Le marché boursier

Tour d ’horizon sur les thèmes théoriques.

Introduction : objectifs

- Têtes de chapitres :
  - A - Coordination inter-temporelle et valorisation des actions:
    - Aa - Valeur fondamentale :
      - Fluctuations de la valeur fondamentale
      - « Bulles »
    - Ab - Efficacité informationnelle du marché
      - Coordination et information
  - Choix d 'actifs risqués :
    - Principe de non arbitrage
    - Valorisation d 'actifs dérivés
    - Moyenne variance
    - CAPM
- Aujourd'hui :
    - principalement Aa
    - Ouverture sur les autres points

Valorisation des actions : un guide dans le dédale théorique

- Le problème :
  - Une action : *droit de propriété sur une entreprise, échangeable.*
  - Comment varie son prix ?
- Les questions :
  - <u>1-Suite de prix comme processus stochastique ?</u>
    - *Marche aléatoire ?* (Bachelier)
    - Quelles propriétés ?
  - <u>2- Information sur rentabilité : le prix courant.</u>
    - Prix = espérance du rendement.
      - (l 'espérance du spéculateur est zéro : Bachelier)
      - Prix passés n 'apportent pas d 'information.
    - Information publique, privée, « initiés »
  - <u>3- Le marché est il « efficient » ? (Fama)</u>
    - Au sens où il agrège l 'information
    - Au sens où il permet une allocation efficace
- Des questions liées mais différentes.

Valorisation des actions

- **Le modèle** :
  - un titre bousier *identifié à une suite de dividendes : d(t)*
    - pb de la logique des dividendes.
    - pb de l 'exogénéité.
  - un actif sans risque taux d 'intérêt r.
    - Marché « parfait »
  - D 'abord dividendes certains.
- *L 'équation de base de la valorisation boursière* :
    - $\mathbf{p(t) = \{1/(1+r)\}\{p^e(t+1/t) + d(t+1)\}}$
  - le prix de l 'actif aujourd'hui dépend de son prix demain. ....qui dépend de son prix d 'après demain ... $p^e(t+2/t+1)$ etc..
  - *Prévoir le prix aujourd'hui, c 'est prévoir le prix que les autres prévoiront demain pour après demain... Etc !!*

Valorisation des actions :
Prévision parfaite avec dividendes certains

- Trancher le noeud gordien :
  - la prévision « ***parfaite* ».**
  - $p^e(t+1/t) = p(t+1)$ <u>*prix anticipés = prix réalisés*</u>
  - $p(t) = \{1/(1+r)\}\{p(t+1) + d(t+1)\}$
- <u>Résolution</u> :
  - $p(t+1) = \{1/(1+r)\}\{p(t+2) + d(t+2)\}$
  - $p(t) = \{1/(1+r)\}\{d(t)\}+\{1/(1+r)^2\}\{d(t+2)+ p(t+2))\}$
  - $p(t) = \sum^{t+S}_{T=t+1} \{1/(1+r\}^T \{d(T)\} + \{1/(1+r\}^{T+S}$ $p(t+S)\}$
- La « valeur fondamentale »
  - Si S grand, p(T+S) borné le second terme tend vers zéro
  - $p(t) = \sum^{\infty}_{T=t+1} \{1/(1+r\}^T \{d(T)\}$
  - Prix de l 'action égale sa « valeur fondamentale »
    - <u>***prix = valeur actualisée des dividendes.***</u>
    - Théorie « fondamentaliste »

Valorisation des actions :
Prévision parfaite, commentaires

- Justifications :
  - prévision parfaite sans « bulles ».
    - Peu convaincant
  - Justification « divinatoire »
    - Il est C.K que $p(t+S) \approx D$
    - il est C.K que
  - $p(t+S-k) \approx D/(1+r)^k + \sum_{k'=0,\ldots,k-1} d(t+S-k')/(1+r)^{-k+k'}$
  - $p(t)$ proche de $\sum^{t+S}_{T=t+1} \{1/(1+r\}^T \{d(T)\}$
- Exemples et Statique comparative:
  - $d(t) = \underline{d}$
    - $p(t) = \sum^{\infty}_{T=t+1} \{1/(1+r\}^T \{\underline{d})\} = \underline{d}/r$
  - $d(t) \rightarrow \underline{d}$, $p(t) \rightarrow \sum^{\infty}_{T=t+1} \{1/(1+r\}^T \{\underline{d})\} = \underline{d}/r$
  - $d(t) = \underline{d}\,(1+g)^t$
    - $p(t) = \sum^{\infty}_{T=t+1} \{(1+g)^T /(1+r\}^T \{d(t))\} = d(t)/(r-g)$
  - r croît, p décroît
    - emprunte moins sur la base des dividendes futurs.
    - L 'actif sans risque plus attractif.

Valorisation des actions :
dividendes stochastiques

- L 'équation de base :
  - p(t) = {1/(1+r)}{E(*p^e(t+1)* + E(*d(t+1*)}
  - *le prix de l 'actif aujourd'hui dépend de l 'espérance de son prix demain. ....qui dépend de l 'espérance de son prix d 'après demain ...*
- <u>L 'équilibre à anticipations rationnelles</u>
  - p(t) = {1/(1+r)}{E(*p(t+1)* + E(*d(t+1*)}
  - p(t) = $\sum_{T=t+1}$ {1/(1+r}^{T} {E(*d(T*))} + {1/(1+r}$^{T+S}$ E(*p(t+S*))}
  - Si S grand , E (p(T+S)) borné, second terme tend 0
  - p(t) = $\sum_{T=t+1}$ {1/(1+r}^{T} {E(*d(T*))}
- Commentaires
  - ***Prix égale espérance de la valeur fondamentale***
  - Si E (*d(t+n)*) = <u>d</u> , alors même formule que précédemment

Propriétés stochastiques des prix des titres. 1

- <u>La nature du problème :</u>
  - les propriété stochastiques des cours reflètent les propr. stoch.du processus des dividendes ....
  - Illustrer
- <u>Cas 1</u> :
  - $d(t)=\underline{d}$ + ♏ ; ♏ moyenne nulle, variance finie.
  - $p(t) = \underline{d}/r$
  - *prix ou valeurs fondamentales constants*
- <u>Cas 2</u> :
  - $d(t)=\underline{d}$ +❒($d(t\text{-}1)$ - $\underline{d}$) + ♏
  - $p(t)$ = $\underline{d}$/r + ❒($d(t)$- $\underline{d}$)/(1+r- ❒)
  - ❒=1, 0
- <u>Cas 3</u> :
  - martingale $d(t)$=E($d(t+1)$
    - *exemple : marche aléatoire*
    - *problème...*
  - $p(t)= d(t)/r$ est lui même une martingale.

Propriétés stochastiques des prix des titres. 2

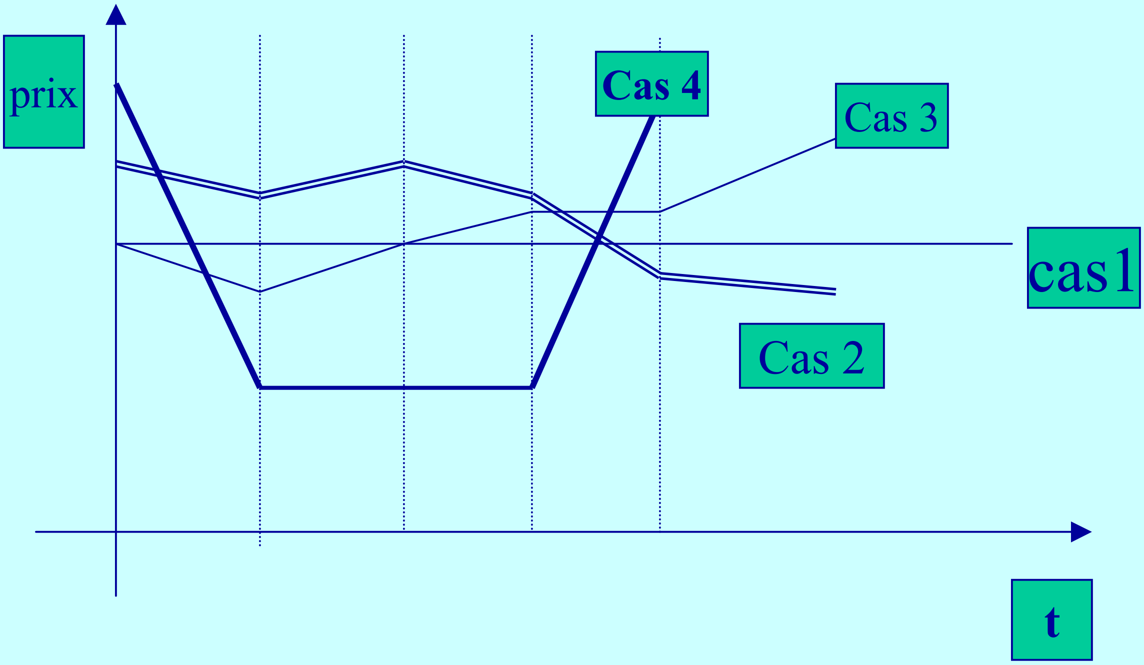
$$A = \begin{vmatrix} 1-c & c \\ c & 1-c \end{vmatrix}$$

$$P = A\,P$$

- Le modèle (simple) **<u>Cas 4</u>**
  - d(t) : chaîne de Markov à deux valeurs h,b
    - matrice de transition, c probabilité de chgt d 'état.
    - probabilité « ergodique » : P =(1/2, 1/2)
    - h, b=0, taux d 'actualisation fixe
- Quid de p(t) ?
  - Stationnaire
  - Chaîne de Markov à deux valeurs
    - dont le support est entre 0 et (h/r)
    - qui fluctue comme les dividendes

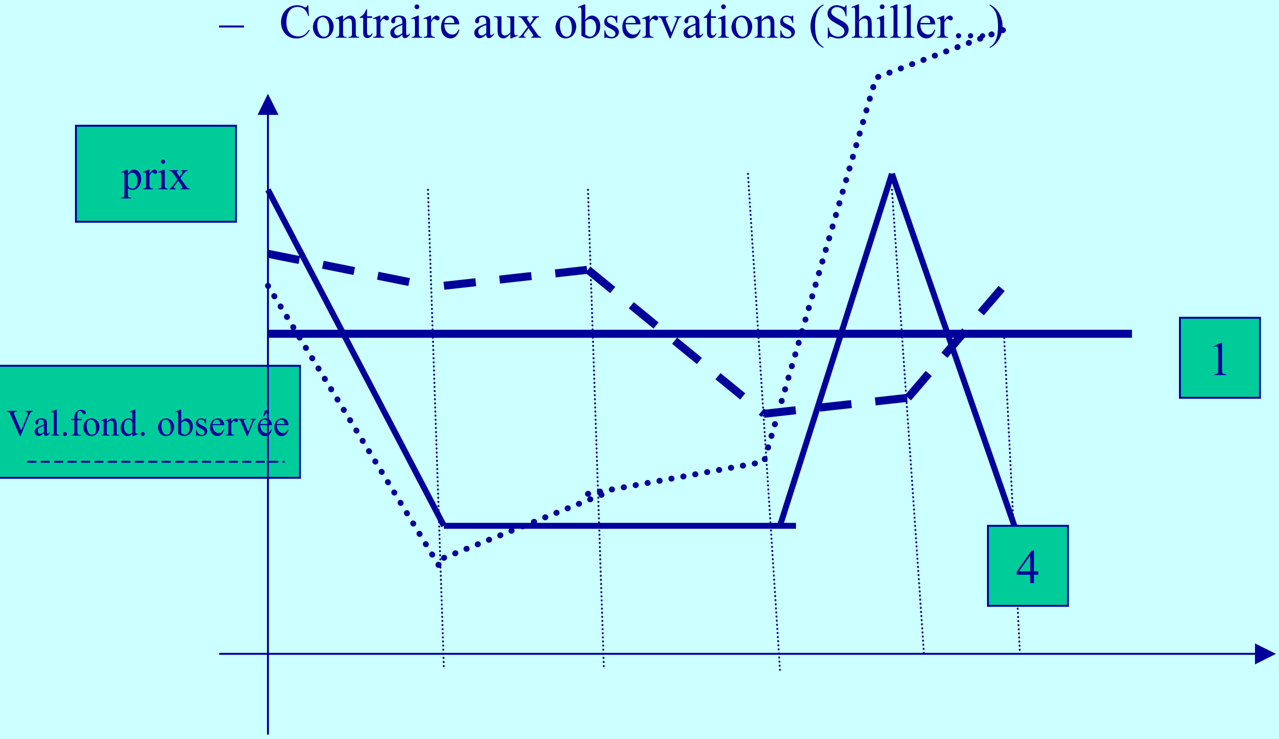
Propriétés stochastiques des prix des titres.

- Commentaires : la volatilité.
  - les prix, comme valeurs fondamentales, *fluctuent...*
  - Dés lors que les informations pertinentes, (ici les dividendes) sont transmises.
  - Prévisions sur la volatilité des cours très contingente au modèle de génération des dividendes adopté
  - Plus réaliste : information sur le taux de croissance ....

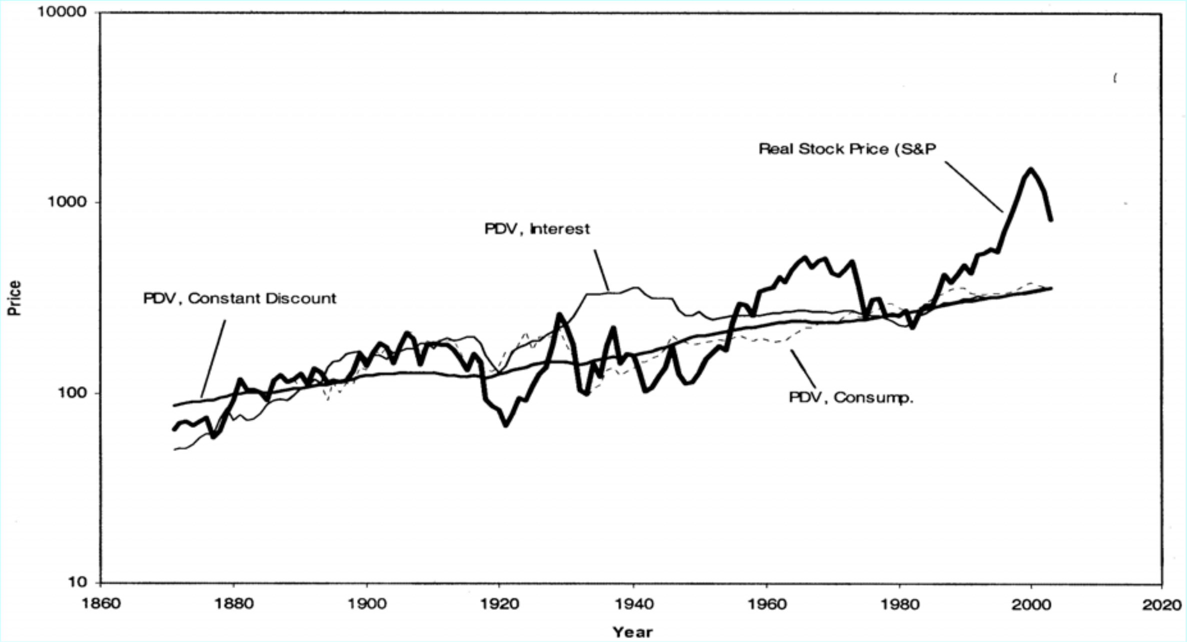


Propriétés stochastiques des prix des titres.

- Commentaires : la volatilité
  - *volatilité des prix* et <u>volatilité des valeurs fondamentales observées ex post.</u>
  - La seconde doit être plus élevée...
  - Hypothèse d 'ergodicité ....
  - Contraire aux observations (Shiller...)



Fluctuations des prix et des valeurs fondamentales



- Le diagramme
  - Prix observés : 1860 à nos jours
  - Valeurs fondamentales reconstituées
    - avec plusieurs hypothèses sur le taux d ’actualisation.
    - Ou sur les dividendes futurs
- <u>Les prix varient plus que les valeurs fondamentales reconstituées</u>

Limitations des premiers modèles

- Commentaire :
  - imprévisibilité du prix demain...non
  - Toute l 'information contenue dans les prix : oui
  - efficience : probable
- Pertinence de l 'espèrance des valeurs fondamentales
  - Si aversion au risque, et corrélation du processus des dividendes avec les risques globalement inéliminables...
  - La théorie des choix individuels suggère le produit probabilité utilité marginale du revenu
  - plus généralement, la théorie de l 'arbitrage conduit à introduire des ***probabilités corrigées du risque...***

Limitations suite

- Que se passe t 'il s 'il y a d 'autres actifs ?
  - Modèle **moyenne-variance**
  - *CAPM ou MEDAF*
    - prix des actifs dépend de sa co-mouvement avec l 'actif de marché.
- Quid avec des agents diversement informés ?
  - Information symétrique et publique, quid de l 'information asymétrique....
  - Les prix **transmettent ils toute ou partie de l 'information disponible ?**
- L 'hypothèse d 'anticipations rationnelles ?
  - Quid des justifications précédentes ?
  - Quid de la transmission d 'information ?
- Programme ...

Le principe de non arbitrage

- **Un modèle simplifié** :
  - *Etats de la nature* s = 1,....S,
  - <u>Actifs</u> j=1,....K : $a(k)= \{a_1(k),......a_S(k)\}^t$
    - $a_s(k)$: revenu de l 'actif k dans l 'état de nature s
    - La matrice de rendements : **A = {a(1),.....,a(K)}**
    - prix de k : q(k), ***vecteur prix Q***, (ligne)
  - Une occasion d 'arbitrage existe :
    - $\exists\ \theta$, (colonne) t.q : ***Q.*** $\boldsymbol{\theta}$ ***<= 0 et A*** $\boldsymbol{\theta}$ ***> 0.***
    - Portefeuille de prix négatif, donnant toujours un revenu positif
  - ***<u>Condition de non arbitrage</u>***
    - $\exists\ \psi = \psi_1, \ldots\ \psi_S >> 0 \ / \ q(k) = \sum_s \psi_s a_s(k)$
    - *<u>Les ψ_s sont des prix d 'états,</u>*
    - (souvent interprétables comme des probabilités « actualisées » corrigées du risque, $\sum_s \psi_s$ est le rendement de l 'actif qui donne 1 dans tous les états de la nature)
  - Applications valorisation des options ...