entre l'achat de livre et de DVD. Les points A et B représentent les choix extrêmes, où l'individu choisit exclusivement l'un ou l'autre de ces produits. Les choix situés dans la zone bleue, par exemple E, sont possibles mais moins intéressants que les choix situés sur la contrainte budgétaire. Les choix à l'extérieur de la zone, par exemple F, sont inaccessibles.

Figure 1: Contrainte budgétaire initiale



2. La semaine suivante, à l'occasion de son anniversaire, la FNAC lui fera une réduction de 10 € pour tout achat lors de son passage en caisse (on interprètera cette situation comme une

augmentation de son budget qui passera à 110 €). Mais Stéphanie hésite car une nouvelle librairie vient de s'ouvrir près de son école où elle a la possibilité d'acheter ses livres à 6 € pièce (les DVD étant au même prix qu'à la FNAC) mais avec le même budget habituel. Quel endroit devrait privilégier Stéphanie pour faire ses achats ?

Pour répondre à cette question, il faut dans un premier temps déterminer les nouvelles contraintes budgétaires pour chacune des possibilités.

- Pour la proposition de la FNAC la contrainte budgétaire est :

$$\begin{aligned} p_L \times L + p_D \times D &\leq R \\ 10L + 20D &\leq 110 \end{aligned}$$

- Pour la nouvelle librairie, la contrainte budgétaire est :

$$\begin{aligned} p_L \times L + p_D \times D &\leq R \\ 6L + 20D &\leq 100 \end{aligned}$$

Selon ces changements, les paniers de biens possibles sous ces deux nouvelles contraintes budgétaires sont les suivants :

- Pour la proposition de la FNAC, la droite de budget est représentée par l'équation :

$$\begin{aligned} p_L \times L + p_D \times D &= R \\ p_D \times D &= -p_L \times L + R \\ D &= -\frac{p_L}{p_D} \times L + \frac{R}{p_D} \\ D &= 5.5 - 0.5L \end{aligned}$$

Paniers de biens	DVD ( $D$ )	Livres ( $L$ )	Dépense totale
A	0	11	110
B	5.5	0	110
C	4	3	110
D	1	9	110

- Pour la nouvelle librairie, la droite de budget est représentée par l'équation :

$$\begin{aligned} p_L \times L + p_D \times D &= R \\ p_D \times D &= -p_L \times L + R \\ D &= -\frac{p_L}{p_D} \times L + \frac{R}{p_D} \\ D &= 5 - 0.3L \end{aligned}$$

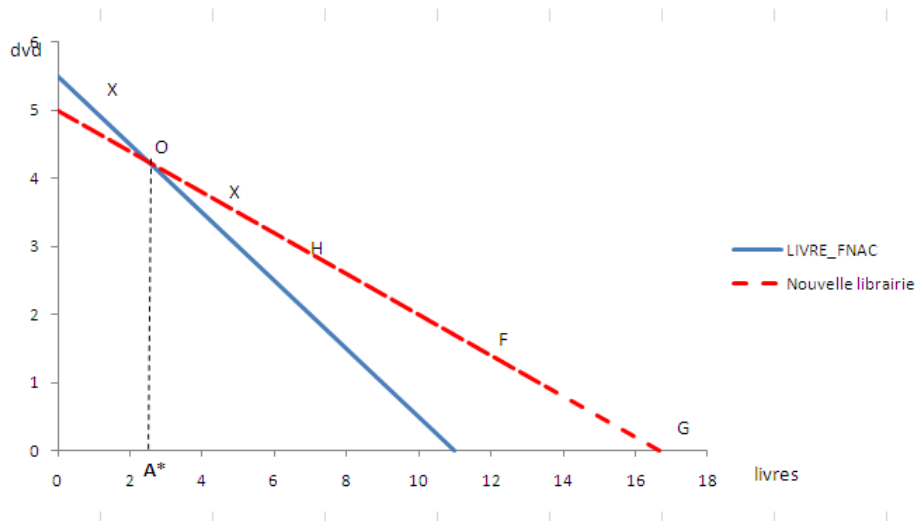
Paniers de biens	DVD ( $D$ )	Livres ( $L$ )	Dépense totale
A	0	16,66	100
B	5	0	100
C	4	3,33	100
D	1	13,33	100

Soit  $O$ , le point qui se trouve sur les deux contraintes budgétaires et qui correspond au point où le nombre de DVD et de livres que Stéphanie peut acheter est le même.

Notons en premier lieu que les points se situant le plus à droite sur le graphique, pour un niveau à l'ordonnée donné, sont préférés. Ainsi, tous les points se situant à droite de  $A^*$  et sur la contrainte budgétaire associée à la proposition de la nouvelle librairie sont préférés aux points se situant sur la droite budgétaire associée au choix de la FNAC. Par conséquent, du point  $O$  au point  $G$ , c'est la proposition de la nouvelle librairie qui va être préférée. En effet, les paniers de biens possibles avec la proposition de la nouvelle librairie sont inaccessibles avec la proposition de la FNAC.

Inversement, pour un niveau de livres inférieur à  $A^*$ , la proposition de la FNAC donne accès à des paniers de biens qui sont inaccessibles avec la proposition de la nouvelle librairie.

Figure 2: Contrainte budgétaire



## Exercice 2 : Contrainte budgétaire et comportement optimal

Avec l'arrivée du froid, Charles décide d'utiliser ses économies (300 €) pour faire des achats vestimentaires. Il a notamment besoin :

- De pulls sachant que le prix d'un pull est de :  $p_p = 40$  €
- De jeans sachant que le prix d'un jean est de :  $p_j = 60$  €

1. Déterminer l'équation de la contrainte budgétaire de Charles et représenter-là, en portant les pulls en abscisse et les jeans en ordonné.

**Définition 2** *La contrainte budgétaire du consommateur limite son niveau de dépense à son revenu. Elle indique l'ensemble des combinaisons de biens telles que les dépenses totales égalisent le revenu.*

Si nous notons  $P$  et  $J$  les quantités de pulls et de jeans, respectivement, la contrainte budgétaire s'écrit :

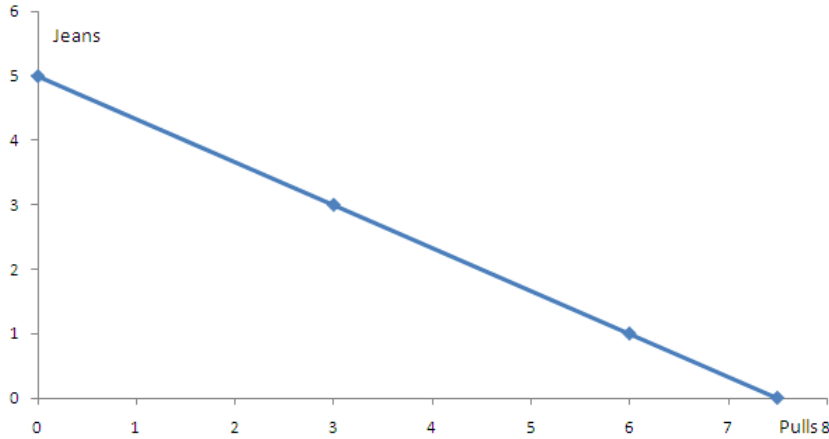
$$\begin{aligned} p_p \times P + p_j \times J &\leq R \\ 40P + 60J &\leq 300 \end{aligned}$$

La contrainte budgétaire est représentée graphiquement à l'aide de la droite de budget qui représente l'ensemble des paniers de biens qui peuvent être achetés, pour des prix et un revenu donné. Sous contrainte d'un revenu de 300€, la droite de budget s'écrit :  $p_p \times P + p_j \times J = R$ . Plusieurs combinaisons de biens peuvent satisfaire la droite budgétaire :

$$\begin{aligned} p_p \times P + p_j \times J &= R \\ J &= -\frac{p_p}{p_j} \times P + \frac{R}{p_j} \\ J &= 5 - \frac{2}{3}P \end{aligned}$$

Paniers de biens	Pulls ( $T$ )	Jeans ( $C$ )	Dépense totale
A	7.5	0	300
B	0	5	300
C	3	3	300
D	6	1	300

Figure 3: Contrainte budgétaire



2. Quelle règle de calcul doit adopter Charles afin de savoir si son choix est optimal ?

Charles doit chercher à obtenir la plus grande satisfaction possible tout en se situant dans l'espace des possibles, c'est-à-dire tout en respectant sa contrainte budgétaire :

$$\text{Max } U(x; y)$$

$$\text{s/c } p_P \times P + p_J \times J \leq R$$

Son équilibre sera atteint lorsque le rapport des prix sera égal au rapport des utilités marginales:

$$\frac{Um_x}{Um_y} = \frac{p_x}{p_y}$$

A l'équilibre, sa contrainte budgétaire est saturée. Par conséquent, l'équilibre correspond au point de tangence entre la courbe d'indifférence du consommateur et la droite de budget.

**Définition 3 Utilité marginale :** Elle mesure la satisfaction supplémentaire engendrée par la consommation d'une unité supplémentaire d'un bien. L'utilité marginale du consommateur est décroissante, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure que la consommation de biens augmente, le fait de consommer des unités supplémentaires engendre un accroissement d'utilité de plus en plus petit.

3. Avec l'arrivée des fêtes de Noël, les prix ont tendance à diminuer sur le marché. On constate en effet que le prix d'un pull est dorénavant de 20 € et celui d'un jean de 40 €. Avec ces nouvelles informations :

(a) Ecrire et représenter la nouvelle contrainte budgétaire. Commenter

Pendant la période de Noël, les prix sont modifiés et deviennent :

- Pour les pulls : un pull valait 40€ et coûte désormais 20€.
- Pour les jeans : un jean valait 60€ et coûte désormais 40€.

Connaissant à présent les nouveaux prix et le revenu restant inchangé, nous pouvons déterminer la nouvelle contrainte budgétaire qui s'écrit de la manière suivante :

$$\begin{aligned}p_p \times P + p_j \times J &\leq R \\20P + 40J &\leq 300\end{aligned}$$

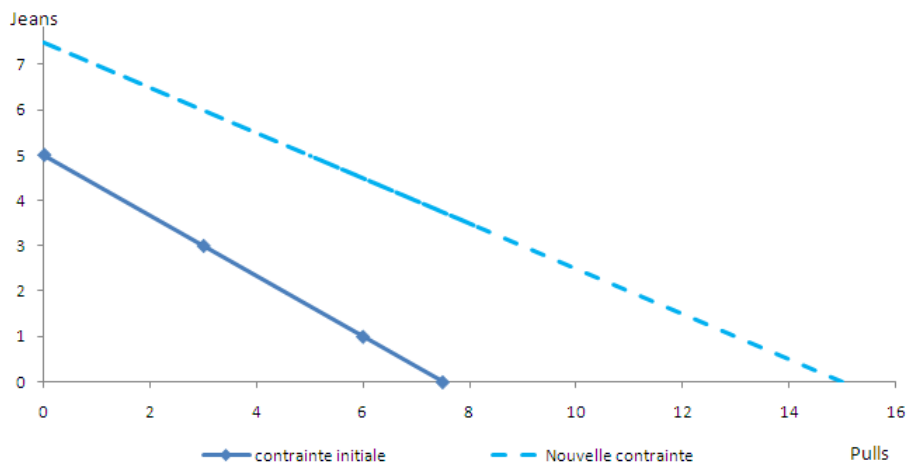
La représentation de la contrainte budgétaire s'effectue grâce à la droite de budget qui s'écrit :

$$\begin{aligned}p_p \times P + p_j \times J &= R \\J &= -\frac{p_p}{p_j} \times P + \frac{R}{p_j} \\C &= 7.5 - \frac{1}{2}P\end{aligned}$$

Grâce à Noël, le domaine des possibles augmente. En d'autres termes, Charles va avoir accès à une plus grande combinaison de biens. En effet, si nous refaisons le tableau de l'ensemble des paniers de biens accessibles, nous avons :

Paniers de biens	Pulls ( $T$ )	Jeans ( $C$ )	Dépense totale
A	0	7.5	300
B	15	0	300
C	11	2	300
D	3	6	300

Figure 4: Contrainte budgétaire



- (b) Tout fier de ses achats en rentrant le soir chez lui, Charles indique à ses parents qu'il a pu s'acheter 6 pulls et 2 jeans. Ces achats peuvent-ils représenter l'équilibre pour Charles ? L'équilibre de Charles sera atteint si la contrainte budgétaire est saturée. Autrement dit, la somme de ses dépenses égale le revenu dont il dispose.

Afin de répondre à la question, il convient de calculer la dépense totale de Charles.

Pour les 6 pulls, Charles a dépensé :  $p_p \times P = 20 \times 6 = 120\text{€}$

Pour les 2 jeans, Charles a dépensé :  $p_j \times J = 40 \times 2 = 80\text{€}$

Au total, Charles aura dépensé  $120 + 80 = 200\text{€}$ . Le montant total des dépenses étant inférieur au revenu disponible de Charles, ces achats ne peuvent pas constituer l'équilibre de Charles car ils ne satureraient pas sa contrainte budgétaire.

- (c) Toujours très content de ses achats, il en discute avec ses amis le lendemain à son école et indique qu'il serait *indifférent entre acheter 4 pulls supplémentaires ou 2 jeans supplémentaires*. Charles est-il (parfaitement) rationnel ? Déterminer les quantités qu'il devrait acheter à l'équilibre

Sachant que le prix de deux pulls est le même que le prix d'un jean, la somme dépensée dans ces deux alternatives est la même. Charles est par conséquent rationnel dans sa réflexion à la condition que ces deux achats lui procurent également le même niveau d'utilité, ce qui semble être le cas d'après son raisonnement.

Les quantités achetées à l'équilibre se trouvent sur la droite budgétaire si Charles est parfaitement rationnel. Nous avons :

$$20P + 40J = 300$$



Sachant que l'achat de deux pulls est équivalent à l'achat d'1 jean, nous pouvons écrire l'équivalence :  $2P = J$ . En substituant cette équivalence dans la droite de budget, celle-ci s'écrit dorénavant :

$$20P + 40 \times 2J = 300$$

$$100P = 300$$

$$P = 3$$

A l'équilibre, la quantité de pulls achetés est de 3. Nous pouvons enfin en déduire la quantité de jeans achetée à l'équilibre :  $J = 2P = 2 \times 3 = 6$ . La quantité de jeans achetée à l'équilibre est de 6. Nous vérifions enfin que ces quantités saturent sa contrainte budgétaire

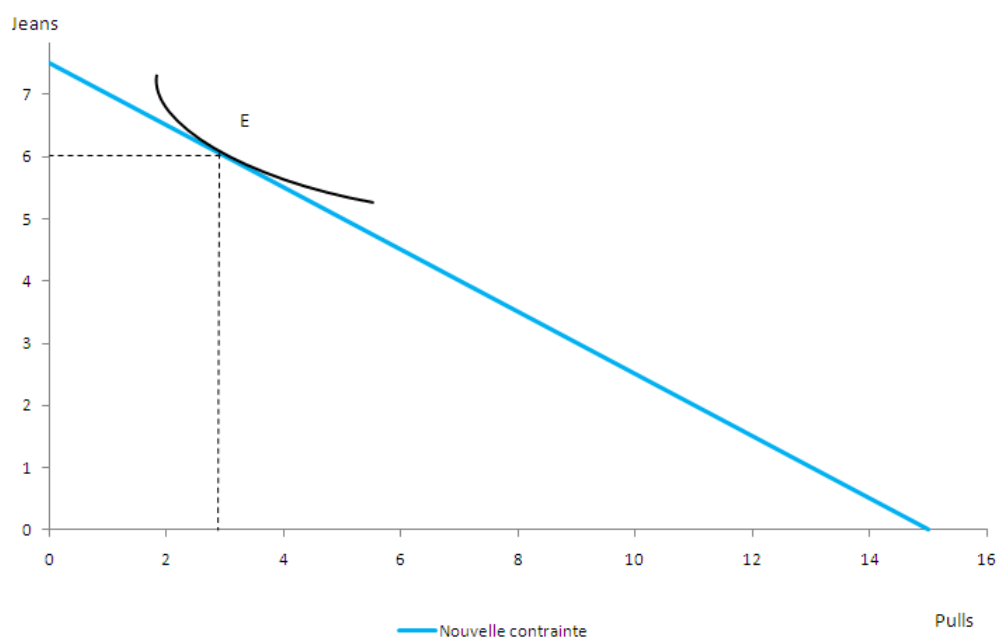
$$20P + 40 \times J = 300$$

$$20 \times 3 + 40 \times 6 = 300$$

Nous pouvons vérifier graphiquement ce résultat. Dans un premier temps, remarquons que plusieurs paniers de biens satisfont la droite budgétaire  $20P + 40J = 300$  (Cf. Tableau question 3.a)

Parmi ces points, le point E (3 ; 6) représente les quantités d'équilibre c'est-à-dire qu'il s'agit du point de tangence entre la courbe d'indifférence la plus élevée du consommateur et la droite de budget.

Figure 5: Equilibre de Charles à Noël



### Exercice 3 : Contrainte budgétaire et comportement optimal

Frédéric dispose de 80 € d'économie qu'il a l'intention de dépenser dans leur intégralité pour la fête qu'il organise en achetant des sodas et des biscuits apéritif. Sachant que :

- Le prix d'un sodas est de 10 €(le bien  $X$  par la suite)
- Le prix d'un paquet de biscuits apéritif est de 5 €(le bien  $Y$  par la suite)
- Et connaissant l'utilité totale qu'il retire de la consommation de chacun de ces produits (Cf. Tableau ci-dessous)

Indiquer le nombre de sodas et de biscuits apéritif qu'il devrait y avoir lors de la soirée si le comportement de Frédéric a été rationnel

Quantité consommée de sodas	Utilité totale associée au sodas	Quantité consommée de biscuits apéritif	Utilité totale associée aux biscuits apéritif
1	15	1	9
2	29	2	17
3	41.5	3	24
4	52	4	30
5	60	5	35
6	65	6	39

L'équilibre de Frédéric représente la solution du problème d'optimisation suivant : Maximiser sa fonction d'utilité, sous sa contrainte budgétaire. La forme mathématique de ce programme est la suivante :

$$\text{Max } U(\text{bien } x; \text{ bien } y)$$

$$s/c \ X \times p_1 + Y \times p_2 \leq 80$$

avec  $X$  la quantité de bien  $x$  et  $Y$  la quantité de bien  $y$ .

Nous savons qu'à l'équilibre, il doit y avoir égalité entre le rapport des utilités marginales et le rapport des prix pour ces deux biens. L'égalité suivante doit donc être satisfaite :

$$\frac{Um_1}{Um_2} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{10}{5} = 2$$

En outre, la contrainte budgétaire doit être saturée, c'est-à-dire :  $X \times p_1 + Y \times p_2 = 80$

Il convient alors de déterminer dans un premier temps les utilités marginales.

**Définition 4 Utilité marginale :** Elle mesure la satisfaction supplémentaire engendrée par la consommation d'une unité supplémentaire d'un bien.

D'où le tableau suivant :

Quantité consommée de sodas	Utilité totale associée au sodas	Quantité consommée de biscuits apéritif	Utilité totale associée aux biscuits apéritif
1	15	1	9
2	14	2	8
3	12.5	3	7
4	10.5	4	6
5	8	5	5
6	5	6	4

Avec les données de l'exercice, nous pouvons écrire :

$$\frac{Um_x}{Um_y} = \frac{p_x}{p_y} = \frac{2}{1} = 2$$

Il convient alors de rechercher les quantités consommées telles que pour ces quantités le rapport des utilités marginales est égal à 2. Il apparaît que lorsque le nombre de sodas achetés est de 2, l'utilité marginale correspondante est de 14 et lorsque le nombre de biscuits apéritifs achetés est de 3, l'utilité marginale est de 7.5. Pour de telles quantités, le rapport des utilités marginales est bien égal à 2. En effet :

$$\frac{Um_x}{Um_y} = \frac{14}{7} = 2$$

La condition  $\frac{Um_x}{Um_y} = \frac{p_x}{p_y}$  est satisfaite. Il suffit de vérifier que la contrainte budgétaire est également saturée pour être certain qu'il s'agit des quantités consommées à l'équilibre.

Avec ces quantités, la contrainte budgétaire s'écrit :

$$\begin{aligned} x \times p_x + y \times p_y &\leq 8 \\ 2 \times 10 + 3 \times 5 &= 35 \end{aligned}$$

La contrainte budgétaire n'est pas saturée. Il ne s'agit pas des quantités consommées à l'équilibre.

Notons que le rapport des utilités marginales est également égal à 2 pour d'autres combinaisons de biens :

– 5 sodas et 6 paquets de biscuits apéritifs puisque  $\frac{8}{4} = 2$ . Cette combinaison constitue l'équilibre car la contrainte budgétaire est saturée

$$\begin{aligned} x \times p_x + y \times p_y &= 80 \\ 5 \times 10 + 6 \times 5 &= 80 \end{aligned}$$

## Exercice 4 : Courbe d'indifférence et contrainte budgétaire

Source : Kasie R. Jean : *Scrooge's Economic View of Christmas*, *Aplia Econblog*, 15/01/2009

Nous savons tous comment il est facile de succomber à l'esprit de Noël et à la frénésie des achats. Beaucoup de temps et d'énergie sont dépensés pour trouver "le cadeau parfait" pour les amis et la famille. Bien que je sois certains que beaucoup de ces cadeaux soient accueillis avec joie, il y a quand même une partie de ces cadeaux que les gens échangeraient contre de l'argent, même si le montant est moindre que le prix d'achat du dit-bien. Pensons par exemple à eBay. Selon une étude récente d'eBay, plus de monde qu'auparavant ont vendu leur objet "non désiré" sur eBay. La récession actuelle est en partie à blâmer : beaucoup de personnes peuvent utiliser l'argent issu de la vente des biens pour diminuer leur crédit, pour payer leur hypothèque ou payer leurs factures. Mais la préférence générale des individus pour l'argent plutôt que pour les biens peut être expliquée à l'aide de la notion économique fondamentale qu'est l'utilité.

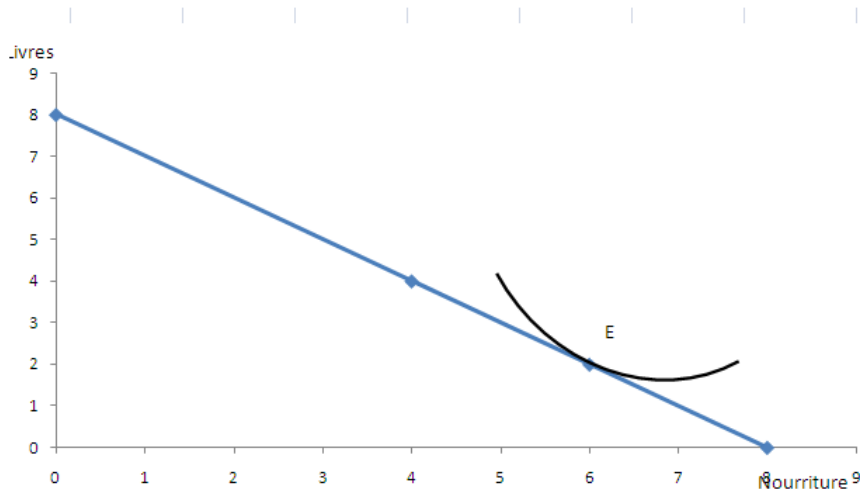
Maintenant que la saison des vacances est terminée, la plupart d'entre nous pense : "Que vais-je faire d'un nouveau transmetteur audio ?" Quelques fois, à la fois celui qui offre le cadeau et celui qui reçoit pourraient se trouver dans une meilleure situation (c'est-à-dire recevoir un niveau d'utilité ou de satisfaction supérieur) si un échange d'argent avait eu lieu à la place. Pour comprendre le raisonnement économique sous-jacent, on retrouve la théorie du consommateur avec les contraintes budgétaires et les courbes d'indifférences. [...] Que se passe-t-il au niveau de votre contrainte budgétaire lorsque vous recevez un cadeau ? Illustrez graphiquement chacune des situations qui suivent :

1. Considérons dans un premier temps que vous n'achetez que deux types de biens : les livres et la nourriture. Vous disposez de 80 \$ chaque semaine pour acheter ces deux biens. Le prix d'un livre est de 10 \$ et le prix de chaque unité de nourriture est de 10 \$ aussi. Supposons qu'en l'absence de cadeau de Noël, vous achetiez 2 livres et 6 unités de nourriture. Représentez graphiquement cette situation.

La droite budgétaire s'écrit :

$$\begin{aligned}
 p_L \times L + p_N \times N &= R \\
 p_L \times L &= -p_N \times N + R \\
 L &= -\frac{p_N}{p_L} \times N + \frac{R}{p_L} \\
 N &= -1N + 8
 \end{aligned}$$

Paniers de biens	Nourriture ( $D$ )	Livres ( $L$ )	Dépense totale
A	8	0	80
B	0	8	80
C	4	4	80
D	6	2	80



2. Supposons à présent que votre grand-mère vous offre 5 livres pour Noël. Cela signifie que maintenant vous pouvez vous concentrer sur l'achat de nourriture et ne plus acheter de livres. Combien d'unité de nourriture allez-vous acheter ? A l'inverse, si vous décidez de ne plus acheter de nourriture et d'avoir seulement des livres, combien de livres pouvez-vous avoir au final ?

Si on n'effectue que des achats alimentaires, la droite budgétaire s'écrit : La droite budgétaire s'écrit :

$$\begin{aligned}
 p_N \times N &= R \\
 N &= \frac{R}{p_N} \\
 N &= 8
 \end{aligned}$$

Cela signifie que dorénavant vous pouvez acheter 8 unités de nourriture et avoir 5 livres sans dépenser plus d'argent qu'auparavant.

De la même manière, si vous décidez de ne pas acheter de nourriture, vous avez la possibilité d'avoir 13 livres (8 achetés et 5 provenant du cadeau). En effet, la droite budgétaire s'écrit : La droite budgétaire s'écrit :

$$\begin{aligned}
 p_L \times L &= R \\
 L &= \frac{R}{p_L} \\
 L &= 8
 \end{aligned}$$

3. Supposons que vous ne pouviez pas revendre immédiatement les livres que vous avez reçu à Noël. Que se passe-t-il si vous avez une forte préférence à l'égard de la nourriture par rapport aux livres ?

On se situe sur la moitié inférieure de la droite de budget (on dépense plus en achat de nourriture que de livres)

4. Que se serait-il passer si votre grand-mère vous avait donné la somme d'argent qu'elle a dépensé pour ces

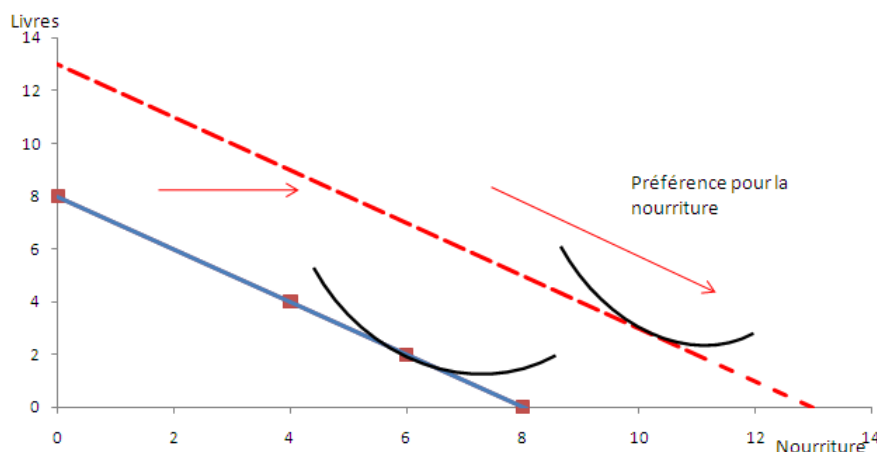
achats plutôt que de vous acheter des livres ?

Dans ce cas, les individus auraient eu une nouvelle contrainte budgétaire qui leur aurait permis d'accéder à plus de quantité de biens. C'est notamment le cas si l'on suppose qu'ils ont une plus forte préférence à l'égard de la nourriture par rapport aux livres. Le fait de recevoir de l'argent aurait permis de s'acheter une plus grande quantité de nourriture et par conséquent obtenir un niveau de satisfaction plus élevé. En effet, la nouvelle droite de budget devient :

$$\begin{aligned}
 p_L \times L + p_N \times N &= R \\
 p_N \times N &= -p_L \times L + R \\
 N &= -\frac{p_L}{p_N} \times L + \frac{R}{p_N} \\
 N &= -1L + 13
 \end{aligned}$$

Avec  $R = 130$  Par conséquent, les paniers de biens accessibles sont les suivants :

Paniers de biens	Nourriture ( $D$ )	Livres ( $L$ )	Dépense totale
A	13	0	130
B	0	13	130
C	10	3	130
D	6	7	130



5. Quels sont les cadeaux, si ils existent, que votre grand-mère aurait pu vous donner à la place des 5 livres qui vous aurez permis d'être dans une situation au moins aussi satisfaisante que si elle vous aviez donné l'argent ?

Toutes les combinaisons de biens se trouvant sur la nouvelle droite de budget. La combinaison optimale dépendra du degré de préférence de la nourriture à l'égard des livres. Si la préférence de la nourriture est beaucoup plus

forte que celle ressentie à la suite de l'achat de livres, alors il faudra prendre en considération des paniers de biens se situant vers le bas de la droite de budget.

A l'inverse, si la préférence à l'égard des livres est beaucoup plus prononcée que celle ressentie à la suite de l'achat d'unités de nourriture alors il faudra prendre des combinaisons de biens se situant vers le haut de la droite de budget.

Enfin, si le degré de satisfaction est le même, on se situera au milieu de la droite de budget

## Exercice 5 : Élasticité – Sujet de Juin 2009

1. Définir en 3 lignes maximum la notion d'élasticité de la demande

**Définition 5** *L'élasticité mesure la sensibilité d'une variable à une autre. Du côté de la demande, elle mesure l'évolution des quantités demandées à la suite d'une variation du prix*

2. L'élasticité-prix directe de la demande d'un bien est - 8. Qu'est-ce que cela signifie ? Que pensez-vous d'une élasticité directe de - 1 ? de - 0,5 ? de + 2 ?

**Définition 6** *L'élasticité-prix de la demande mesure la sensibilité de la quantité demandée d'un bien aux changements de prix. Plus précisément, elle mesure le pourcentage de variation de la quantité demandée d'un bien consécutive à l'augmentation de 1% du prix de ce bien. Dit autrement, de combien (en %) se modifie la demande quand le prix varie (en %)*

$$E_p = \frac{\text{Variation en \% de } Q}{\text{Variation en \% de } p}$$

Comme il s'agit d'un rapport de variations (exprimées en %), l'élasticité est un coefficient sans mesure.

Puisque le pourcentage de variation d'une variable est égale à la variation en niveau de cette variable divisée par le niveau initial de cette variable, l'élasticité peut s'écrire :

$$E_p = \frac{\text{Variation } (\Delta) \text{ en \% de } Q}{\text{Variation } (\Delta) \text{ en \% de } p} = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p/p} = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q}{\Delta p}$$

L'élasticité-prix de la demande est, en général, un nombre négatif puisque, selon la loi de la demande, quand le prix d'un bien augmente, la quantité demandée diminue.

**Note 1** *Lorsque l'on parle de la valeur de l'élasticité-prix de la demande, on parle le plus souvent en valeur absolue. Par exemple, la valeur de l'élasticité-prix de la demande est de 2 signifie  $E_p = -2$  !!*

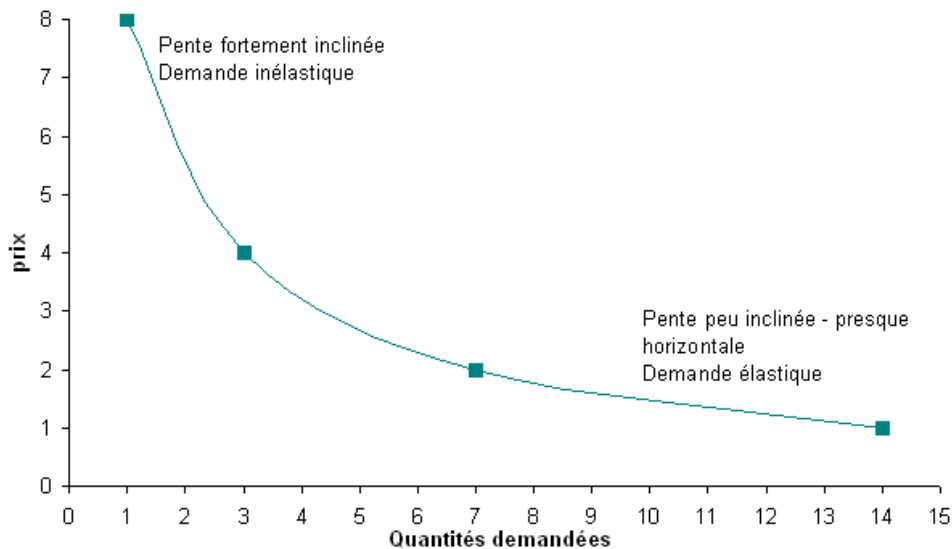
La pente de la courbe de demande fournit une indication sur l'élasticité-prix :

Table 1: Elasticité prix de la demande

Elasticité	Description	Effet d'une hausse du prix de 1% sur la quantité demandée
égale à 0	Parfaitement inélastique ou rigide - courbe de demande verticale	Demande inchangée
entre 0 et -1	Inélastique	Baisse inférieure à 1%
égale à -1	Elasticité unitaire	Baisse de 1%
Entre - infini et -1	Elastique	Baisse de plus de 1%
infinie	Parfaitement élastique - courbe de demande horizontale	Demande réduite à 0
Positive	Biens de luxe ou effet Veblen	Demande croissante avec le prix

Enfin, notons que l'élasticité varie le long de la courbe de demande :

Figure 6: Elasticité et pente de la courbe de demande



Sachant cela, si l'élasticité prix directe est de  $-8$ , cela signifie que la demande est élastique : une augmentation de 1% du prix du bien entraîne une baisse des quantités demandées de ce bien de 8%.

Si l'élasticité prix directe est de  $-1$ , cela signifie que l'élasticité est unitaire : une augmentation de 1% du prix du bien entraîne une baisse des quantités demandées de ce bien de 1%.



Si l'élasticité prix directe est de  $-0.5$ , cela signifie que la demande est inélastique : une augmentation de 1% du prix du bien entraîne une baisse des quantités demandées de ce bien de 0.5%.

Si l'élasticité prix directe est de  $+2$ , cela signifie que l'on a un bien de luxe ou effet Veblen : une augmentation de 1% du prix du bien entraîne une augmentation des quantités demandées de ce bien de 2%.

2. L'élasticité-prix croisée de la demande d'un bien est  $+8$ . Qu'est-ce que cela signifie ? Que pensez-vous d'une élasticité croisée de  $+1$  ? de  $+0,05$  ? de  $-2$  ?

**Définition 7** L'élasticité-prix croisée indique le pourcentage de variation de la quantité demandée d'un bien consécutive à l'augmentation de 1% du prix d'un autre bien.

$$E_{pc} = \frac{\text{Variation } (\Delta) \text{ en \% de } Q \text{ pour bien } x}{\text{Variation } (\Delta) \text{ en \% de } p \text{ du bien } y} = \frac{\Delta Q_x / Q_x}{\Delta p_y / p_y} = \frac{P_y}{Q_x} \frac{\Delta Q_x}{\Delta p_y}$$

Le signe de l'élasticité-prix croisée nous renseigne sur le caractère complémentaire ou substituable des biens

:

Table 2: Elasticité-prix croisée de la demande

Elasticité	Description
Positive	Biens substituables
Nulle	Aucune relation
Négative	Biens complémentaires

**Définition 8** Deux biens sont substituables lorsqu'une hausse du prix de l'un accroît la demande de l'autre (ex : beurre et margarine). Lorsque les individus choisissent entre ces deux biens, l'un des facteurs déterminants est leur prix relatif, c'est-à-dire le rapport entre les prix des deux biens.

**Définition 9** Deux biens sont complémentaires si l'accroissement du prix de l'un des deux biens diminue la demande pour l'autre bien (ex : café et sucre).

Sachant cela, si l'élasticité prix croisée est de  $+8$ , cela signifie que les biens en question sont substituables : l'accroissement de prix du premier bien augmente la quantité demandée du second bien. Plus précisément, une variation du prix de 1% du premier bien entraîne une augmentation de la quantité demandée du second bien de 8%

Si l'élasticité prix croisée est de  $+1$ , cela signifie que les biens en question sont substituables : l'accroissement du prix de 1% du premier bien entraîne une augmentation de la quantité demandée du second bien de 1%

Si l'élasticité prix croisée est de  $+0.05$ , les deux biens sont substituables et une variation du prix du premier bien de 1% entraîne une variation des quantités demandées du second bien de 0.05%

Si l'élasticité prix croisée est de  $-2$ , les deux biens sont complémentaires et une variation du prix du premier bien de 1% entraîne une baisse des quantités demandées du second bien de 2%

4. Si l'élasticité-prix de la demande d'essence est de  $-0,15$  et le prix en vigueur est de 2 euros, quelle augmentation de prix entraînera une baisse de la consommation de 10 %.

Sachant :

$$E_p = \frac{\text{Variation en \% de } Q}{\text{Variation en \% de } p}$$

Avec les données, nous pouvons écrire :

$$\begin{aligned} -0.15 &= \frac{-10}{\text{Variation en \% de p}} \\ \text{Variation en \% de p} &= \frac{10}{0.15} \\ \text{Variation en \% de p} &= 66.66\% \end{aligned}$$

Le nouveau prix serait par conséquent de 3.33 €

5. Quel est l'impact de la baisse du prix des ordinateurs sur les ventes de logiciels ? Diriez-vous que ces deux types de produits sont substituables, indépendants ou complémentaires ?

Nous pouvons penser que si le prix des ordinateurs diminue, une plus grande partie de la population pourra se procurer un ordinateur et aura par la suite besoin de se procurer des logiciels. Par conséquent, nous aurions dans cette configuration une élasticité prix croisée négative, puisque nous considérons ces deux biens comme complémentaires.

Nous pouvons également considérer que les individus vont acheter de nouveaux ordinateurs à la suite de la baisse de prix, ordinateurs qui incorporeront l'ensemble (ou la majorité) des logiciels dont a besoin l'utilisateur, et auquel cas cela va entraîner une baisse des quantités demandées de logiciels. Dans ce cas, l'élasticité prix croisée est positive et on considère ces deux produits comme étant substituables.

## Exercice 6 : Elasticité

Supposons que l'on s'intéresse au marché des transports de la ville de Rennes où les vélos sont directement en concurrence avec le réseau de bus STAR.

A la suite de subvention obtenue par la ville de Rennes, le ticket de bus passera de 1 € à 0.5 € à partir de Janvier 2010. On vous donne les élasticités de la demande par rapport au prix suivantes :

Elasticités directes :  $E_{qt/pt} = -1,5$  et  $E_{qb/pb} = -0,3$

Elasticités croisées :  $E_{qt/pb} = +1,5$  ;  $E_{qb/pt} = +3$  ;  $E_{qs/pt} = -0,7$  et  $E_{qc/pt} = -0,01$

Avec :

$qt$  : nombre de déplacements en transport en commun ;

$qb$  : quantité de bicyclettes demandées ;

$pt$  : prix d'un ticket ;

$pb$  : prix d'une bicyclette ;

$qs$  : quantité demandée de sacs avec bandoulière et porte-cartes intégré ;

$qc$  : quantité demandée de casques pour vélo.

1. Quelles informations nous donnent ces valeurs ?

L'élasticité mesure la sensibilité d'une variable à une autre. Du côté de la demande, on répertorie 3 types d'élasticité : l'élasticité-prix (direct) de la demande, l'élasticité-prix croisée et l'élasticité-revenu de la demande. Les informations communiquées ci-dessus nous donnent les valeurs des deux premières élasticité. Pour l'élasticité-prix directe, elle indique que la demande de bus est très élastique alors que la demande de vélo est inélastique.

Pour les élasticité croisées, elles sont positives entre le ticket de bus et le vélo, ce sont donc deux biens substituables. Par contre, elles sont négatives entre les sacs en bandoulières et les tickets de bus ainsi qu'entre le casque et le ticket de bus. On a alors des biens complémentaires.

2. Sachant que jusqu'en 2009, 5000 vélos étaient achetés (par an), dont 1000 par des étudiants, déterminez les conséquences de la baisse du prix du ticket de bus qui s'opèrera début 2010.

L'élasticité-prix croisée de la demande entre le prix du ticket de transport en commun et la quantité demandée de vélos est  $E_{qb/pt} = +3$ . Autrement dit, lorsque le prix du ticket de transport en commun augmente de 1%, la quantité demandée de vélos augmente de 3%. La décision de passer le prix du ticket de transport en commun de 1€ à 0,50€, soit une baisse de 50% du prix du ticket de transport en commun engendrera une baisse de 150% de la quantité demandée de vélos. En effet :

$$\begin{aligned} \text{Si } p_t &\nearrow 1\% \Rightarrow Q_b \nearrow 3\% \\ \text{donc si } p_t &\searrow 50\% \Rightarrow Q_b \searrow 150\% \end{aligned}$$

Ce résultat met en évidence que les tickets de transport en commun et location de bicyclettes sont **des biens substituables**.

Par conséquent, il devrait y avoir une baisse de 150% de la quantité demandée de vélos par les étudiants soit 0 vélos demandés.

3. Que se passe-t-il si, parallèlement à cette baisse, les fabricants de vélos décident de faire baisser le prix de vente moyen des vélos ?

Nous nous intéressons alors à l'élasticité-prix de la demande de vélos. Sachant que cette élasticité est de  $E_{qb/pb} = -0,3$ , cela signifie qu'une baisse de 1% du prix des vélos entraîne une augmentation de 0.3% des quantités de vélos demandées. Si les fabricants de vélos veulent complètement annuler l'effet de la baisse du prix du ticket des transports en commun, il faut une augmentation de la vente des vélos de 150%. Pour cela, il faut qu'il diminue leur prix de 500%. En effet :

$$\begin{aligned} \text{Si } p_b &\searrow 1\% \Rightarrow Q_b \nearrow 0.3\% \\ \text{donc pour } Q_b &\nearrow 150\%, \text{ il faut } p_b \searrow 500\% \end{aligned}$$