

TIPE 2012

PREVISION

H.Ouaali

Introduction

- La prévision est définie comme l'activité où l'on cherche à calculer ou prédire un événement futur, sur la base d'une approche scientifique.
- Les applications en sciences physiques sont très nombreuses, en effet les chercheurs se sont penchés sur les problèmes de prévision depuis de nombreuses années dans les différents domaines allant de l'infiniment petit à l'infiniment grand.
- Dans cet exposé on propose quelques pistes de recherches et on présentera un sujet type relatif aux phénomènes évolutifs et astronomiques.

Plan

- Définition**
- Recherche des synonymes**
- Quelques pistes**
- Etude typique d'une évolution déterministe**
- Conclusion**

Définition

- La prévision est définie comme l'activité où l'on cherche à calculer ou prédire un événement futur, sur la base d'une approche scientifique.
- C'est une affirmation probabiliste assortie d'un degré de confiance relativement élevé et concernant l'avenir .
- Elle consiste à estimer ce qui va se passer après un instant t , à partir de connaissances et à partir d'observations antérieures à cet instant t .

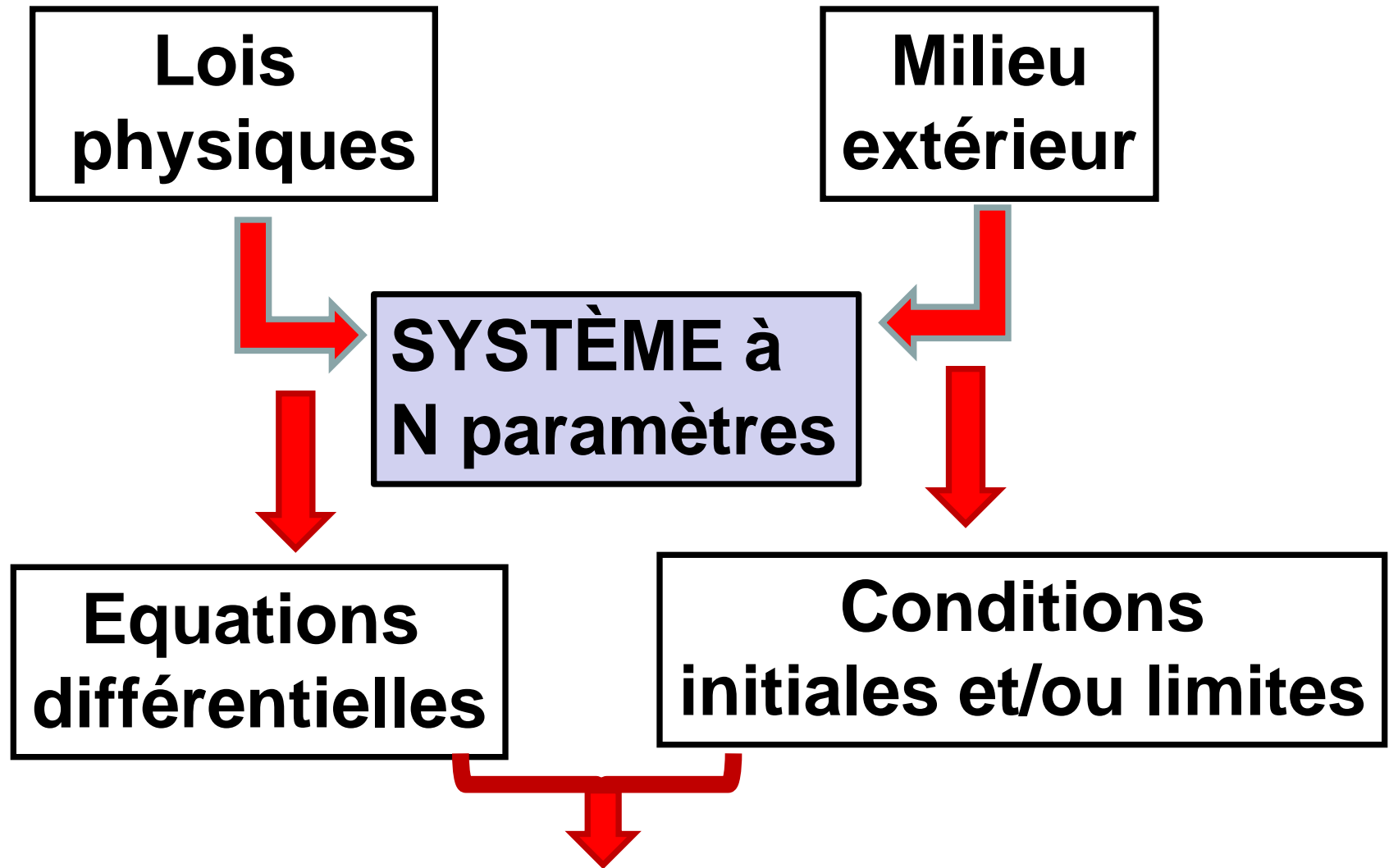
Prévision et synonymes

- **Prédiction:** Une prédiction est une déclaration (non probabiliste) assortie d'un degré de confiance absolu, et concernant l'avenir
- **Déterminisme:** est un enchaînement bien ordonné des causes et des effets. Par exemple, les lois de Newton → La trajectoire du ballon de football est prévisible
- **Indéterminisme:** la prédiction est impossible dans les phénomènes liés au hasard

- **Chaos; Hasard**: la face d'un d'un dé lancé est imprévisible, la trajectoire d'un ballon qui se dégonfle est parfaitement imprévisible, la météo...
- **Aléa**: l'aléa est défini comme un « phénomène potentiellement dangereux caractérisé par des probabilités d'occurrence associées à des niveaux d'intensité, pendant une période de temps donnée »: aléa sismique..

- **Systeme évolutif** : c'est un système qui transcrit l'évolution d'une ou plusieurs variables . Un système évolutif déterministe est un système prédictible. Exemple du tir de ballon,..
- **Phénomène dynamique** : est un processus dans lequel se produit une évolution qui englobe tous les phénomènes y compris ceux qui ne sont pas soumis à des forces : comme la météorologie, les fluctuations boursières, l'évolution d'une population...

Sujet typique 1 : évolution déterministe



**N paramètres
connus dans le temps**



**Trajectoire dans un
espace à n dimensions**



**l'évolution du système
bien déterminé**

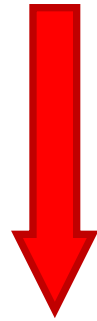


Prédiction



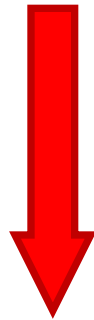
**Si erreurs sur la mesure
des valeurs initiales**

Une petite imprécision dans notre connaissance de l'état initial au temps 0



Pour les systèmes chaotiques, l'incertitude croît rapidement

Hasard dans la description d'un système même déterministe



Théorie du chaos

Prédiction affectée

- C'est le cas de la plupart des systèmes dynamiques et astronomiques
- Outils à utiliser
 - Les mathématiques
 - Les simulations sur ordinateur
 - L'expérimentation et/ou l'observation

Prévision : quelques pistes

- **Réchauffement climatique**
- **Prévisions des crues**
- **Aléas sismiques**
- **Lancer d'une pièce de monnaie, d'une pièce de monnaie trafiquée**
- **Dérouleuse de scotch**
- **Risques nucléaires**
- **Expansion d'une inondation, d'une fissure, d'une faille sismique**
- **Systemes évolutifs à mémoire**

- **Modélisation et simulation pour prévoir le comportement d'un système avant de le construire**
- **Vérification du comportement d'un système et de sa conformité à ce qui était prévu**
- **Demande d'électricité et prévision à long terme**
- **Vieillesse des composites ,évolution des propriétés et modélisation**
- **Prévision des pics de pollution atmosphérique**
- **Météorologie (approximations ; erreurs ; radar ; système chaotique**
- **Prévision de la qualité de l'air**
- **Expérience historique de Morley-Michelson**
- **Les théories dites de "grande unification"**

Systemes dynamiques

- **Prévision de la trajectoire d'un ballon**
- **Balançoire de Lego : rotation autour d'un axe décentré**
- **Prévision du risque d'avalanche**
- **Tir d'un ballon de foot**
- **Ballon qui se dégonfle**
- **Missiles Patriot**
- **Problème à 3 corps**
- **Véhicules et trafic routier**
- **Le robinet qui goutte : effet Coriolis**

- **les trajectoires de certains billards**
- **le comportement de la matière à l'échelle de l'infiniment petit**
- **Le robinet qui goutte : effet Coriolis**
- **Mouvement Brownien**
- **Mouvements de foule**

Astronomie et astrophysique:

- Saisons, calendriers, temps solaire/légal, marées, éclipses, éphémérides, trajectoires des planètes du système solaire, comètes, astéroïdes,
- pulsars, étoiles variables, activité des étoiles, éruptions solaires, évolution de galaxies, environnement d'un trou noir , déplacement du périhélie de Mercure ,exoplanètes... .
- **axes de recherche**: simulations numériques ou expérimentales ; observations avec les instrument; influence des différentes causes de perturbations (turbulence atmosphérique, vibrations,..) sur la prévision.

Choix du sujet ??

Sujet typique : 2

