



Université Claude Bernard



Lyon 1

# Economie de l'Assurance (10h)

## Master 1 *Econométrie et Statistiques* – ISFA Lyon 1

Claire MOUMINOUX

claire.mouminoux@gmail.com

Avril 2019

# Plan du cours

## **CH1 : Vision générale du marché de l'assurance**

- 11 – Le principe de mutualisation des risques
- 12 – Les caractéristiques du marché de l'assurance
- 13 – Les coûts et les bénéfices de l'assurance

## **CH2 : L'aversion au risque et la demande d'assurance**

- 21 – La modélisation à l'aide de la théorie de l'utilité espérée
- 22 – Aversion au risque, prime d'assurance et équivalent certain
- 23 – La demande d'assurance
- 24 – Le partage de risque

## **CH3 : L'asymétrie d'information en assurance**

- 31 – Les principes de sélection adverse et aléa moral
- 32 – Comment traiter la sélection adverse?
- 33 – Comment traiter l'aléa moral?

## **CH4 : Pour aller plus loin ...**

- 41 – L'assurance comportementale
- 42 – Les expérimentations
- 43 – Bibliographie sélectionnée

# Objectifs

- 1) **Connaître les caractéristiques du marché de l'assurance.**
- 2) **Utiliser les notions de microéconomies pour comprendre l'offre et la demande en assurance.**
- 3) **Avoir les notions clés de la théorie de l'utilité espérée et ces implications.**
- 4) **Comprendre les effets de l'asymétrie de l'information en assurance et ses implications sur les stratégies des assureurs.**
- 5) **Apporter des pistes de réflexions sur l'économie comportementale en assurance: *L'assurance comportementale.***

## Grandes lignes

- Le coût des assurés n'est jamais connu en avance.
- Les assurés ont une information privée sur leurs caractéristiques.
- Les assurés peuvent faire plus ou moins d'effort pour diminuer la probabilité de survenance des sinistres.
- Les effets de l'asymétrie d'information sur la demande d'assurance.
- L'enjeu de la segmentation des offres.

## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

- Le risque d'un individu dépend de son niveau d'effort de prévention. Il peut choisir un effort de niveau  $e = 1$  ou  $e = 0$ . Quand  $e = 1$ , alors  $q = q_L$  et son utilité est  $u(w_f) - c$ , où  $c$  est la désutilité à l'effort. Quand  $e = 0$ , alors  $q = q_H$  et son utilité est  $u(w_f)$ .

En d'autres mots, l'individu peut être un bas risque en faisant un effort de prévention, mais l'effort lui est coûteux.

- **L'assureur ne peut pas observer l'effort de l'individu** (hormis à l'aide de contrat piloté comme l'assurance télématique): le contrat d'assurance doit donc inciter l'individu à faire un effort, i.e. l'individu doit être incité à choisir  $e = 1$ .

## Contrainte d'incitation

L'individu choisi de faire un effort si

$$(1 - q_L) u(w_1) + q_L u(w_2) - c \geq (1 - q_H) u(w_1) + q_H u(w_2)$$

équivalent à

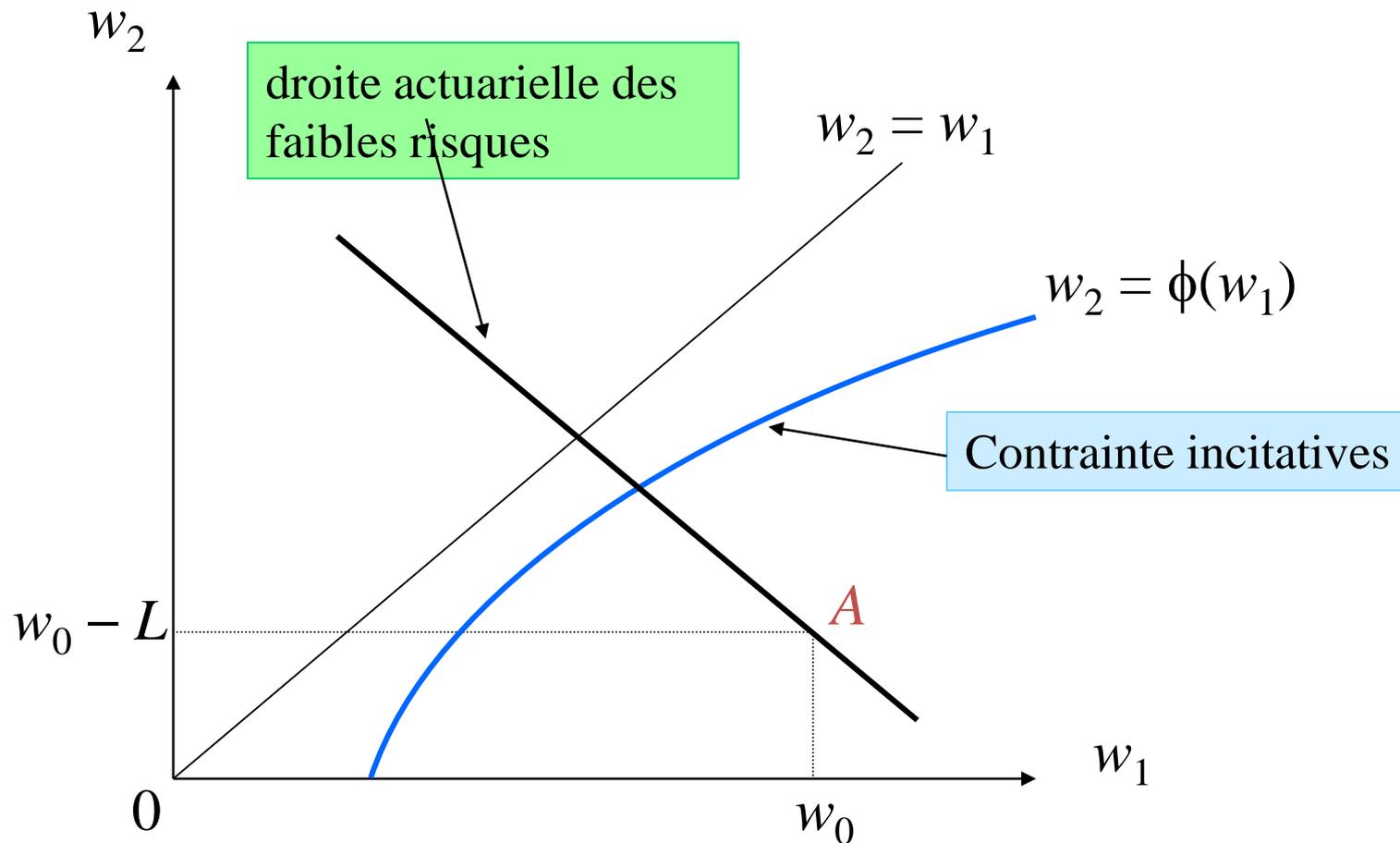
$$(q_H - q_L) [u(w_1) - u(w_2)] \geq c$$

**La différence entre l'utilité de ne pas avoir d'accident et l'utilité d'avoir un accident doit-être suffisamment large pour que l'individu soit inciter à faire un effort.**

# 33 – Comment traiter l'aléa moral?

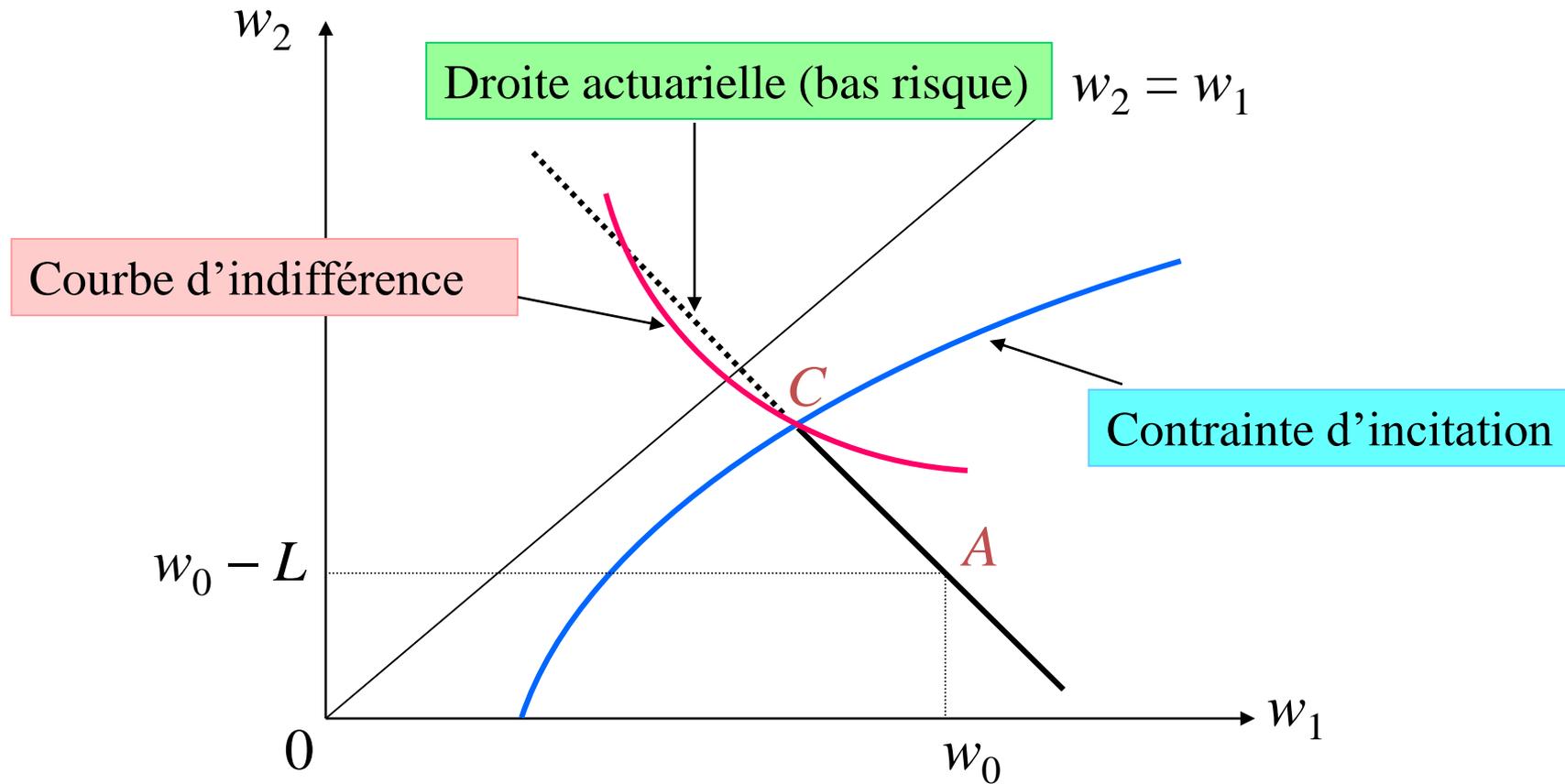
La contrainte d'incitation peut-être réécrite:

$$w_2 \leq u^{-1}[u(w_1) - c / (q_H - q_L)] \equiv \phi(w_1) \quad \text{with } \phi' > 0 \text{ and } \phi(w_1) < w_1$$



# 33 – Comment traiter l'aléa moral?

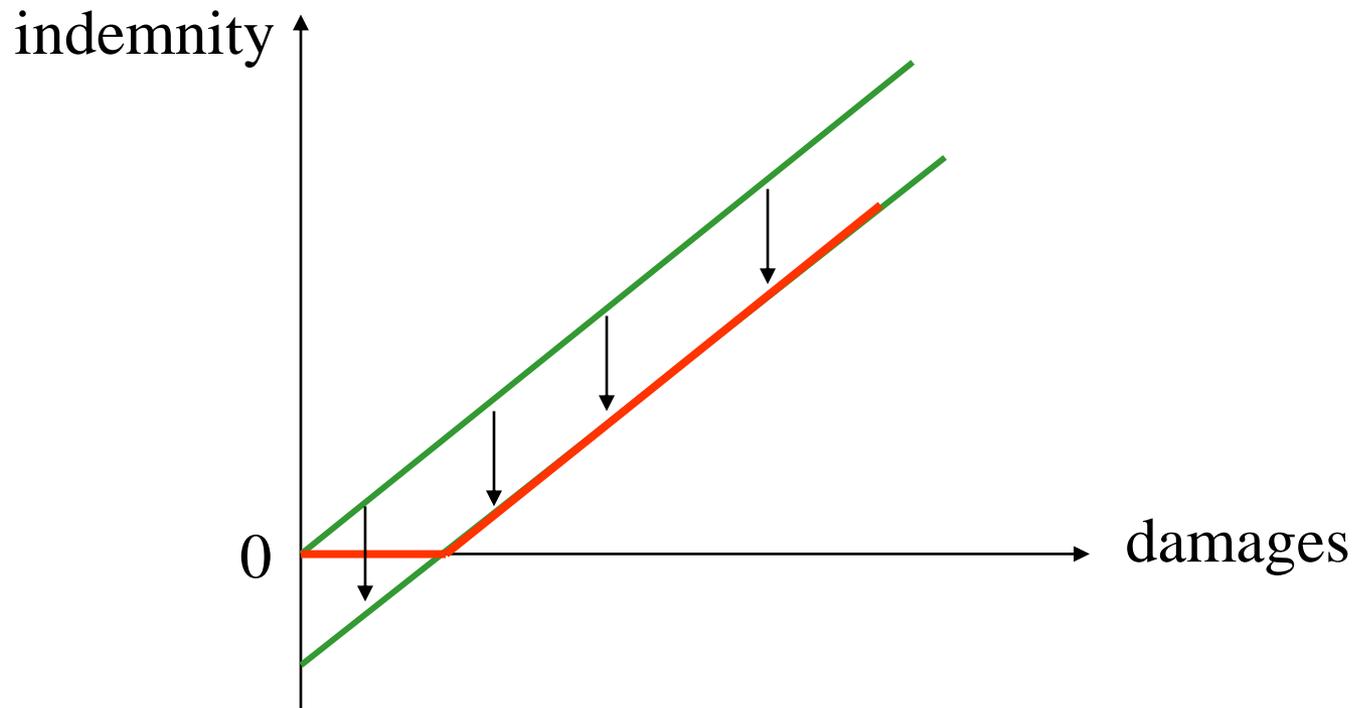
Le contrat optimal  $C$  maximise l'utilité espérée des bas risques sur la droite actuarielle des bas risques soumise à la contrainte d'incitation. Cela implique une assurance partielle:  $w_2 < w_1$  or  $I < L$ . Il y a un **trade-off entre assurance et incitation**.



## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

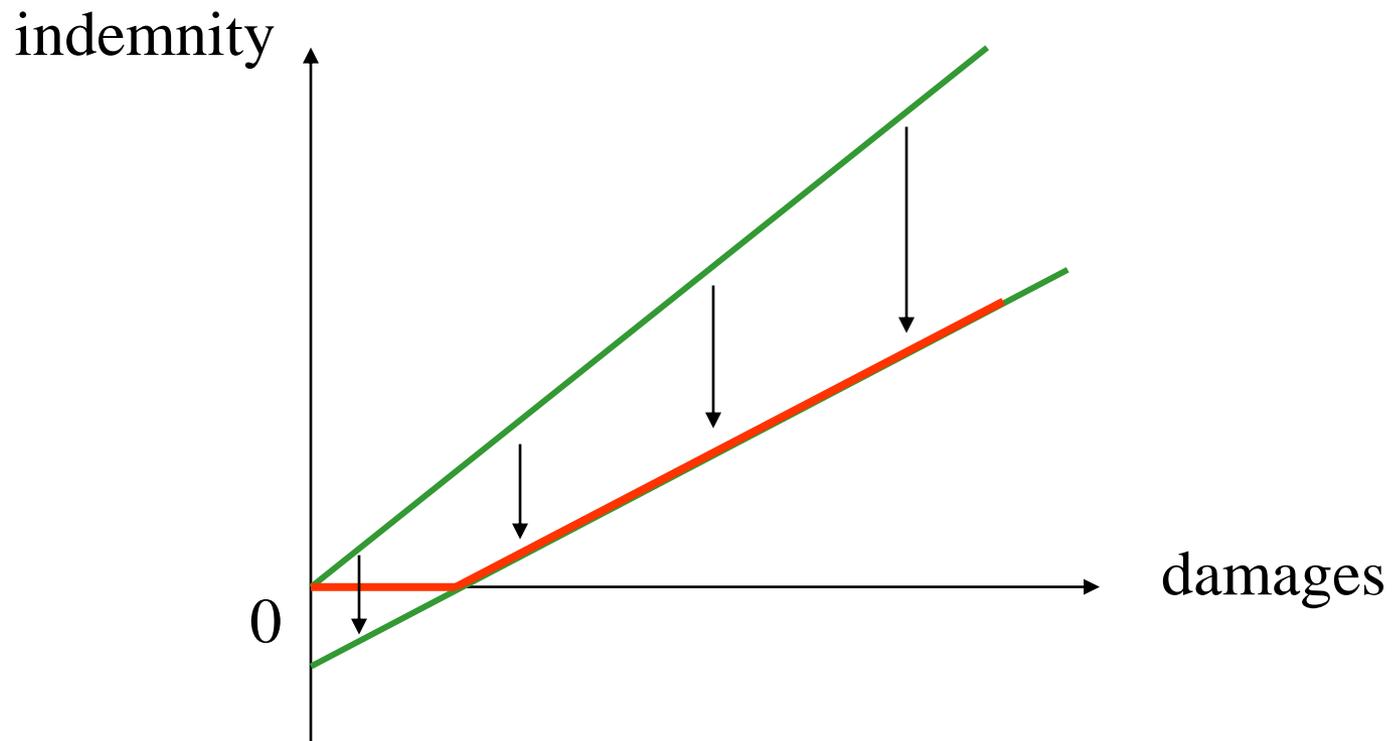
### Quelles conséquences sur le schéma d'indemnité?

La franchise fixe est optimale lorsque l'effort affecte seulement la probabilité d'accident et non la distribution conditionnelle au coût d'un accident.



## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

Quand l'effort affecte simultanément la probabilité d'accident et la distribution conditionnelle au coût d'un accident, le schéma optimal combine alors une franchise fixe et un co-paiement.



### Commentaire 1

L'aléa moral est une justification supplémentaire à l'introduction de franchise fixe dans les contrats d'assurance. Cela n'est pas toujours convaincant. Par exemple, conduire prudemment ( en réduisant sa vitesse), réduit à la fois la probabilité d'accident mais aussi le coût en cas d'accident. Dans ce cas, la combinaison d'une franchise et d'un co-paiement est plus efficace.

### Commentaire 2

Une plus petite couverture (plus grande franchise) donne plus d'incitation à l'effort et décroît le risqué. Nous obtenons donc des conclusion similaire au modèle de sélection adverse de Rothschild-Stiglitz: plus la couverture est importante, plus le risque est important. Il y a bien une corrélation positive entre couverture et risqué.

Cependant, la causalité est différente dans les deux cas. Sous sélection adverse, l'individu plus risqué achète plus d'assurance. Sous l'aléa moral, quand l'individu à une meilleure couverture il décide de faire moins d'effort et , est donc plus risqué!

En réalité, il est très difficile de dissocier les effets de sélection adverse et d'aléa moral! L'expérimentation est d'ailleurs un des moyens mis en œuvre pour comprendre l'ampleur des deux phénomènes.

### Commentaire 3

Le scoring de l'expérience est fréquent en assurance automobile. Cela permet aux assureurs de s'accommoder des effets de sélection adverse et d'aléa moral. Dans la sélection adverse, le scoring joue un rôle d'apprentissage permettant de revoir les croyances sur la probabilité qu'un assuré soit de type peu risqué ou risqué.

Concernant l'aléa moral, le scoring (bonus-malus) incite les individus à conduire prudemment.

## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

On considère le problème d'assurance avec aléa moral suivant.

Un agent veut assurer sa propriété contre un risque d'incendie. La probabilité qu'un incendie survienne dépend du comportement de « prévention » de l'agent.

Précisément, cette probabilité donnée par  $p_1 = \frac{2}{5}$  si l'individu adopte un comportement « précautionneux », et par  $p_0 = \frac{3}{5}$  s'il adopte un comportement « négligeant ». On notera l'effort de prévention par  $e \in \{0, 1\}$ , avec 0 pour un comportement négligeant, et 1 pour un comportement précautionneux.

En l'absence d'incendie, l'individu dispose d'une richesse  $y = 100$ . On suppose que le dégât provoqué par un incendie se traduit par une perte monétaire de 100. le comportement de notre agent est modélisé par la fonction d'utilité de VNM suivante :  $u(c, e) = \sqrt{c} - e$ , avec  $c$  sa richesse, et  $e$  le coût lié à l'effort de prévention.

L'assureur maximise son profit espéré. Il est en situation de monopole, et peut donc faire une offre à prendre ou à laisser à l'assuré.

## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

1) On veut tout d'abord caractériser l'utilité de réserve de l'individu, lorsqu'il supporte lui-même tout le risque lié à la survenue éventuelle d'un dégât d'incendie. Ecrire le comportement de l'agent dans ce cas. Pour les valeurs numériques choisies, montrer que son utilité de réserve est donnée par  $\underline{u} = 5$ .

2) On analyse maintenant la relation d'assurance. On suppose que les contrats d'assurance spécifient un remboursement  $\alpha \geq 0$  dans l'état du monde « incendie », et une prime  $\beta \geq 0$  dans l'état « pas d'incendie ». L'assuré a donc une utilité égale à  $\sqrt{\alpha} - e$  en cas d'incendie, et à  $\sqrt{y - \beta} - e$  sinon. Ecrire le programme de maximisation de l'assureur dans la situation de premier rang (lorsqu'il observe l'effort de l'agent). Caractériser cette situation. Justifier en particulier que  $\alpha = y - \beta$ . On interprétera cette condition.

On suppose pour la suite que l'effort de prévention de l'assuré est inobservable.

3) Déterminer, en fonction du contrat offert, le comportement de prévention de l'individu. En particulier, quel est l'effort de l'assuré si l'assureur offre le contrat de premier rang ? Interpréter.

## 33 – Comment traiter l'aléa moral?

- 4) On suppose pour cette question qu'il est optimal pour l'assureur d'amener l'assuré à adopter l'effort  $e^* = 1$ .
- Écrire le programme de maximisation de l'assureur.
  - Montrer qu'à l'optimum de ce programme, les deux contraintes sont saturées. (On commencera par montrer que la contrainte de participation est saturée.) Ce résultat pourra être admis pour la suite).
- 5) On suppose maintenant qu'il est optimal pour l'assureur d'amener l'assuré à faire l'effort  $e^* = 0$ . Écrire le programme de maximisation correspondant. Justifier que la contrainte d'incitation peut-être éliminée. Déterminer le profit de l'assureur dans ce cas.
- 6) Quel est donc le contrat optimal en asymétrie d'information ?
- 7) Calculer la perte-pour l'assureur-liée à l'inobservabilité du comportement de l'assuré. Est-il optimal que l'assuré supporte une partie du risque ? Justifier votre réponse.