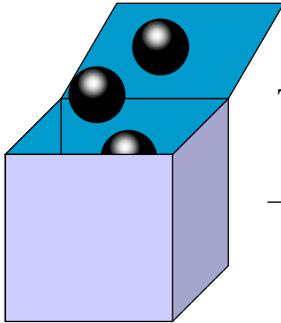


Le raisonnement en IA

◆ Introduction



$$\begin{array}{l} P \Rightarrow Q, P \\ \hline Q \end{array}$$

Toutes les balles provenant de la boîte sont noires
Soit un ensemble de balles provenant de la boîte

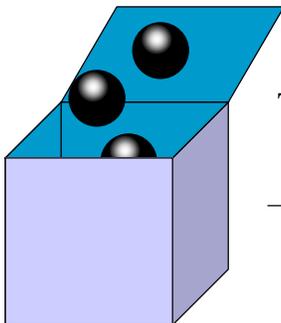
Par **déduction**, ces balles sont noires

© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

1

Le raisonnement en IA

◆ Introduction



$$\begin{array}{l} P \Rightarrow Q, Q \\ \hline \text{Possiblement } P \end{array}$$

Toutes les balles provenant de la boîte sont noires
Soit un ensemble de balles noires

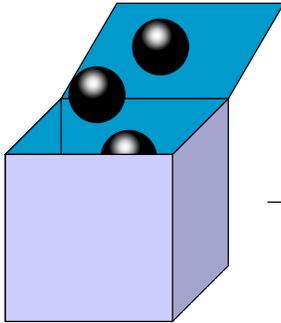
Par **abduction**, ces balles proviennent de la boîte

© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

2

Le raisonnement en IA

◆ Introduction



À chaque fois que P alors Q

Possiblement $P \Rightarrow Q$

Soit un ensemble de balles provenant de la boîte

Ces balles sont toutes noires

Par **induction**, toutes les balles
provenant de la boîte sont noires

Le raisonnement en IA

◆ Qu'est-ce que le raisonnement ?

- Activité éclairée, rencontrée par exemple chez les logiciens ou les mathématiciens
- Base de la plupart des activités mentales de l'être humain
- Enchaînement d'énoncés conduit en fonction d'un but

Le raisonnement en IA

◆ Qu'est-ce qu'un énoncé ?

- représentation symbolique
- phrase en langage naturel
- information sensorielle
- image mentale
- souvenir
- expérience
- hypothèse
- etc.

Le raisonnement en IA

◆ Qu'est-ce qu'un but ?

- état satisfaisant
- démontrer, convaincre, élucider, interpréter, décider, justifier, expliquer, etc.

Le raisonnement en IA

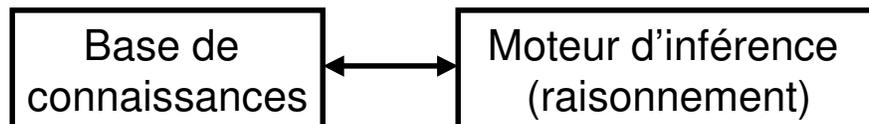
- ◆ Formalismes de représentation des connaissances
 - logique propositionnelle
 - logique des prédicats
 - réseaux sémantiques
 - schémas (frames)
 - scripts (scénarios)
 - graphes conceptuels

© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

7

Le raisonnement en IA

- ◆ Séparation entre connaissance et raisonnement



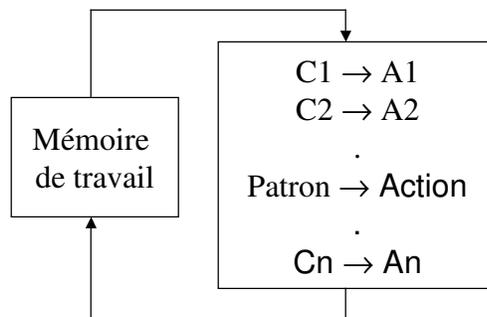
© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

8

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de règles

- Ref Luger, 2002, pp. 256-267



Résolution de conflit :
Choisir quelle règle
appliquer lorsque
plusieurs sont
candidates

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de règles

– Avantages

- Utilisation directe de l'expérience des experts
- Correspondance avec la rech. dans un espace d'états
- Séparation entre connaissance et raisonnement
- Explications faciles à générer

– Limites

- Les règles de nature heuristique capturent seulement la connaissance de surface d'un domaine donné
- Donc les explications sont aussi en surface
- Difficulté avec les connaissances manquantes
- Difficile de réutiliser les connaissances pour d'autres domaines

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de modèles

- Ref. Luger, 2002. P.268-275

- Raisonner à partir de spécifications et fonctionnalités d'un système physique
- Simulation « qualitative » du système analysé
- Exemples :
 - Modéliser un composant du corps humain pour diagnostiquer une maladie
 - Modéliser un composant d'un circuit électrique pour diagnostiquer une panne
 - Aide à l'apprentissage du fonctionnement d'un système

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de modèles

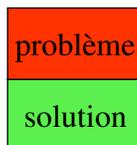
- Avantages
 - Capacité d'utiliser la connaissance fonctionnelle / structurelle => résoudre des problèmes non anticipés
 - Robustesse
 - Certaines connaissances sont transférables entre tâches
 - Explications causales
- Limites
 - Manque de connaissances expérimentale du domaine
 - Besoin d'un modèle du domaine explicite
 - Complexité (niveau de détail élevé)
 - Difficulté de prévoir les situations exceptionnelles

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de cas

- Ref Luger, 2002, pp. 275-280

En général,
un **cas** =



Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement à partir de cas

– Avantages

- Encodage direct de l'expérience / connaissance historique
- Permet un raccourci dans le raisonnement : si un problème similaire a déjà été résolu, alors la solution est là!
- Éviter les erreurs passés et exploiter les succès passés
- Pas besoin d'analyser profondément le domaine

– Limites

- Pas de connaissances profondes du domaine
- Pas d'explication profonde
- Quel sont les bons critères pour indexer un cas ?

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement monotone

– Hypothèses

- Toute l'information nécessaire pour résoudre le problème est représentée
- Cette information est consistante (pas de contradictions)
- Le mécanisme d'inférence fait grossir la base de connaissances de façon monotone (une chose vraie le restera)

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement non-monotone

– Lorsque les hypothèses pour le raisonnement monotone ne sont pas respectées

- Manque d'information pour résoudre le problème
- Informations contradictoires
- Une connaissance assumée comme vraie peut s'avérer fausse.

Le raisonnement en IA

◆ Raisonnement non-monotone

- nouveaux opérateurs
 - P **unless** Q : P est vrai à moins que Q ne le soit
 - M P : P est consistant avec tout ce qu'on sait
 - approche #1 : M P si non(P) échoue
 - approche #2 : règles heuristiques pour déterminer P
- systèmes de maintien de vérité
 - Reconsidérer les inférences à la lumière de nouvelles informations : chaque inférence est stockée avec une justification (ce qui doit être vrai, ce qui doit être faux)

© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

17

Le raisonnement en IA

◆ Autres types de raisonnement

- Temporel
- Temps-réel
- Bayésien/stochastique
- Plausible
- Possibiliste
- Hypothétique
- Par classification
- Flou
- Par généralisation et abstraction
- Distribué
- Géométrique/Spatial

© Tourigny, Potvin et Capus (2003)

18