



Economie Publique

Chapitre 4 : Régulation des marchés de l'assurance

UFR d'économie et de gestion, licence 3^e année
Année universitaire 2015-2016

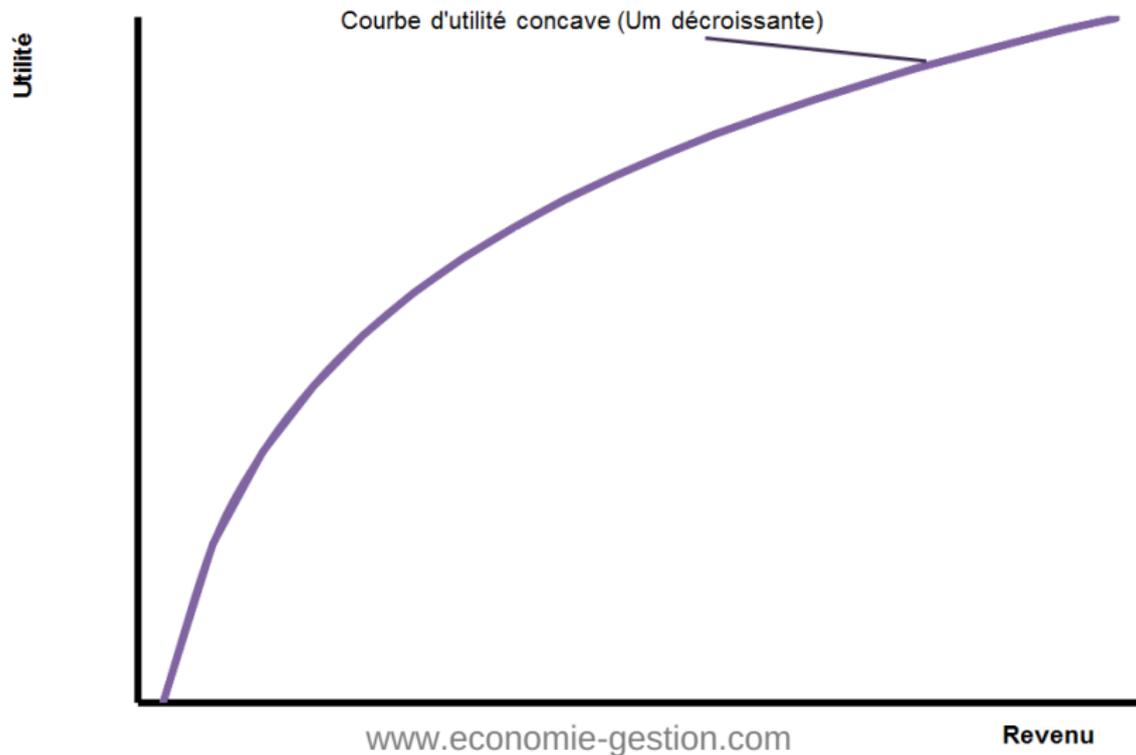
Cours proposé par Clément Carbonnier

www.economie-gestion.com

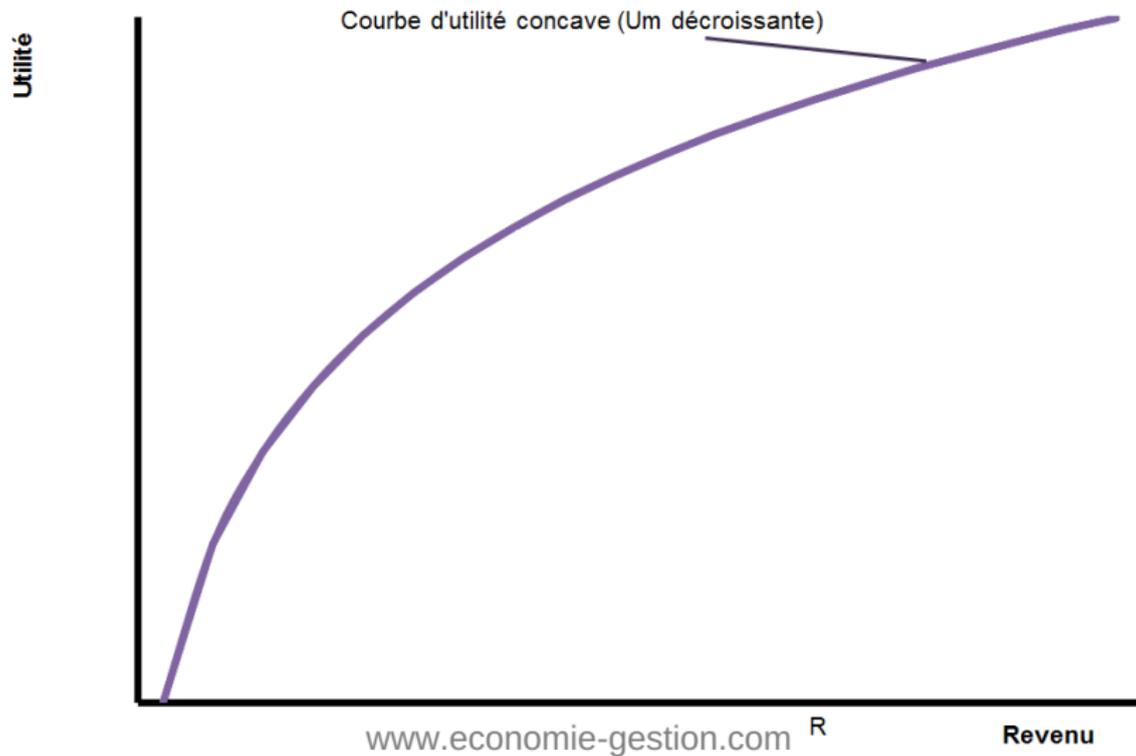
Régulation des marchés de l'assurance

La demande d'assurance

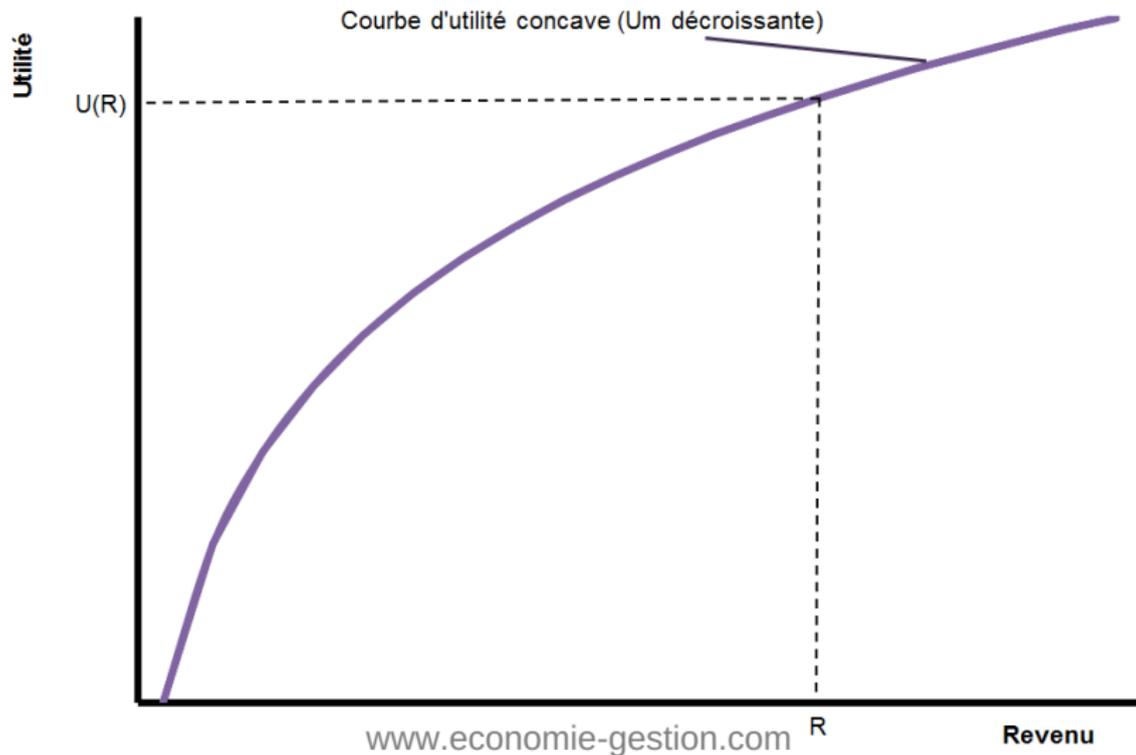
Pourquoi payer pour s'assurer ?



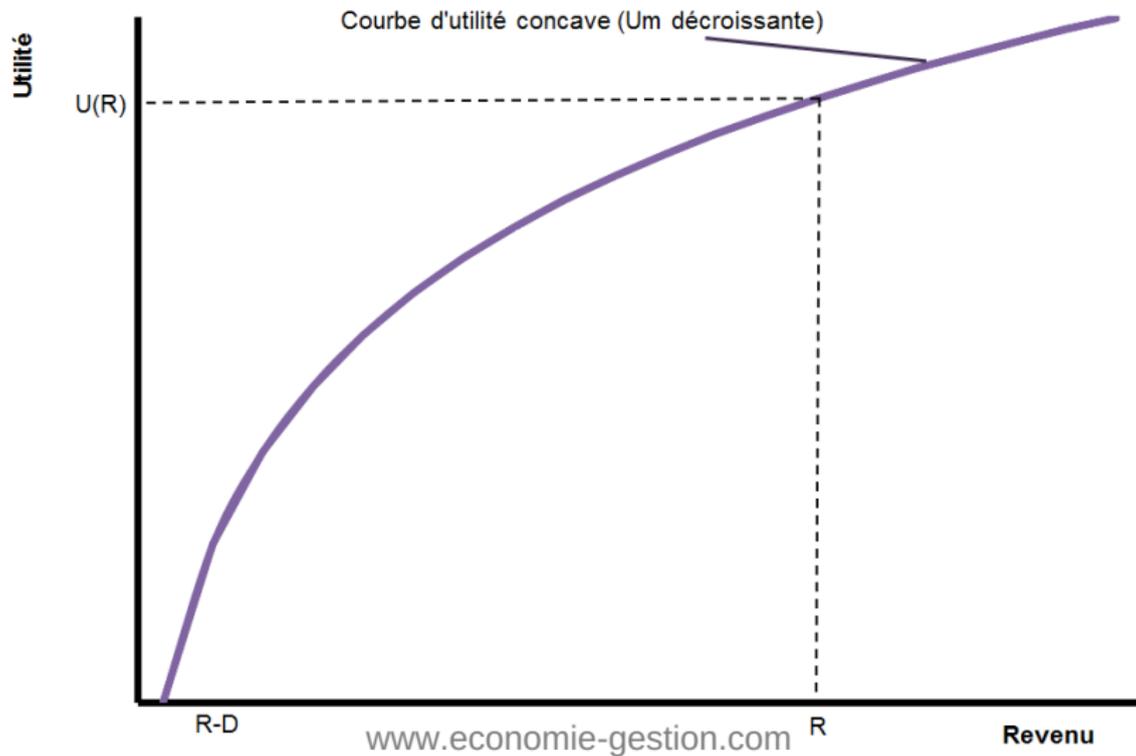
Pourquoi payer pour s'assurer ?



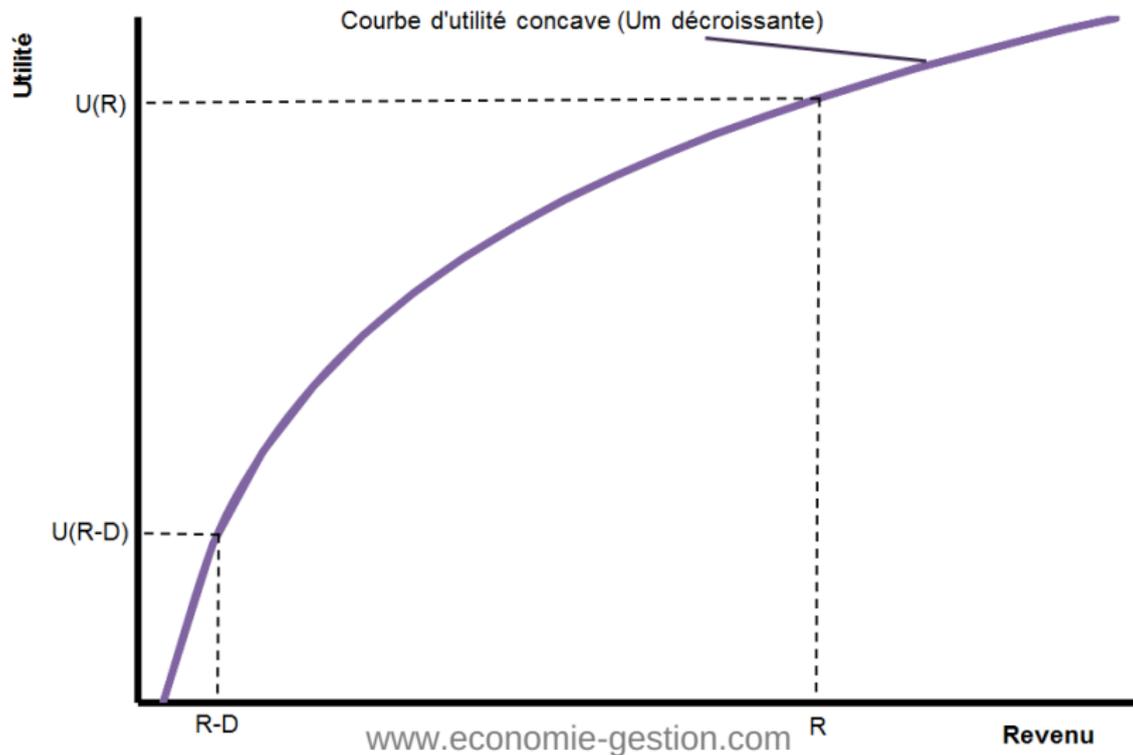
Pourquoi payer pour s'assurer ?



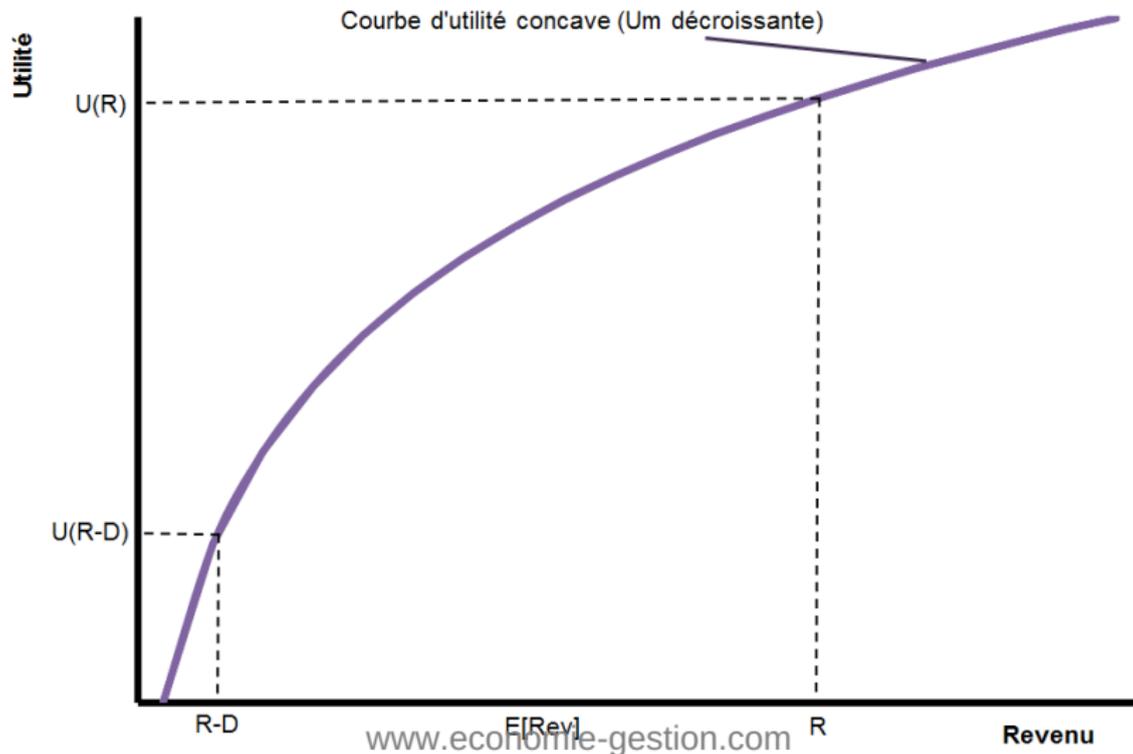
Pourquoi payer pour s'assurer ?



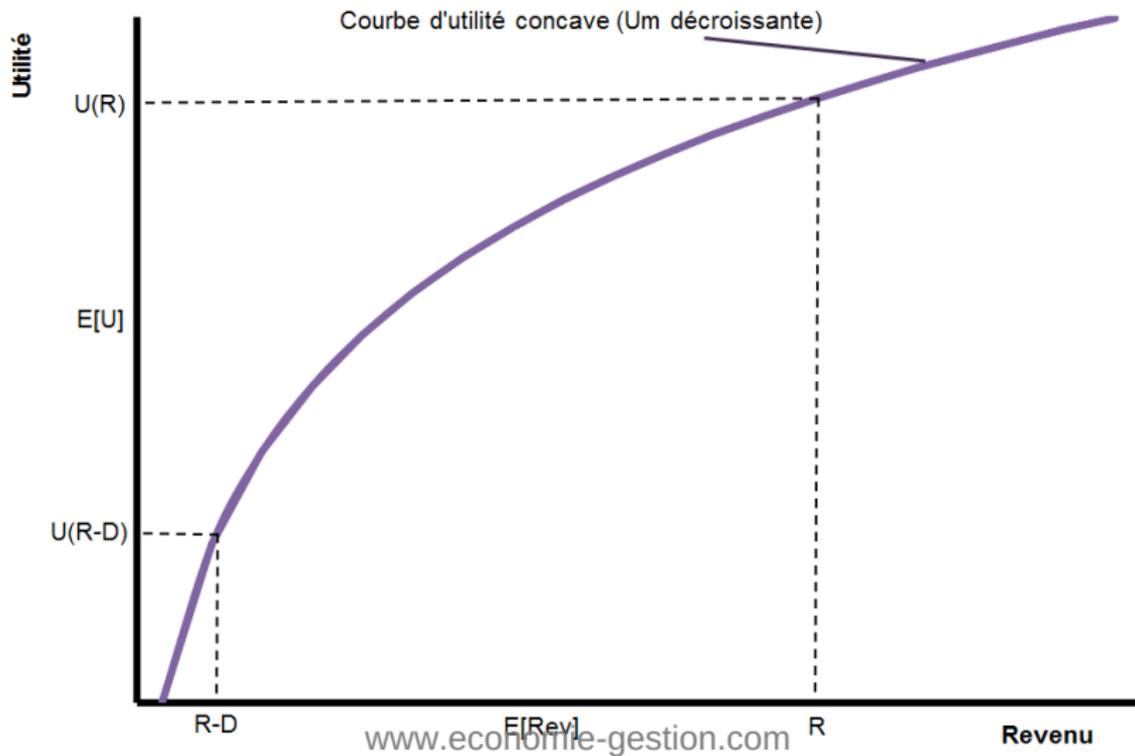
Pourquoi payer pour s'assurer ?



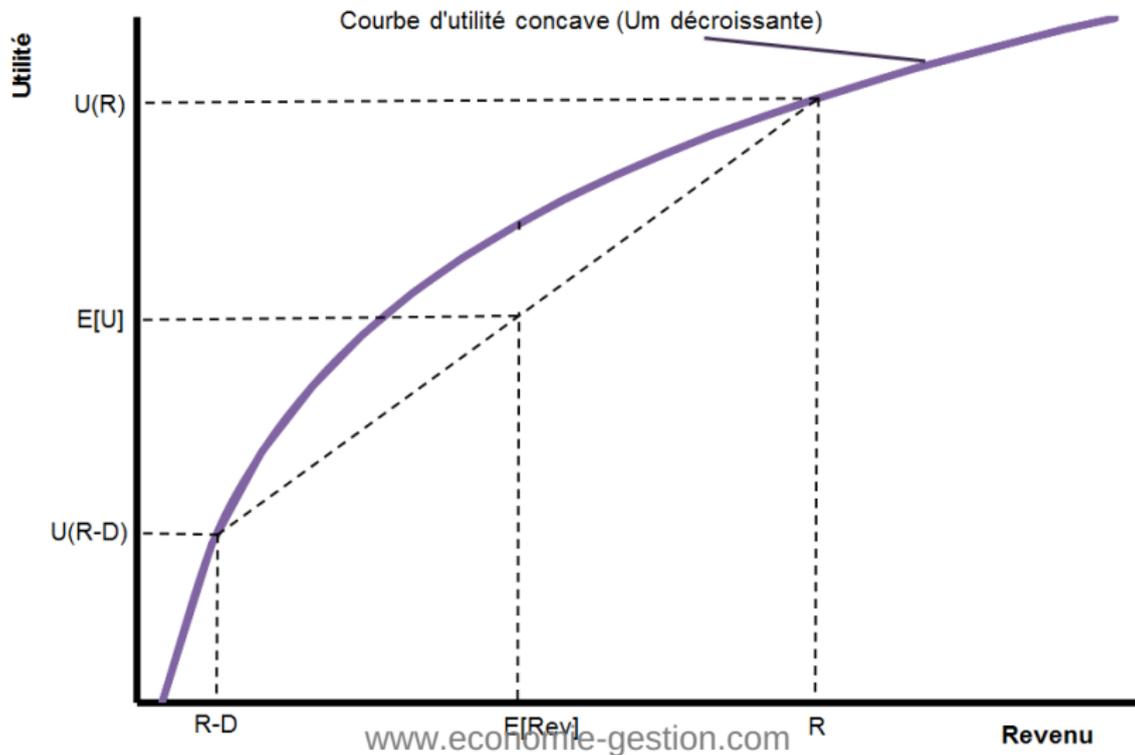
Pourquoi payer pour s'assurer ?



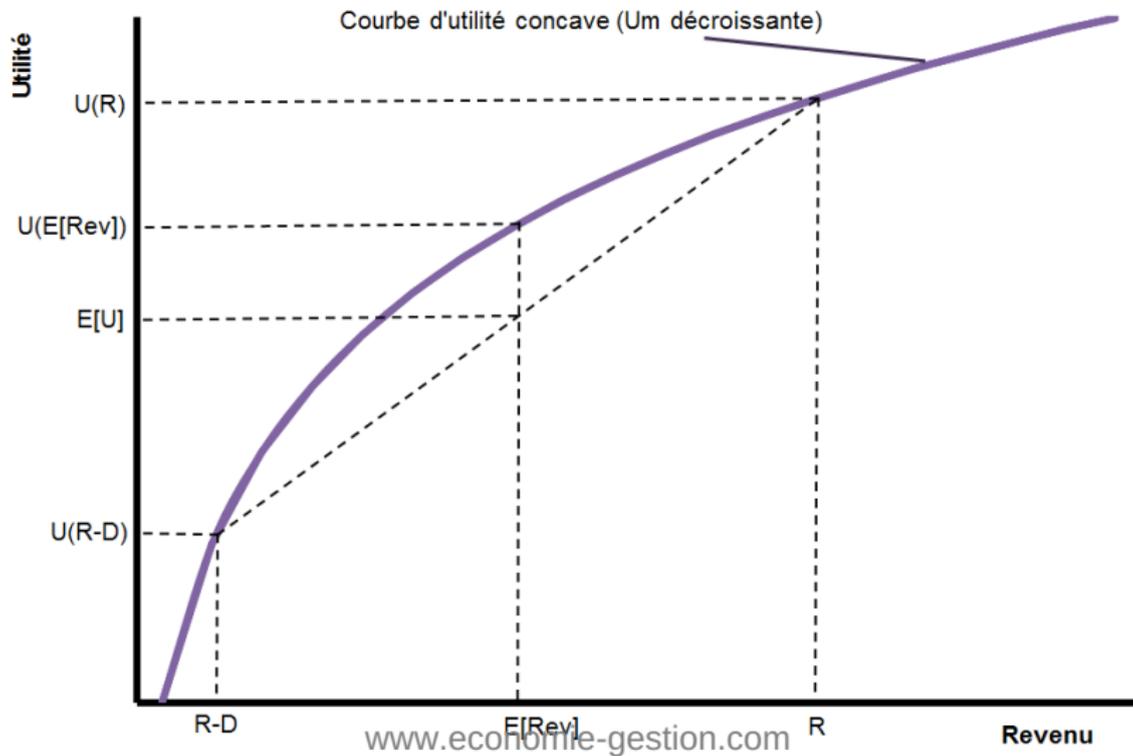
Pourquoi payer pour s'assurer ?



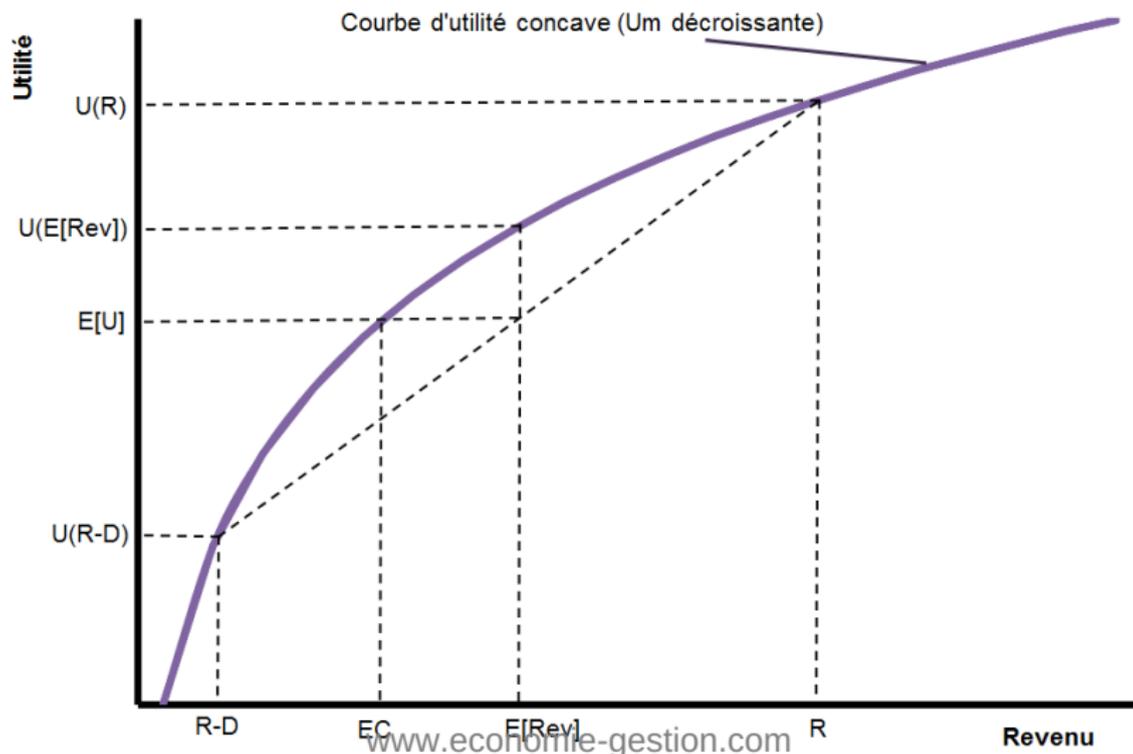
Pourquoi payer pour s'assurer ?



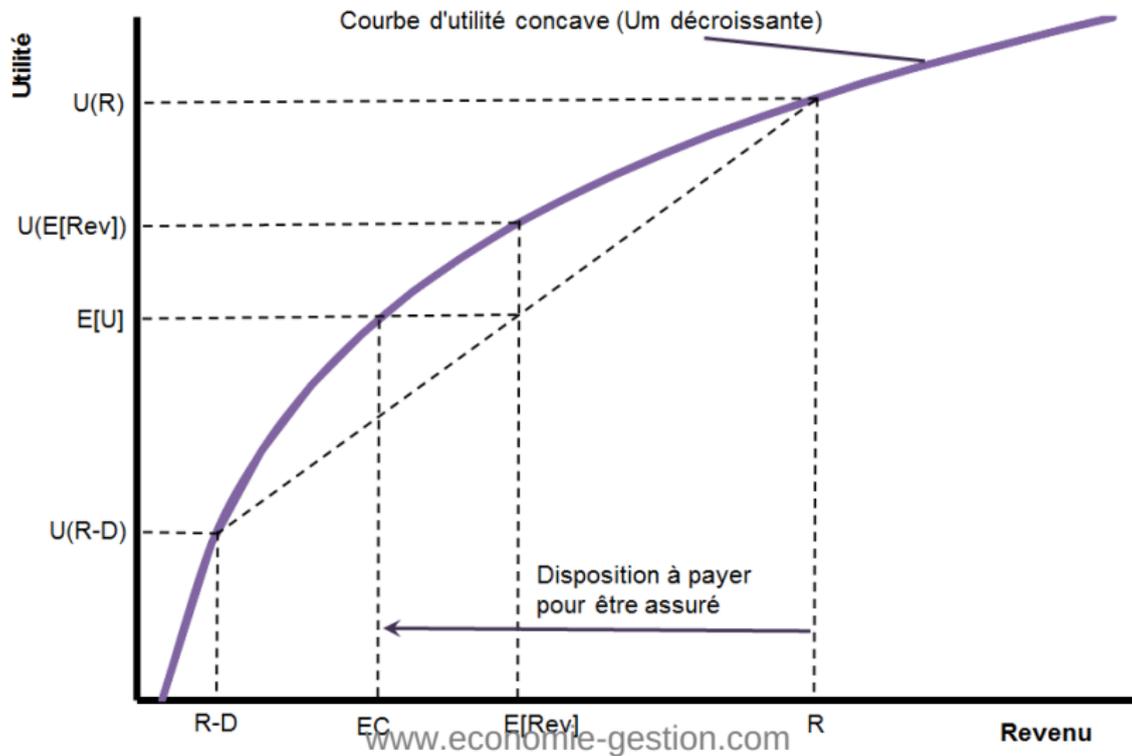
Pourquoi payer pour s'assurer ?



Pourquoi payer pour s'assurer ?



Pourquoi payer pour s'assurer ?



Différences de disposition à payer

Courbure de la courbe d'utilité

- ▶ Donne le niveau d'aversion au risque de l'agent
- ▶ Aversion au risque ↗ ⇒ disposition à payer ↗
- ▶ Plus grande distance entre l'arc et la courbe

Ampleur du dommage

- ▶ Dommage ↗ ⇒ arc plus large ⇒ plus loin de la courbe
- ▶ Plus grande disposition à payer

Intensité dy risque

- ▶ Risque ↗ ⇒ décalage $\mathbb{E}[Rev]$ vers la droite
- ▶ ⇒ décalage EC vers la droite
- ▶ Plus grande disposition à payer

Régulation des marchés de l'assurance

L'offre d'assurance

Principe de mutualisation

Une assurance ne prend pas de risque

- ▶ Pas de transfert de risque des assurés à l'assureur
- ▶ Mais mutualisation du risque entre assurés
- ▶ Organisée par l'assureur

Principe de base

- ▶ 1 million de maisons, 1/1000 brûle tous les ans (dommage D)
- ▶ Risque individuel : $\pi = 1/1000$ d'avoir le dommage D
- ▶ Mutualisation : dommage global = $1000D$ à coup presque sûr
- ▶ Coût sûr individuel = $D/1000$

Condition de mutualisation

- ▶ Théorème central limite si risques indépendants
- ▶ Risque corrélé \Rightarrow dommage global = $1.000.000D$ avec $\pi = 1/1000$
- ▶ Problème des assurances catastrophes naturelles (réassurance)

Régulation des marchés de l'assurance

Equilibre

Equilibre en CPP

- ▶ $\text{Prix} = C_m = \text{risque moyen des assurés effectifs} + \text{frais de dossier}$
- ▶ S'assurent ceux tels que $\text{prix} < \text{disposition à payer}$
- ▶ Assurance \Rightarrow amélioration paretienne

Equilibre avec pouvoir de marché

- ▶ L'assureur fixe un prix pour maximiser son profit
- ▶ Principe du monopole/oligopole
- ▶ Avec C_m dépendant de la demande
- ▶ Dépendante du prix

Régulation des marchés de l'assurance

Aléa moral

Principe de l'aléa moral

Hausse du risque endogène

- ▶ Individus assurés font moins attention
- ▶ \Rightarrow risque $\nearrow \Rightarrow$ coût et prix de l'assurance \nearrow

Génère un dilemme du prisonnier

- ▶ Deux individus, un risque : coût espéré = 1 si effort
- ▶ Coût espéré 2 en absence d'effort, coût de l'effort = 0,75

	Effort	Pas effort
Effort	(1,75 ; 1,75)	(2,25 ; 1,5)
Pas effort	(1,5 ; 2,25)	(2 ; 2)

Principe de la franchise

- ▶ Assurance incomplète, ticket modérateur
- ▶ Laisse du risque sur l'assuré, l'incite à faire l'effort

Exercice sur l'aléa moral (1)

Considérons des agents avec un revenu $R = 40$, ayant un risque de subir un dommage de 20 avec une probabilité π , cette probabilité dépend de l'effort fait pour éviter le dommage. Avec un effort, la probabilité est $\pi^e = \frac{1}{4}$; sans effort, la probabilité est $\pi^{\bar{e}} = \frac{1}{2}$. Les agents valorisent leurs revenus avec une espérance d'utilité à la Von Neuman - Morgenstern basée sur la fonction d'utilité $u(x) = \ln(x) - \gamma \cdot 1_{[\text{effort}]}$.

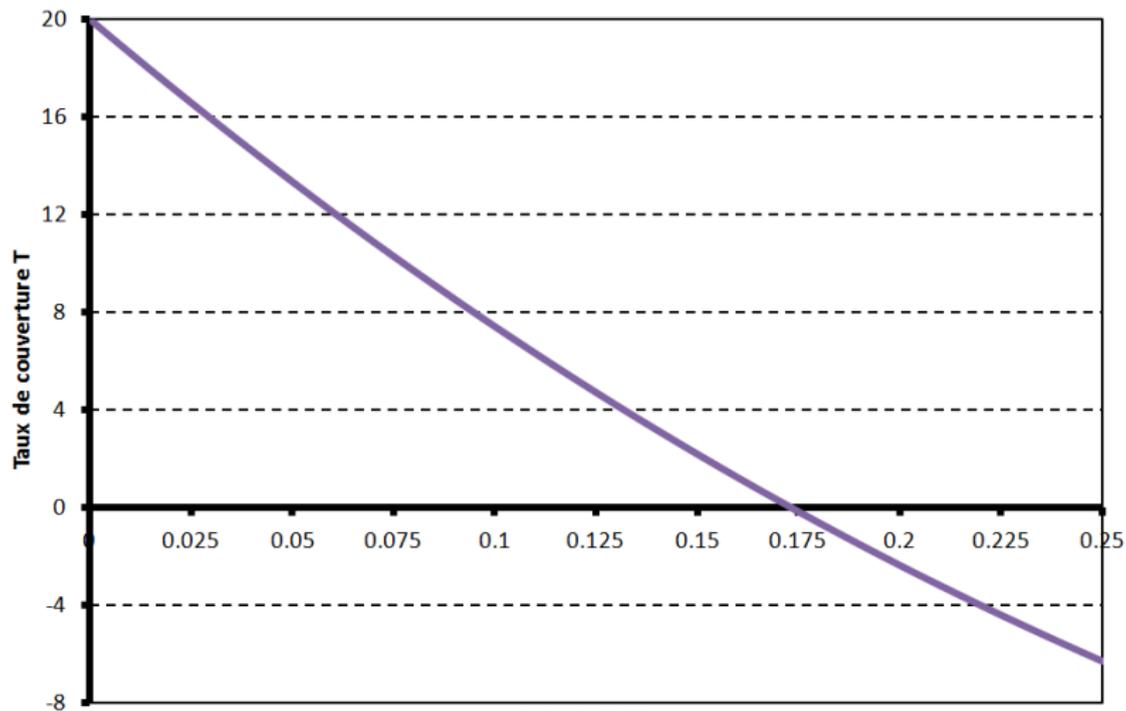
1. Considérons le cas où il n'y a aucune possibilité d'assurance
 - 1.1 A quelle condition $\bar{\gamma}_1$ les agents décident-ils de faire l'effort ?
 - 1.2 Commenter
2. Supposons qu'on puisse mettre en place une assurance sans frais de dossier en information complète sur l'effort fait par les agents assurés.
 - 2.1 Quels sont les prix des assurances avec et sans effort ?
 - 2.2 A quelle condition $\bar{\gamma}_2$ choisissent-ils l'assurance avec effort ?
 - 2.3 Choisisent-ils de s'assurer ?
 - 2.4 Commenter.

Exercice sur l'aléa moral (2)

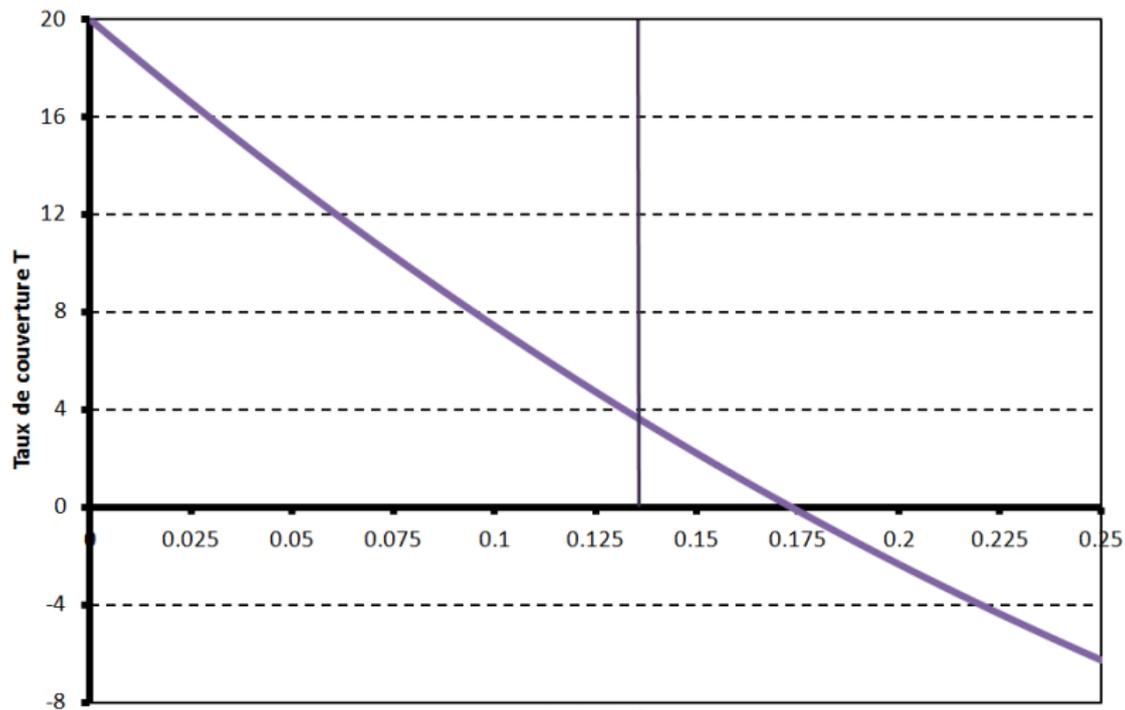
3. Considérons maintenant le cas d'asymétrie d'information, il est impossible de contractualiser sur l'effort de l'assuré.
 - 3.1 A quelle condition $\bar{\gamma}_3$ l'effort est-il fait ?
 - 3.2 A quelle condition $\bar{\gamma}_4$ les agents décident-ils de s'assurer ?
 - 3.3 Commenter.

4. Supposons qu'il existe une alternative à l'assurance complète, qui est une assurance qui ne rembourse qu'une partie $T < 20$ du dommage (il y a donc une franchise $20 - T$ ou un copaiement $(20 - T)/20$).
 - 4.1 En fonction du coût de l'effort γ , qu'elle est le niveau maximal $T(\gamma)$ pour que les agents fassent l'effort ?
 - 4.2 En particulier, calculer $T(0)$ et $T(\bar{\gamma}_1)$
 - 4.3 A quelle condition $\bar{\gamma}_5$ l'assurance partielle est-elle préférée à l'assurance complète.
 - 4.4 Commenter. www.economie-gestion.com

La courbe de copaiement incitative



La limite pour préférer l'assurance partielle



Expérience de la RAND en Californie

Expérience contrôlée : assurance santé offerte

- ▶ Plusieurs types d'assurances (franchise, co-paiement), tirées au sort
- ▶ Expérience sur 5 ans, suivi des consommations de soins
- ▶ Examens de santé en début et fin d'expérimentation

Objectif : mesurer l'aléa moral

- ▶ Comparaison des niveaux de dépense par type d'assurance
- ▶ En contrôlant pour l'évolution de l'Etat de santé

Résultats : un aléa moral présent mais faible

- ▶ Baisse de la consommation avec les franchises et co-paiements
- ▶ Sans baisse de l'état de santé
- ▶ Sauf pour les malades chroniques du quintile inférieur

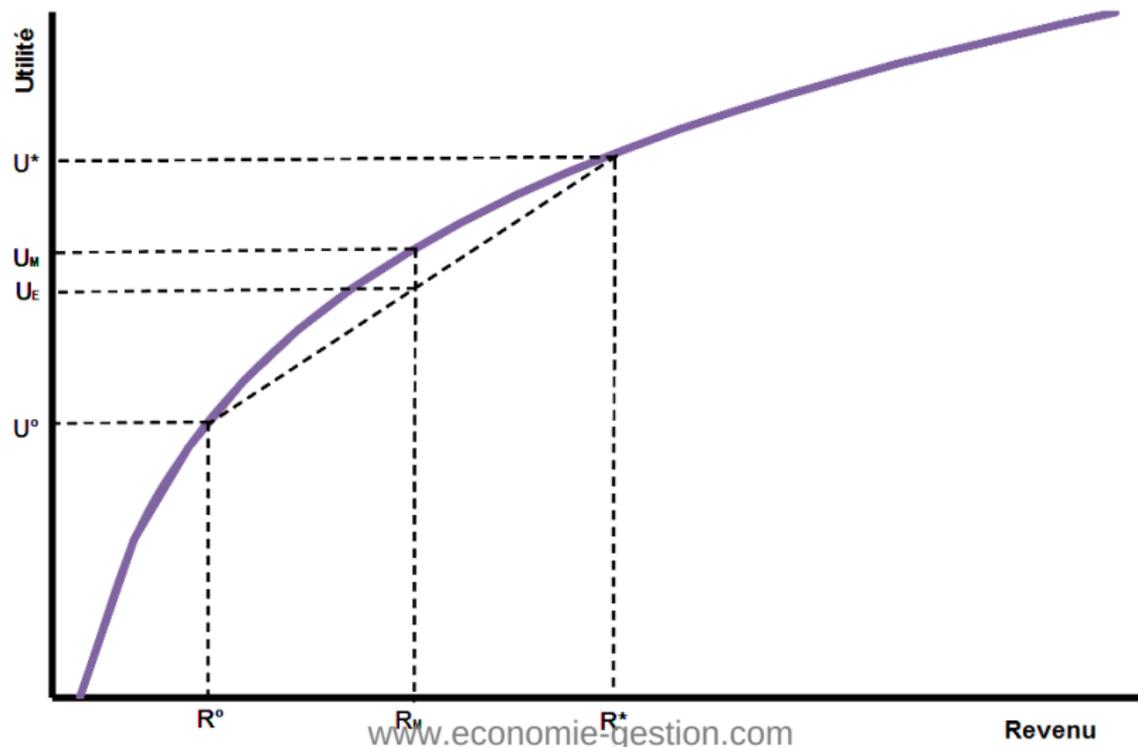
Limites : une étude de faible ampleur à court terme

- ▶ Effets sur la santé à plus long terme ?
- ▶ Réaction de l'offre de soin et hausse des prix ?

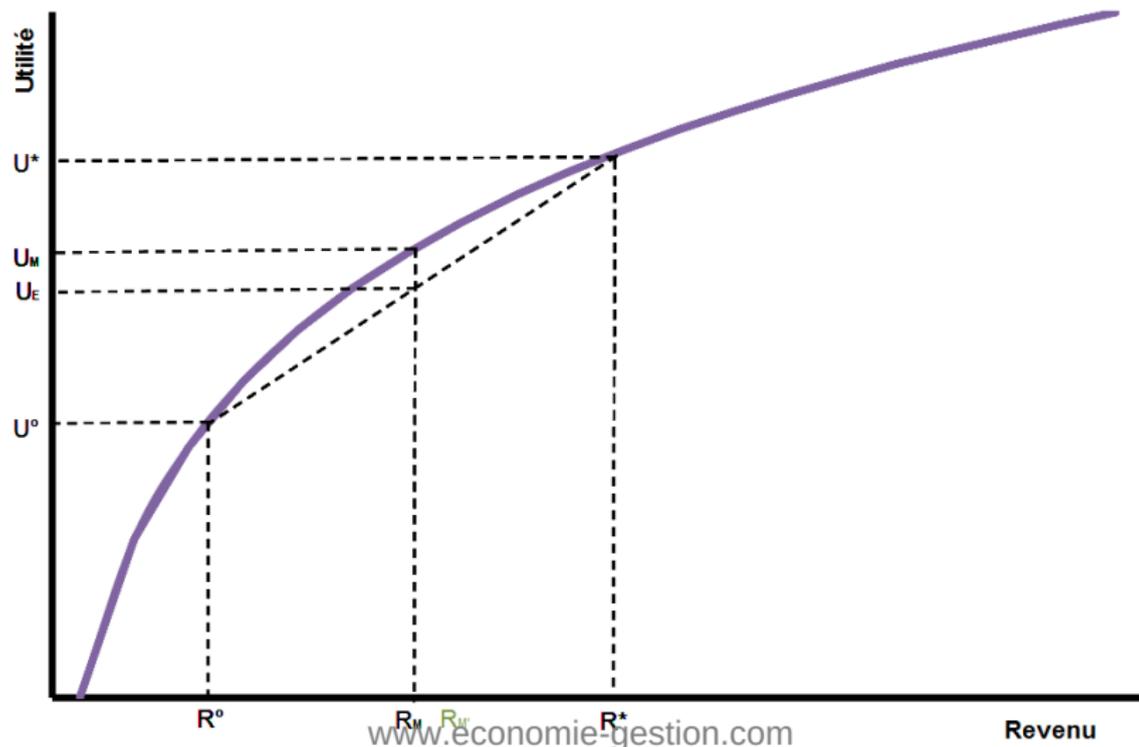
Régulation des marchés de l'assurance

Sélection adverse

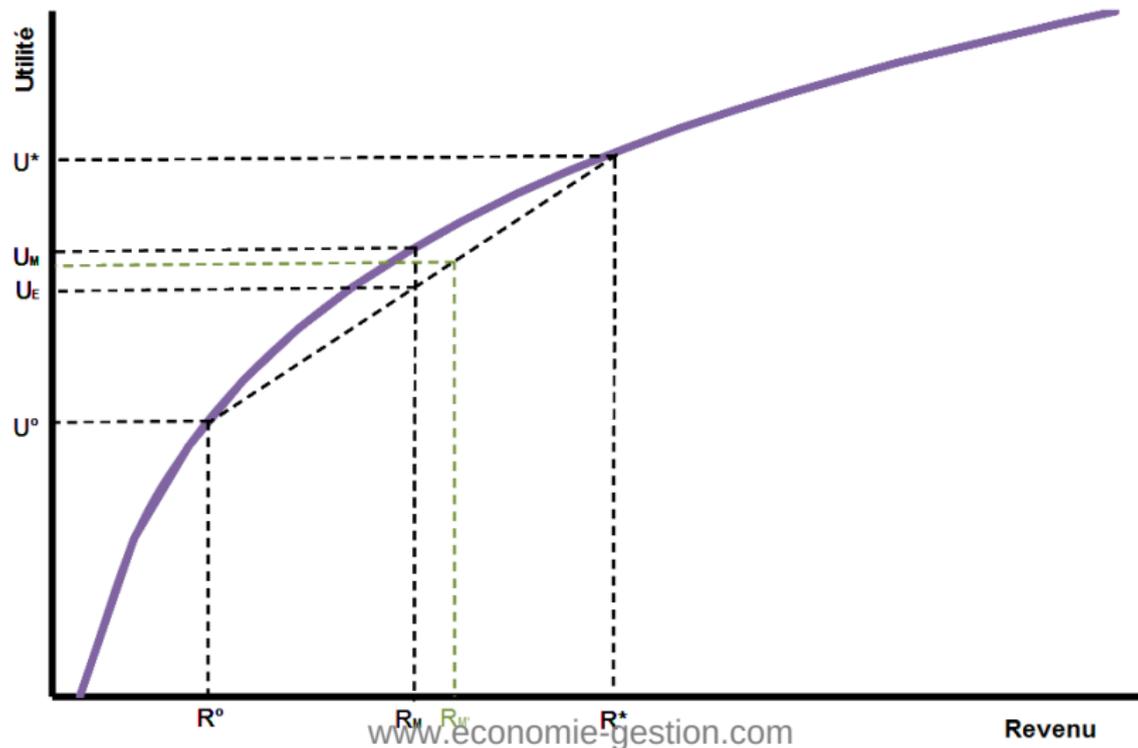
Le principe de la sélection adverse



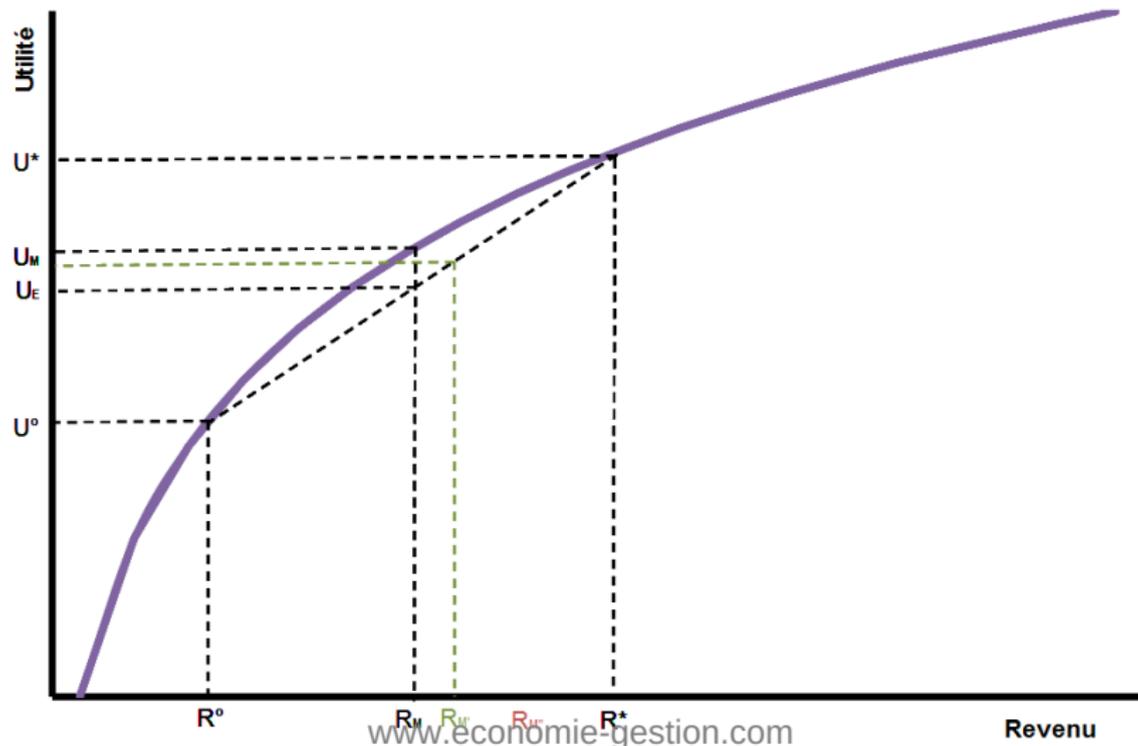
Le principe de la sélection adverse



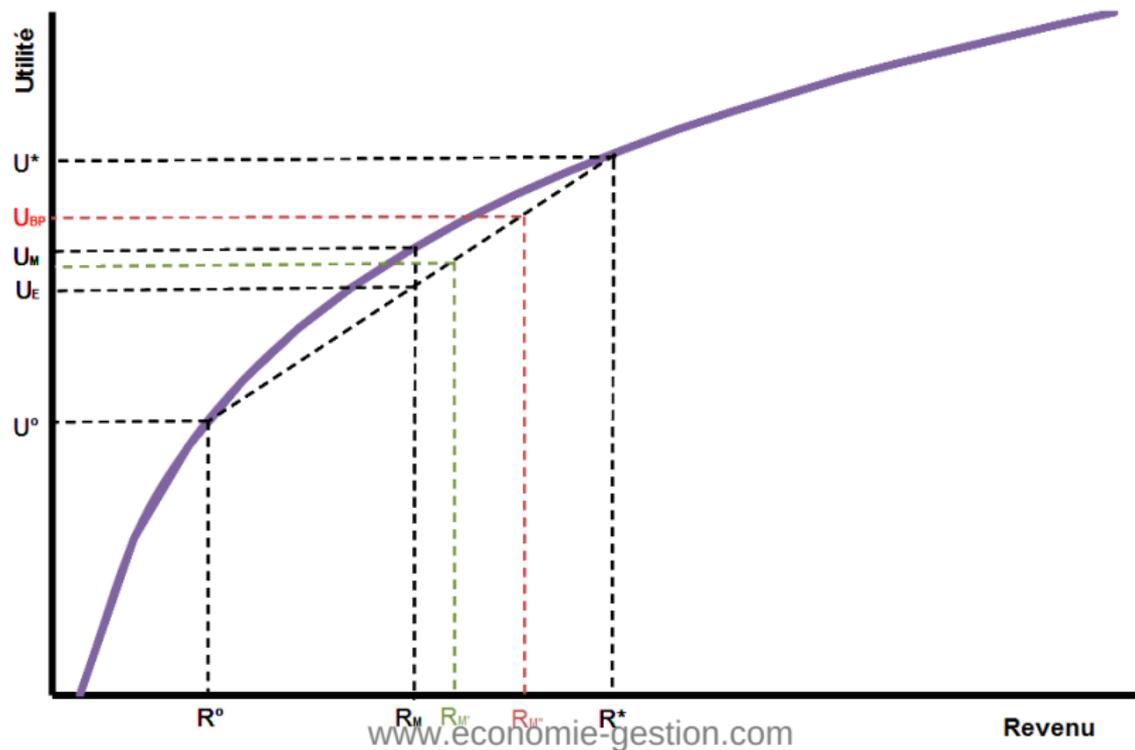
Le principe de la sélection adverse



Le principe de la sélection adverse



Le principe de la sélection adverse



Le principe de la selection adverse

L'exemple des trois petits cochons

- ▶ Assureur sans frais en CPP contre risque incendie D
- ▶ 900 petits cochons, prime de risque = 10 % du dommage espéré
 - ▶ En paille, nombre = 300, probabilité d'incendie = $\frac{2}{3}$
 - ▶ En bois, nombre = 300, probabilité d'incendie = $\frac{1}{2}$
 - ▶ En brique, nombre = 300, probabilité d'incendie = $\frac{1}{3}$

1. Quel coût des assurances séparées, quelles dispositions à payer ?
2. Quel est le coût de l'assurance totalement mutualisante
3. Qui s'assure ? Conséquence sur le coût de l'assurance
4. Qui s'assure ? Conséquence sur le coût de l'assurance
5. Quel est l'équilibre du marché ?

Le modèle simplifié d'Akerloff (1)

The market for Lemons

- ▶ Article fondateur : Akerloff 1970, voitures d'occasion
- ▶ Les meilleures qualités sortent \Rightarrow Qualité moyenne \searrow
- ▶ Prix $\searrow \Rightarrow$ meilleures qualités restantes sortent, etc.
- ▶ Equilibre avec seules voitures de pire qualité vendues

Comportement des acheteurs

- ▶ Fonction d'utilité des acheteurs : $U_a = M + \frac{3}{2}q \cdot 1_{[trans]}$
 - ▶ q : qualité de la voiture, M : dépense dans les autres biens
- ▶ Contrainte budgétaire : $Y_a = M + p \cdot 1_{[trans]} \Leftrightarrow M = Y_a - p \cdot 1_{[trans]}$
 - ▶ Y_a : revenu, p : prix des voitures
- ▶ Neutre au risque : $\mathbb{E}[U_a] = M + \frac{3}{2}\mathbb{E}[q|p] \cdot 1_{[trans]} = M + \frac{3}{2}\mu \cdot 1_{[trans]}$
- ▶ Achat si $\frac{3}{2}\mu > p$ www.economie-gestion.com

Le modèle simplifié d'Akerloff (2)

L'offre

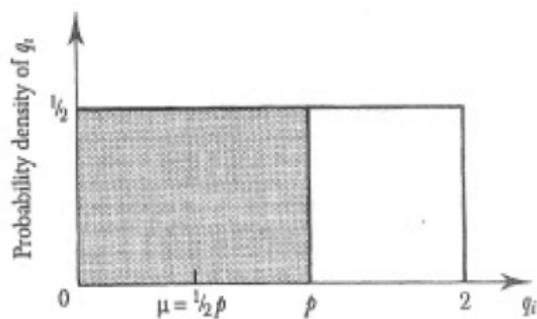
- ▶ Fonction d'utilité des vendeurs : $U_v = M + q(1 - 1_{[trans]})$
- ▶ Contrainte budgétaire : $M = Y_v + p(1 - 1_{[trans]})$
- ▶ Utilité connue du vendeur : $U_v = Y_v + (q - p)(1 - 1_{[trans]})$
- ▶ Un vendeur vendra si $p > q$

Dans un marché avec information parfaite, pour chaque voiture de qualité q_i , il existe un intervalle de prix pour lesquels les deux parties ont envie d'échanger : $q_i < p < \frac{3}{2}q_i$. Toutes les voitures seraient vendues, éventuellement à des prix différents.

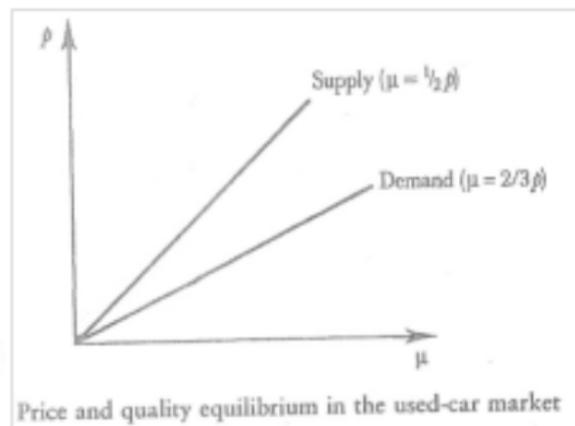
La demande

- ▶ La qualité moyenne des voitures offertes est : $\mu = \frac{1}{2}p$
- ▶ A l'équilibre de prix p , on doit avoir à la fois :
 - ▶ $\mu = \frac{1}{2}p$
 - ▶ $\frac{3}{2}\mu > p$ www.economie-gestion.com
 - ▶ Seul équilibre : $p = 0$.

Le modèle simplifié d'Akerloff (3)



The distribution of car quality

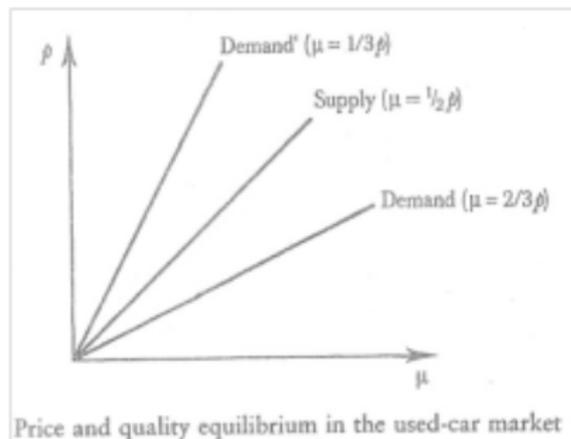


Price and quality equilibrium in the used-car market

Le modèle simplifié d'Akerloff (4)

Considerons une utilité des acheteurs égale à : $U_a = M + 3q.1_{[trans]}$

- ▶ Acheteur achète si : $3\mu > p$
- ▶ Qualité moyenne offerte est toujours : $\mu = \frac{1}{2}p$
- ▶ Il existe des prix avec échange positif
 - ▶ Par exemple, si $p = 1$, la qualité moyenne sera $\mu = \frac{1}{2}$
 - ▶ La demande sera positive si $3\mu > p$, ce qui est le cas

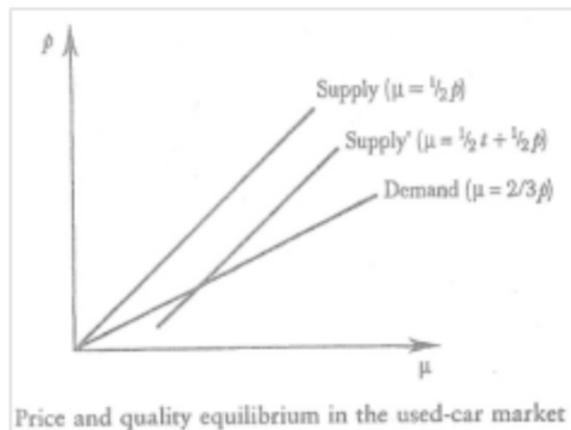


Quand la valeur pour les acheteurs est suffisamment élevée, ils achètent même s'ils savent que la qualité moyenne des voitures offertes est basse.

Le modèle simplifié d'Akerloff (5)

Supposons que les voitures sont de qualité minimum t

- ▶ Qualité selon loi uniforme entre t et 2 (densité $\frac{1}{2-t}$)
- ▶ Qualité moyenne : $\mu = \frac{t+p}{2}$
- ▶ Demande positive si $\frac{3}{2}\mu > p$
- ▶ C'est le cas si $p < 3t$
- ▶ Si $p = 3t < 2$, qualités offertes $[t, 3t]$, qualité moyenne $2t$



Quand la quantité échangée est positive, ce sont toujours les voitures de mauvaise qualité qui sont échangées. Les vendeurs ne mettent sur le marché que les voitures avec $q < p$: il y a sélection adverse. La qualité des voitures échangées sur le marché est biaisée vers le bas.

Le modèle simplifié d'Akerloff (6)

Si l'information était incomplète mais symétrique (les vendeurs ne pouvant observer la qualité de leurs voitures), la situation changerait. Le vendeur déciderait sur la base de l'utilité espérée :

$$\mathbb{E}[U]_v = M + \mathbb{E}[q](1 - 1_{[trans]}) = M + (1 - 1_{[trans]})$$

En remplaçant la contrainte budgétaire :

$$\mathbb{E}[U]_v = Y_v + 1 + (p - 1)1_{[trans]}$$

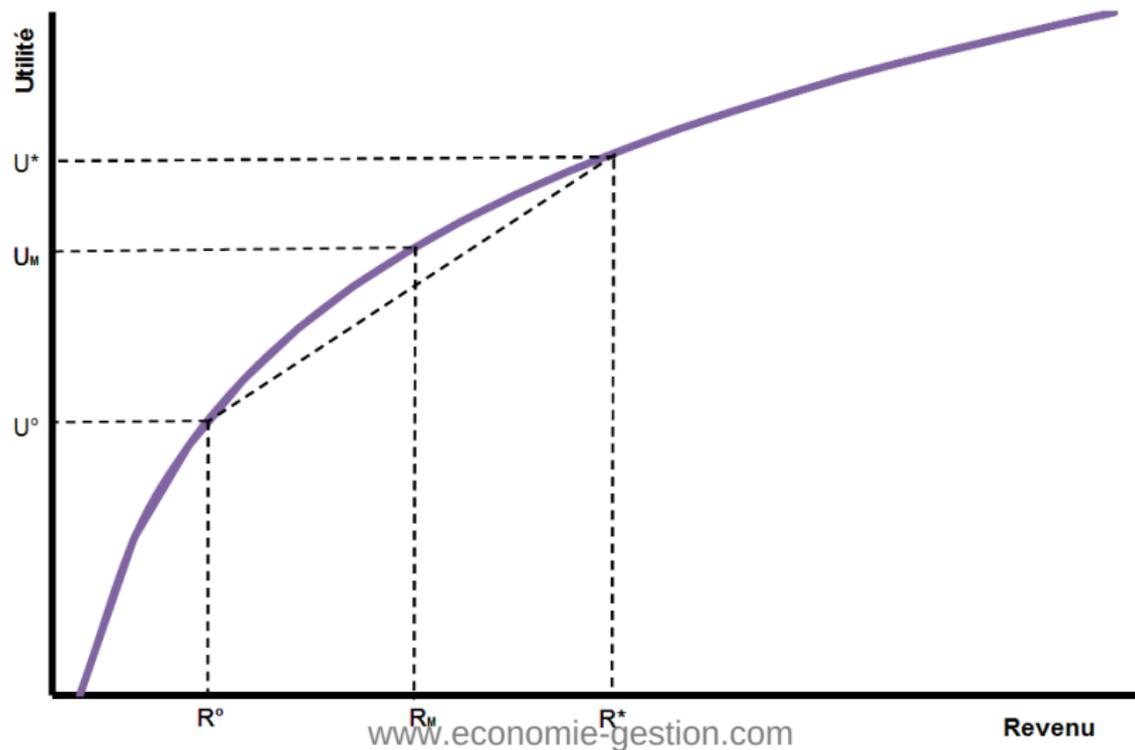
- ▶ Les vendeurs vendent pour $p > 1$.
- ▶ Les acheteurs achètent si $\frac{3}{2}\mu > p$
- ▶ Toutes les voitures sont échangées pour $1 < p < \frac{3}{2}$

C'est la présence d'asymétrie d'information (information privée) et non d'information imparfaite qui fait que le marché risque de s'effondrer.

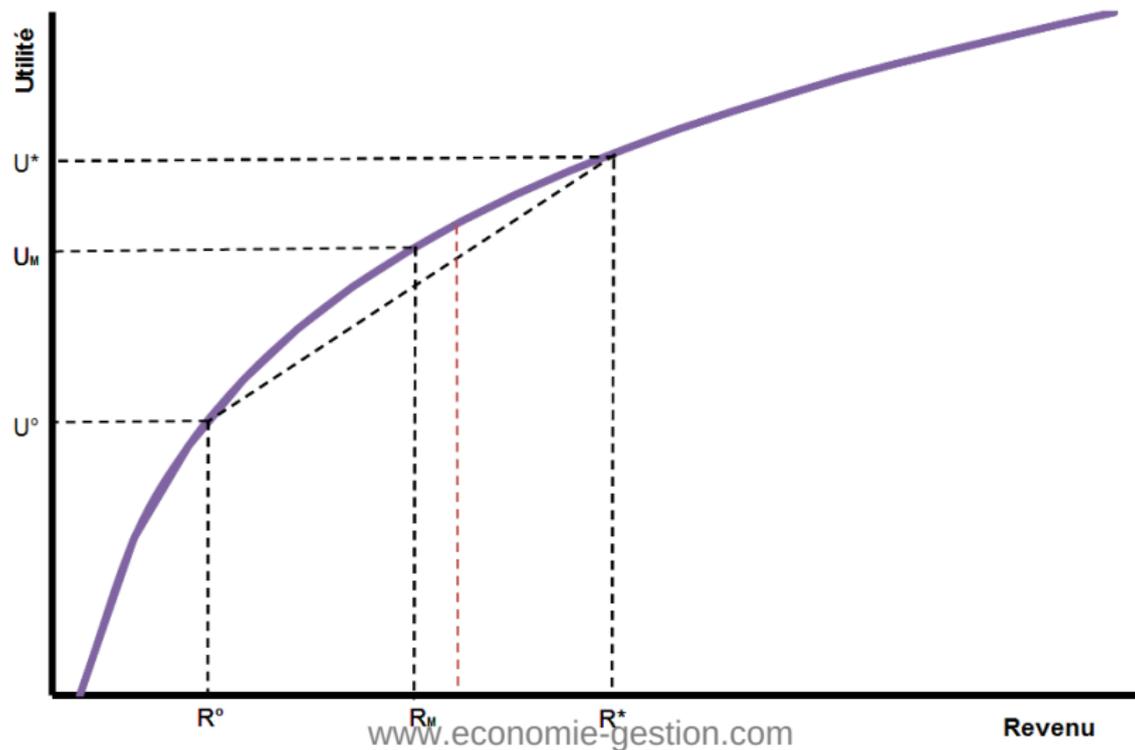
Régulation des marchés de l'assurance

**Auto-sélection
la discrimination au 2^d degré**

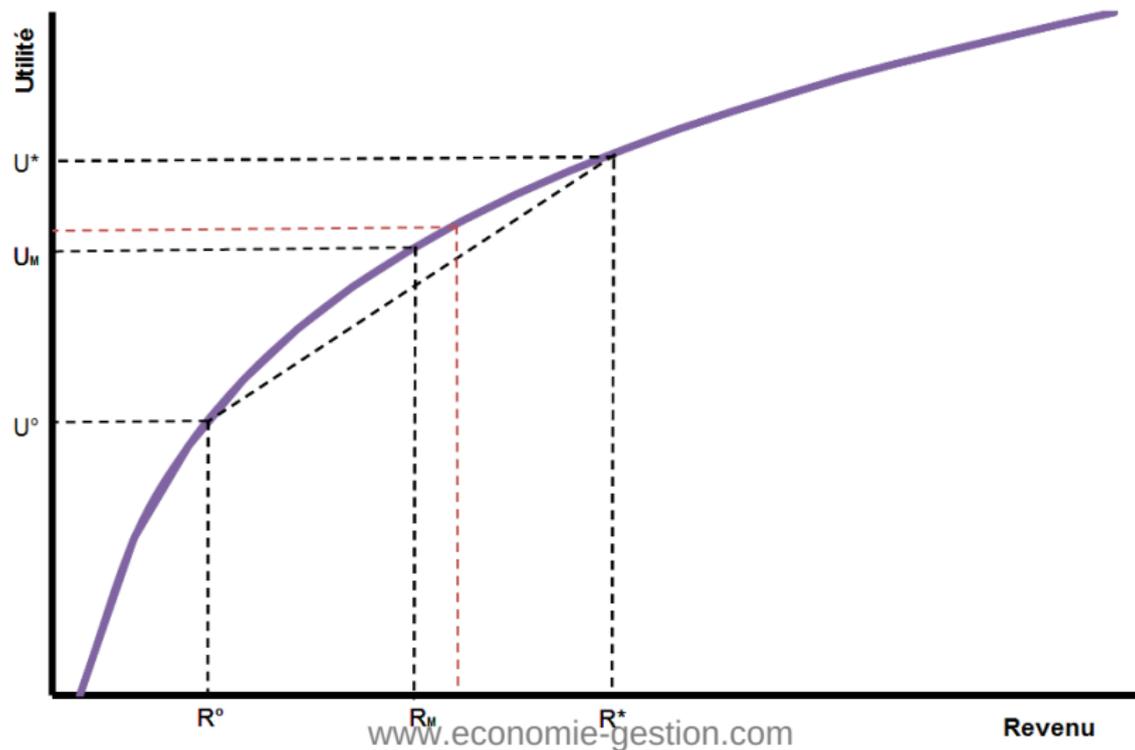
Le principe de la sélection adverse



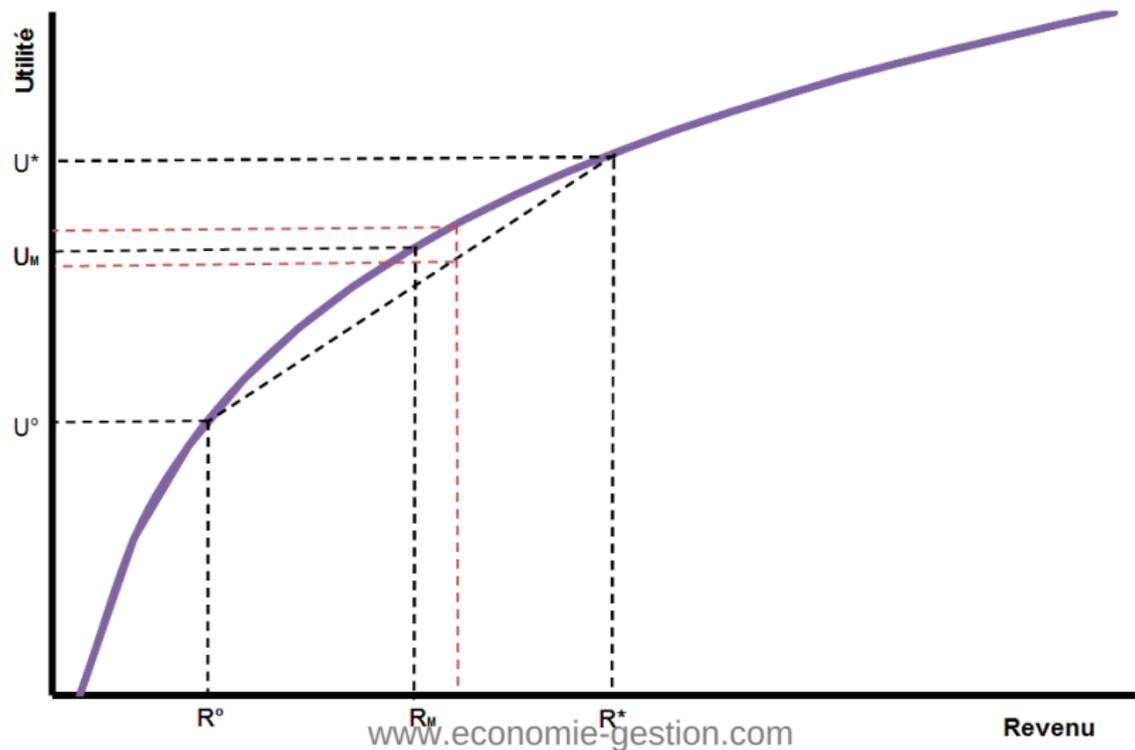
Le principe de la sélection adverse



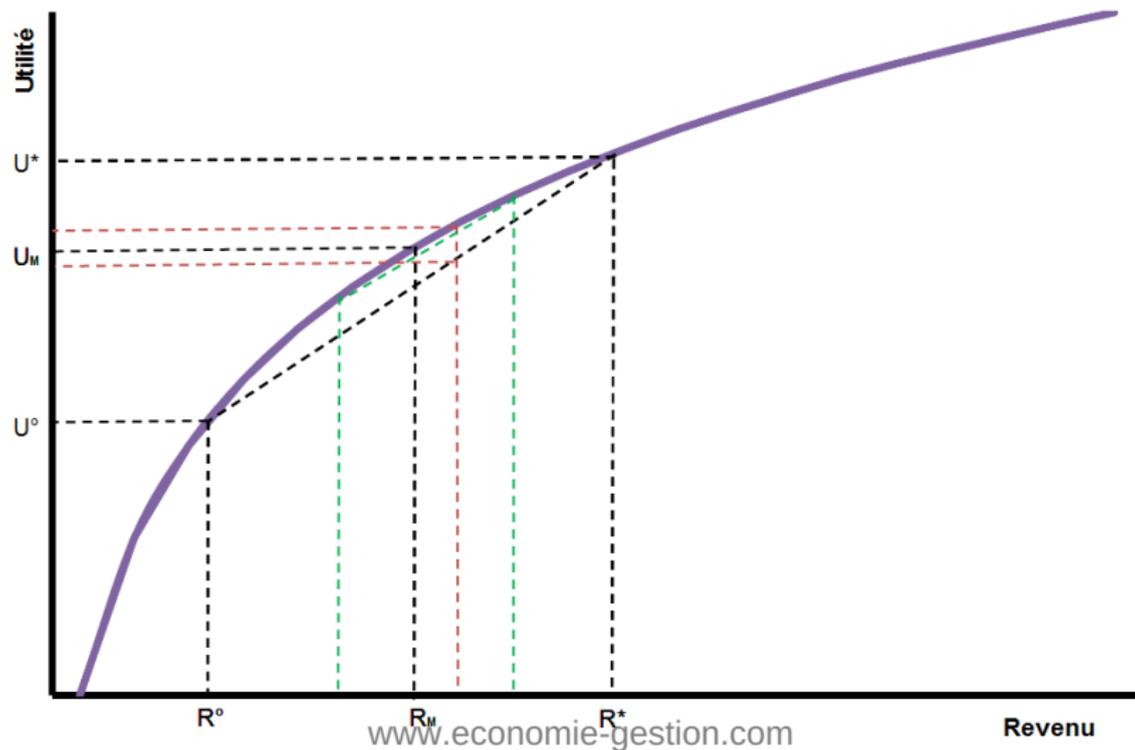
Le principe de la sélection adverse



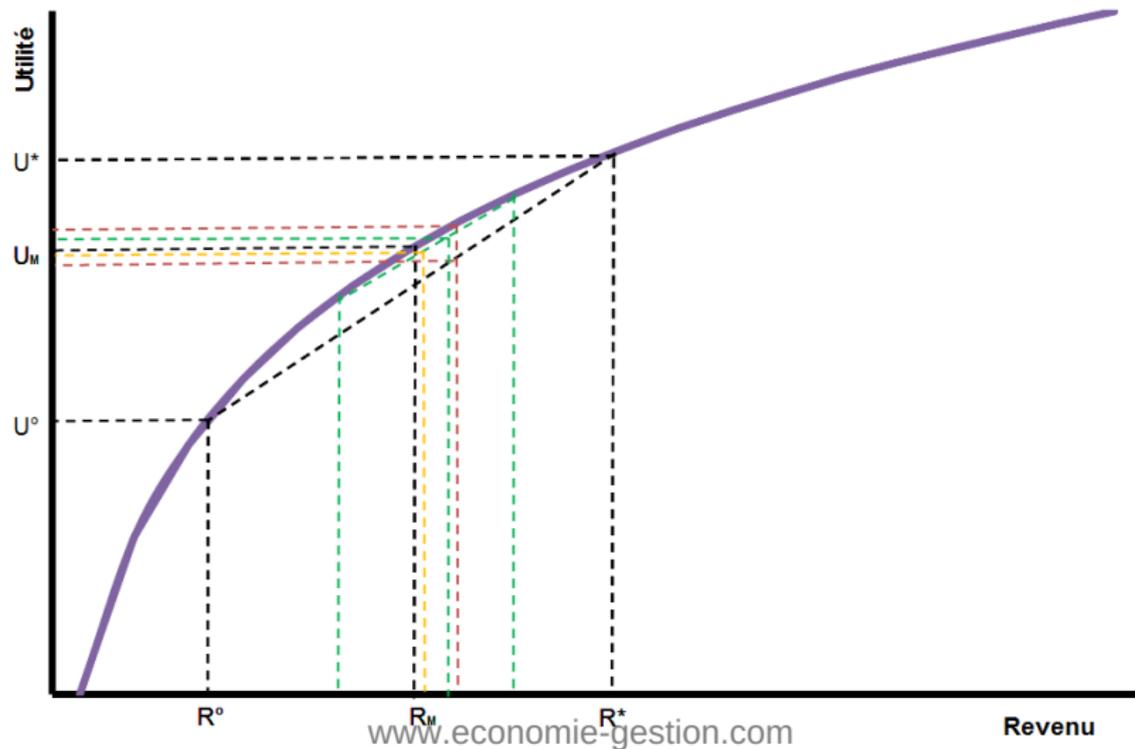
Le principe de la sélection adverse



Le principe de la sélection adverse



Le principe de la sélection adverse



Principe de l'auto-discrimination

Le modèle de Rothschild - Stiglitz 1976

- ▶ Si les marchés sont en concurrence, la mutualisation est instable
- ▶ Entrée d'un nouvel acteur ne visant que les moins risqués
- ▶ En proposant un co-paiement mais un prix attractif
- ▶ Les plus risqués préfèrent payer plus cher

Des sources d'auto-discrimination variés

- ▶ Marge intensive : taux de couverture
- ▶ Marge extensive : panier de soins
- ▶ Prise en charge des dépassements d'honoraires

L'auto-discrimination dans la réalité

- ▶ En France, régime général unique
- ▶ Mais régime complémentaire facultatif et discriminant
- ▶ En Suisse : 5 contrats types offerts par tous les assureurs
- ▶ Auto-discrimination régulée

Régulation des marchés de l'assurance

**L'accord national interbranche
la sélection au troisième degré**

Mutuelle obligatoire pour les salariés

Choisie au niveau de l'entreprise

- ▶ Depuis le 1^{er} janvier 2016
- ▶ Tous les employeurs doivent assurer leurs salariés
- ▶ Paiement sur salaire, incitations fiscales

La discrimination au 2^d degré

- ▶ Limitation de la discrimination entre salariés d'une même entreprise
- ▶ Mais reste une discrimination entre entreprises

La discrimination au 3^{eme} degré

- ▶ Des contrats négociés par entreprise
- ▶ Caractéristiques moyennes des salariés varient
- ▶ Adaptation des contrats au secteur : démutualisation
- ▶ Segmentation pire des non salariés (inactifs, retraités)

Régulation des marchés de l'assurance

Application au marché du travail

Aléa moral sur le marché du travail

Contrat salarial, une forme d'assurance

- ▶ Revenu indépendant des résultats de l'entreprise
- ▶ Faible incitation à l'effort (voire incitation à *tirer au flanc*)
- ▶ Baisse de la productivité moyenne \Rightarrow baisse des salaires

Contrats incitatifs : l'équivalent de la franchise

- ▶ Garder une partie variable du salaire
- ▶ Dépendante du résultat de l'entreprise
- ▶ Prime au résultat, intéressement, épargne salariale

Contrats incitatifs : le salaire d'efficiencia

- ▶ Modèle de Shapiro et Stiglitz 1984
- ▶ Hausse du salaire $\Rightarrow w >$ autres entreprises
- ▶ Toutes font pareil \Rightarrow salaire hors équilibre
- ▶ Création de chômage \Rightarrow incite à l'effort

Exercice : la rémunération du dirigeant

Une entreprise possède les possibilités de profit suivantes (en millions), équiprobables selon la conjoncture et dépendantes de l'effort du dirigeant.

Conjoncture	basse	moyenne	haute
Efforts faibles	5	10	15
Efforts forts	10	15	17

La fonction d'utilité du dirigeant est $U(w, e) = \sqrt{w} - 100.1_{\text{effort}}$. Les actionnaires sont neutres aux risques. Le dirigeant potentiel a une opportunité alternative d'utilité de 811. Dans chacun des cas suivants, quels sont l'effort du dirigeant, son utilité et les profits des actionnaires.

1. Le salaire fixe est de 830 000, de 660 000.
2. Le contrat consiste en une part de 6% des profits.
3. Le contrat consiste en un salaire fixe de 435 000 avec un bonus exceptionnel de 1 565 000 si le profit de 17 millions est atteint
4. Quel est le contrat préféré du dirigeant ? Des actionnaires ? Commenter.

Signalement : auto-sélection sur le marché du travail

Le modèle de Spence 1973

- ▶ S'il existe une action plus coûteuse pour les mauvais
- ▶ Si les employeurs croient que seuls les bons la font
- ▶ Diplôme : hausse du capital humain ou signalement

Principes du modèle

- ▶ Travailleurs L , proportion q , productivité 1
- ▶ Travailleurs H , proportion $1 - q$, productivité 2
- ▶ Education ne modifie pas la productivité, salaire de réservation nul

Information parfaite

- ▶ Personne ne s'éduque
- ▶ $W_L = 1$, $W_H = 2$

Information imparfaite, pas de signal

- ▶ Personne ne s'éduque www.economie-gestion.com
- ▶ $W = 1 \cdot q + 2(1 - q) = 2 - q$

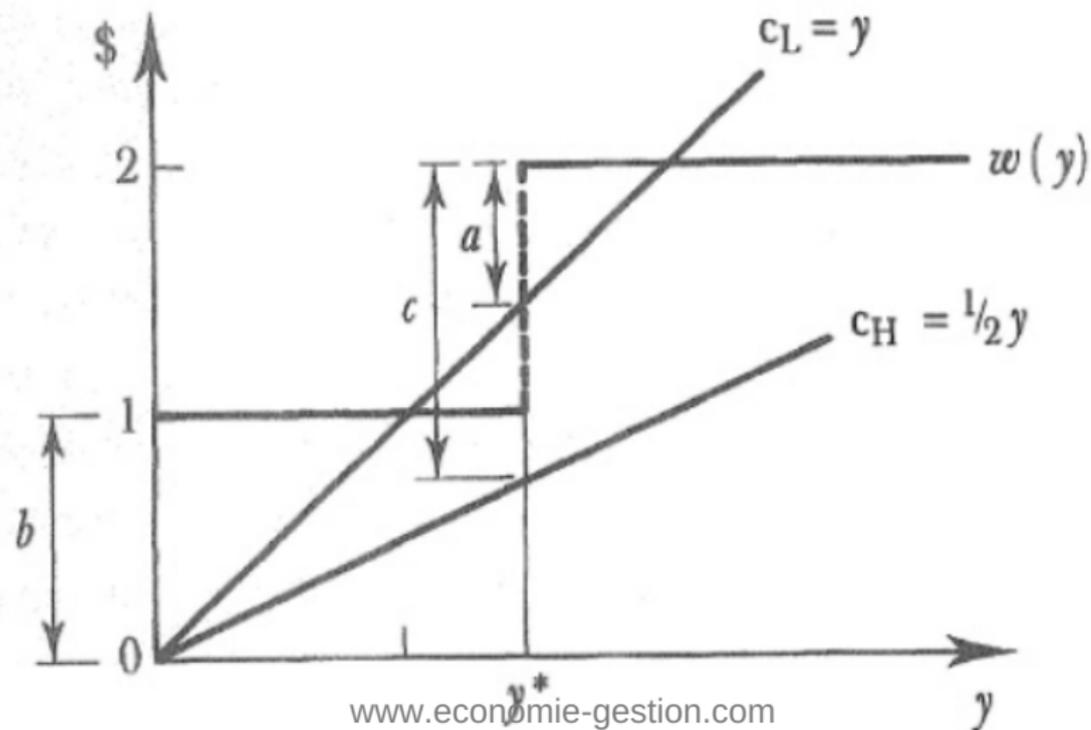
Définition d'un équilibre avec signalement

1. Les candidats n'ont pas d'incitation à changer leurs signaux étant donné le salaire offert et les coûts du signal
 2. Les employeurs font des offres de salaire compétitives et leurs croyances sont confirmées
- ▶ Il s'agit d'un équilibre de Nash (Bayésien)
 - ▶ Equilibres séparateurs : différents types ont différents salaires

La fonction de signalement

- ▶ Réussite scolaire (diplôme, note...) mesurée par un nombre y
- ▶ Coûts d'obtention de y : $c_L = y$ et $c_H = \frac{1}{2}y$
- ▶ L'information du signal provient de la différence de coûts
- ▶ A priori des employeurs : $y > y^* \Rightarrow H$; $y \leq y^* \Rightarrow L$
- ▶ Grille des salaires : $y > y^* \Rightarrow W = 2$; $y \leq y^* \Rightarrow W = 1$

Graphique de l'équilibre séparateur



L'équilibre séparateur

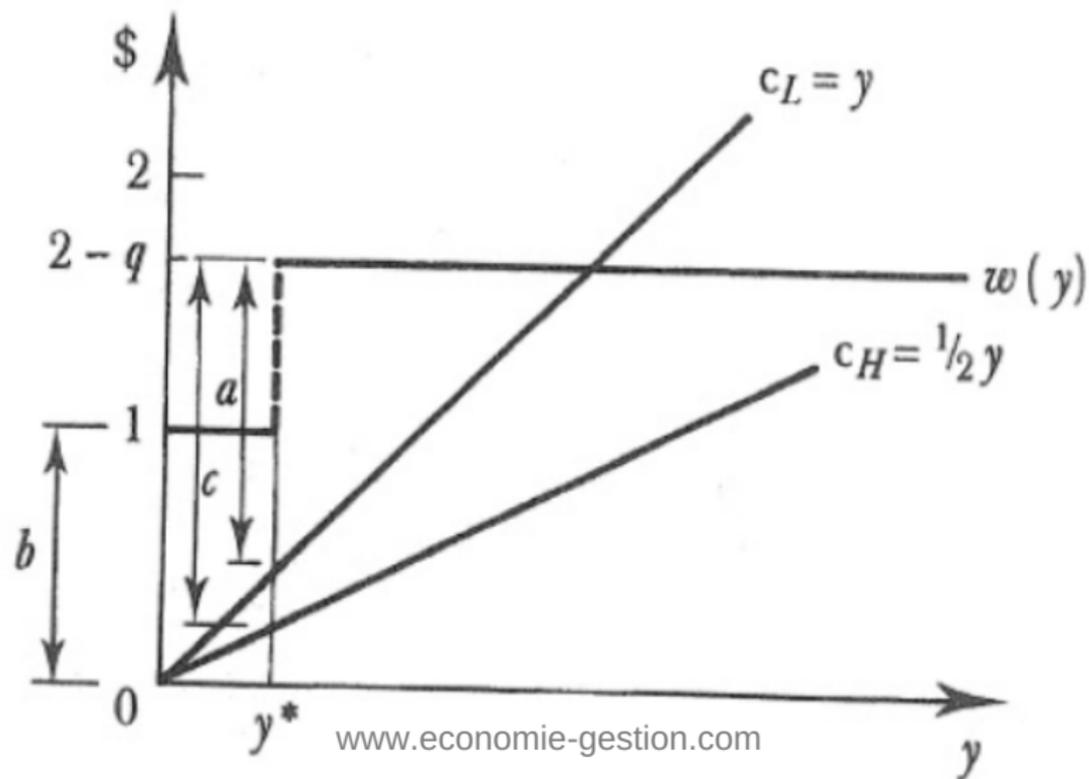
Les contraintes de l'équilibre séparateur

- ▶ $a < b \Rightarrow y_L = 0$
- ▶ $c > b \Rightarrow y_H = y^*$
- ▶ En l'occurrence, ces contraintes sont :
 - ▶ Pour les L : $1 > 2 - y^* \Rightarrow y^* > 1$
 - ▶ Pour les H : $1 < 2 - \frac{1}{2}y^* \Rightarrow y^* < 2$
- ▶ Tous les équilibres de $]1, 2[$ sont séparateurs

Analyse de bien-être

- ▶ Les employeurs sont toujours indifférents
- ▶ Pour les L : mélange > information parfaite = signal
- ▶ Pour les H : information parfaite > mélange et signal
- ▶ Préférence entre mélange et signal :
 - ▶ Signal > mélange $\Leftrightarrow 2 - \frac{1}{2}y^* > 2 - q \Leftrightarrow y^* < 2q$
 - ▶ Possible que si $q > \frac{1}{2}$
- ▶ Amélioration paretienne par baisse de y^* jusqu'à 1

Graphique de l'équilibre mélangeant



L'équilibre mélangeant

Les conditions de l'équilibre mélangeant

- ▶ Tous les types se positionnent du même côté de y^*
- ▶ Soit du côté bas : personne ne se signale
 - ▶ $2 - \frac{1}{2}y^* < 2 - q \Leftrightarrow y^* > 2q$
 - ▶ Pas de signal effectif
- ▶ Soit du côté haut : tout le monde se signale
 - ▶ $2 - q - y^* > 1 \Leftrightarrow y^* < 1 - q$
 - ▶ Plus mauvais que l'équilibre sans signal

Analyse de bien-être

- ▶ Les employeurs sont toujours indifférents
- ▶ Pour les H : information parfaite $>$ mélange $>$ signal mélangeant
- ▶ Pour les L : mélange $>$ signal mélangeant $>$ information parfaite
- ▶ Préférence entre information parfaite et signal mélangeant :
 - ▶ Signal $>$ information parfaite $\Leftrightarrow 2 - q - y^* > 1 \Leftrightarrow y^* < 1 - q$
 - ▶ Condition toujours vérifiée à l'équilibre de signal mélangeant
- ▶ Le mélange sans signal Pareto-domine le signal mélangeant

Exercice : selection adverse sur le marché du travail

Chaque employé a une productivité θ qu'il connaît mais que ne peut pas connaître l'employeur. Une proportion p d'agents ont une haute productivité h ; $1 - p$ ont une productivité basse b ; $m = p.h + (1 - p)b$. Ces entreprises sont en CPP et le salaire w est égal à la productivité espérée. Les salaires de réservations sont r_h et r_b .

1. Il n'existe aucun moyen de se signaler. Dans chaque cas, déterminer l'équilibre du marché du travail et commenter.
 - 1.1 r_h et r_b sont tous deux inférieurs à m .
 - 1.2 r_h et r_b sont tous deux supérieurs à h .
 - 1.3 $r_h > m$ et $r_b < b$.
 - 1.4 $r_h < m$ et $h > r_b > m$.
2. On suppose qu'il existe une action qui coûte c_h et c_b ($c_h < c_b$). On suppose de plus que les deux types de travailleurs ont le même salaire de réservation $r_h = r_b = r$. Dans chaque cas, déterminer l'équilibre et dire qui préférerait l'absence de signal.
 - 2.1 $r < h - c_b < b < m < h - c_h < h$
 - 2.2 $h - c_b < b < h - c_h < r < m < b$
 - 2.3 $r < b < m - c_b < m - c_h < m < h - c_b < h - c_h$

Régulation des marchés de l'assurance

Application aux marchés financiers

Aléa moral sur le marché du crédit

Entreprise à responsabilité limitée, une assurance

- ▶ Financement par crédit, défaut \Rightarrow liquidation
- ▶ Perte limitée aux actifs \Rightarrow faible incitation à faire les efforts

Exercice

- ▶ Entreprises avec projet coût C , empruntent C , taux sans risque r
- ▶ Gain $C + \Pi$ proba p^e si effort, échec proba $p^{\bar{e}}$ ($p^{\bar{e}} < p^e$ sinon)
- ▶ Coût psychologique de l'effort pour le dirigeant c^e
- ▶ Si échec, la banque ne récupère que la liquidation $L < C$
 1. Taux d'intérêt si efforts
 2. Profits nets espérés des entreprises si efforts et sans
 3. Les efforts sont-ils faits ?
 4. Taux d'intérêt si non effort et profits nets espérés

Réponse des banques contre l'aléa moral : la franchise

- ▶ Principe du co-paiement et laisser une part du risque
- ▶ Demande d'un minimum de fonds propres

Principe de corrélation négative profit/risque

- ▶ Projets peu rémunérateurs mais sûrs Π^s, p^s
- ▶ Projets très rémunérateurs mais risqués Π^r, p^r ($\Pi^r > \Pi^s ; p^r < p^s$)
- ▶ Taux d'intérêt sans risque r , banque en CPP
 1. Si tous participent, quel taux d'intérêt offert ?
 2. Qui participe à quelles conditions ?
 3. Quel est alors le taux d'intérêt ?

Principe des banques

- ▶ On ne peut pas augmenter trop les taux
- ▶ Préfèrent rationner le crédit