

Outils formels pour les Systèmes d'information

2004-05
Gilles Falquet
<http://cui.unige.ch/isi/cours/ofsi>

G. Falquet - OFSI - 2004

Enseignement

Cours: présentation des concepts

Séminaire:

- exercices théoriques
- exercices appliqués: modélisation

Travail de semestre:

- création d'un hyperlivre du cours
 - notes, problèmes, solutions, concepts, etc.
 - "apprentissage par l'écriture"

G. Falquet - OFSI - 2004

Outils formels ?

- Formalismes pour
 - représenter des problèmes, des situations, des systèmes
 - raisonner, résoudre, étudier

Sans ambiguïtés

- Exemples
 - mathématique : équations algébriques, calcul différentiel, ...
 - chimie : formules chimiques
 - architecture : plans

G. Falquet - OFSI - 2004

Exemple

« Jean a 6 ans de plus que Paul, dans 4 ans il aura le double de l'âge de Paul »

Formalisation

$$J = P + 6$$

$$J + 4 = 2(P + 4)$$

Application des règles algébriques et déductives

$$\Rightarrow (P + 6) + 4 = 2(P + 4)$$

$$\Rightarrow P + 10 = 2P + 8 \Rightarrow P = 2$$

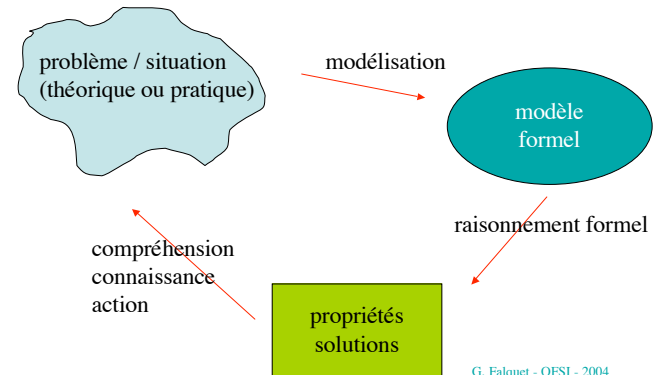
G. Falquet - OFSI - 2004

Objectifs du cours

- Connaître des systèmes formels utilisés en informatique
 - en analyse, conception, implémentation
 - pour étudier les fondements de l'informatique
- Apprendre à utiliser ces formalismes pour
 - modéliser
 - prouver formellement des propriétés
- Pratiquer la preuve formelle/convaincante

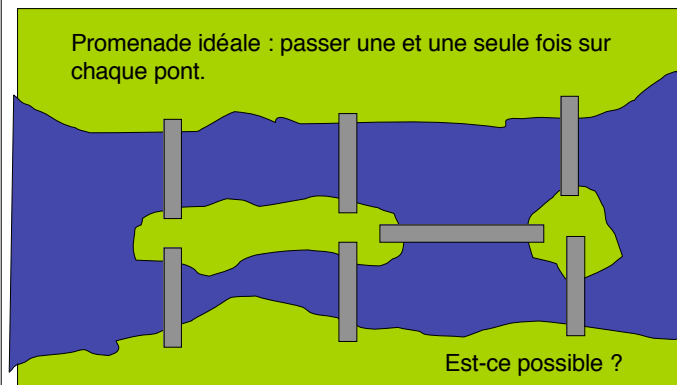
G. Falquet - OFSI - 2004

Modélisation - raisonnement



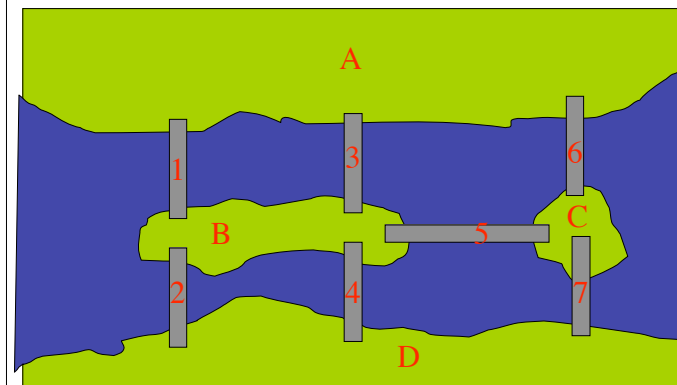
G. Falquet - OFSI - 2004

Exemple: les ponts de Königsberg



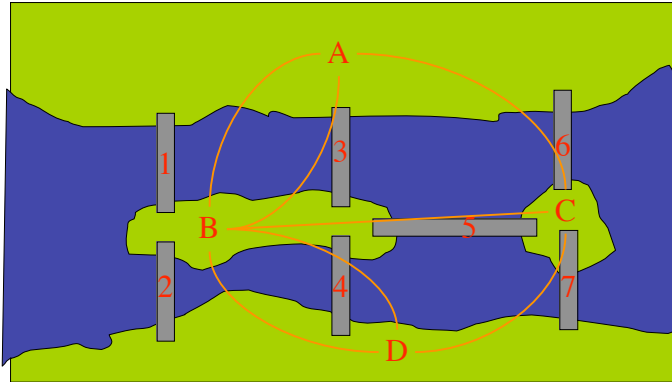
G. Falquet - OFSI - 2004

Formalisation



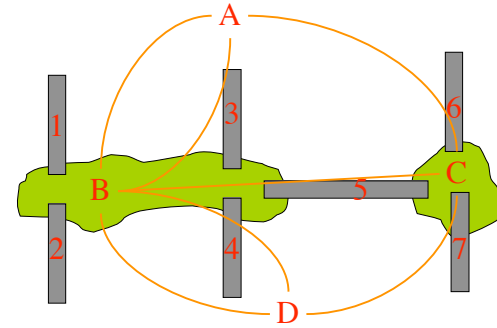
G. Falquet - OFSI - 2004

Formalisation



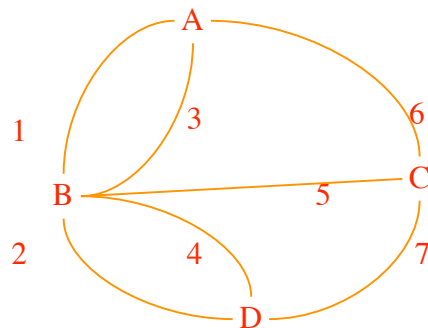
G. Falquet - OFSI - 2004

Formalisation



G. Falquet - OFSI - 2004

Formalisation = un graphe



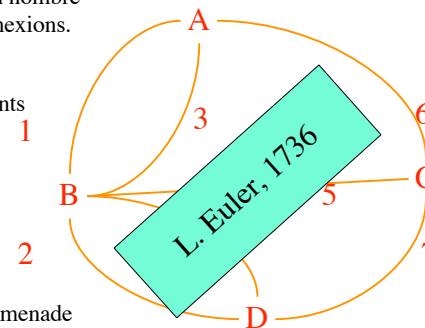
G. Falquet - OFSI - 2004

Raisonnement

Un point qui n'est ni le départ ni l'arrivée de la promenade idéale doit avoir un nombre **pair** de connexions.

Tous les points ont un nombre **impair** de connexions

Donc la promenade idéale est **impossible**



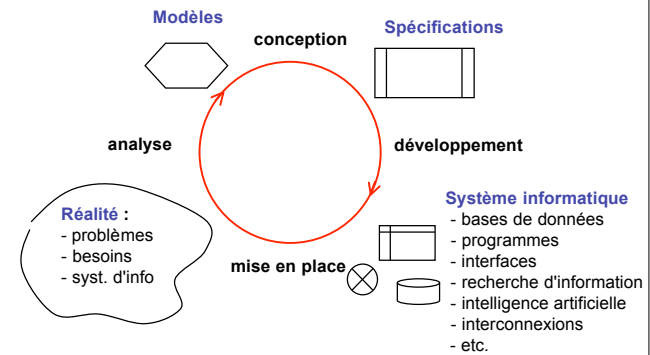
G. Falquet - OFSI - 2004

Outils formels en informatique

- Théorie des graphes
- Langages formels
- Automates à états
- Logique
- Théorie des ensembles
- Logique des connaissances

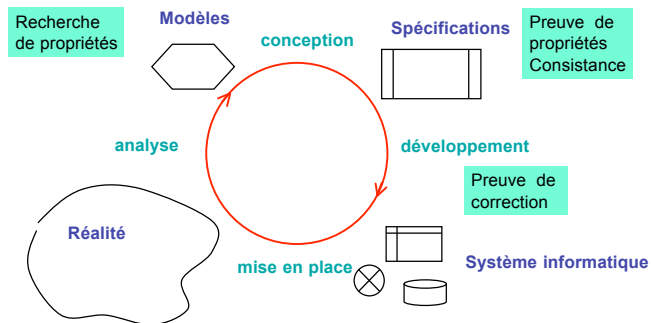
G. Falquet - OFSI - 2004

Situation des outils formels en SI



G. Falquet - OFSI - 2004

Situation des outils formels en SI



G. Falquet - OFSI - 2004

Plan du cours

- Automates à états
 - Définition, Théorie
 - Modélisation (systèmes dynamiques)
 - Preuves
- Grammaires formelles
 - p.ex. documents structurés
- Logique des propositions
 - p.ex. preuves logiques, résolution de problèmes logiques
- Logique des prédicats
 - p.ex. spécification de systèmes, intelligence artificielle

G. Falquet - OFSI - 2004