

# Simulation de systèmes

Introduction

# Qu'est-ce que la simulation?

Méthode selon laquelle on exécute un programme informatique afin de reproduire le comportement d'un système (réel ou virtuel)

Élément essentiel: le **modèle**

Une simulation est une présentation, le plus souvent animée, d'un modèle. On fait généralement de multiples simulations avec un même modèle

# Qu'est ce qu'un système?

Un **système** est un assemblage d'éléments fonctionnant de manière unitaire et en interaction permanente

Caractériser un système nécessite de:

- identifier les éléments le composant
- expliciter l'assemblage et les interactions
- identifier la frontière, c'est-à-dire ce qui le sépare des autres systèmes
- expliciter ses interactions via la frontière

# Exemple de système

Mon réseau informatique personnel:

- éléments: un modem-routeur, cablage, un ordinateur fixe, un HUB 12 ports, configuration et trafic IP, point d'accès 3G Samsung Galaxy
- frontière: le trafic entre les éléments est interne au système, les autres clients (fil ou sans fil) sont externes
- via frontière: trafic via modem, point 3G, trafic vers clients externes

# Qu'est qu'un modèle?

Un modèle est:

- une représentation d'un système
- s'exprime dans un langage
- toujours une approximation
- configurable via des paramètres

Langage:

- mathématique: axiomes, équations, graphes, données, règles, etc
- informatique: UML, pseudo, Java, etc
- artistique: photo, dessin, sculpture, etc

# Conception d'un modèle

La conception d'un modèle pour simulation en science est une activité multi-disciplinaires:

- expertise du domaine d'application
- formulation mathématique
- mise-en-oeuvre informatique

C'est du développement de logiciel et ça nécessite une approche rigoureuse basée sur la **méthode scientifique**

# Méthode scientifique

Définir la problématique: c'est quoi le prob?

Revue de la littérature: c'est quoi les solutions?

Hypothèses: c'est quoi le point de départ?

Méthodologie: comment on va faire?

Résolution: on résoud le problème!

Validation: a-t-on répondu à la problématique?

Conclusion

Références

# Pourquoi faire des simulateurs?

Divertissement: jeu vidéo

Formation: environnement virtuel

Contrôle optimal: production

Étude: mieux comprendre

Mais surtout:

## **Aide à la décision**

**Quantifier** des scénarios pour choisir sur une base quantitative, plutôt que subjective



# Exemple: cuisson des anodes

L'opération d'un four de cuisson des anodes est complexes. L'opérateur doit séquencer les tâches des pontiers en début de quart: vider une chambre, ensuite en remplir une autre, etc

Normalement, il faut 2 heures pour lire l'état du four et planifier le travail des pontiers. De plus, il doit refaire la planification si un incident survient

# Exemple: cuisson des anodes



# Exemple: cuisson des anodes

La solution est un simulateur qui:

- lit l'état du four dans une BD
- reproduit le procédé pour un quart
- fait un rapport des interventions
- déduit la liste des tâches à faire

Le processus prends quelques secondes et il est répétable lors d'incidents. Une gain de productivité significatif!

# Exemple: cuisson des anodes

