Centre Européen de Réalité Virtuelle

Modélisation et simulation des systèmes complexes en réalité virtuelle

Jacques TISSEAU

Décrire, expliquer, prédire et simuler les comportements des systèmes complexes, naturels ou artificiels, constituent pour les scientifiques le défi majeur du XXIème siècle.

Plan

- ***Systèmes complexes***
- ***Réalité virtuelle***
- ***Autonomisation des modèles***
- ***Modélisation et simulation***

Systèmes complexes

Système : « construction de l'esprit »

ensemble cohérent d'éléments intellectuels et, par extension, d'éléments artificiels

Complexité : n.f. XVIIIe siècle. Dérivé de « complexe » emprunté au latin « complexus » (*ce qui est tissé ensemble*).

1. Etat, caractère de ce qui est composé d'éléments divers et entremêlés.

2. Caractère de ce qui est difficile à démêler ou à analyser en raison de l'enchevêtrement de ses éléments.

http://www.academie-francaise.fr/dictionnaire

Diversité :

diversité des constituants, des structures, des interactions, des événements… inextricablement associés

Systèmes complexes

Système complexe : « multi-modèles »

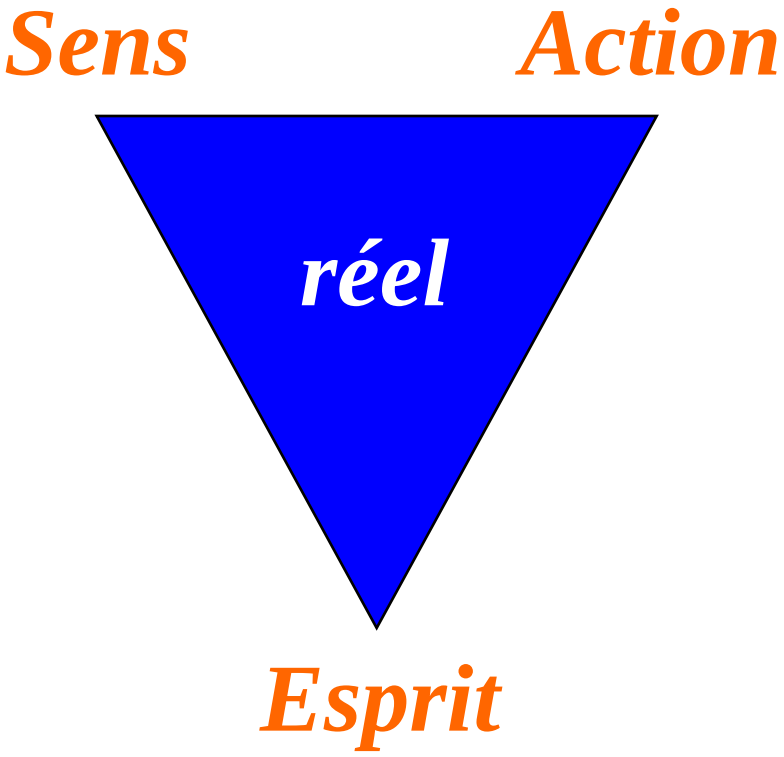
ouvert
dynamique
hétérogène
multi-échelles
incluant l'homme

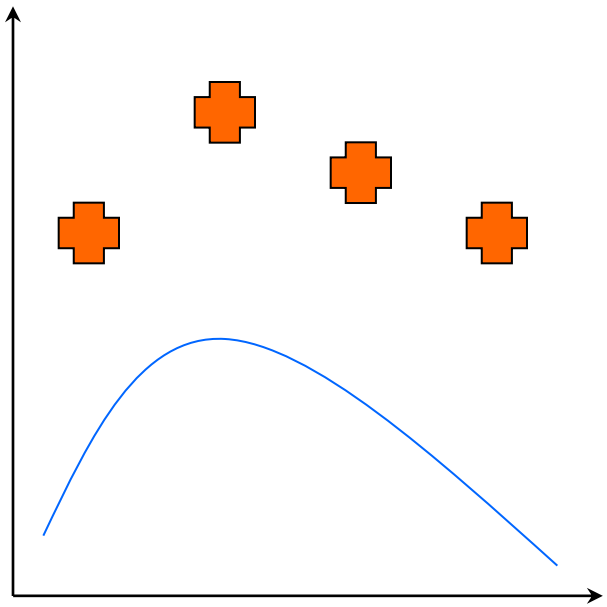
- ***Leur compréhension passe par leur modélisation***
- ***L'étude des modèles passe par leur simulation***
- ***La simulation passe par une instrumentation adaptée***

Plan

- ✓ *Systèmes complexes*
- ❑ *Réalité virtuelle*
- ❑ *Autonomisation des modèles*
- ❑ *Modélisation et simulation*

Les médiations du réel





Le virtuel du physicien

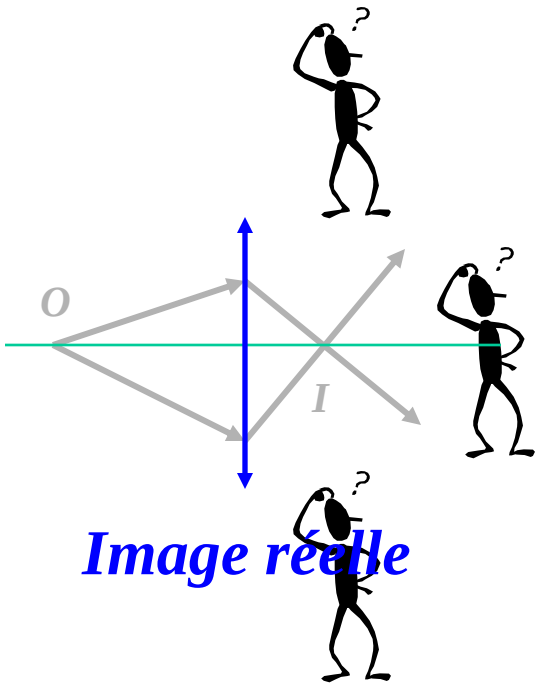


Image réelle

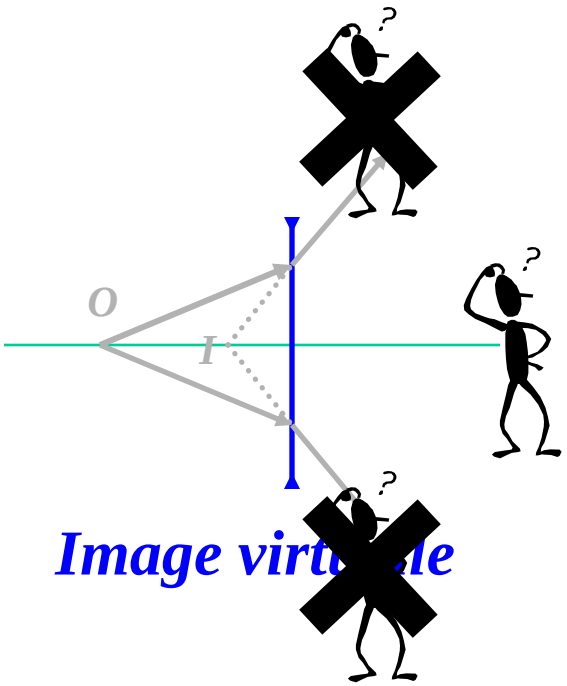


Image virtuelle

Tout se passe comme si ...

Exploitation des modèles

observer l'activité du modèle

Animation

temps réel

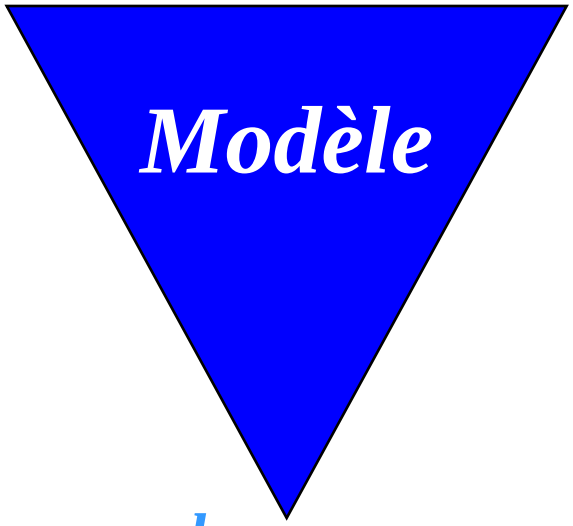
tester la réactivité du modèle

Simulation

interactive

sens

action



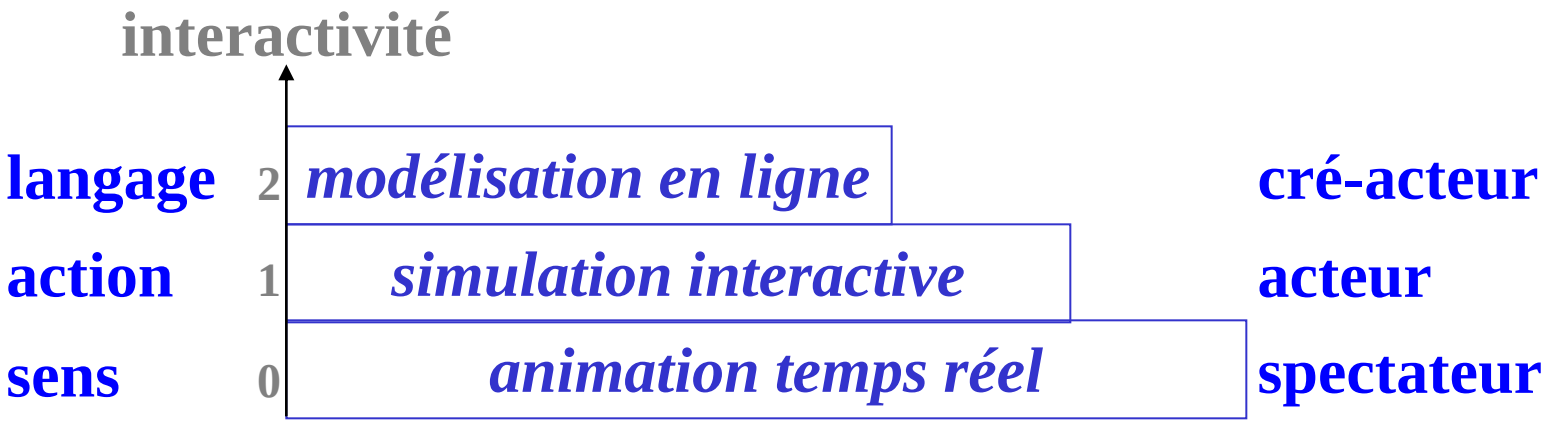
langage

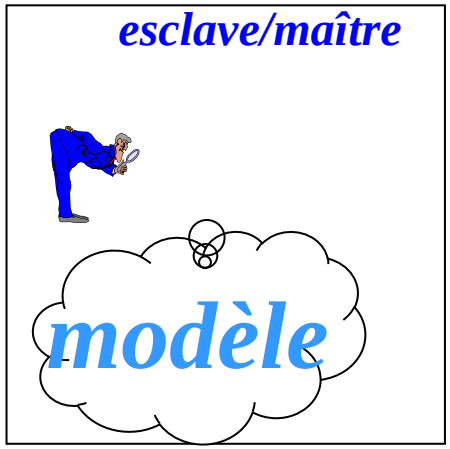
Modélisation

en ligne

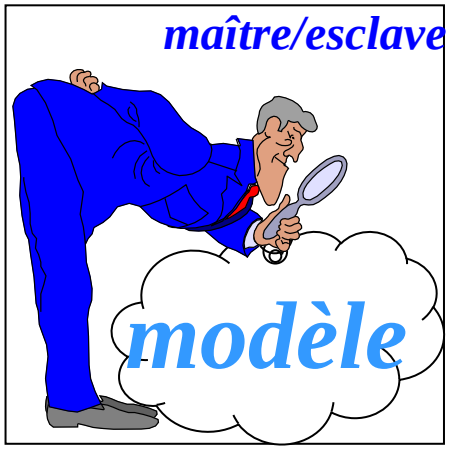
construire la proactivité du modèle

Statut de l'utilisateur

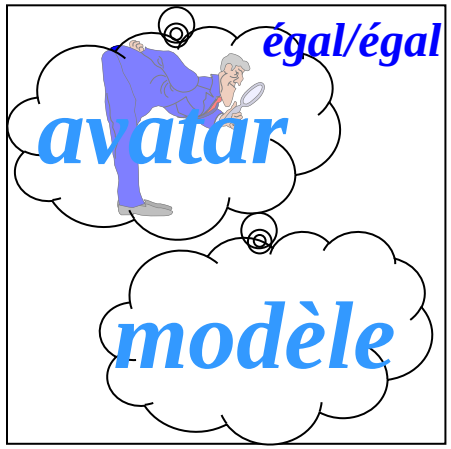




Simulation numérique



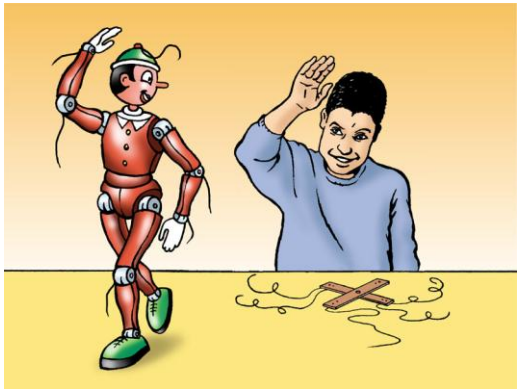
Simulation interactive



Simulation participative

centre européen de réalité virtuelle
cerv

Réalité virtuelle



autonomie

fiction interactive

virus informatique

in virtuo

réalité virtuelle

théâtre virtuel

jeu vidéo

cinéma 3D

0

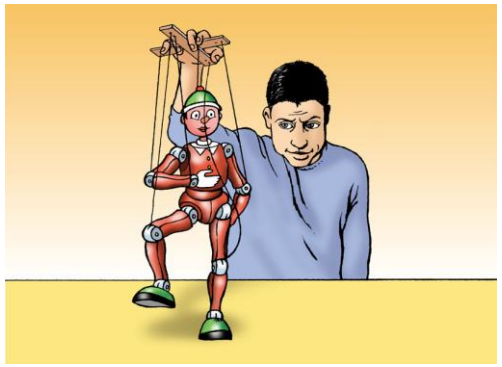
1

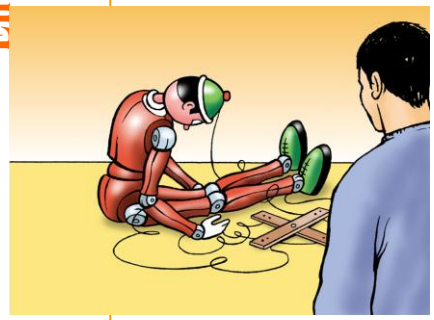
interaction

présence

immersion

simulateur de transport





Principe d'autonomie

Autonomie par conviction

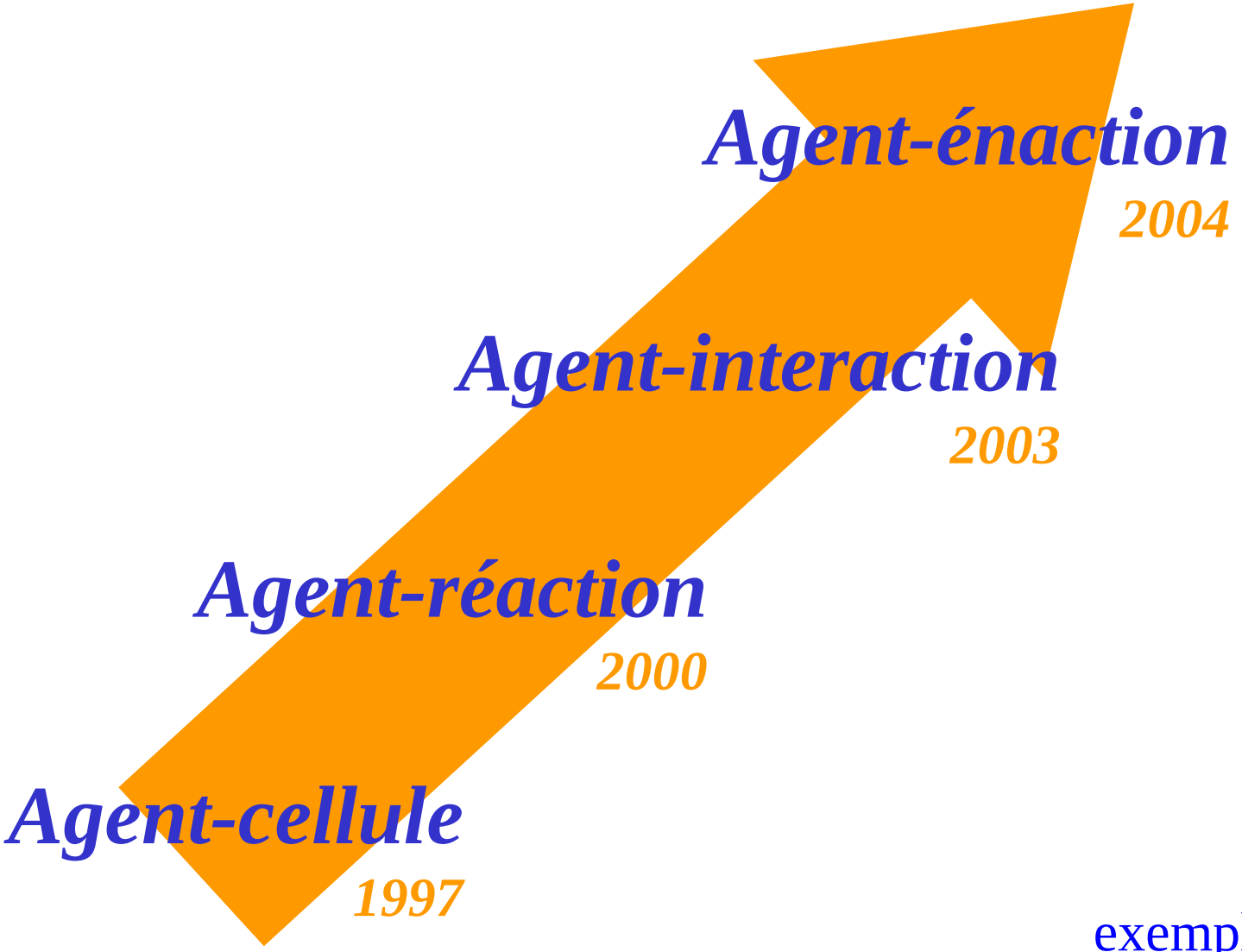
Organismes	**Autonomie par essence**
Mécanismes	**Autonomie par nécessité**
Systèmes complexes	**Autonomie par ignorance**

Autonomie par construction

Plan

- ✓ *Systèmes complexes*
- ✓ *Réalité virtuelle*
- ❑ *Autonomisation des modèles*
- ❑ *Modélisation et simulation*

Autonomisation des modèles



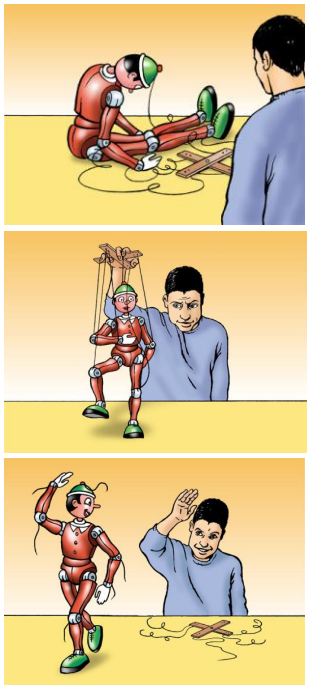
exemples

L'énaction en action

Une entité autonome et son milieu se spécifient mutuellement (couplage structurel)

énaction : histoire de leur couplage structurel

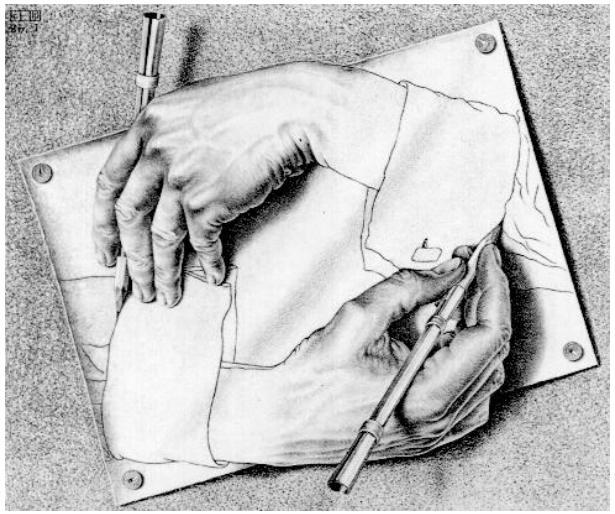
la « présence » permet le couplage entre l'utilisateur et les entités virtuelles

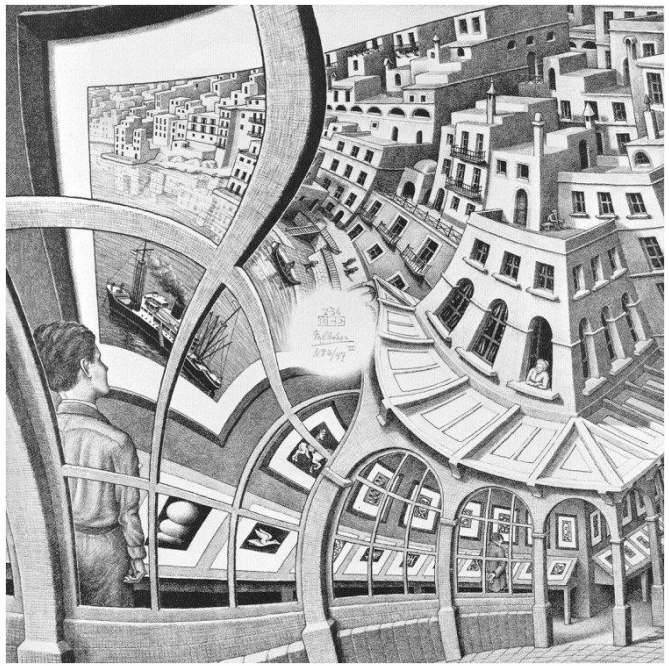


l'« autonomie » permet le couplage entre les entités virtuelles

L'énaction en action

énaction
« la marche pour chemin »





passer des idées reçues (ou conçues)
aux idées vécues

L'énaction en action

Expérimentation « in virtuo » des systèmes complexes

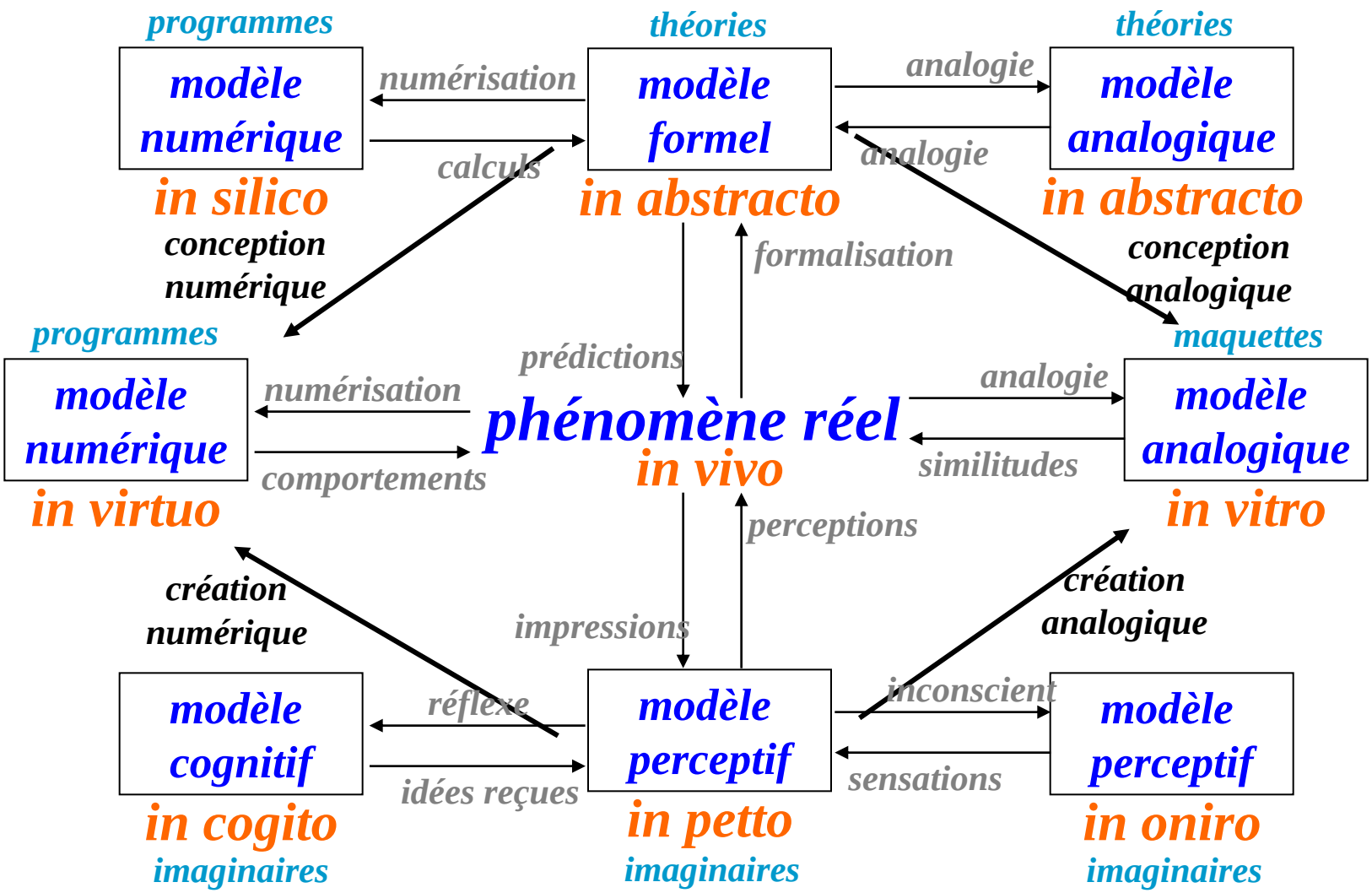
see what you never dreamt
Virtuoscope

Mettre l'énaction en action dans le virtuoscope

Plan

- ✓ *Systèmes complexes*
- ✓ *Réalité virtuelle*
- ✓ *Autonomisation des modèles*
- ❑ *Modélisation et simulation*

Modélisation et simulation



Une certaine idée de la représentation

« nous ne raisonnons que sur des modèles »

Métaphore juridique : « miroir »

la représentation tient lieu d'un référent prédonné

Paradigme de simplicité

objectivation : séparer le sujet de l'objet

disjonction : séparer ce qui est lié

réduction : unifier ce qui est divers

Métaphore théâtrale : « vécu »

la représentation est ce qui rend présent

Paradigme de complexité

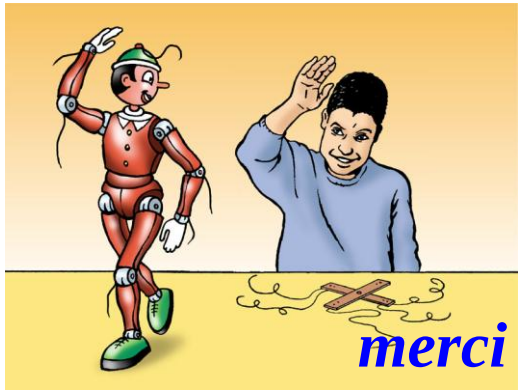
projection : expliciter l'intention du sujet

conjonction : composer ce qui est séparé

énaction : faire émerger un « monde »

Centre Européen de Réalité Virtuelle

Modélisation et simulation des systèmes complexes en réalité virtuelle



Jacques TISSEAU

Décrire, expliquer, prédire et simuler les comportements des systèmes complexes, naturels ou artificiels, constituent pour les scientifiques le défi majeur du XXIème siècle.