



Evènements extrêmes en Finance

*information, structure
comportement*

Olivier BRANDOUY

IAE

Université des Sciences et
Technologies de Lille

Plan

1. Quelques questions irrésolues en finance
 - Notion d'efficience
 - Deux types d'évènements extrêmes :
 - Faits stylisés
 - Episodes spéculatifs
2. Finance : une somme de complexités !
 - Tryptique information-structure-comportement
 - Quel modèle de comportement ?
 - Rationalité fondamentaliste, spéculative, autoréférentielle
3. Modèles formels et simulations MA en finance
 - Marché financier synchrone
 - Marché financier asynchrone

1. Deux grandes questions...

... irrésolues

Avant les énigmes... ce que nous croyions savoir

- Le marché financier est efficient
 - “**Effizienz technique**” => no free lunch, AOA, marché “bien arbitré”
 - “**Effizienz informationnelle**” => toute les informations utiles sont instantanément incorporées dans les prix
 - “**Effizienz allocative**” => les capitaux sont dirigés dans l'économie là où ils font besoin

Une réduction (osée...) de ces
concepts

Sphère réelle



MARCHE



Prix

=

“Transformation non biaisée”

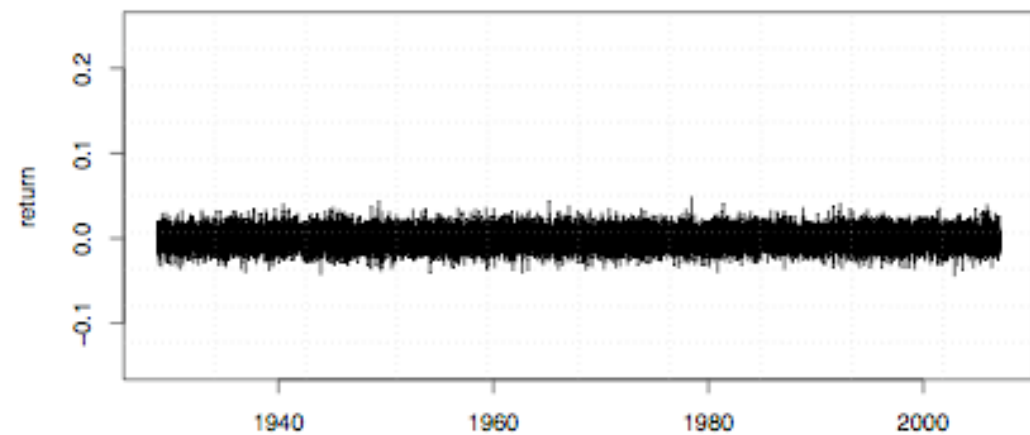
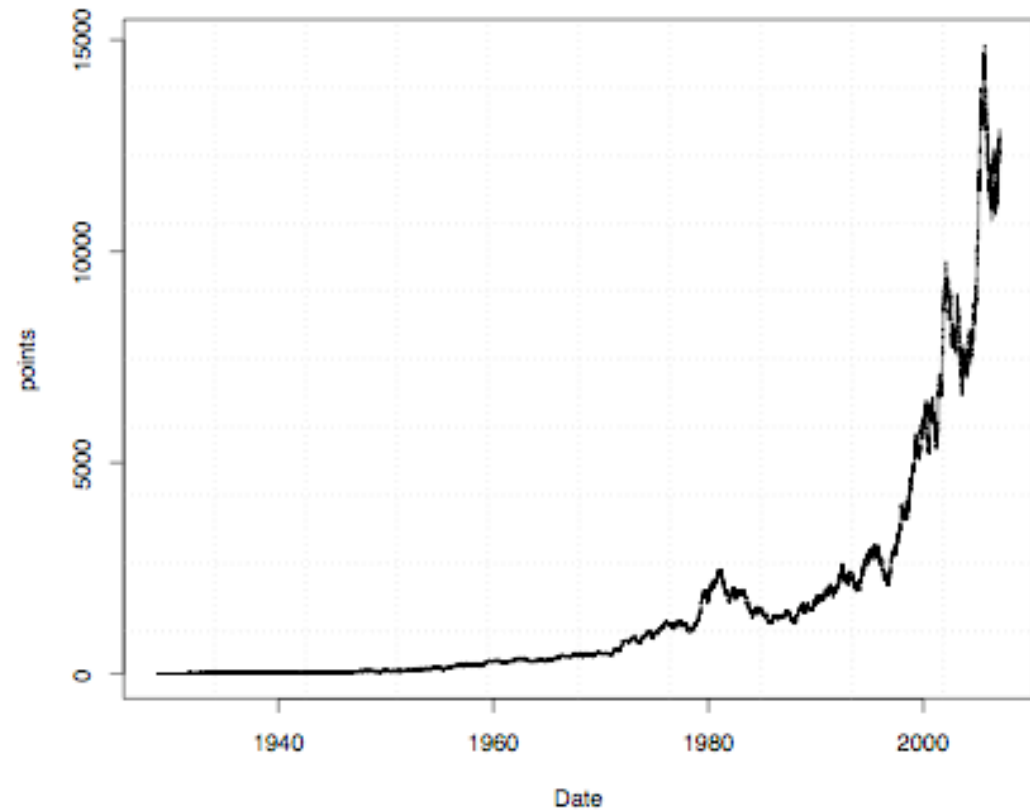
Elément essentiel : système d'enchères !

- Anglaises
- Américaines
- Doubles = > Carnet d'ordres, convergence rapide !

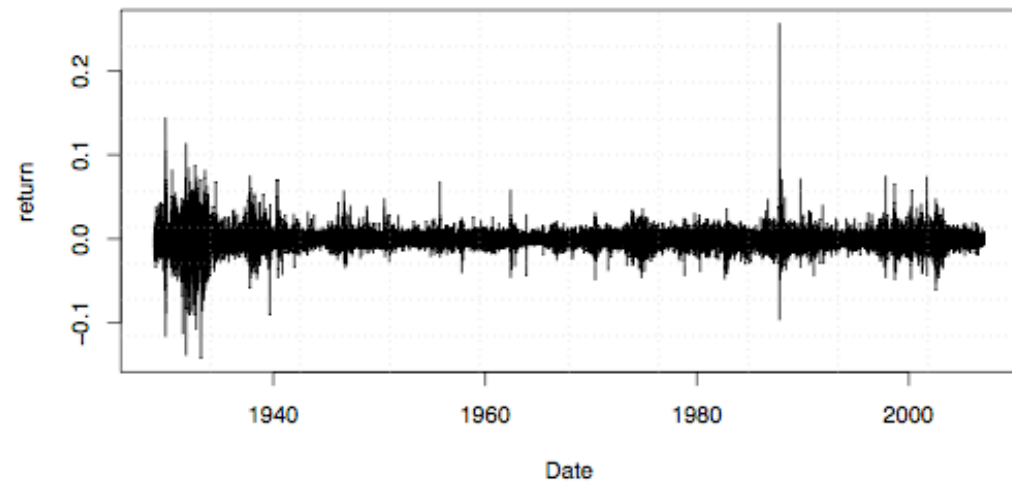
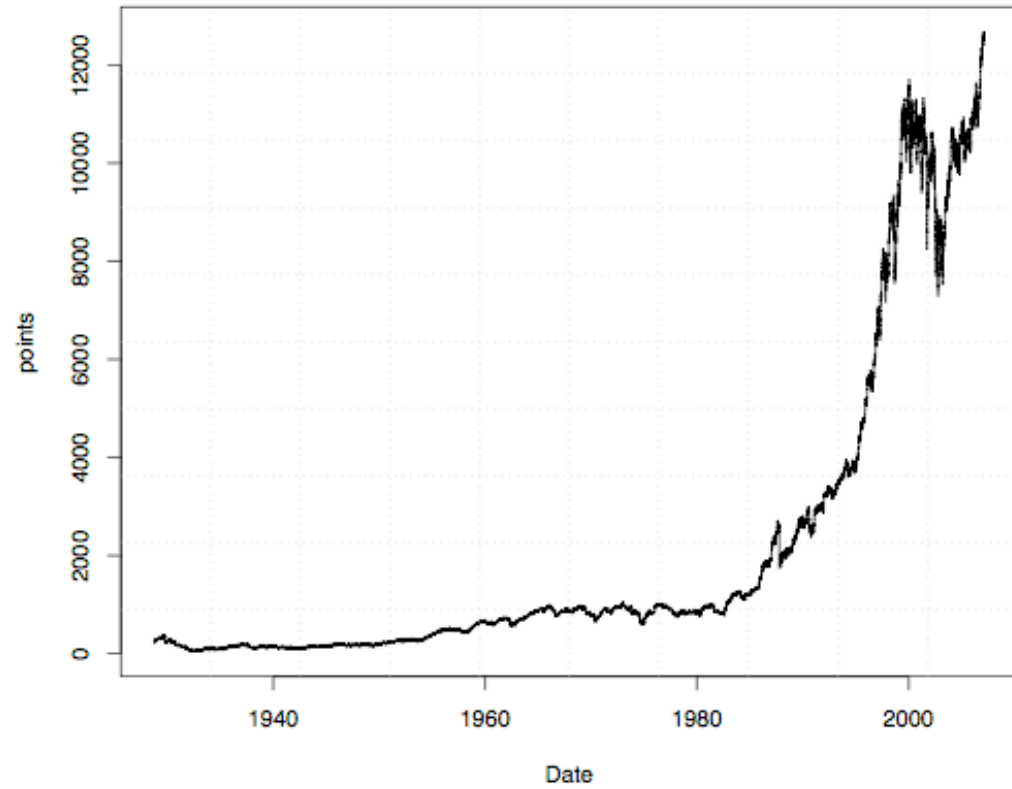
On s'attend à deux conséquences majeures:

1. Information diverses impactent les prix sans cesse => des fluctuations distribuées “Normalement” (théorème central limite)
 - Somme des faces dans un lancer de dés
 - Un dé => distribution uniforme
 - 2 dés => fréquence d'apparition des extrêmes plus faibles que les centrales
 - n dés : “ n ” et “ $6n$ ” très rares si n grand
 - Distribution *tend* à être normale => Combinaison de facteurs indépendants
 - Raisonnement similaire en finance (avec des limites)

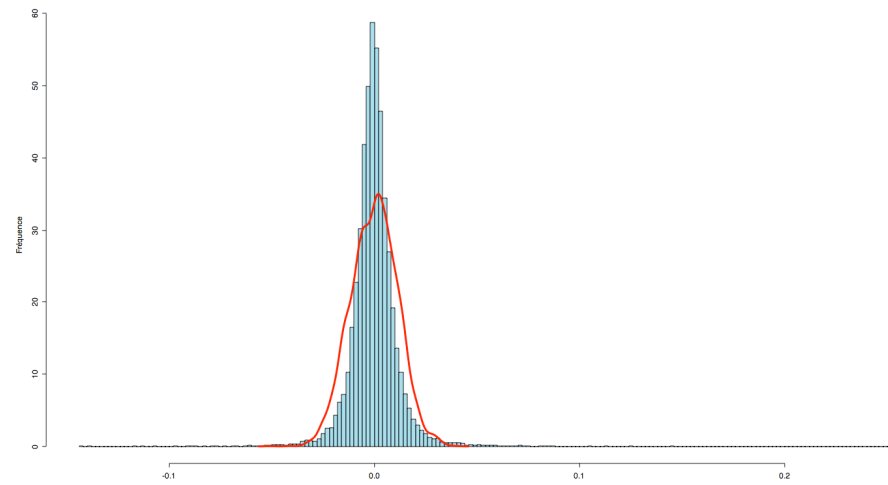
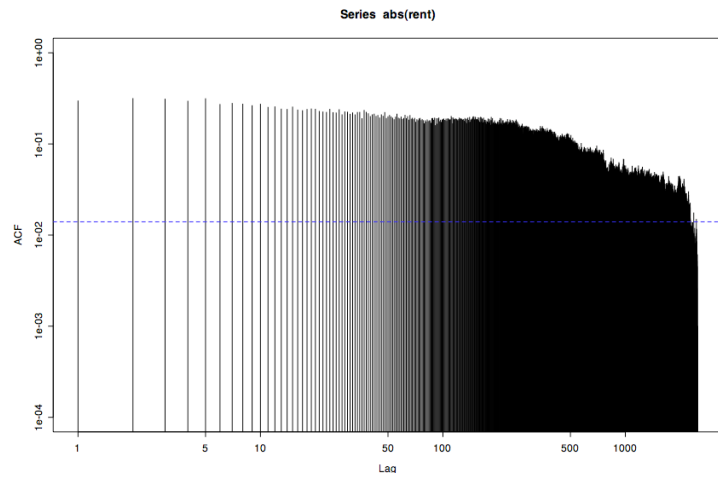
On
s'attend à
ceci



Or on
obtient
ceci:



Faits stylisés (énigme 1)



Problème ...

- Nous savons décrire cette “allure” fort bien (mouvement brownien fractionnaire) => notion de mémoire longue
- Mais les théories classiques ne l’expliquent pas (ou mal)

2ème conséquence

- Des prix “collant” les fondamentaux (sous réserve qu’on soit capable de les observer)
- Pas de déviation du rendement d’équilibre ou “pas de Bulle spéculative”
- Or ...

L'histoire est parcourue
d'épisodes "spéculatifs"

La Tulipomania Hollandaise au XVIIème



Tulipa bononiensis



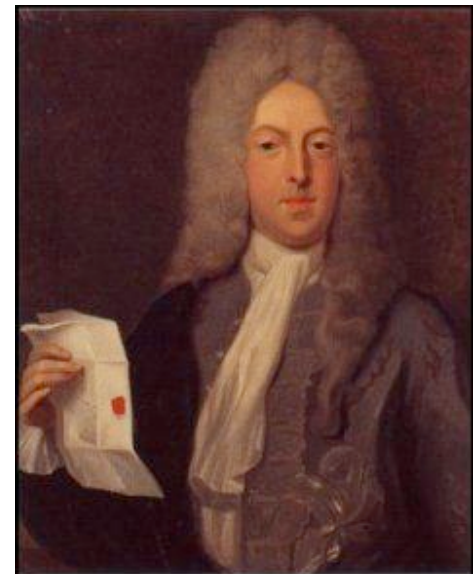
Semper Augustus

- Apparition tulipe en Europe 1559 (Councillor Herwart)
- Fleur recherchée dans la noblesse et la bourgeoisie Allemande et Hollandaise
- 1634 : c'est une faute de goût que de ne pas en posséder... Prix exorbitants.
- Semper Augustus : 1 Bulbe en 1636= 4600 Florins + une diligence, chevaux (1 bœuf = 120 Florins)
- Viceroy : 24 chargement de grains, 8 porcs, 4 vaches, 4 tonneaux Bière, 500 Kg Beurre et 5 tonnes de fromage
- 3 bulbes 1637 = 1 brasserie à Utrecht

- Bourses se créent dans de nombreuses villes de hollande
- Naissance d'options sur bulbes (*deposit* de 10-20%)
- => inflation (terres, immobilier, produits de luxe)
- Panique: en 1637 sur un marché les bulbes ne trouvent plus preneur => contagion
- Le marché s'écroule (95% de la valeur perdue
- => Récession économique généralisée

Pour mémoire, deux cas similaires

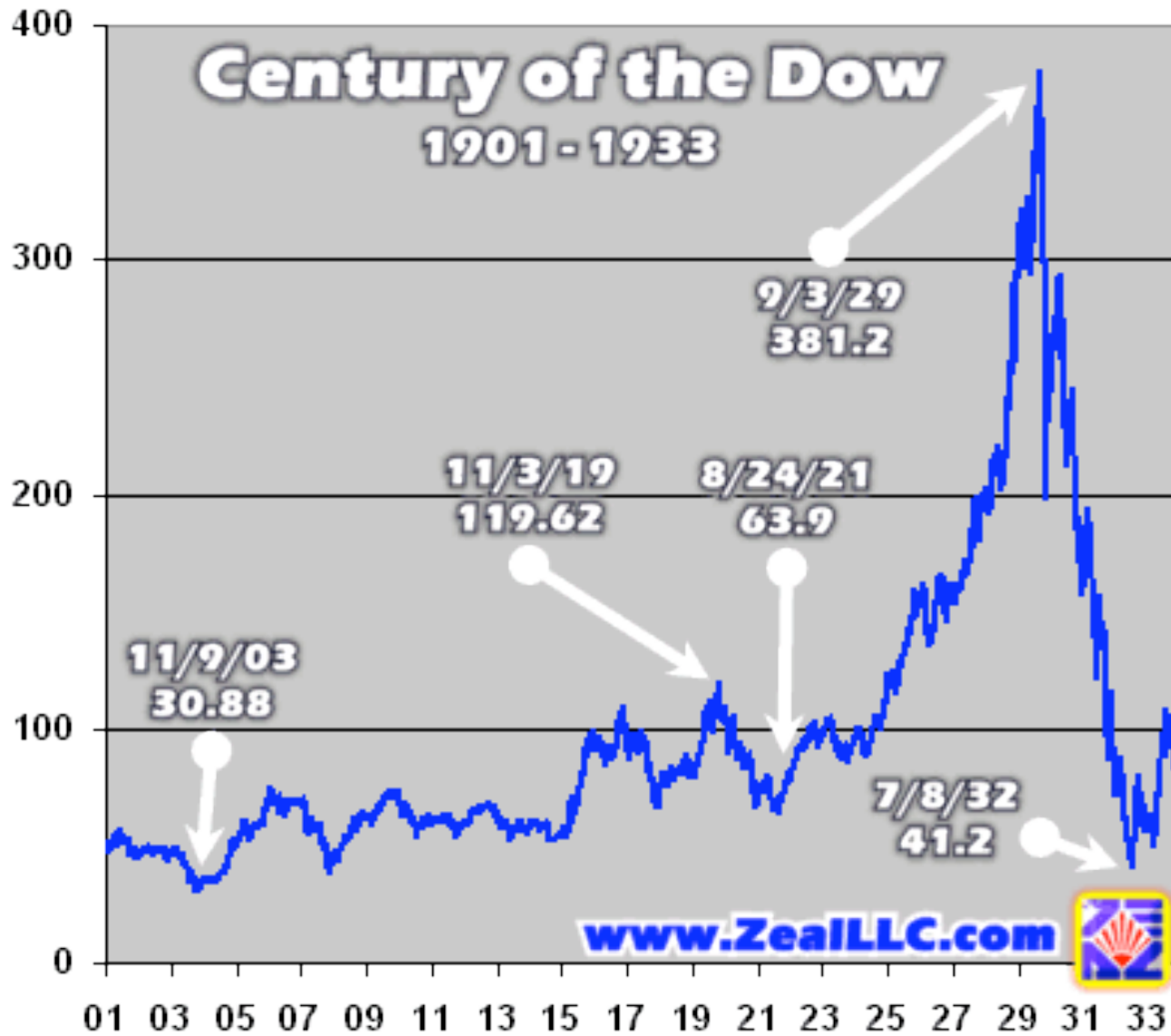
- La South Sea Bubble du comte d'Oxford (1720) –85% en quelques semaines)
- Le système de Law (Compagnie du Mississippi) et la faillite de la rue Quincampoix (Paris 1720):
-90% en 3 mois

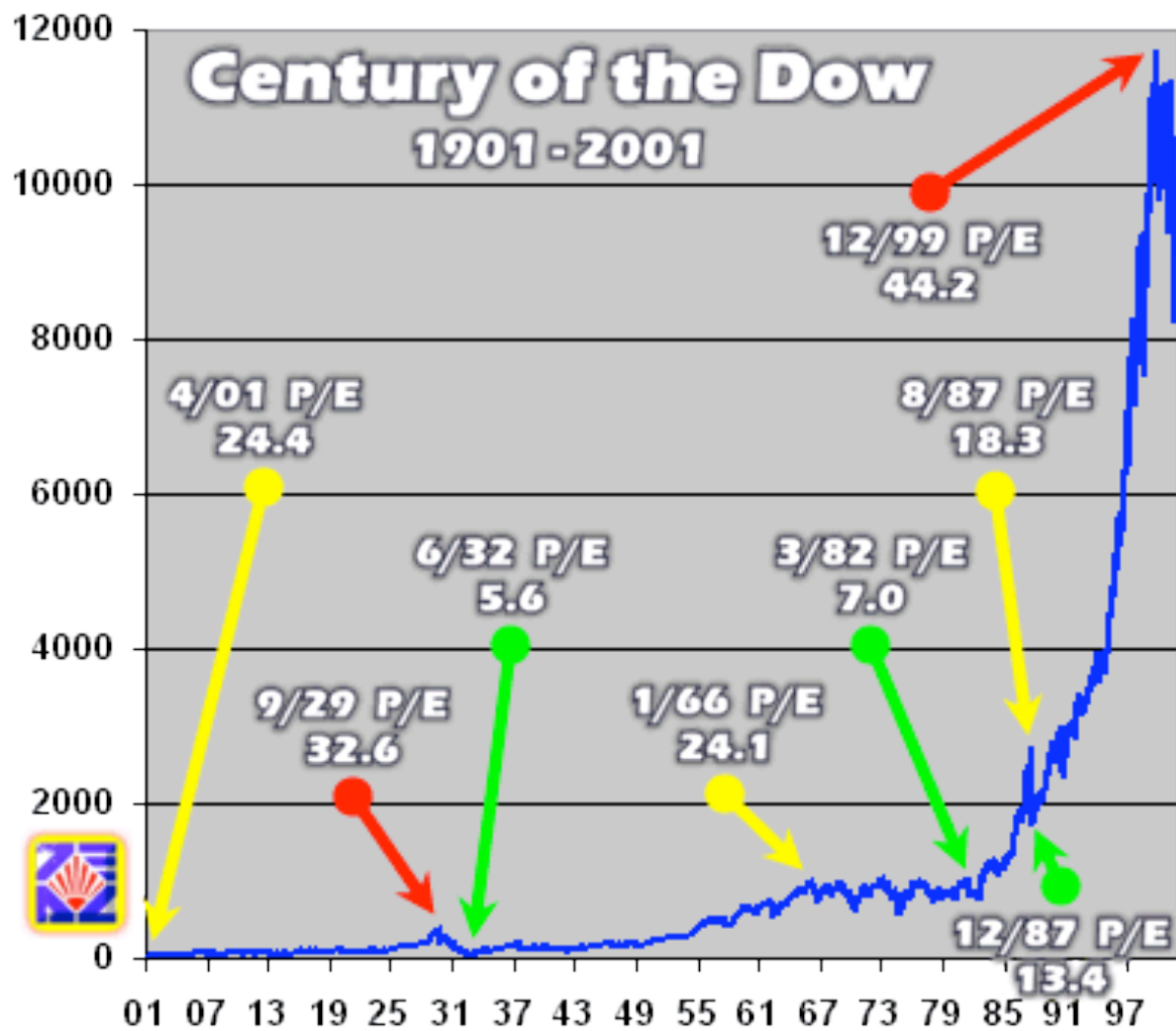


24 Oct. 1929 : Jeudi Noir à Wall Street



- Jusqu' en 1924 faibles fluctuations DJ (autour de 110)
- Optimisme, Taux bas (emprunts + placements)
- => Forte augmentation annuelle (+15%)
- Indice industriel monte jusqu'à près de 400
- Dès Juillet 1929, forte volatilité
- 23, 24, 28 et 29/10 : Plusieurs milliards de dollars disparaissent
- Entre autres conséquences: 2 298 faillites bancaires, 11 à 12 millions de chômeurs aux US + spirale déflationniste qui durera plusieurs années (1936)



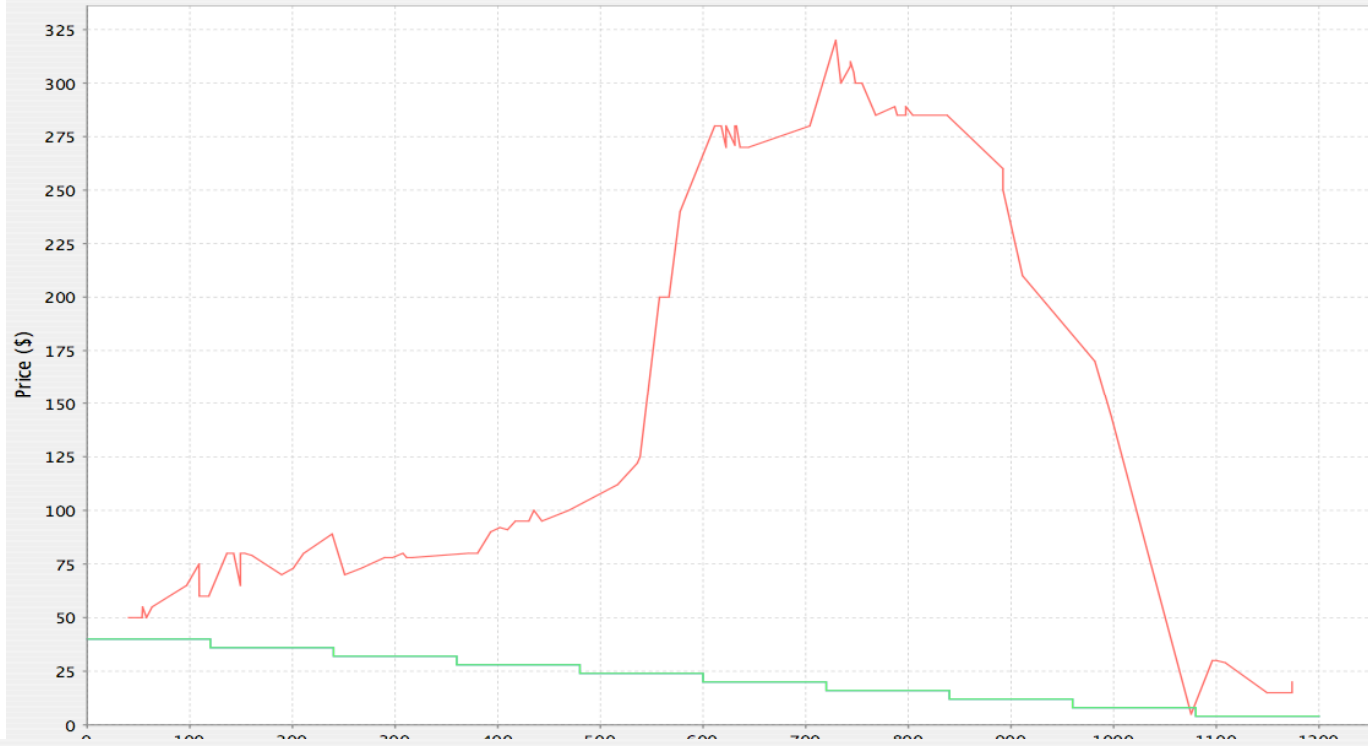


Je ne peux (que difficilement) prouver...

- qu'il y ait eu "bulle" dans ces contextes historiques
 - Seul les prix sont observables
 - Pas la "valeur" qui découle d'un calcul, d'une anticipation.
- Mais je peux en montrer quelques-unes dont je suis sûr qu'elles ont eu lieu !

Avec vous !

Holding Value

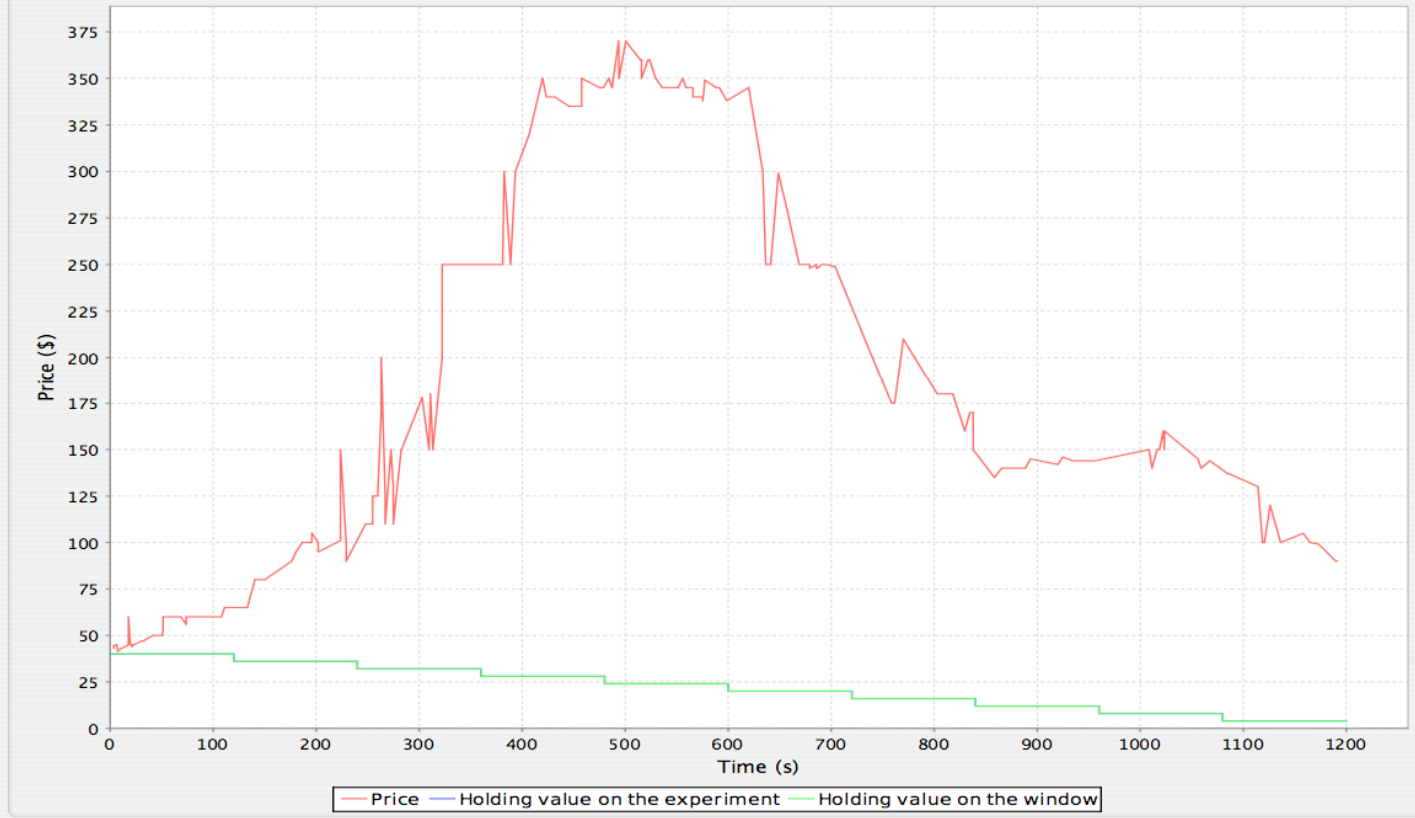


Classification Results

| Rank | Players' Name | Reassessed Cash (\$) |
|------|------------------------|----------------------|
| 1 | Cédric Fraioli | 50 265,551 |
| 2 | Amine Abdelkader | 25 348,891 |
| 3 | emmanuelle maillard | 23 046,461 |
| 4 | kiéran Poulain | 21 750,57 |
| 5 | Florent | 21 257,699 |
| 6 | Francois Kadziola | 21 018,4 |
| 7 | gaspard | 20 952,92 |
| 8 | safi mebarki | 20 770,039 |
| 9 | cyprien donon | 16 505,07 |
| 10 | Romain Lermaniaux | 15 736,19 |
| 11 | Arthur de La Tullaye | 8 632,63 |
| 12 | Jean-François PAILLARD | 3 974,78 |

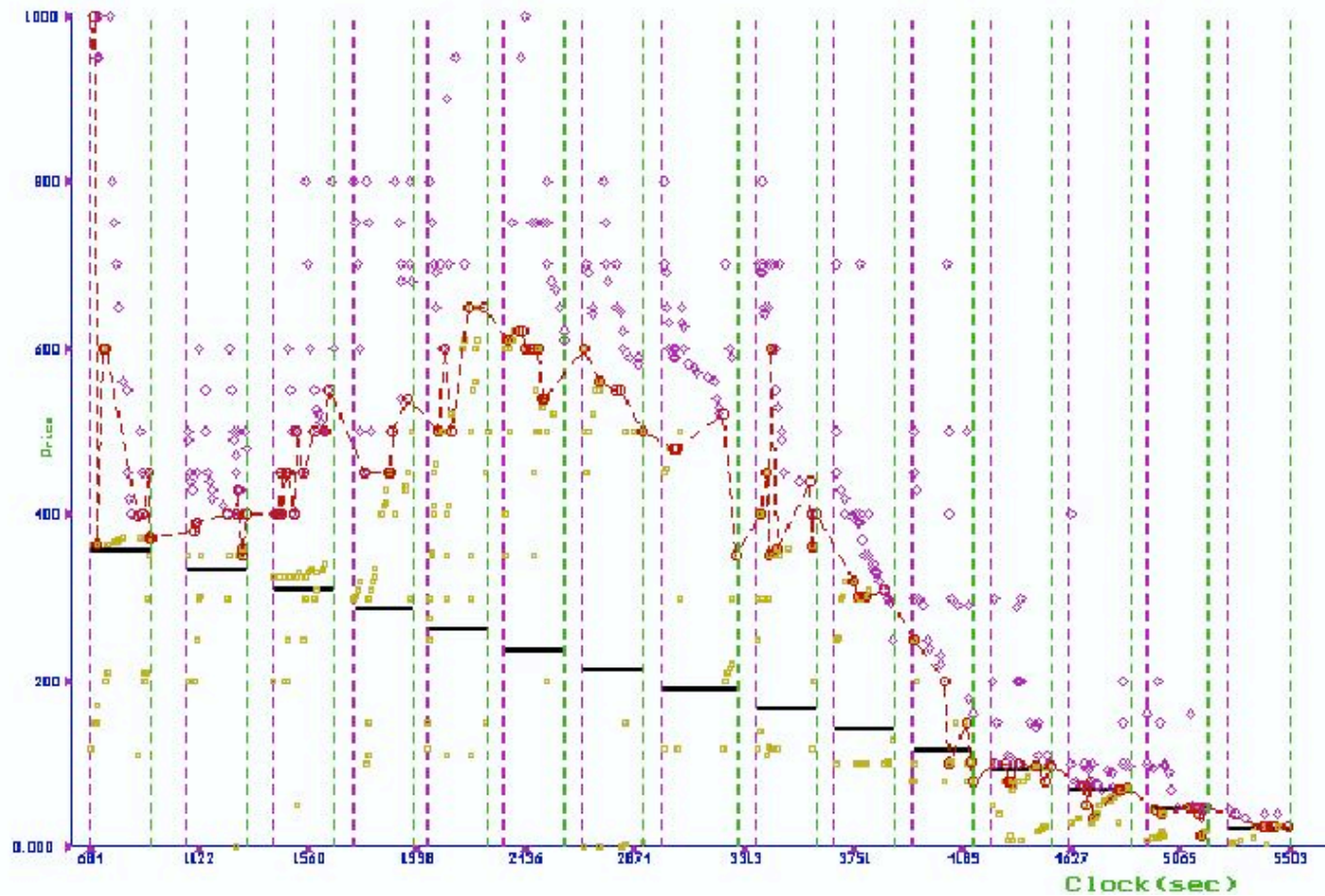
perriez

Holding Value



| kank | players' Name | reassessed Cash (€) |
|------|-----------------------|---------------------|
| 1 | Charles Adrien LOUIS | 75 412,477 |
| 2 | Julien ROUSCHMEYER | 74 457,188 |
| 3 | Mathieu CASSEZ | 23 836,801 |
| 4 | andré DE_CARVALHO2 | 22 591 |
| 5 | yassine.echabbi | 21 918,449 |
| 6 | Adrien WILBERT | 21 866,65 |
| 7 | Pierre-Louis TOMASINI | 21 060 |
| 8 | Paul-Marie DELASNERIE | 20 966,75 |
| 9 | Rémi Bachelet | 20 860 |
| 10 | virgil BARADEAU | 19 938,9 |
| 11 | ARAUJO Gustavo | 18 137,529 |
| 12 | Nicolas PESSEREAU | 18 135,551 |
| 13 | Jérémie LE GUILLOU | 17 753,25 |
| 14 | Nicolas DEVEMY | 17 130,09 |
| 15 | Schults Edward | 15 962,53 |
| 16 | Maxime TEISSEIRE | 14 863,26 |
| 17 | Kamil WIDACKI | 13 337,8 |
| 18 | Watrinet Benjamin | 11 481,55 |
| 19 | derycke jean-baptiste | 9 645,91 |
| 20 | Elodie MOREAU | 8 824,85 |
| 21 | PC secours-1 | 7 922,19 |
| 22 | Mathieu MENU | 6 912,55 |
| 23 | Guillaume GARCIA | 1 020,06 |

La même, source Noussair et Ruffieux



Deux mots sur l'éco XP

Les ingrédients du marché

- **Environnement**

- dotations initiales (actifs, informations...)
- Préférences et des coûts qui motivent les échanges
- Structures de marché

- **Institution**

- Les règles qui gouvernent l'échange des informations et des droits de propriété sur le marché

- **Comportements**

- *Homo economicus vs Homo sapiens*

Le contrôle des préférences

- Préférences induites : *Induced value theory*(Smith, 1976)
- Implications
 - Non satiété : tjrs + d'argent !
 - Dominance : seul l'argent compte et rien d'autre
 - Leurs actions entraînent des variation de profit

Les expériences initiales

- Chamberlin (1948):
 - Une expérience en classe (**négociation bipartite décentralisée**) **falsification** du modèle néoclassique de marché parfaitement compétitif
- Smith (1962)
 - **Double enchères orales**
 - ⇒ Les prix cotés sont proches de leur niveau d'équilibre, **“confirmation” de l'approche classique**
 - ⇒ Les marchés fonctionnent d'autant mieux qu'ils sont organisés sous forme de double enchère
 - ⇒ Des centaines d'expériences ont suivi qui ont comparé l'impact des institutions sur les caractéristiques des prix ... (théo des jeux)

A “bubble” experiment

Smith [1988] (La vôtre ou presque !)

- Each session lasts 15 periods.
- 10 subjects
- Continuous double auction
- Assets dividend values can be:
 - € 0,60
 - € 0,28
 - € 0,08
 - € 0,00

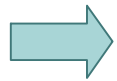
→ The probability of each of these value to occur is $\frac{1}{4}$

The expected vaue of the asset for each period is thus 0,24.

A “bubble” experiment

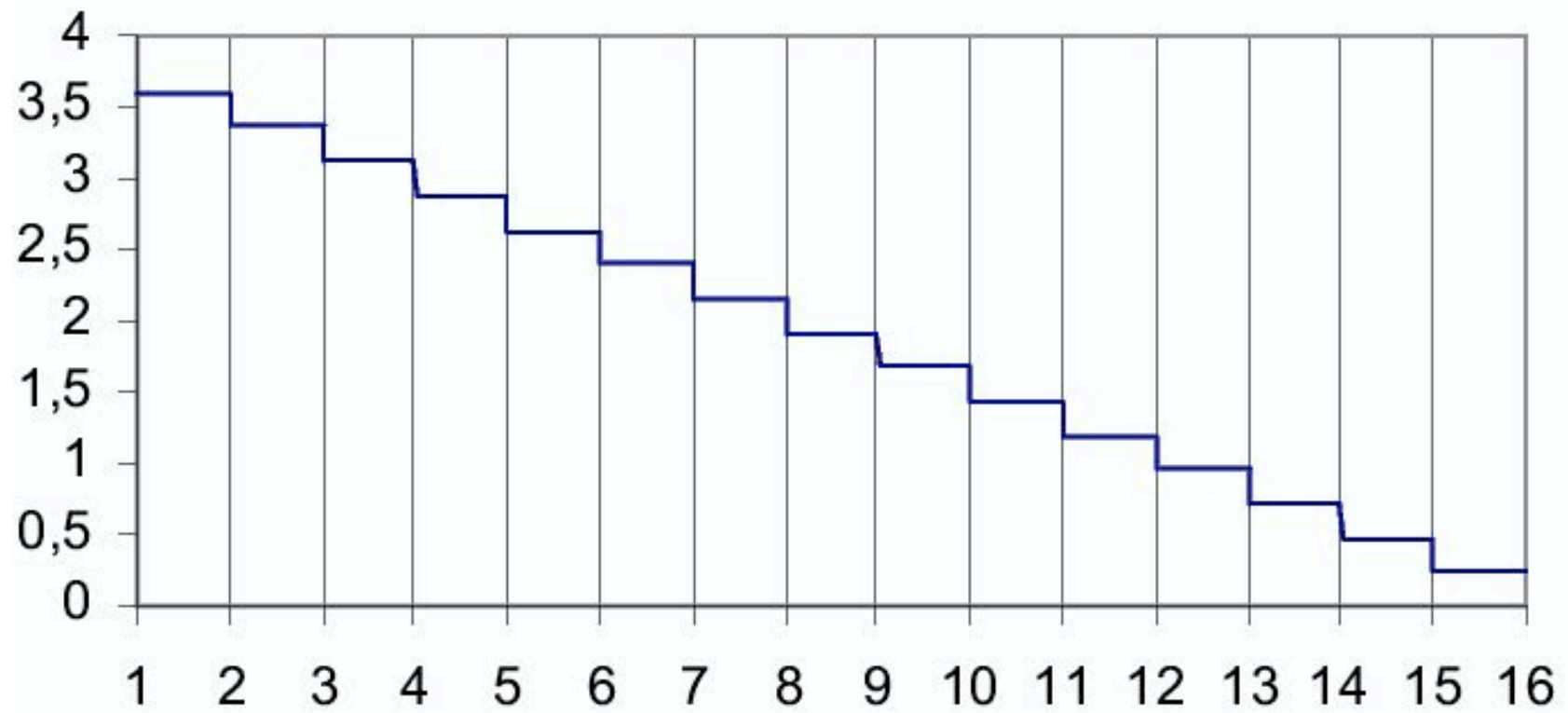
Smith [1988]

- Each session lasts 15 periods.
- 10 subjects
- Continuous double auction
- Assets dividend values can be:
 - € 0,60
 - € 0,28
 - € 0,08
 - € 0,00

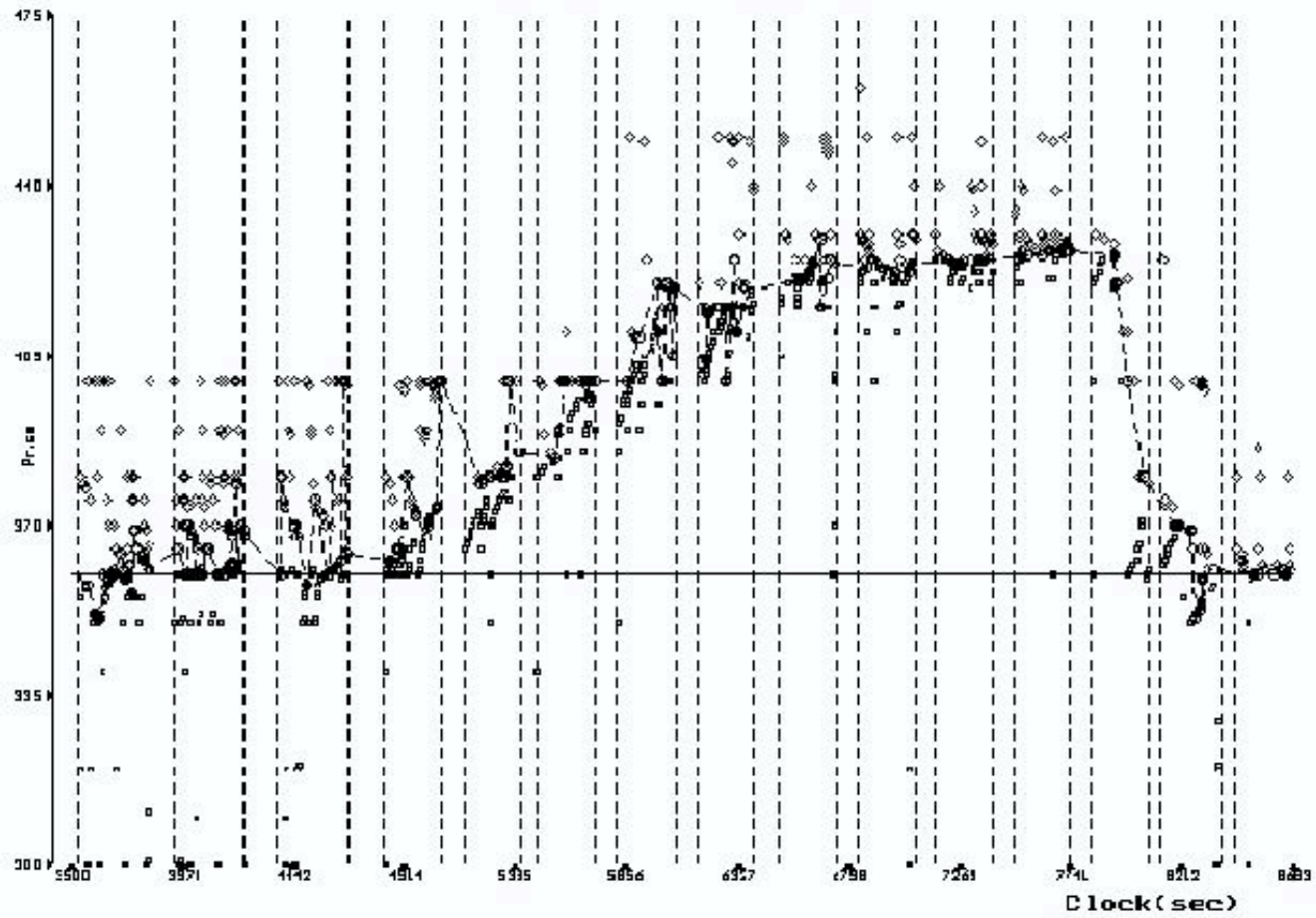


The probability of each of these value to occur is $\frac{1}{4}$

The expected vaue of the asset for each period is thus 0,24.

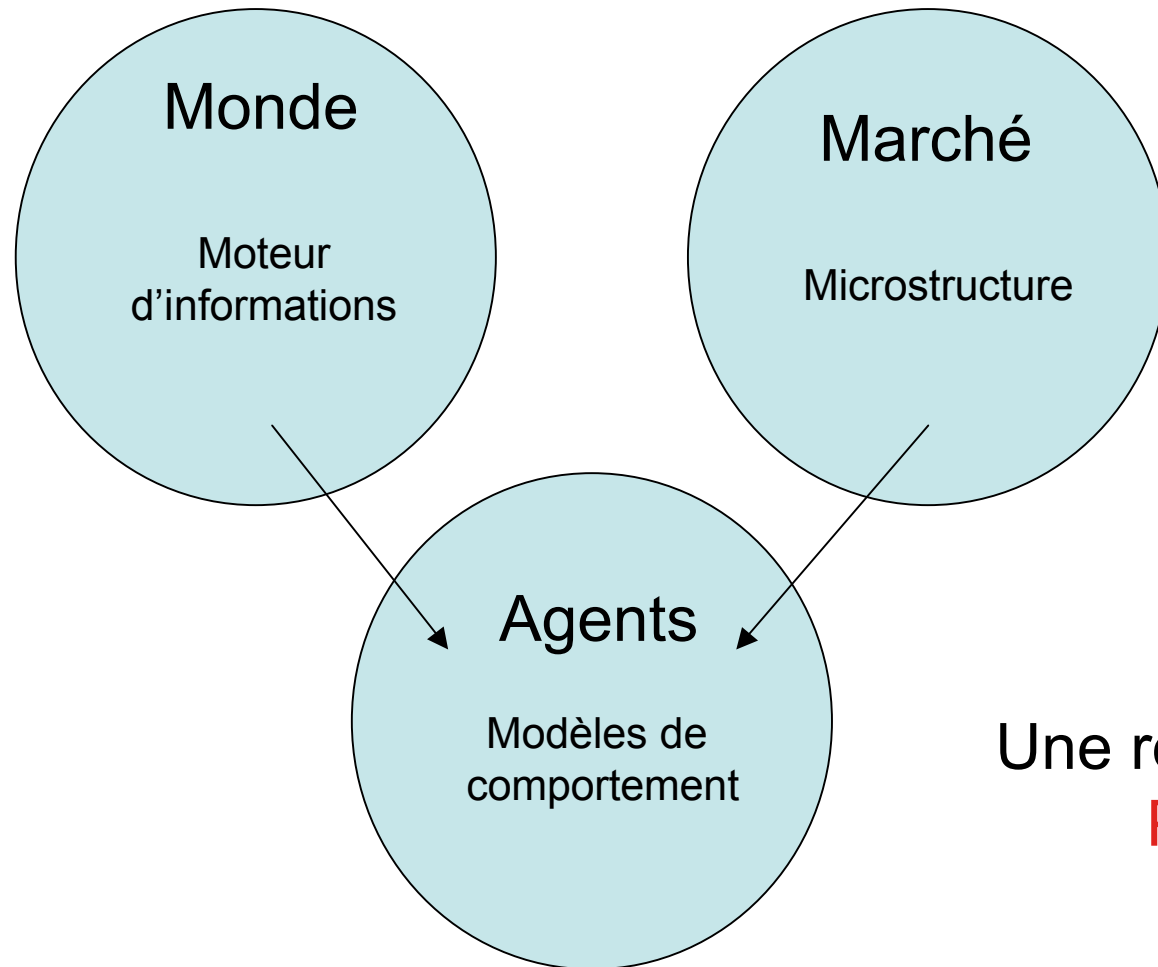


C:\FLATDATA\9912073R.MQP



2. Comprendre les événements extrêmes : une somme de complexités

Modélisation financière



Une résultante :
PRIX

Travail sur les 3 éléments

“Idée d’émergence” :
Bien des phénomènes
sociaux peuvent
s’expliquer par le
hasard et la forte
interaction des
acteurs !

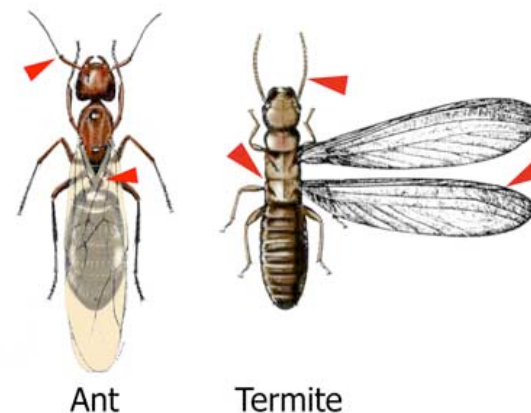
Deux exemples “hors”
finance



Exemple 2 : « Biologie »

« Termites et tas de bois »

- Termites errent au hasard
- Tombent sur un morceau de bois ?
 - le prennent, poursuivent leur errance
 - » rencontrent un autre bout de bois ?
 - » cherchent l'endroit libre le plus proche de ce morceau pour déposer le premier
- Repartent « à vide » au hasard



« État désordonné à l'État Ordonné »

Exemple 3 : « Sciences Sociales »

Ségrégation



Retour à la finance :

Questions de comportements
Questions de Structures

Comportements : du plus frustré au plus sophistiqué

ZIT (Gode et Sunder 1993)

Agents fondamentalistes

Agents spéculateurs

⇒ De quels comportements a-t-on vraiment besoin ?

- Faits stylisés ?
- Bulles ?

Deux comportements “inopérents”

- ZIT => comportement stochastique “encadré”
- Rationalité fondamentaliste:
 - Calcul d’une valeur adéquate plus ou moins précise
 - Comparaison / prix
 - Arbitrage simple
- Pas de bulle possible ainsi, il manque un ingrédient !

Une première tentative :

- Fi de la VF ! Prenons *des anticipations directionnelles*
- Spéculer “en bourse” n’est guère différent de “spéculer” au sens traditionnel du terme
- On cherche à inférer (imaginer) ce que les autres peuvent faire !
- Métaphore du *beauty-contest*

Règle du jeu

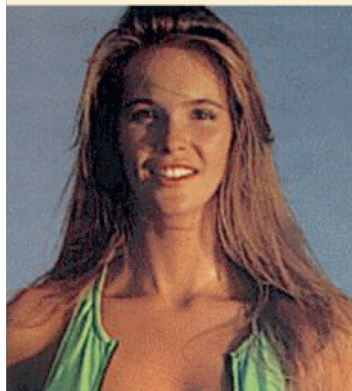
- Chacun d'entre vous va choisir la plus jolie fille dans la série de photo à venir
- On procédera à un décompte des voix obtenues
- Seront proclamés vainqueurs ceux qui ont choisi la jeune femme ayant recueilli le plus de voix

Les participantes



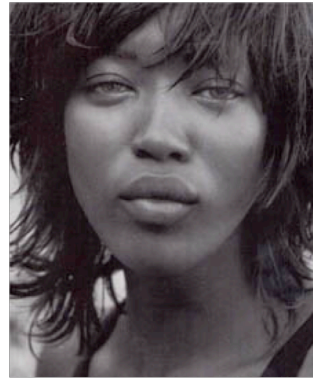
Michelle Pfeiffer

1



Elle Mac Pherson

2



Naomi Campbell

3



Cindy Crawford

4



Karen Mulder

5

Quel processus mental avez-vous utilisé ?

1er degré: Vous choisissez celle qui vous plaît le plus

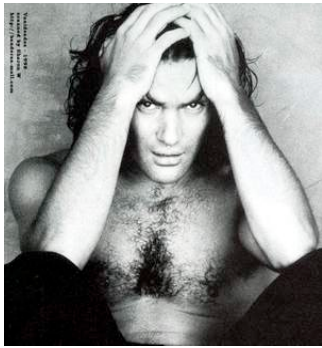
2ème degré : Vous choisissez celle qui, à votre avis, va recueillir le plus de votes, même si franchement pour vous, ce n'est pas la plus belle. Vous recherchez la plus jolie au sens moyen du terme

3ème degré: Vous pensez que tout le monde fonctionne au deuxième degré. Vous cherchez à deviner ce que vos camarades pensent être l'opinion moyenne

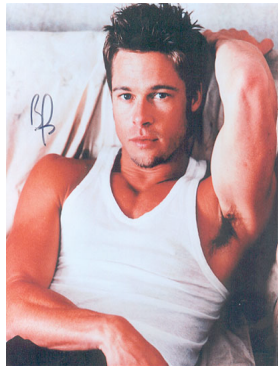
4ème degré:

Rejouons au « beauty-contest »

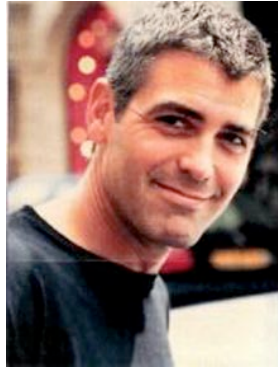
même règle, photos différentes :-))



Antonio Banderas



Brad Pitt



Georges Clooney



Olivier Brandouy



Wil Smith



Jude Law

Thomas Schelling



. *et les « points saillants »*

Une “**demi solution**” :-)

“Conventions” au sens d’A. Orléan

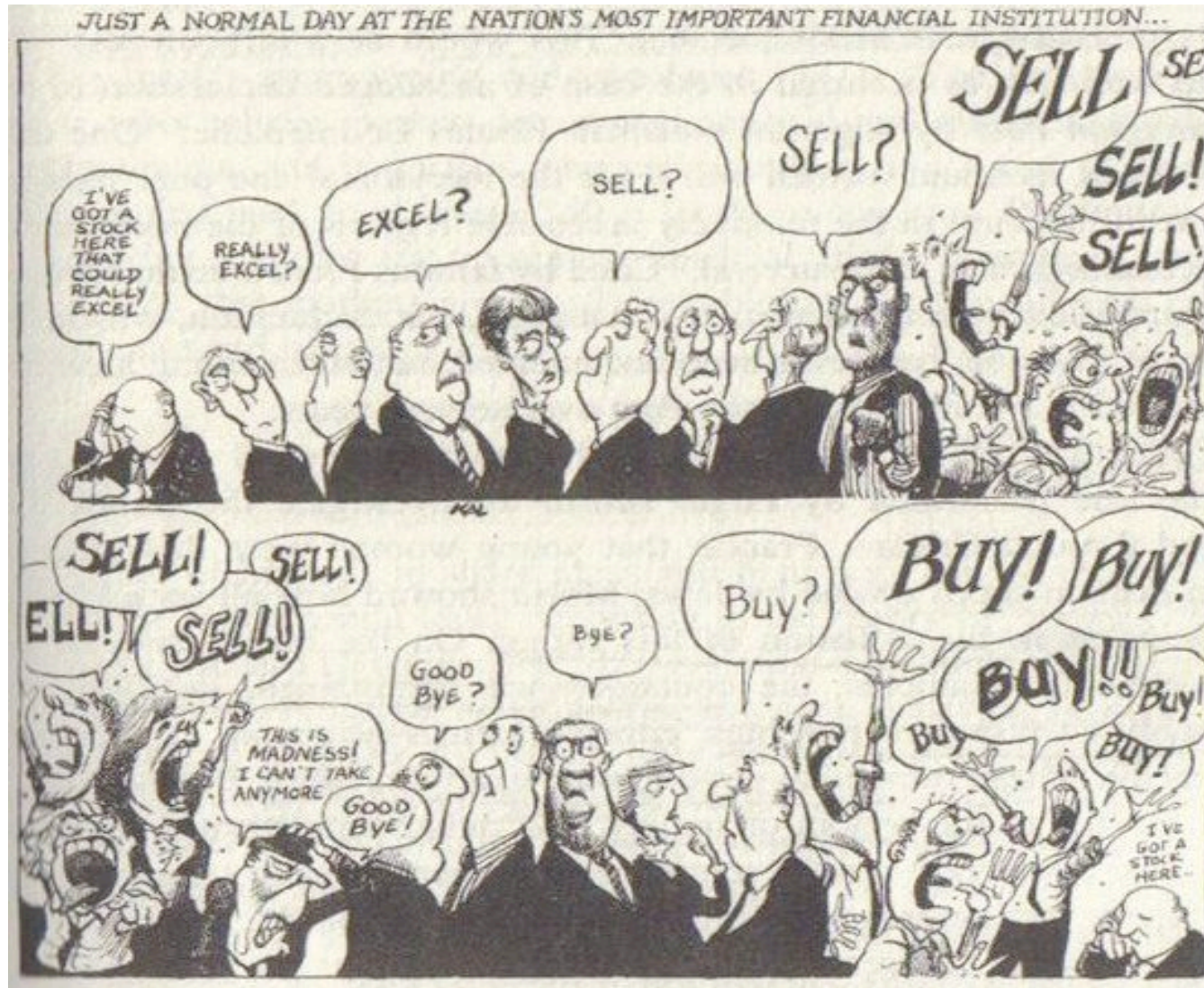
Cf. “Le pouvoir de la finance”, O. Jacob

LE MIMÉTISME DEVIENT RATIONNEL

⇒ Autonomisation de la sphère financière
on passe d'une rationalité:

- ✓ Fondamentaliste
- ✓ Spéculative
- ✓ Autoréférentielle

Ce qui n'est pas sans conséquences sur la
volatilité...



Source : Sornette, "Why stock markets crash ?" et NYT

« Herding » .. mais pas irrationnel !



Quelques simulations supplémentaires

Une simulation “Bulles”

- Julien Derveeuw, SMAC-LIFL & MITIC-LEM
- Tryptique:
 - Monde : dividende $N(\mu, \sigma)$
 - Marché : synchrone type “fixing” faible
 - Comportement:
 - Mix de populations
 - Expérience typique 100 % fondamentalistes
 - Expériences avec spéculateurs
 - Bulles
 - Pas de faits stylisés....

Beaucoup de pb ici !

- Pas de faits stylisés
- Comportements complexes
- Episodes spéculatifs, bulles, krachs mais le tout dans une architecture *frustr-issime*
- *Que se passe-t-il sur un “vrai” marché ?*

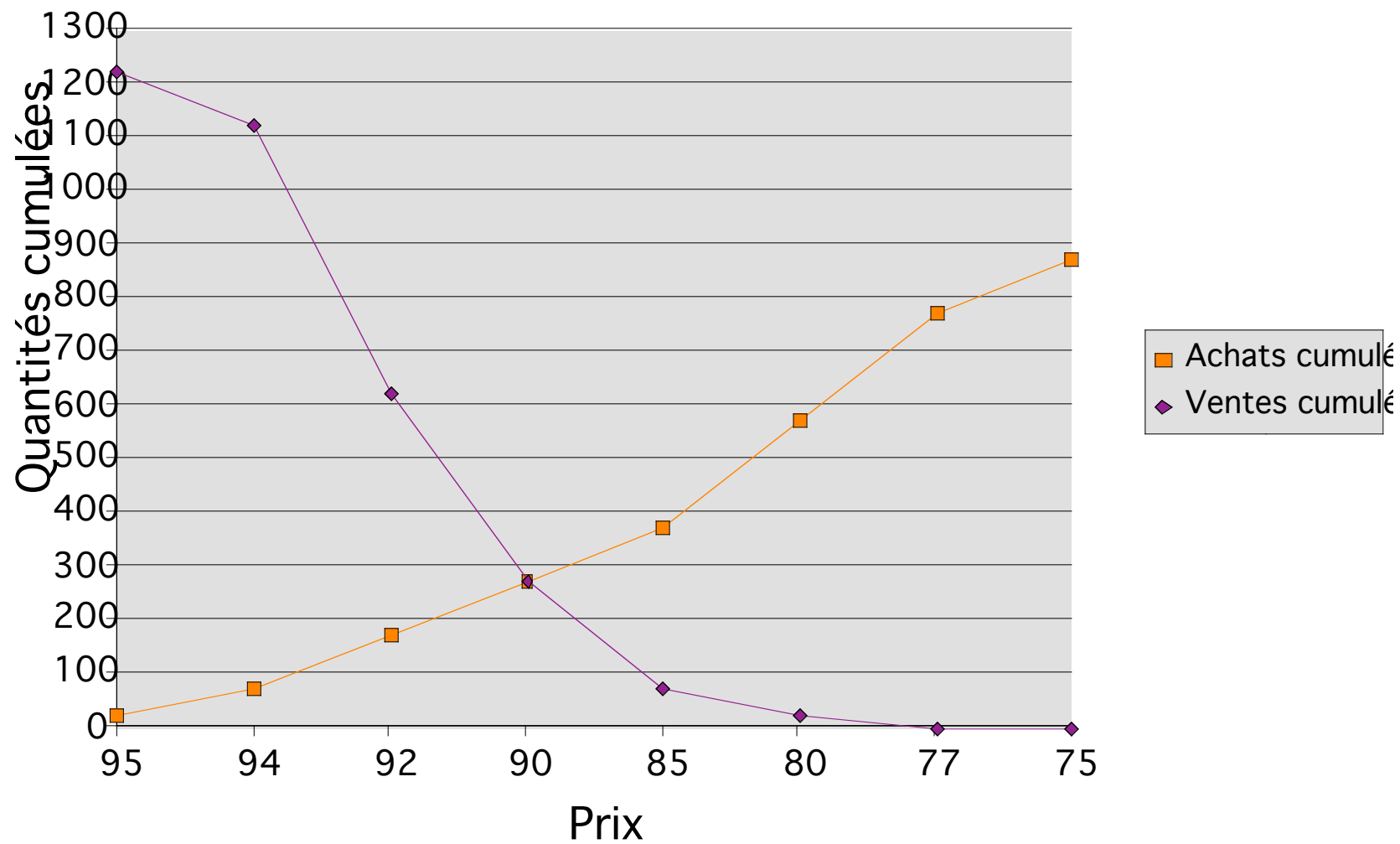
La structure importe autant
que le comportement !

Exemple

| Price (€) | Buy Orders | => Sum | Sell Orders | => Sum |
|-----------|------------|--------|-------------|--------|
| 95 | 25 | 25 | 100 | 1225 |
| 94 | 50 | 75 | 500 | 1125 |
| 92 | 100 | 175 | 350 | 625 |
| 90 | 100 | 275 | 200 | 275 |
| 85 | 100 | 375 | 50 | 75 |
| 80 | 200 | 575 | 25 | 25 |
| 77 | 200 | 775 | | |
| 75 | 100 | 875 | | |

Price =>

Prix d'équilibre



Marché continu

- Les agents transmettent leurs ordres à tout moment
- Transaction à chaque fois qu'un ordre rencontre une contrepartie
 - “poignée de mains”
- Il n'y a donc pas un cours unique mais une succession de cotations
- Paris, Tôkyô, Londres, NYSE, NASDAQ, Toronto...

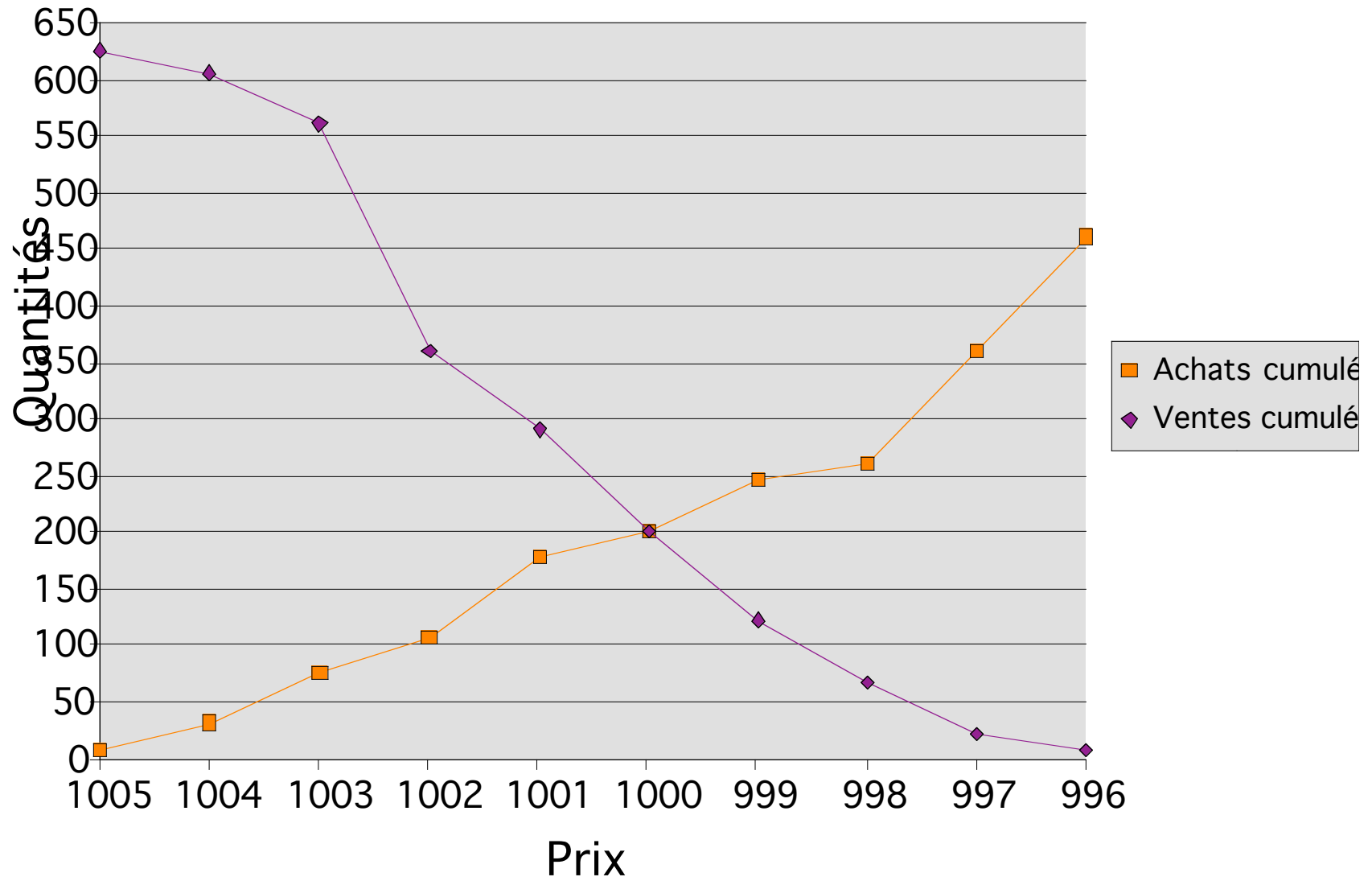
Exemple “dynamique”

Séquence d'ordres

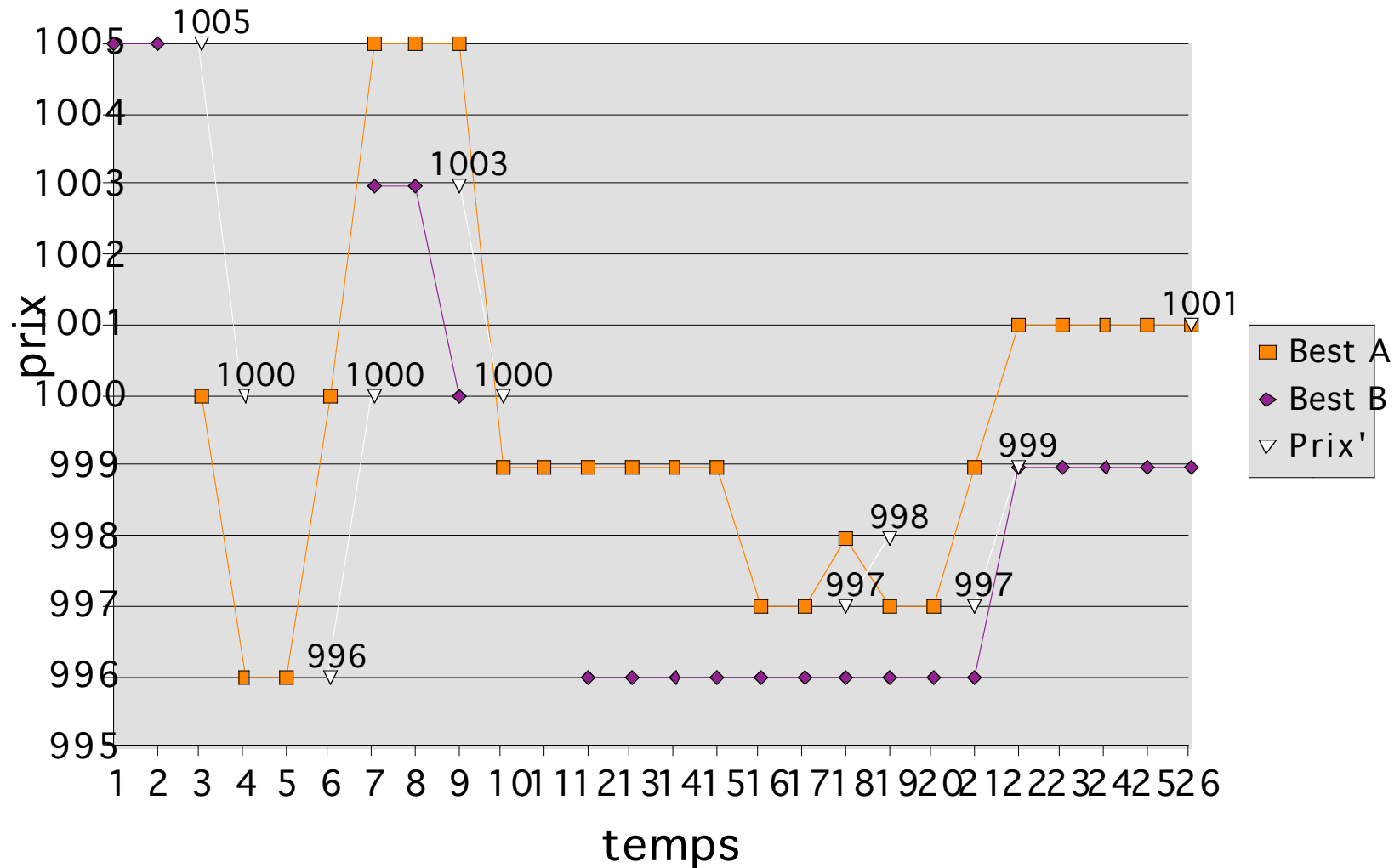
- Résultat très différent d'un fixing!
 - Bid-Ask Spread (fourchette de marché)
- cf ...
 - (p+1) pour la décomposition temporelle
 - (p+2) pour la dynamique des cours sous forme graphique

| <i>time stamp</i> | <i>order</i> | <i>price</i> | <i>qtty</i> |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | B | 1005 | 10 |
| 2 | B | 1000 | 20 |
| 3 | A | 1000 | 78 |
| 4 | A | 996 | 10 |
| 5 | A | 1005 | 5 |
| 6 | B | 1002 | 30 |
| 7 | B | 1003 | 43 |
| 8 | B | 1000 | 3 |
| 9 | A | 998 | 15 |
| 10 | A | 999 | 56 |
| 11 | A | 1003 | 200 |
| 12 | B | 996 | 50 |
| 13 | A | 1002 | 70 |
| 14 | A | 1004 | 45 |
| 15 | B | 996 | 50 |
| 16 | A | 997 | 10 |
| 17 | A | 998 | 30 |
| 18 | B | 1004 | 23 |
| 19 | A | 997 | 3 |
| 20 | A | 1001 | 90 |
| 21 | B | 1001 | 71 |
| 22 | B | 999 | 45 |
| 23 | B | 998 | 15 |
| 24 | A | 1005 | 15 |
| 25 | B | 997 | 100 |
| 26 | B | 1003 | 2 |

Fixing



Dynamique des cours sous forme graphique : une succession de prix



Carnet d'ordres (Ubisoft, 2/03/06)



Variation sur 5 jours : **+10.35%**

| Ordres | Qté | Achat | Vente | Qté | Ordres |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 | 15 | 35.13 | 35.17 | 620 | 2 |
| 2 | 391 | 35.10 | 35.18 | 749 | 3 |
| 3 | 600 | 35.07 | 35.19 | 210 | 1 |
| 2 | 67 | 35.06 | 35.20 | 1 397 | 5 |
| 1 | 1 525 | 35.05 | 35.24 | 550 | 2 |
| 9 | 2 598 | TOTAL | TOTAL | 3 526 | 13 |

Conseils / Analyses Techniques ■ = Exclusif Clients

- 27/02 - 11:19 UBI SOFT : Une hausse est possible à court terme
- 20/02 - 11:50 UBI SOFT : Les supports peuvent soutenir le titre
- 14/02 - 12:20 UBI SOFT : Surveiller le comportement des cours sur les supports

| Toutes les transactions | | |
|-------------------------|-------|-----|
| Heure | Cours | Qté |
| 10:21:58 | 35.17 | 50 |
| 10:21:16 | 35.17 | 60 |
| 10:21:06 | 35.18 | 10 |
| 10:20:39 | 35.10 | 25 |
| 10:20:27 | 35.10 | 54 |

| Données historiques | | | |
|---------------------|----------|--------|-------|
| Période | Var. | +Haut | +Bas |
| 1 Janv. | -12.43% | 40.77 | 30.47 |
| 1 an | +9.39% | 47.50 | 28.46 |
| MM20 | 32.49700 | MM50 | |
| MM100 | 38.11910 | RSI 14 | 51.00 |

Deux sources d'information

- Exogène : le modèle du monde
- Endogène : la dynamique même du carnet
 - Possibilité d'apparition de points saillants liés à des profondeurs de liquidité importante
 - Faits stylisés : Artefacts de la structure de cotation

Simulation 2 : rôle des structures

- Tryptique:
 - Monde : stationnaire
 - Comportement : ZIT
 - Microstructure : asynchrone dirigé par les ordres
- Faits stylisés, pas bulles.

Synthèse des synthèses ?

- Tryptique:
 - Marché asynchrone dirigé par les ordres
et / ou
 - Comportements plus riches
et / ou
 - Moteur de nouvelles “Levy-stable”
- Reproduction faits stylisés + épisodes type Bulles/Krachs

Morale

- Que nous disent les prix sur les marchés financiers ??
- Quel sens leur prêter ?
- Peut-on s'y fier comme “baromètres” de la PE entreprise ?
- Questions encore débattues

Quelques plateformes

- NETLogo !
 - Artificial stock market NetLogo
 - D'autres questions, d'autres outils:
 - Altreva Adaptive Modeller
 - Simulations Large Echelle
- www.lifl.fr/~mathieu

Biblio

- FINANCE et soubassements théoriques
 - A. Orléan, Le pouvoir de la finance, O. Jacob
 - Orléan et Walliser ed., Leçons de microéconomie évolutionnistes, O. Jacob
 - O. Godechot : Les Traders, Essai de sociologie économique.