



# Exercices de Microéconomie

Pierre Fleckinger

Version : Février 2023

## Liste des Exercices

1. Vendre des baskets	3
2. TV 3D	3
3. <i>The Economist</i>	3
4. Rente d'innovation	3
5. Sushi	4
6. Tarification en période de pointe	4
7. Qualité dégradée	5
8. Le pont et l'île	5
9. Le tunnel et les camions	5
10. Examen collectif	6
11. Jeux	6
12. Surcapacité volontaire	6
13. Chewing gum	7
14. Gaz naturel	7
15. Politique commerciale stratégique	8
16. Le bruit de l'aéroport	8
17. Kyoto	9
18. Pétanque	9
19. La rémunération par objectifs	10
20. Recruter les bons candidats	10
21. Le propriétaire de la terre et l'agriculteur	10

**Exercice 1** \* *Vendre des baskets*

Foot Ventures vend une paire de basket très populaire, les Allrounders. L'entreprise vend aujourd'hui un million de paires au prix de 100€. Le coût marginal est constant, estimé à 40€, alors que le coût moyen (au niveau de production actuel) est 90€. L'entreprise estime de plus que l'élasticité de sa demande (au prix actuel) est environ  $-2$ . L'entreprise devrait-elle augmenter son prix, le baisser, ou le garder à ce niveau ? Expliquer.

**Exercice 2** \* *TV 3D*

Immervision est le seul producteur de télévision holographique, la 3DTV. La demande hebdomadaire pour la 3DTV est  $D(p) = 10200 - 100p$ . Le coût de production de  $y$  3DTVs par semaine est  $C(y) = \frac{y^2}{2}$ .

1. Quelle est la fonction de revenu de Immervision ? Quel est son revenu marginal ?
2. Quel est le nombre de 3DTVs à produire chaque semaine pour maximiser le profit d'Immervision ? A quel prix est vendue alors une 3DTV ? Quel est le profit hebdomadaire ?

**Exercice 3** \* *The Economist*

Les nouveaux abonnés à *the Economist* paient moins cher que les clients qui se réabonnent. Est-ce de la discrimination par les prix ? De quel type ?

**Exercice 4** \*\*\* *Rente d'innovation*

Après avoir dépensé 6 milliards d'euros en dix ans, vous avez finalement obtenu de l'administration l'autorisation de vendre un nouveau médicament breveté, qui permet de soulager certains maux des personnes âgées. Des études de marché ont montré que la demande annuelle peut être décrite par la fonction à élasticité constante suivante :  $x(p) = 2 \cdot 10^9 p^{-1.25}$ . Vous estimez que le coût marginal de production et de commercialisation d'une unité de ce médicament est de 6 euros.

1. Quel est le prix de l'unité qui maximise le profit de l'entreprise ?
2. Sachant que votre facteur d'escompte annuel est  $\delta = 0.9$ , combien d'années votre brevet doit-il durer pour que votre investissement de R&D soit rentabilisé avant l'expiration du brevet ? On considérera que les 6 milliards d'euros investis en R&D correspondent à l'investissement total actualisé à l'année d'obtention du brevet.

**Exercice 5** \*\* *Sushi*

Restori est le premier restaurant à Sushi du quartier. Leur coût marginal est de 10 centimes par unité de sushi. Le propriétaire estime que la demande de chaque client est  $x(p) = 20 - 10p$ , où  $x$  est un nombre d'unités de sushi et  $p$  le prix par unité.

1. Quel est le prix maximisant le profit de Restori ?
2. Restori envisage de passer à une politique de buffet à volonté. Déterminer le prix optimal par client sous une telle politique. Est-ce plus ou moins profitable que de pratiquer un prix par unité ?
3. Discuter les avantages et inconvénients des deux options.
4. Quelle serait la politique tarifaire optimale avec un ticket d'entrée (fixe) plus un prix par unité (variable)? Ignoring implementation costs, what is the optimal two-part tariff for sushi (i.e., a fee at the door plus a price per sushi piece)?

**Exercice 6** \*\* *Tarification en période de pointe*

Un monopole de production et de distribution d'énergie est confronté, pour son produit  $y$ , à une demande saisonnière : été (E) et hiver (H). La capacité qui a été installée précédemment permet de produire au maximum  $Y = 80$  par saison. On constate que les demandes en fonction du prix  $p$  sont aujourd'hui respectivement égales à  $y_E = 100 - 2p_E$  et à  $y_H = 120 - p_H$ . Le coût variable de production est égal à  $10y_E + 10y_H$ .

1. Quelle politique tarifaire maximise le bien-être social? A quoi serait alors égal le profit de l'entreprise si cette politique lui était imposée par une autorité de régulation? Qu'en serait-il d'un monopole non-régulé?
2. Pour augmenter la capacité de production du monopole jusqu'à un niveau  $Y'$  celui-ci devrait investir pour un montant égal à  $10(Y' - Y)$ . Quelle augmentation de capacité ( $Y' - Y$ ) serait judicieuse du point de vue du bien-être social? Que deviendrait alors la politique tarifaire optimale?
3. Une nouvelle entreprise de production d'énergie, détentrice d'une autre technologie, plus écologique pourrait permettre également d'augmenter la capacité. Mais elle ne pourrait produire qu'en hiver. Le coût d'investissement pour une capacité complémentaire ( $Y' - Y$ ) serait cette fois égal à  $30(Y' - Y)$ , le coût variable serait, lui, nul. De plus l'Etat évalue l'avantage écologique à  $10y$  pour une production de  $y$  par la nouvelle technologie plutôt que par l'ancienne. Quelle technologie est préférable pour l'Etat? Quel tarif d'achat  $p_A$  de la production de la nouvelle entreprise par le monopole de distribution le régulateur devrait-il imposer? Faut-il subventionner la nouvelle entreprise?

**Exercice 7** \* *Qualité dégradée*

Une entreprise en monopole peut vendre deux modèles d'ordinateurs, X et Y. La version Y est simplement une version bridée de X. Les clients sont de deux types, 1 et 2, en nombre égal  $n$ , et ont des disponibilités à payer hétérogènes pour ces deux modèles d'ordinateurs. Elles sont reportées dans le tableau suivant :

	Modèle X	Modèle Y
Client 1	1200 €	800 €
Client 2	800 €	800 €

Sachant que le coût unitaire encouru en fabrication pour dégrader un ordinateur X en Y est de 200 €, le coût de production d'un ordinateur X étant de  $c$ , est-il intéressant d'offrir cette version dégradée ?

**Exercice 8** \*\* *Le pont et l'île*

Une île est desservie par un service de bacs transportant des voitures, assuré par la commune. Chaque année il y a 20000 passages aller-retour par le bac d'habitants de l'île et 40000 de touristes. Le coût marginal du passage aller-retour est égal au coût moyen et vaut 20 €, qui est aussi le tarif unique  $p$  actuellement pratiqué.

Une enquête montre que les fonctions de demande  $D_h$  et  $D_t$ , correspondant au nombre de passages respectifs des habitants et des touristes, en fonction de tarifs différenciés  $p_h$  et  $p_t$  seraient de la forme :

$$D_h = 500(60 - p_h) \text{ et } D_t = 2000(40 - p_t).$$

1. A quoi est égal actuellement le surplus collectif et comment est-il réparti entre la commune, les habitants de l'île et les touristes ? Est-il maximal ?
2. Si une entreprise privée gérât le service de bacs en maximisant son profit, quels tarifs  $p_h$  et  $p_t$  pratiquerait elle ? Que deviendraient le surplus collectif et sa répartition ?
3. La commune envisage de supprimer le service de bacs et de le remplacer par un pont. La construction du pont et son entretien équivalent à une dépense fixe annuelle de 900000 €. Faut-il faire payer le passage sur le pont ou laisser le passage gratuit ? Le remplacement des bacs par un pont est-il justifié ?

**Exercice 9** \*\* *Le tunnel et les camions*

L'Etat envisage de créer, moyennant des dépenses annuelles de 120 M€ un tunnel routier qui permettrait à 1 Million de voitures et 0,5 Million de camions par an d'économiser, en temps et en carburant, par rapport au trajet alternatif ne passant pas par le tunnel, 60 € par voiture et 240 € par camion.

1. Si l'Etat souhaite instaurer un péage, quelle politique de péage adopter ? Le projet se justifie-t-il ?
2. Supposons à présent que compte tenu de l'insécurité créée par le passage des camions dans le tunnel les automobilistes ne choisiront alors de prendre le tunnel que si le gain net pour eux, par rapport au trajet alternatif, est au moins de 60 €. Le projet se justifie-t-il toujours ? Faut-il envisager d'interdire le tunnel aux camions, et quel serait alors le coût de cette mesure de sécurité ?

### Exercice 10 \* Examen collectif

Deux élèves, Alice et Béatrice, doivent rédiger en commun un mémoire pour un examen, chacune se chargeant d'une partie du mémoire. Chacune peut consacrer à ce travail un effort haut (stratégie  $e^H$ ) ou limité (stratégie  $e^L$ ), niveau d'effort connu d'elle seule. La note collective obtenue selon les niveaux d'efforts choisis est donnée dans le tableau suivant :

		Béatrice	
		$e^H$	$e^L$
Note du mémoire :	$e^H$	4	2
	$e^L$	2	1

Chaque élève estime l'utilité d'une note égale à cette note, et les dés-utilités des efforts  $e^H$  et  $e^L$  égales respectivement à  $-3$  et  $-1$ . Avec des élèves égoïstes et ne se coordonnant pas, quelle note aura le mémoire ?

### Exercice 11 \*\* Jeux

Dans chacun des jeux suivants, déterminer les optima de Pareto et les équilibres de Nash. Discuter.

1.	<table><tr><td>(3,2)</td><td>(1,1)</td></tr><tr><td>(0,0)</td><td>(2,3)</td></tr></table>	(3,2)	(1,1)	(0,0)	(2,3)	2.	<table><tr><td>(1,-1)</td><td>(-1,1)</td></tr><tr><td>(-1,1)</td><td>(1,-1)</td></tr></table>	(1,-1)	(-1,1)	(-1,1)	(1,-1)	3.	<table><tr><td>(1,1)</td><td>(0,2)</td></tr><tr><td>(2,0)</td><td>(3,3)</td></tr></table>	(1,1)	(0,2)	(2,0)	(3,3)	4.	<table><tr><td>(4,7)</td><td>(50,6)</td></tr><tr><td>(3,85)</td><td>(2,1)</td></tr></table>	(4,7)	(50,6)	(3,85)	(2,1)
(3,2)	(1,1)																						
(0,0)	(2,3)																						
(1,-1)	(-1,1)																						
(-1,1)	(1,-1)																						
(1,1)	(0,2)																						
(2,0)	(3,3)																						
(4,7)	(50,6)																						
(3,85)	(2,1)																						

### Exercice 12 \*\* Surcapacité volontaire

Une entreprise compte s'installer seule sur un marché où, pour un prix  $p$ , les ventes seraient égales à  $90 - p$ . Pour installer une capacité de production de  $Y$ , il faut dépenser  $150 + 30Y$ . Le coût de production d'une quantité  $y$  du produit est égal à  $\frac{1}{2}y^2$ .

1. Quelle capacité de production  $Y^0$  installer ? Quel est le profit réalisé ?
2. Pour dissuader une autre entreprise de venir la concurrencer, l'entreprise choisit d'installer une capacité de production  $Y^*$  supérieure de 50% à  $Y^0$ . Quels seraient alors le niveau de production  $y^*$  choisi et le profit réalisé si finalement aucun concurrent ne se manifestait ?
3. Maintenant que l'entreprise a choisi sa capacité de production  $Y^*$ , on supposera que le niveau de production  $y^*$  est fixé et ne peut être modifié. Le sachant, un concurrent potentiel, produisant le même bien avec les mêmes coûts, décidera-t-il de s'introduire sur le marché ?
4. A quelle situation serait-on arrivé si l'entreprise avait décidé de ne pas essayer de dissuader l'installation d'un concurrent, se plaçant alors dans une situation de duopole de Cournot ?

### Exercice 13 \* *Chewing gum*

L'entreprise F est le seul vendeur en France de ChewAndWork, un chewing gum aux hormones qui accroît la concentration. Ce n'est pas un médicament, il n'est pas soumis à autorisation de mise sur le marché, et n'est pas protégé par un brevet. Le coût de production d'un paquet n'est que de 50 centimes, mais l'entreprise F arrive à le vendre à 3 € pour un profit total de 150 M€ par an. Une entreprise américaine, A, est susceptible de produire le même produit et de rentrer sur le marché. La technologie de production est simple et peut facilement passer à une grande échelle, de telle sorte qu'aucun des concurrents n'est contraint en capacité pour servir l'ensemble du marché français.

1. Quelle forme prend la concurrence si l'entreprise américaine entre ?
2. Quel serait le prix d'équilibre si l'entreprise américaine entre, avec un coût de production et acheminement par paquet de 60 centimes d'euros ?
3. D'après les prévisions de taux de change, il apparaît cependant vraisemblable que le coût de l'entreprise américaine soit de 40 centimes d'euros. Quel serait alors le profit de l'entreprise F en cas d'entrée ? Expliquer.
4. Quelles sont les options de l'entreprise F face à A pour préserver son profit ? Discuter deux options.

### Exercice 14 \*\*\* *Gaz naturel*

Au Gazakstan, il y a seulement deux producteurs de gaz naturel. Chaque année, ces entreprises déterminent quelles quantités vendre, et le prix de marché est ensuite déterminé par la demande totale et l'offre totale. Les coûts marginaux sont de 77 pour l'entreprise 1 et 74 pour l'entreprise 2. Actuellement, les entreprises produisent 170 et 200, respectivement, et le prix de marché est 94. En faisant une innovation importante dans le procédé de fracturation hydraulique ("fracking"), l'entreprise 2 a réussi à réduire ces coûts marginaux de 74 à 68 en produisant du gaz de schiste. On suppose enfin que la demande est linéaire, de la forme :  $p = a - bQ$ , où  $Q$  est la quantité totale vendue.

1. Quantifier l'impact la réduction de coûts de l'entreprise 2 sur sa part de marché.
2. Combien serait prête à payer l'entreprise 1 pour supporter une campagne qui mènerait à l'interdiction du fracking par l'entreprise 2?

### Exercice 15 \*\*\* *Politique commerciale stratégique*

Le marché domestique d'un pays est servi par deux entreprises en concurrence à la Cournot : l'entreprise 1, locale, et l'entreprise 2, étrangère. La demande est donnée par  $p = a - Q$ , où  $Q = q_1 + q_2$ , et les coûts marginaux sont constants :  $c_1$  et  $c_2$ , avec  $c_i < a$  ( $i = 1, 2$ ). Le gouvernement domestique impose une taxe à l'import  $t$  payée par l'entreprise 2 aux douanes pour chaque unité vendue sur le marché domestique.

1. Déterminer les valeurs d'équilibre de  $q_1$  et  $q_2$  en fonction de  $t$ .
2. Montrer qu'une taxe de niveau faible accroît le bien-être domestique, défini comme la somme du surplus des consommateurs domestiques, du profit de l'entreprise domestique et du produit de la taxe sur les imports.
3. Montrer que plus l'entreprise étrangère est efficace plus le bien-être domestique croît avec la taxe à l'import. Discuter.
4. Montrer que si  $c_1 = c_2$  une taxe de niveau faible décroît le bien-être mondial, défini comme la somme du bien-être des consommateurs domestiques et des profits des deux entreprises. (Note : les autres marchés ne sont pas affectés par cette mesure et entrent comme constante dans le bien-être mondial).
5. A la lumière des résultats précédents, quel rôle important peut jouer l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC)?

### Exercice 16 \* *Le bruit de l'aéroport*

Dix mille locataires subissent le bruit d'un aéroport, et auraient été prêts à payer un loyer supérieur de 100 € par mois sans ce bruit. Son élimination est en fait possible mais coûterait à l'aéroport, propriété de l'Etat, 3 M€ par an, aux compagnies aériennes 6 M€



par an de carburant supplémentaire, et ferait perdre 12 minutes à chacun des 500.000 passagers qui transitent chaque année par cet aéroport.

Jusqu'à quelle valeur horaire du temps des passagers l'opération se justifie-t-elle du point de vue de la collectivité? Comment en répartir le coût entre les personnes concernées?

### Exercice 17 \* *Protocole de Kyoto*

Dans le cas du protocole de Kyoto, les pays ont pris des engagements de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre. Pour donner de la souplesse à la réalisation de ces engagements, ils ont également prévu un système de marchés de droits à polluer.

Considérons le cas simple de deux pays  $A$  et  $B$  se mettant d'accord pour réduire chacun de moitié leurs émissions de gaz à effet de serre qui sont actuellement de 2000 par pays. Ils ont également convenu qu'un pays pouvait payer l'autre pour qu'il fasse plus que l'objectif en passant à  $1000 - x$ , lui même pouvant alors se contenter de ne réduire ses émissions qu'au niveau  $1000 + x$ .

Les coûts d'une diminution de  $y$  des quantités émises, à partir de la situation initiale sont égaux respectivement pour les pays  $A$  et  $B$  à  $y^2$  et  $1000.y$ .

A quel prix s'échangeront les "droits" à émettre, pour aboutir à quel niveau d'échange  $x$ ? En quoi ce système est-il plus judicieux qu'un engagement sans possibilité d'échange de droits? Au delà, comment justifier l'objectif de réduction globale de 2000?

### Exercice 18 \*\* *Terrain de pétanque*

Au village, il y a 10 habitants dont certains aiment jouer à la pétanque. La liste de leurs disponibilités à payer pour pouvoir jouer à la pétanque est

$$\{v_i\} = \{0, 0, 0, 100, 240, 260, 500, 600, 800, 1000\}.$$

Ils ne disposent cependant pas de terrain adéquat : cela prendrait un terrassement pour un montant de  $T$ . Ce terrain de pétanque serait sous les fenêtres de Michel (un de ceux qui n'aiment pas la pétanque) et impliquerait à une nuisance pour lui de  $e = 1000$ .

1. La construction du terrain constitue-t-elle une amélioration de Pareto pour le village si l'Etat finance  $T$ ? Quelle est la décision qui maximise le bien-être social du village si  $T$  est pris en charge localement?
2. Si  $T = 2000$ , des joueurs de pétanques peuvent-ils former un club de pétanque privé avec une cotisation uniforme permettant de financer les travaux?
3. René, joueur de pétanque, se présente contre Michel aux élections municipales. Les programmes de René et Michel diffèrent sur un seul point : René propose d'augmenter les impôts locaux d'un prélèvement uniforme pour construire un terrain de pétanque public. Michel propose de ne pas construire le terrain. Qui va être élu si  $T = 2200$ ?

**Exercice 19** \*\* *Rémunération par objectifs*

Un employeur, en fonction de ce qui paraît habituellement raisonnable, demande à un salarié une production de 800, en échange d'une rémunération forfaitaire de  $R = 10.000$ .

L'employeur sait que le salarié peut en fait produire plus, moyennant certains efforts. Le critère de choix d'efforts du salarié, pour simplifier, est supposé être la maximisation de l'utilité globale  $U = R - \frac{x^2}{200}$ , où  $\frac{x^2}{200}$  est la désutilité du niveau d'effort à fournir pour produire  $x$ , désutilité non connue par l'employeur.

Pour résoudre ce problème l'employeur offre au salarié un contrat de travail plus sophistiqué avec un objectif minimum de production de 800, toujours rémunéré 10000, mais où on lui demande de se fixer lui-même a priori un objectif de production  $X$ , éventuellement plus élevé, lui donnant alors droit à une rémunération supplémentaire  $11(X - 800)$ .

Le contrat prévoit une deuxième incitation sous forme d'une prime complémentaire a posteriori égale à  $9(x - X)$  si la production effective  $x$  est supérieure à l'objectif annoncé, et une pénalité de  $14(X - x)$  si elle est inférieure.

Quel sera le niveau de production du salarié ? Ce nouveau contrat est-il plus avantageux pour lui ?

**Exercice 20** \* *Recruter les bons candidats*

Pour un nombre de postes donné à pourvoir par une entreprise, il y a un très grand nombre de candidats (assimilable à l'infini), répartis en égale proportion entre "bons" et "mauvais". Pour un salaire  $s$ , la valeur économique des bons pour l'entreprise est de  $15.000 - s$ , et de  $10.000 - s$  pour les mauvais. Enfin l'entreprise sait que les bons n'accepteront pas de salaire inférieur à 10.000, et les mauvais inférieur à 7.000.

1. Si l'entreprise peut distinguer les bons des mauvais, quels salaires proposera-t-elle pour maximiser son profit ?
2. Si l'entreprise n'est pas capable de distinguer les bons des mauvais, quels salaires proposera-t-elle ? Quel phénomène s'ensuit dans ce cas ?
3. Que se passe-t-il si la proportion de bons passe de 50% à 80% ?

**Exercice 21** \*\* *Le propriétaire de la terre et l'agriculteur*

Le propriétaire d'une terre hésite entre trois types de contrats à proposer à un agriculteur :

- (a) l'embaucher à un salaire de 1200,
- (b) lui louer la terre à 300,
- (c) mettre la terre à sa disposition en échange d'un prélèvement de 20% de la valeur de la récolte, sachant que cette dernière est de 2000 si la terre est bonne, de 1000 si elle est mauvaise.

Le propriétaire ne connaît pas la qualité de la terre, contrairement à l'agriculteur. Faute de cette information, le propriétaire attribue la même probabilité aux deux éventualités.

1. Quel contrat donne le meilleur gain moyen pour lui ? Quel est le contrat qui lui garantit le plus grand gain minimum ? Celui qui minimise le regret maximum de ne pas avoir choisi le contrat le plus adéquat à la qualité de la terre, une fois celle-ci connue au bout d'un an ?
2. Le propriétaire peut aussi laisser le choix à l'agriculteur, entre ces contrats. A-t-il intérêt à le faire si ce choix ne peut plus ensuite être remis en cause ? Qu'en est-il s'il se réserve en fait le droit de revenir sur ce choix au bout d'un an, et selon que cette attitude est anticipée ou pas par l'agriculteur ?