

Raisonnement à Partir de Cas

Introduction à l'attention des
étudiants de DEA ECD

Alain Mille

Introduction

- Objectif du cours : fournir les définitions, les principes, les méthodes, les techniques et des exemples pour la mise en œuvre d'applications du RàPC.

Plan général du cours

- Racines historiques
- Principes de base du RàPC.
- Étude des différentes phases du cycle RàPC (Élaboration, Remémoration, Adaptation, Révision, Mémorisation).
- Exemples d'applications et d'outils.

Racines, Principes

- Minsky, un modèle de mémoire.
- Schanck, auteur de l'expression « Case-Based Reasoning ».
- Principes directeurs du Raisonnement à Partir de Cas

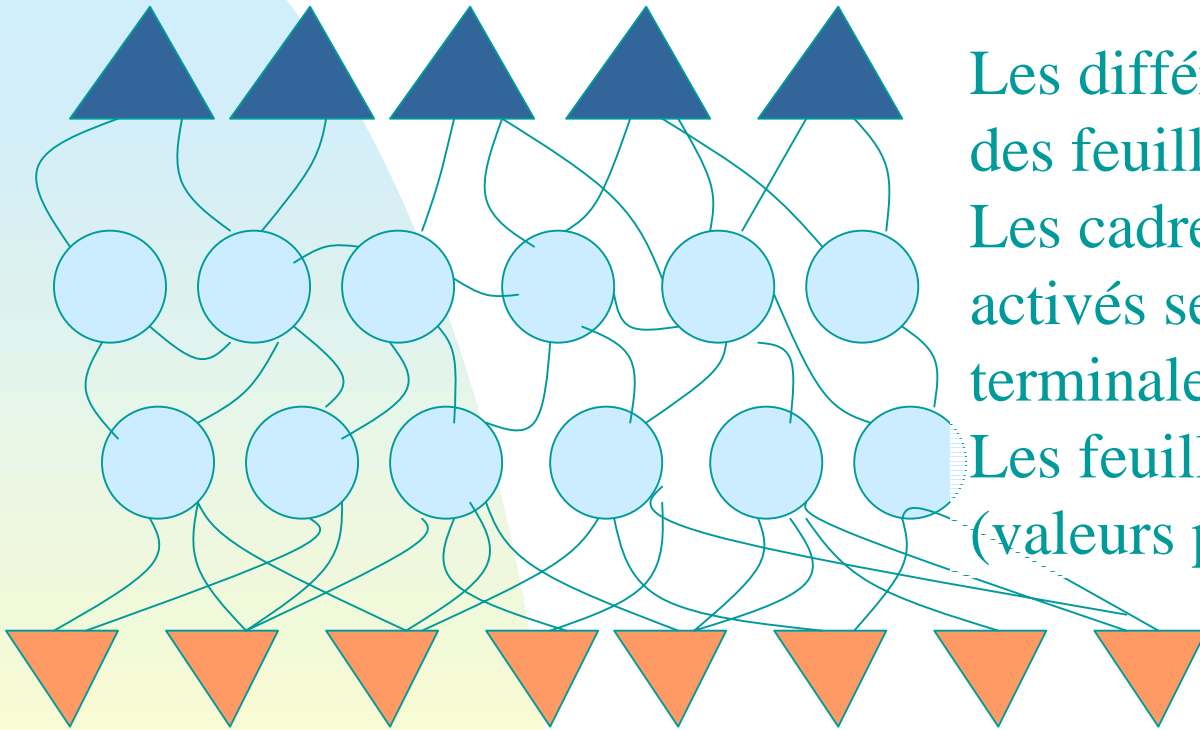
Minsky, le modèle de mémoire : principe

« Quand on rencontre **une nouvelle situation** (décrite comme **un changement substantiel à un problème en cours**), on sélectionne de la mémoire **une structure** appelée « **cadre** » (frame). Il s'agit d'**une structure** remémorée **qui doit être adaptée pour correspondre à la réalité en changeant les détails nécessaires.** »

Minsky, le modèle de mémoire : les cadres

- Une partie de l'information concerne son usage,
- une autre partie concerne ce qui peut arriver ensuite,
- et une autre partie concerne ce qu'il convient de faire en cas d'échec (quand ce qui devait arriver n'arrive pas...).

Minsky, le modèle de mémoire : illustration



Les différents cadres partagent des feuilles terminales.

Les cadres sont plus ou moins activés selon la valeur des feuilles terminales.

Les feuilles sont toujours garnies (valeurs par défaut).

Minsky, le modèle de mémoire : processus

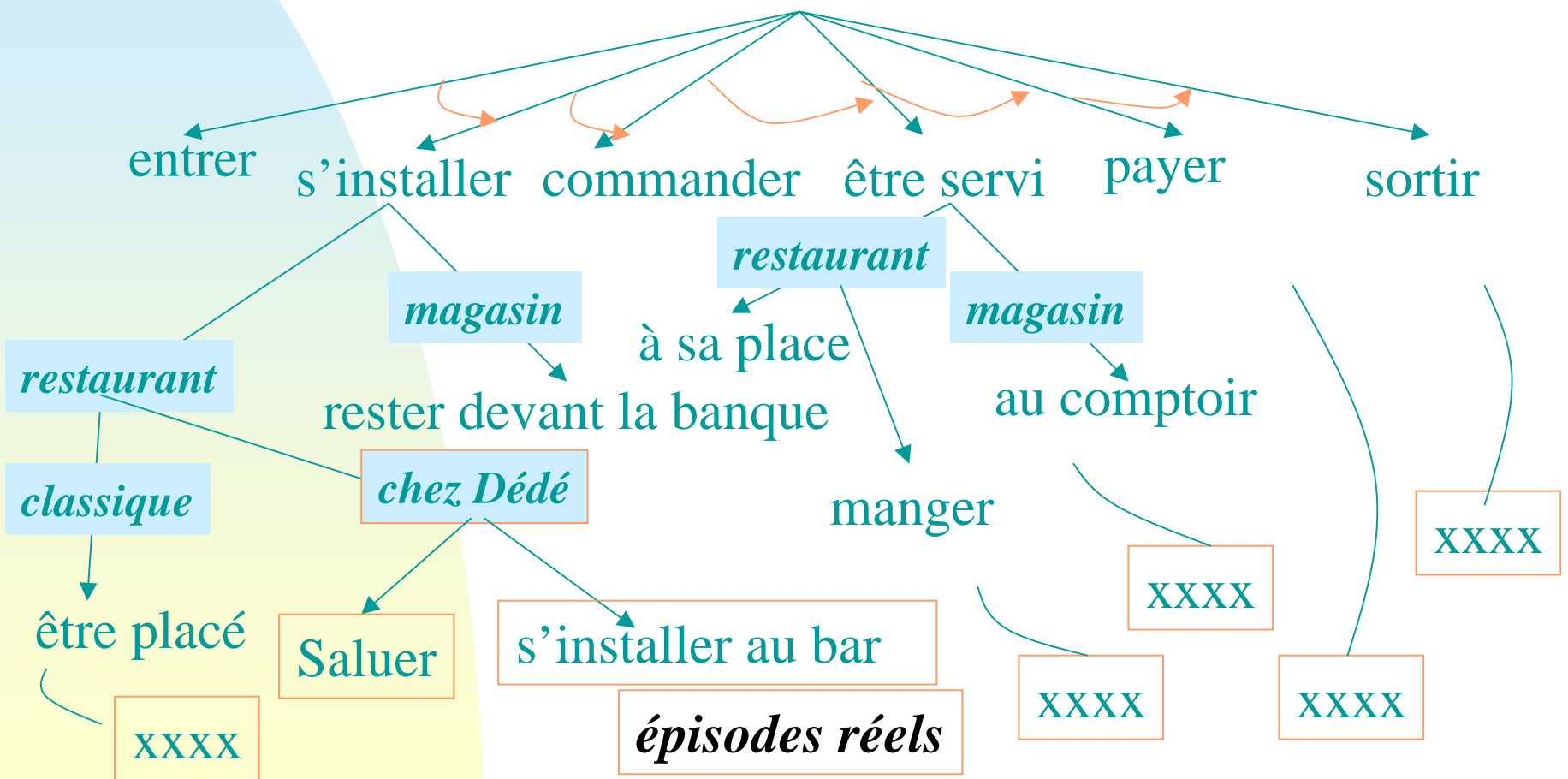
- Les cadres sont des situations
« idéales » regroupées en hiérarchie et sont reliés par les différences qui les séparent.
- Processus :
 - ◆ sélectionner un cadre,
 - ◆ tenter d'appliquer le cadre (faire le bilan des buts non atteints),
 - ◆ appliquer une technique d'adaptation-correction,
 - ◆ synthétiser l'expérience pour l'ajouter à la bibliothèque de techniques de correction.

Schank et le modèle de mémoire dynamique

- « Comprendre c'est expliquer ».
- Problématique de la compréhension des textes en langage naturel.
- Utilisation de scripts pour expliquer des situations.
- Utiliser l'expérience concrète dans la construction des scripts.

Des scripts à la mémoire dynamique

Commerçant



Alain Mille

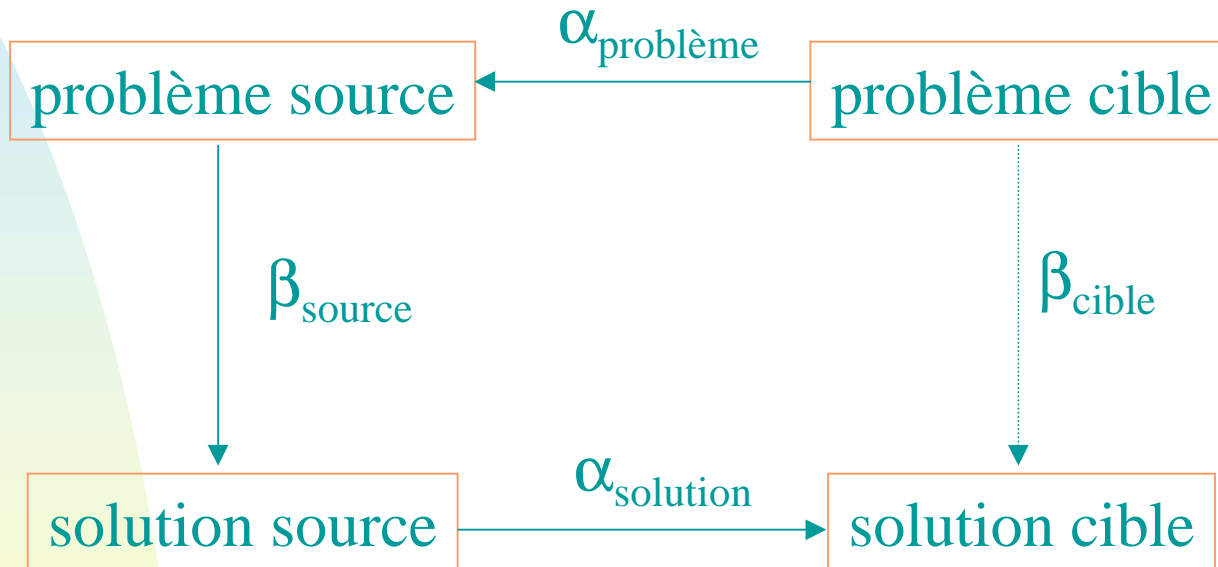
Processus de raisonnement

- Dans une mémoire d'expériences, organisée en hiérarchie de généralisation,
- on recherche ce qui est le plus près du problème courant,
- on réutilise le script trouvé en le spécialisant dans le contexte courant,
- on réorganise la mémoire pour y intégrer le nouvel épisode.

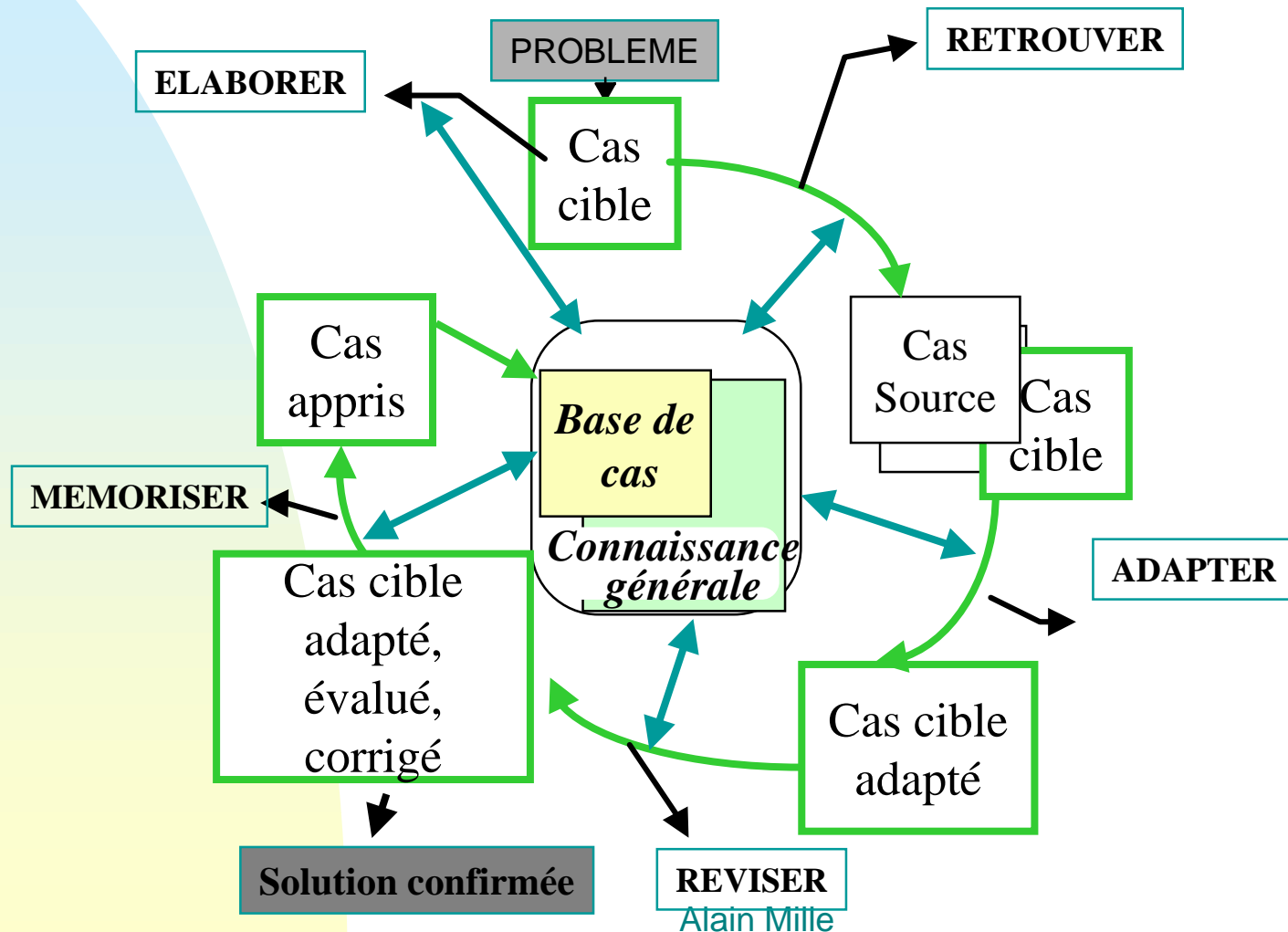
Principes du RàPC

- Le carré d 'analogie
- Le cycle du RàPC
- L'analogie et le cycle revisités...

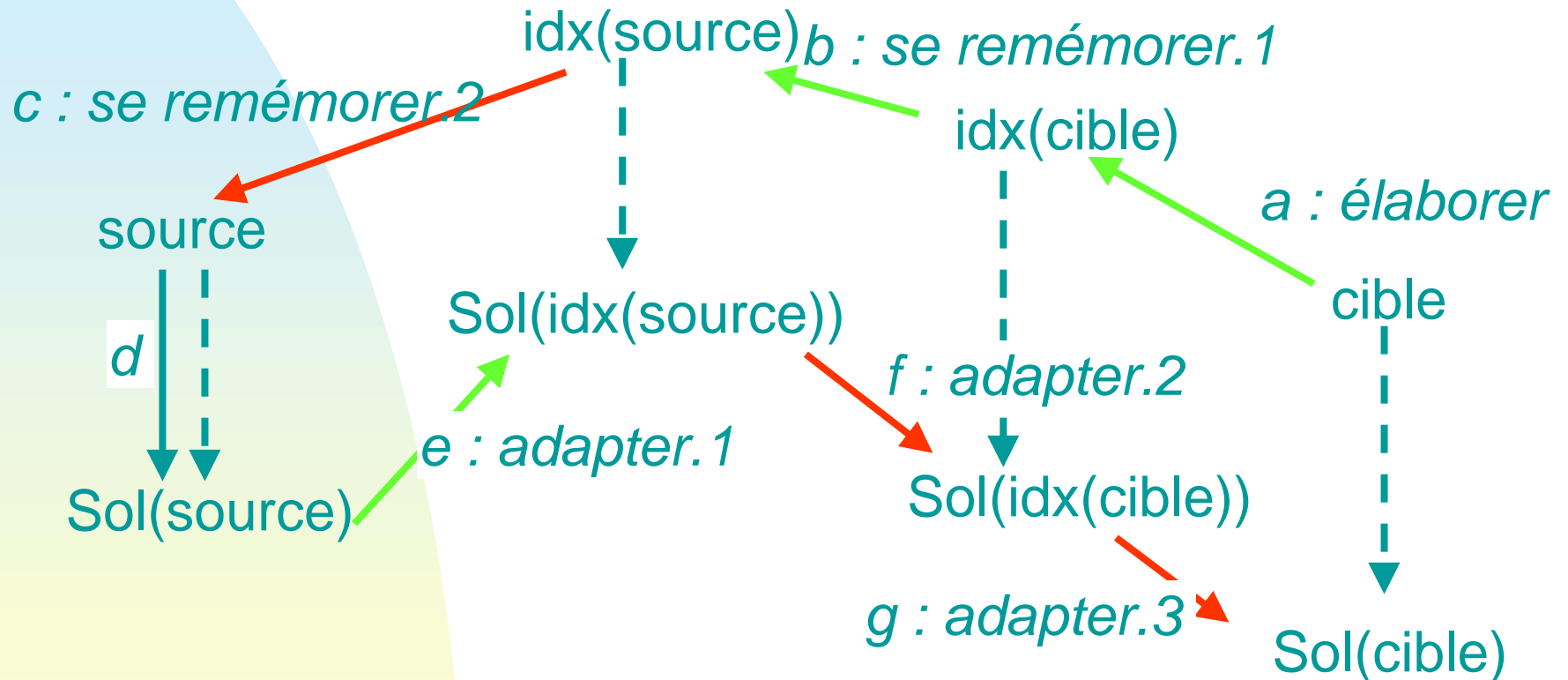
Le carré d'analogie



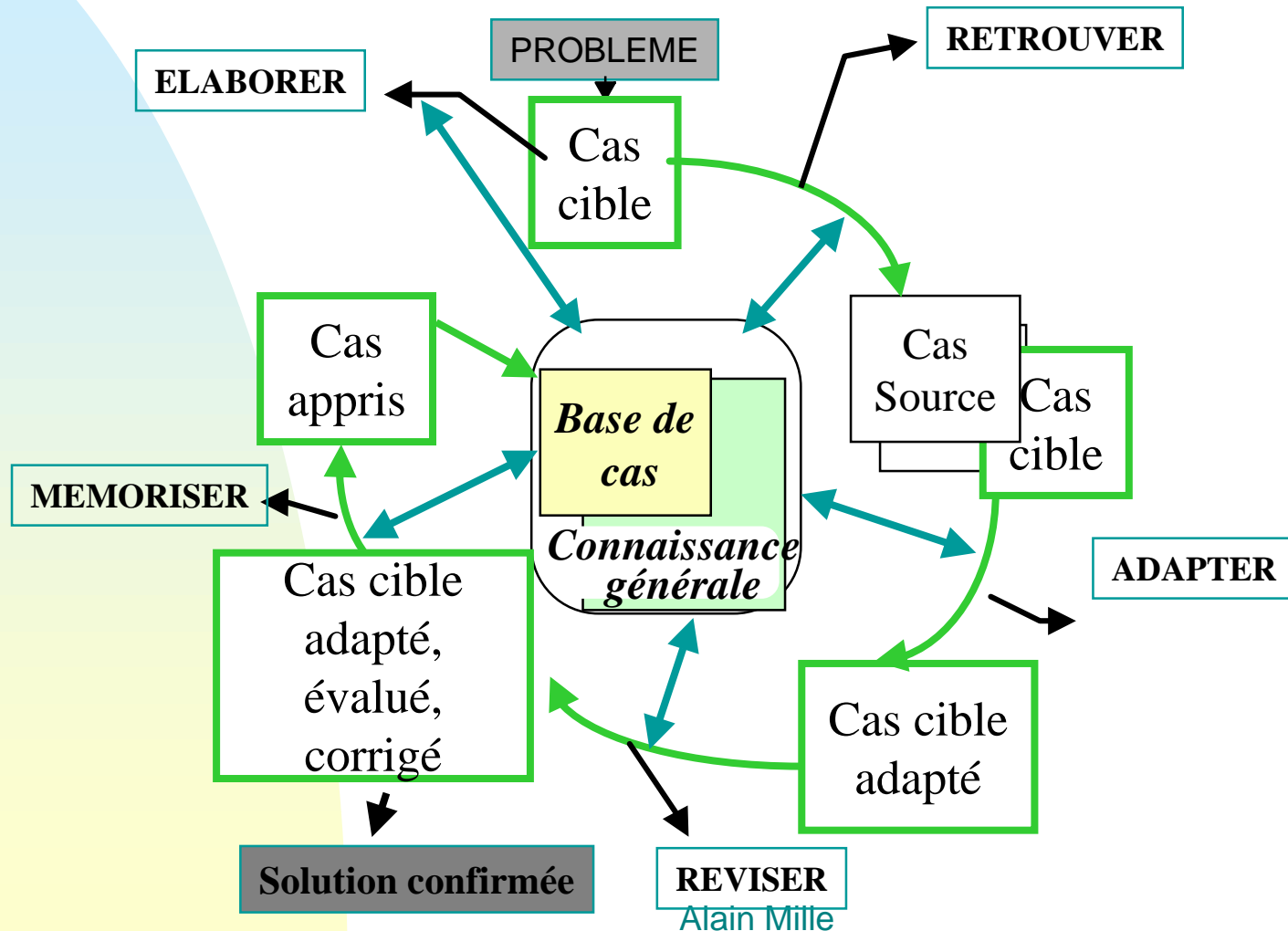
Le cycle du RàPC



Analogie et cycle revisités



Le cycle du RàPC



Élaborer

- Rappel : on cherche une **solution(!)** similaire à partir de l'énoncé d'un **problème...**
- **Compléter et/ou filtrer** la description du problème en se fondant sur les connaissances disponibles sur **l'adaptabilité**
- Commencer à résoudre le problème
⇒ **orienter la recherche** d'une solution **adaptable**

Élaborer : résumé

- Affectation des descripteurs au nouveau cas.
- Construire des descripteurs possédant une sémantique liée au problème.
- Anticiper au maximum l'adaptabilité des cas qui seront remémorés.

Exemple : Élaborer dans ACCELERE

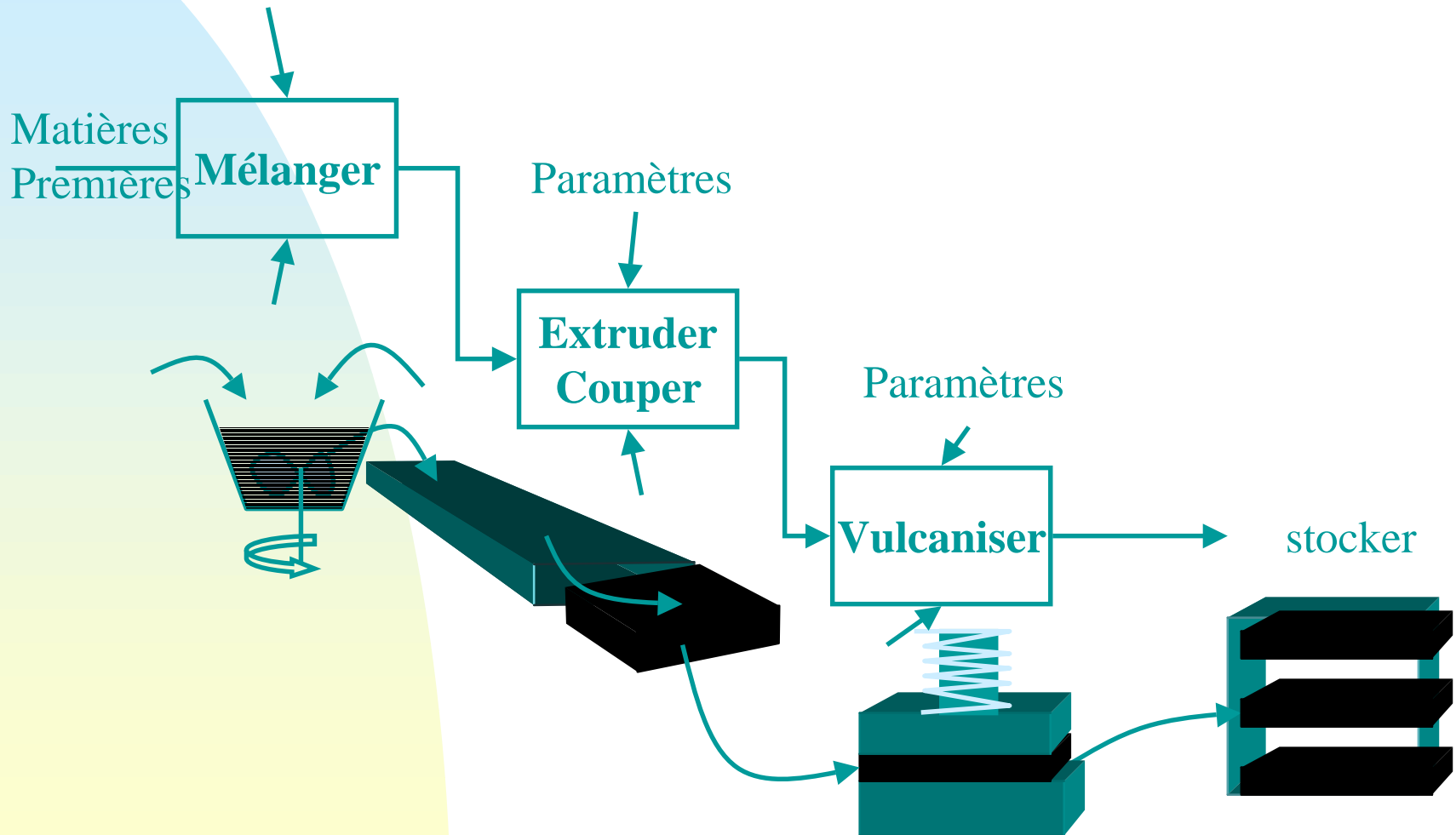
Assistance à la conception de caoutchouc

Trois types de tâches à assister :

- ➔ **Synthèse** : trouver une structure permettant de satisfaire des spécifications
- ➔ **Analyse** : trouver le comportement résultant d'une structure particulière
- ➔ **Évaluation** : vérifier que le comportement est conforme à ce qui est attendu

Le processus de production de caoutchouc

Paramètres de fabrication



Concevoir un nouveau produit

Synthèse
d'une structure
pour atteindre
les spécifications



TESTS

Ana

Plusieurs centaines d'essais pour un produit
Plusieurs mois de mise au point

Un essai = un cas

Aide à l'élaboration..

Gestion des produits

Nom: R8

Commentaire: Produit amortissant de chocs, pour protecteurs motocyclistes

Descripteur	Unité
Force Choc E=50J INTEREP selon E	

Spécifications qualitatives

Relation: Inférieur

Valeur 1: Moyenne

Valeur 2:

Valeur: 50

Valeur:

Génère indices

Lancement de la déduction d'indices supplémentaires = commencer à résoudre le problème sous contrainte d'adaptabilité

Élaboration d'indices

État désiré:

Force Choc E=50J INTEREP selon EN 1621-1 = [Très bas, Bas]

Dureté Shore 00 intérieur = [Moyen, Élevé, Très élevé]

État le plus proche atteint avec:

Force Cho

1 = Très bas

Structure:

NBR/PVC, Pcc = 100

Similarité: 91%

Force Cho

1 = Très bas

Exploitation pour la recherche..

Recherche d'essais

Essai

Produit : = [] 1 [] Recherche Nb essais pour [] 30 []

Date : = [/ /] 1 []

Formule

NBR/PVC [] Pcc = [] 100 []

Résultats

Force Choc E=50J INTEREP selon EN 1621 [] Résultat < [] 50 []

Dureté Shore 00 intérieur [] Résultat > [] 80 []

[] Résultat = [] []

Essais

Essais Formule Procédé Résultats

Essai	Similarité
760	0,74
509	0,69
1010	0,67
595	0,67
596	0,66
594	0,66
1009	0,66
593	0,66
597	0,64
245	0,63
522	0,42
518	0,41
90	0,4
163	0,4
468	0,39
503	0,38
501	0,38
471	0,38
504	0,38

Coef. F
Volume
Volume M
Volume E
T
Co
Com

24

Retrouver

- Similarité = degré d'appariement entre deux cas :
 - ◆ Recherche des correspondances entre descripteurs.
 - ◆ Calcul du degré d'appariement des descripteurs.
 - ◆ Pondération éventuelle des descripteurs dans le cas.

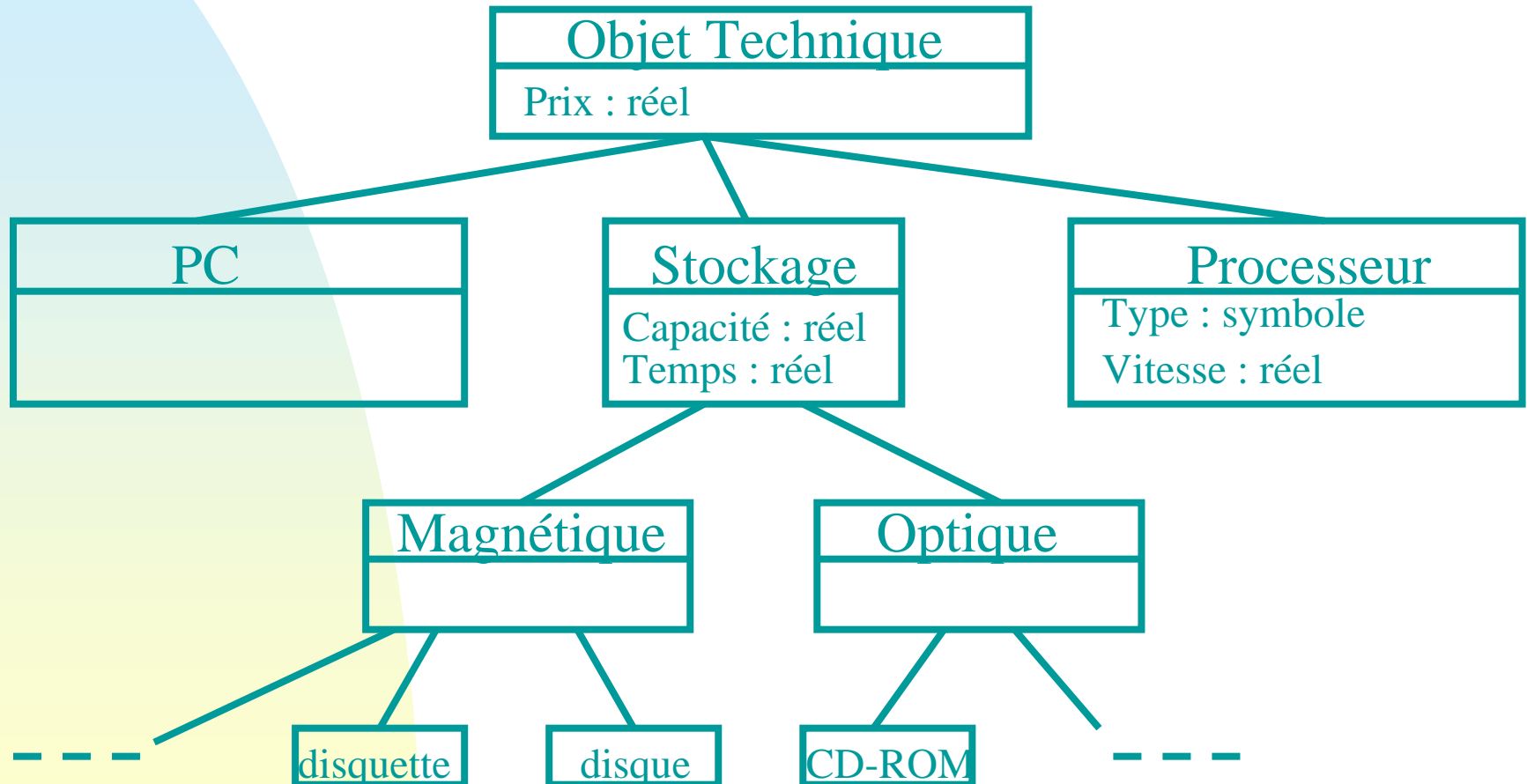
Mesures de similarités

- Prendre en compte la structure de cas(Mignot)
- Mesures de comparaisons(Rifqi)
 - ◆ Mesure de similitudes
 - ◆ Mesures de dissimilarité
- Prendre en compte des historiques & des séquences (Mille, Jaczynski, Rougegrez)

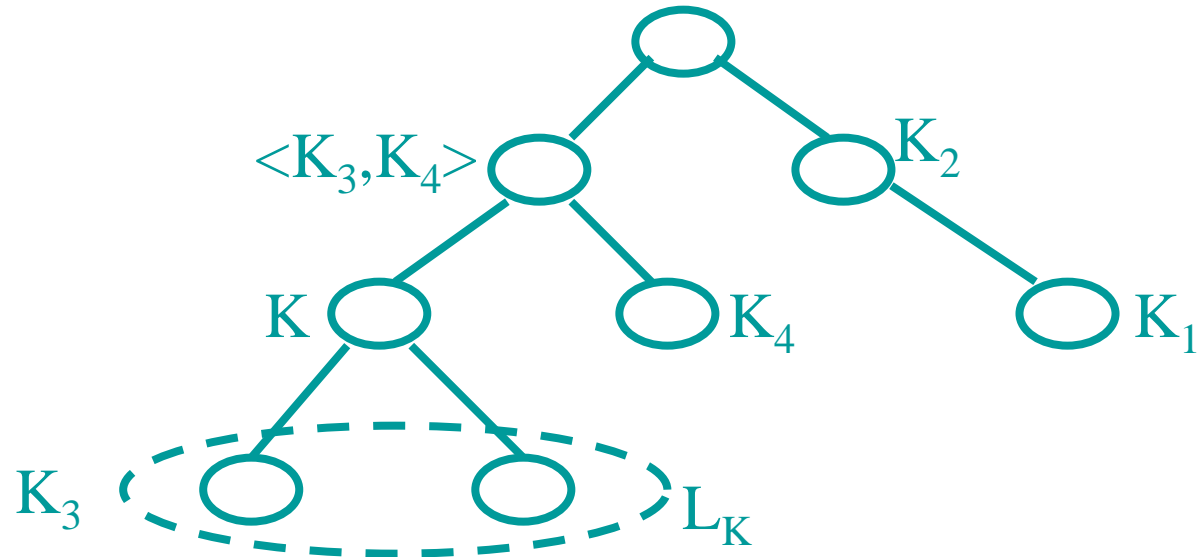
Aspects de la similarité

- K-plus proches voisins.
- Agrégation.
- Recherche selon point de vue.
- Prise en compte de la dynamique d'une séquence.
- Approches inductives.

Représentation objet et Similarités



Calcul de similarités-1



◆ Similarité intra-classes

- ◆ propriétés communes entre deux objets.
- ◆ similarité sur la classe commune la plus spécifique.
- ◆ $\text{Sim}_{\text{intra}} = F(\text{sim}_{A_1}(q.A_1, c.A_1), \dots, \text{sim}_{A_n}(q.A_n, c.A_n)),$

Calcul de similarités-2

OBJETS CONCRETS

- $\text{Sim}(q,c) = \text{Sim}_{\text{intra}}(q,c) \cdot \text{Sim}_{\text{inter}}(\text{class}(q), \text{class}(c))$
- Similarité inter-classes
 - ◆ $\text{Sim}_{\text{inter}}(K, K_1) \leq \text{Sim}_{\text{inter}}(K, K_2)$ IF $\langle K, K_1 \rangle > \langle K, K_2 \rangle$
 - ◆ Associer une similarité S_i à chaque nœud
 - ◆ X, Y dans L_{k_i} , $\text{Sim}_{\text{inter}}(X, Y) \geq S_i$
 - ◆ $\text{Sim}_{\text{inter}}(K_1, K_2) =$
 - ◆ 1 si $K_1 = K_2$
 - ◆ $S_{\langle K_1, K_2 \rangle}$ sinon

Calcul de similarités-3

- Objet abstrait et requêtes
 - ◆ $\text{Sim}_{\text{inter}}(Q, C) = \max \{ \text{Sim}_{\text{inter}}(Q, C') \mid C' \text{ dans } L_c \}$
 - ◆ 1 si $Q < C$
 - ◆ $S_{\langle Q, C \rangle}$ sinon
- Objets abstraits
 - ◆ $\text{Sim}_{\text{inter}}(Q, C) = \max \{ \text{Sim}_{\text{inter}}(Q, C') \mid Q' \text{ dans } L_q, C' \text{ dans } L_c \}$
 - ◆ 1 si $Q < C$ ou $C < Q$
 - ◆ $S_{\langle Q, C \rangle}$ sinon

Adapter : la problématique

- il s'agit de réutiliser la solution d'un cas proche,
- en supposant qu'il est possible d'adapter ce cas,
- et plus facile de l'adapter que d'essayer de le résoudre directement..

*Exemple : la configuration d'un ordinateur multimédia**

- L'utilisateur spécifie les applications qu'il souhaite exploiter (traitement de texte, musique, programmation, jeux).
- Chaque logiciel est noté selon l'importance accordée par l'utilisateur.
- L'objectif est d'élaborer la configuration idéale supportant les logiciels demandés en fonction de leur importance.
- La solution est représentée selon une structure « objet » d'un PC et de ses composants.

* *exemple tiré de [BerWil98]*

Adapter : deux approches

- Adaptation générationnelle : on a toutes les connaissances pour résoudre le problème à partir de zéro.
- Adaptation **transformationnelle** : on n'a pas toutes les connaissances pour résoudre le problème à partir de zéro.

Adaptation générative

- Le cas retrouvé retrace le « raisonnement » ayant mené à la solution.
- On substitue les éléments de contexte du raisonnement retrouvé par les éléments différents du contexte du cas nouveau.
- On « rejoue » le raisonnement dans ce nouveau contexte

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

trace du raisonnement...

- 1) Sélectionner carte-mère (>**ASUS**)
- 2) Sélectionner CPU (>**pentium 200**)
- 3) Sélectionner carte graphique (>**Matrox**)
- 4) Sélectionner le « joystick » (>**JK485**)
- 5) Sélectionner le CD-ROM (>**Sony 10x**)

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

trace du raisonnement...

- 1) Sélectionner carte-mère (>ASUS)
- 2) Sélectionner CPU (>pentium 200)
- 3) Sélectionner carte graphique (>Matrox)
- 4) Sélectionner le « joystick » (>JK485)
- 5) Sélectionner le CD-ROM (>Sony 10x)

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
(Puissance = 10)

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
(Puissance = 10)

trace du raisonnement...

- 1) Sélectionner carte-mère (>ASUS)
- 2) Sélectionner CPU (>pentium 200)
- 3) Sélectionner carte graphique (>Matrox)
- 4) Sélectionner le « joystick » (>JK485)
- 5) Sélectionner le CD-ROM (>Sony 10x)

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

trace du raisonnement...

- 1) Sélectionner carte-mère (>ASUS)
- 2) Sélectionner CPU (>pentium 200)
- 3) Sélectionner le CD-ROM (>Sony 10x)
- 4) Sélectionner l'adaptateur graphique(\leq S3)
- 5) Sélectionner la carte son (>midi634)

Adaptation générative

- trace de raisonnement = plan de résolution + justifications (+ alternatives + tentatives ayant échoué...)
- moteur de résolution complet = système de résolution de contraintes, planificateur, recherche dans un espace d'états, etc.

Résolution de contraintes

- **Cadre [HFI96]**
- **Notion de réduction de « dimensionnalité » fondée sur l'interchangeabilité et la résolution de contraintes.**
- **Représentation explicite des degrés de liberté pour l'adaptation :**
 - ◆ **1) les contraintes liées aux anciens éléments de contexte ayant changé sont relâchées,**
 - ◆ **2) on ajoute les contraintes liées aux nouveaux éléments de contexte.**
 - ◆ **3) on résout le jeu réduit de contraintes.**

*[HFI96] : Kefeng Hua, Boi Faltings, and Ian Smith.
Cadre: case-based geometric design. Artificial
Intelligence in Engineering, pages 171--183, 1996*

Planificateur

- On cherche un plan qui satisfasse aux mieux les buts à atteindre à partir de l'état initial (état final proche).
- Ce plan est généralisé (le moins possible) pour donner un état intermédiaire susceptible de conduire à l'état final recherché.
- A partir de cet état intermédiaire, on tente de terminer la planification.
- En cas d'échec, on remonte dans l'arbre des états pour généraliser un peu plus le plan...

Adaptation transformationnelle

- Des éléments de la solution du cas retrouvé sont :
 - ◆ modifiés,
 - ◆ supprimés,
 - ◆ ajoutés, selon
- des écarts de contexte observés entre cas source et cas cible, et grâce à
- un ensemble de règles d'adaptation.

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**

Processeur **pentium 250**

Carte graphique **Matrox G2**

Joystick **JK600**

CD-Rom **Sony 14X**

Règles d'adaptation

- Si (`source.jeu > 7`) et (`cible.jeu < 3`) alors
`solution.supprimer(Joystick)`
- Si (`source.musique < 3`) et (`cible.musique > 7`)
alors
`solution.ajouter(carte_son_haut_de_gamme)`
- Si (`source.puissance < 3`) et (`cible.puissance > 7`)
alors
`solution.modifier(processeur.vitesse,delta_puissance,+)`

Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**

Processeur **pentium 250**

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**

Processeur **pentium 250**

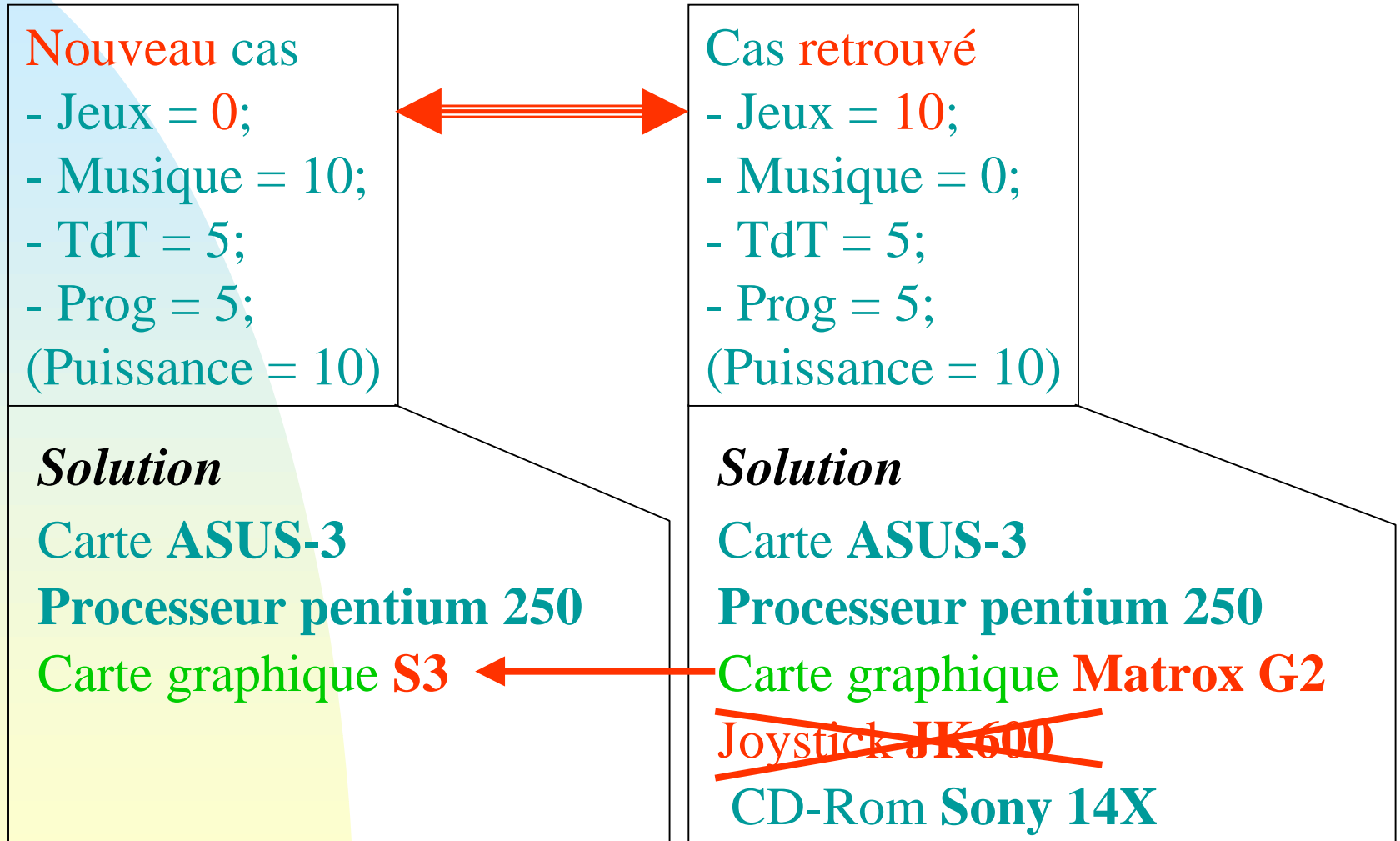
Carte graphique **Matrox G2**

Joystick **JK600**

CD-Rom **Sony 14X**



Exemple / configuration



Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**
Processeur **pentium 250**
Carte graphique **S3**
Carte son **midi 720**

Cas retrouvé

- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**
Processeur **pentium 250**
Carte graphique **Matrox G2**
Joystick **JK600**
CD-Rom **Sony 14X**



Exemple / configuration

Nouveau cas

- Jeux = 0;
- Musique = 10;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Cas retrouvé

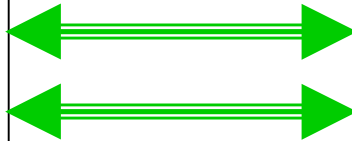
- Jeux = 10;
- Musique = 0;
- TdT = 5;
- Prog = 5;
- (Puissance = 10)

Solution

Carte **ASUS-3**
Processeur **pentium 250**
Carte graphique **S3**
Carte son midi 720
CD-Rom Sony 14X

Solution

Carte **ASUS-3**
Processeur **pentium 250**
Carte graphique **Matrox G2**
Joystick **JK600**
CD-Rom Sony 14X



Autres approches de l'adaptation

- Par recherche en mémoire et **application de cas d'adaptation** : acquisition progressive de compétences d'adaptation.
- Par cycles itératifs de raisonnement à partir de cas : **décomposition hiérarchique de l'adaptation**.
- Par l'étude **des similarités de rôle des éléments** dans le cas.
- **Selon un chemin de similarité** : organisation des cas en hiérarchie de généralisation.

Évaluer/Réviser

- L 'objectif est de faire le bilan d 'un cas avant sa mémorisation / apprentissage :
- Vérification par introspection dans la base de cas.
- Utilisation d'un système de vérification (contrôle de cohérence globale, simulateur, etc.).
- Retour du « monde réel ».
intégration des révisions dans le cas

Révision : l'exemple de CHEF*

- CHEF est un système de planification.
- Explication d'un échec par instanciation d'un arbre causal.
- Réparation par des connaissances générales.
- Échecs et succès guident l'insertion dans la mémoire (mémoire dynamique).

*CHEF est un exemple « historique »

Mémoriser : vers l'apprentissage

- Ajouter le cas dans la base (selon la qualité des cas par exemple).
- Organiser le cas dans la base : l'insérer dans un réseau d'explications.
- Indexer le cas dans la base.
- Synthétiser des connaissances nouvelles.

Qualité des cas-1

- Heuristiques (Kolodner)
 - ◆ Couvrir la tâche de raisonnement.
 - ◆ Couvrir les situations de succès et les situations d'échec.
 - ◆ Cas collectionnés d'une manière incrémentale.

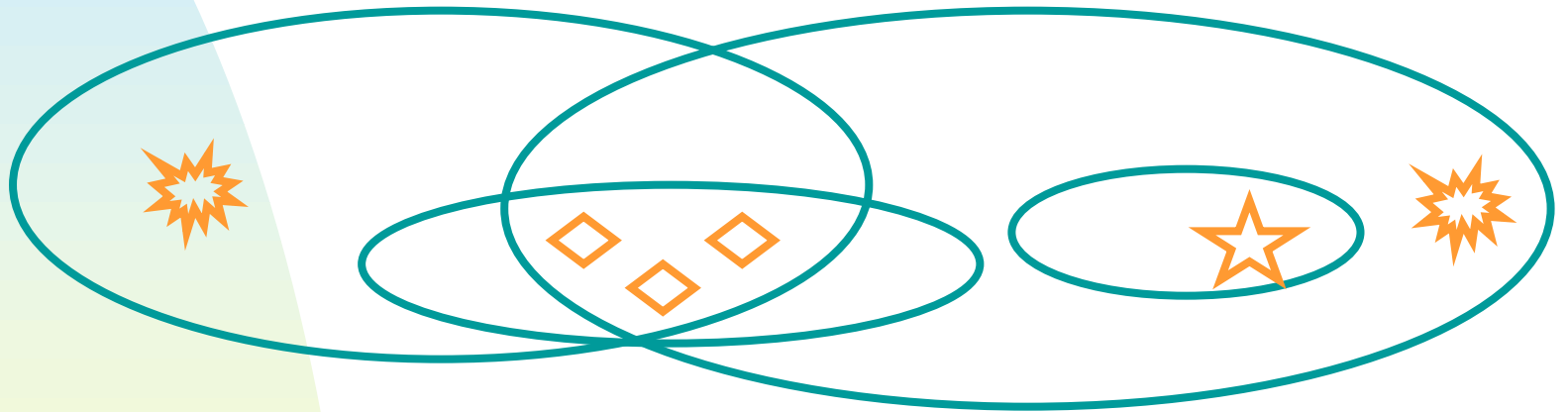
Qualité de cas-2

- Utilité
 - ◆ Par rapport à la performance.
 - ◆ Se débarrasser des connaissances inutiles.
- Compétence
 - ◆ Couverture d'un cas.
 - ◆ Accessibilité d'un problème.

Modéliser la compétence-1 (Smyth)

- Cas essentiels : dont l'effacement réduit directement la compétence du système.
- Cas auxiliaires : la couverture qu'il fournit est subsumée par la couverture de l'un de ses cas accessibles.
- Cas ponts : leurs régions de couverture feront la liaison entre des régions qui sont couvertes indépendamment par d'autres cas.
- Cas de support : cas ponts en groupe.

Modéliser la compétence-2



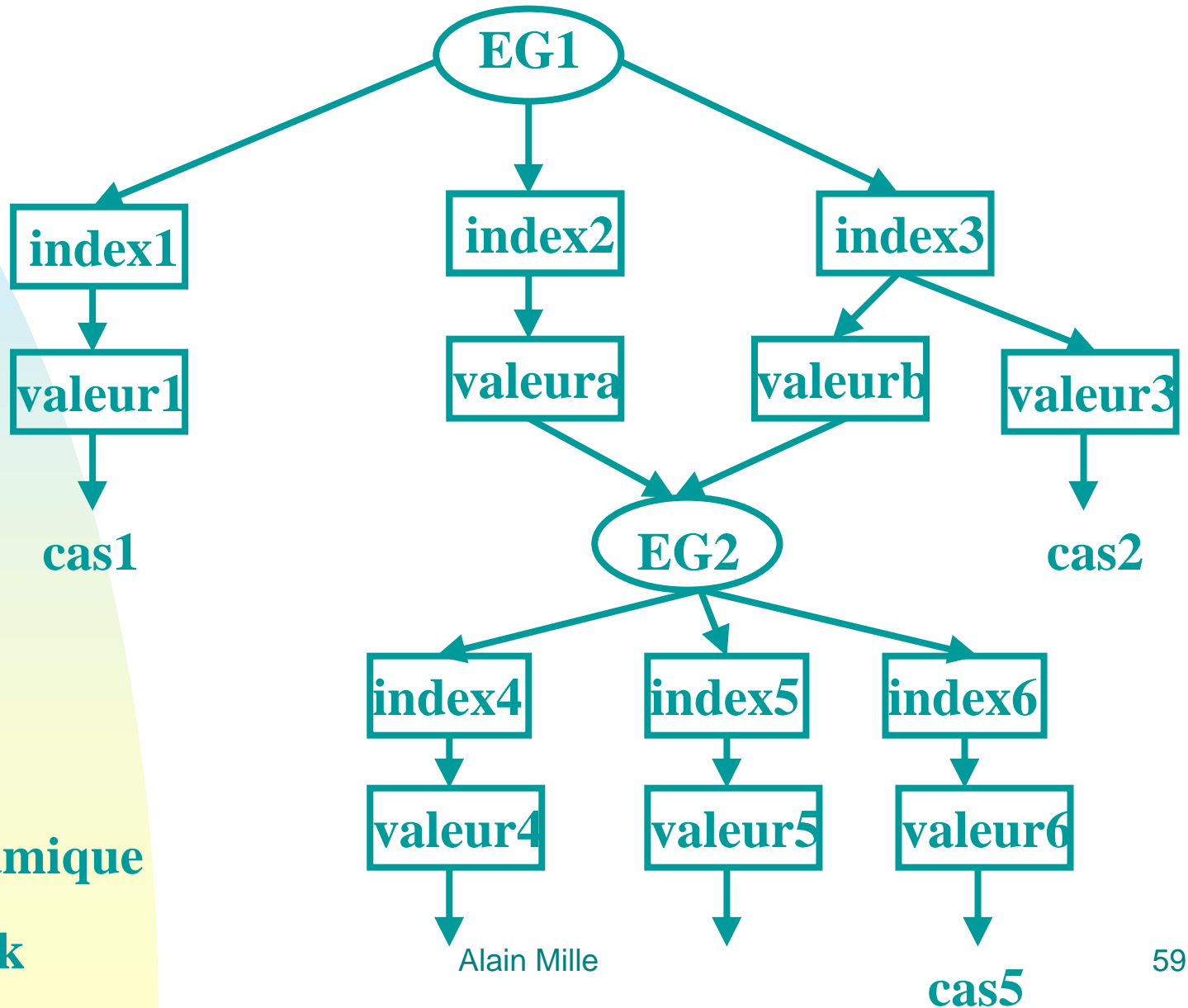
Compétence

- ★ Auxiliaire,
- ◇ Support,
- ☆ Pont,
- ✶ Essentiel.

Organisation des cas

- Mémoire plate
 - ◆ Indexation superficielle
 - ◆ Partitionnement de la mémoire
 - ◆ Extraction parallèle
- Mémoire hiérarchique
 - ◆ Réseaux à traits partagés
 - ◆ Réseaux de discrimination

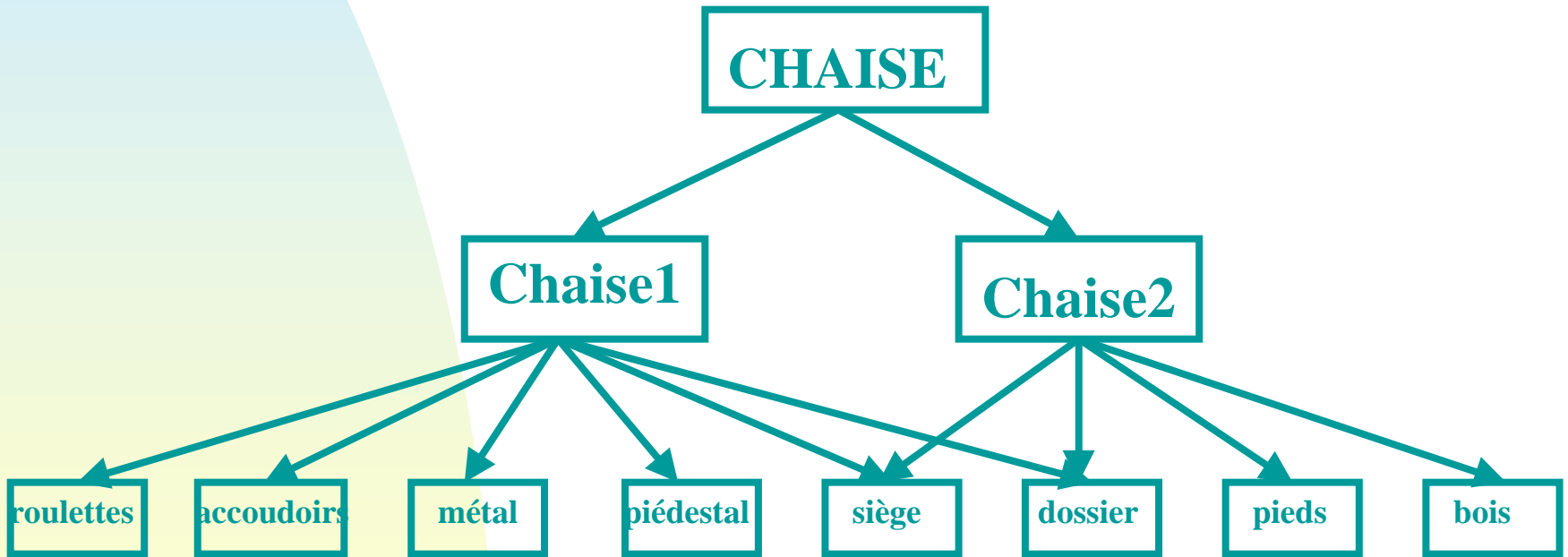
Réseaux de discrimination



Mémoire dynamique
de Schank

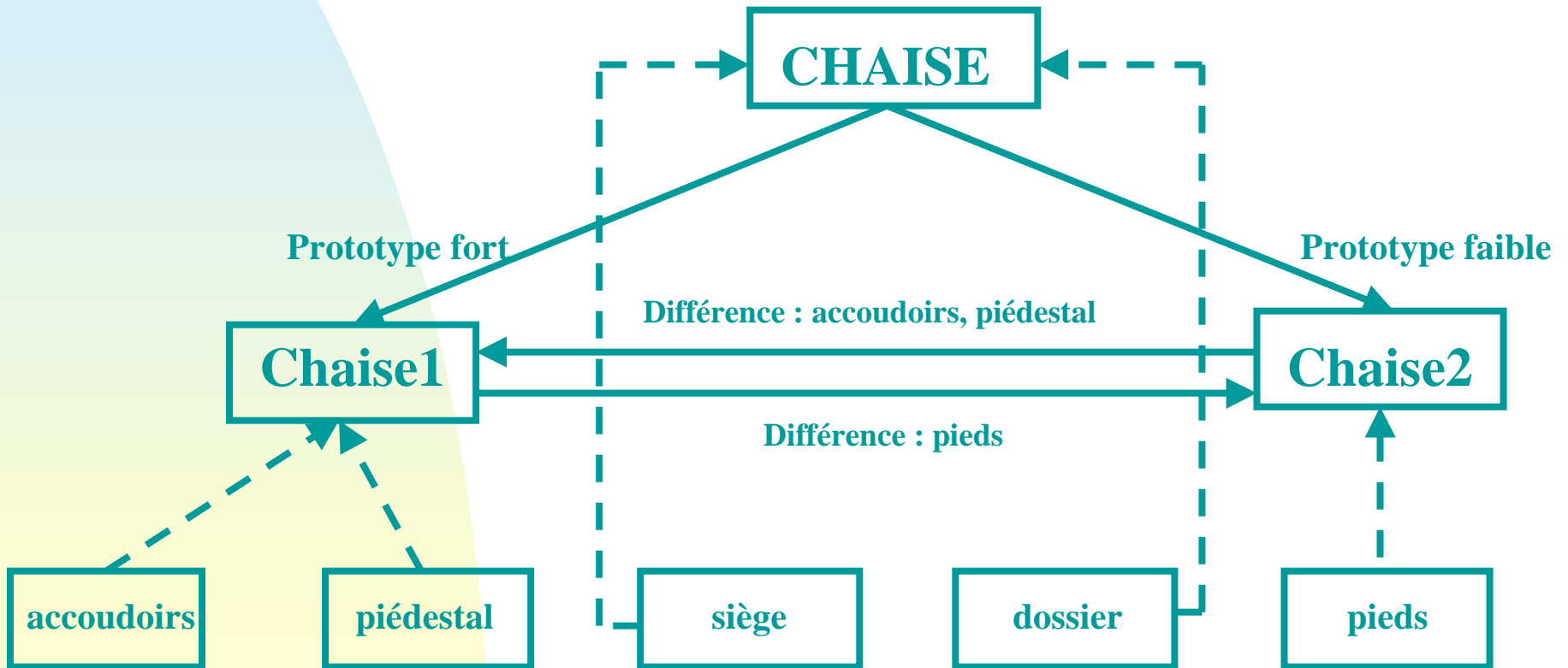
Apprendre des connaissances-1

Exemple : Protos (cas + indexation)



Apprendre des connaissances-2

Exemple : Protos (cas + indexation)



Maintenance de la base de cas (Leake98)

- Stratégies
 - ◆ Collecte des données
 - ❖ périodique, conditionnel, Ad Hoc.
 - ◆ Intégration des données
 - ❖ On-line, Off-line.
- Activation de la maintenance
 - ❖ espace, temps, résultat de résolution.
- Étendue de la maintenance
 - ❖ Large, étroite.

Approches connexes au RàPC

Exemples, Instances & Cas

- Raisonnement fondé sur la mémoire
 - ◆ Pas de théorie sur le domaine
 - ◆ Aucune tâche d'induction ou d'abstraction
- Apprentissage à partir d'instances
 - ◆ Instance = attribut-valeur
 - ◆ IBL (Aha), C4.5, ID5R(Quinlan)
- Exemples typiques (exemplar)
 - ◆ Protos
- RàPC conversationnel (Aha)

Intégration avec d'autres approches

- Exemple : Règles + cas
 - ◆ Mode d'intégration
 - ❖ Coopératif
 - ❖ Intégration des règles dans le RàPC
 - ◆ Creek (Aamodt), Cabata (Lenz)
- Mode coopératif
 - ◆ A qui donner la main ?
 - ❖ Degrés de confiance
 - ❖ Selon type de cas

Exemples d'outils et application

- L'outil CBR-Works
- L'outil Remind
- L'outil CBR-tools
- Application Prolabo
- Application Interep
- Application Radix
- Application Broadway

Outil CBR*Tools

- Action AID, INRIA Sophia-Antipolis
- M. Jaczynski & B. Trousse
- Constat : Manque d'ouverture des outils existants (modification, ajout de composants difficile ou impossible)
- Nouveau type d'outil en RàPC : Plate-Forme a objets (*en Java*)
- Architecture - Points d'ouverture
- Modèles a objets - Explication en termes de patrons de conception
- Contact: trousse@sophia.inria.fr

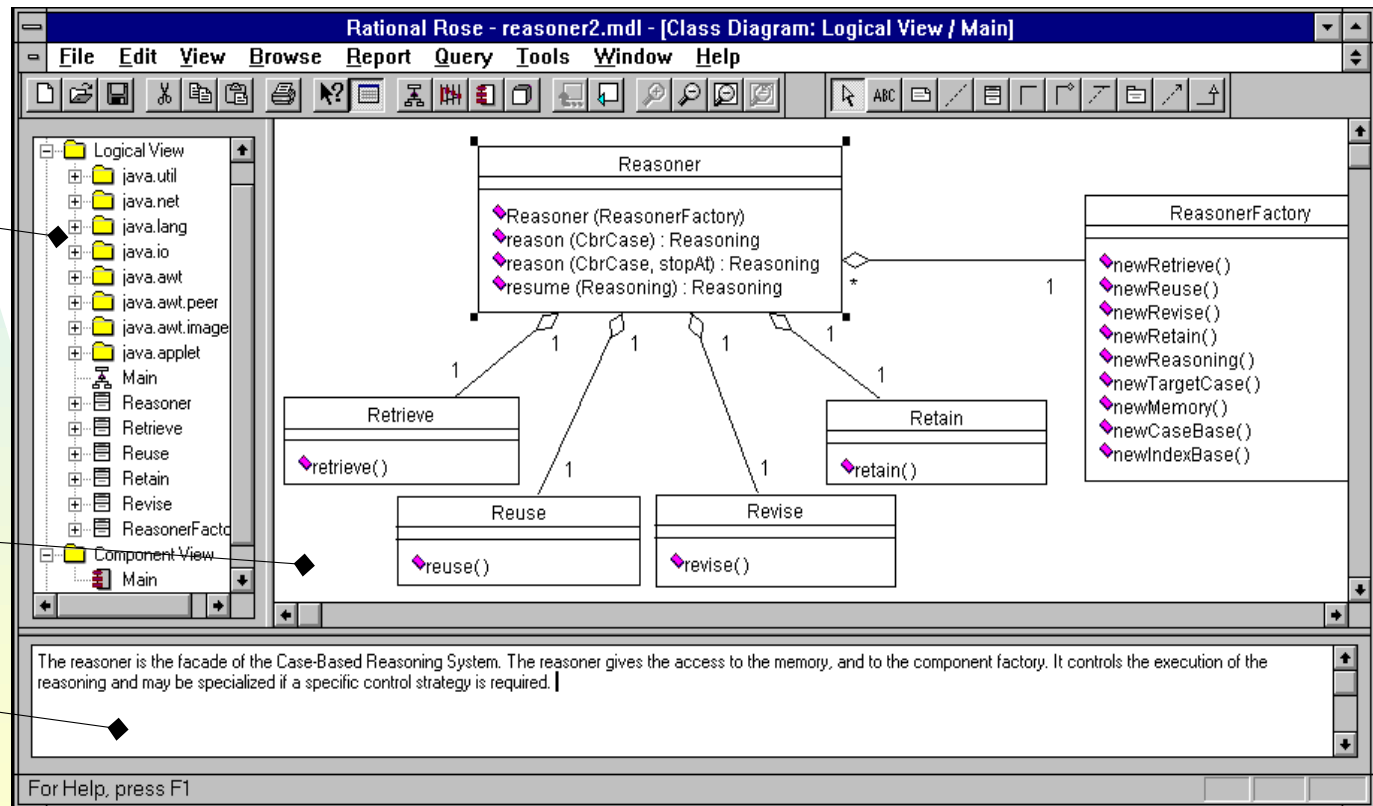
Utilisation de CBR*Tools

- 1/ manipulation des classes java via éditeur
- 2/ atelier de manipulation directe des modèles UML

Navigateur

Diagramme de classes

Documentation



PROLABO / Programmation de minéralisateur micro-ondes

- Un programme de minéralisation est une sorte de recette (plan)
- Plusieurs cas sources et/ou un cas prototype sont utilisés pour créer un cas source à réutiliser
- L'adaptation est guidée par les différences structurelles relevées avec le cas cible
- Trois niveaux d'adaptation :
 - ◆ Le niveau plan.
 - ◆ Le niveau étape.
 - ◆ Le niveau valeur.



Description du cas

Un programme de digestion

Référence: Essai Mas 27/01/95

Commentaires

Nom: Aliment special pour

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5	Etape 6	Etape 7
Réactif	H2SO4	HNO3			HClO4		HClO4
Vitesse	7				5		6
Volume (ml)	2				2		5
Puissance (W)				15	20	30	30
Température (°C)				6	14	18	5
Mise à sec	non			non	non	oui	non
Qte Sel(g)							

Une valeur

- <Aucun>
- H2SO4**
- HNO3
- H2O2
- H3PO4
- HClO4
- HF
- HClO3
- HCl
- H2O

une étape

Generaux Operatoire Matrice Protocole

Enregistrer

Abandon

Aide

estimation:
99.47

oter



Recherche bases de cas

Créa

Référence: ref14

Nom: fourrage sec

	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5	Etape 6	Et
Réactif	HNO3		H2SO4	HClO4		HCl	
Vitesse	8		7	5		6	
Volume (ml)	20		3	4		5	
Puissance [%]	15	25		30	30	30	
Temps (min)	10	10					
Mise à sec	non	non	non				

Plusieurs cas sources

un cas prototype

Genera

Cas proposé

Cas1

Cas2

Cas3

Cas4

Cas5

Proto

Estimation:

Imprimer

 Retenir le cas pour adaptio

99.47

Fermer

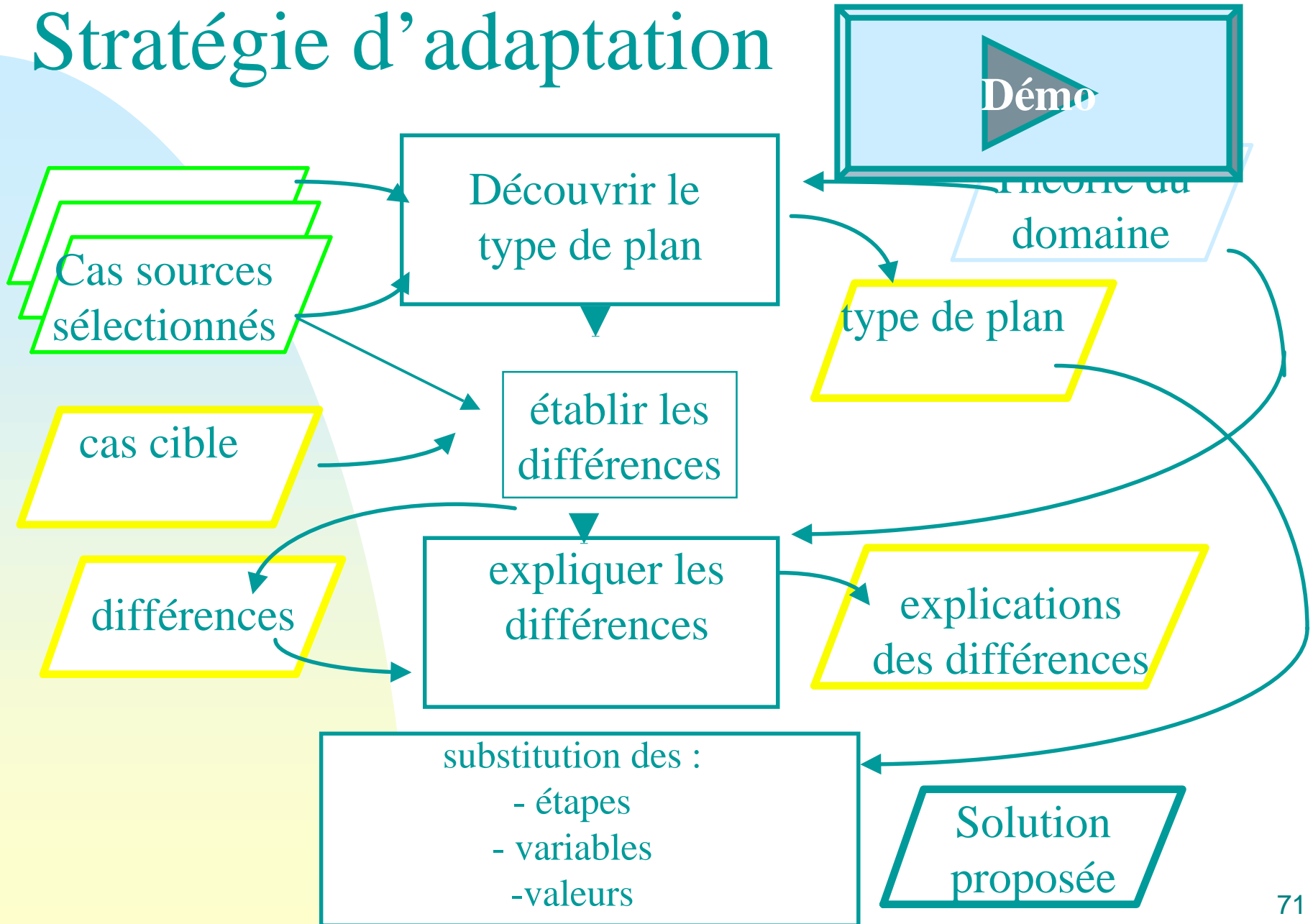
Abandon

Aide

Accepter

Adapter

Stratégie d'adaptation



RADIX

- Modélisation de l'utilisation d'un explorateur et des tâches de navigation et de recherche d'information
- Application à la recherche d'information en internet et intranet, en réutilisant l'expérience personnelle
- Partenaire industriel : Data Storage Systems by Chemdata

Radix : les modèles

- Modèle d 'utilisation : tout événement « faisant sens » dans le cadre de l 'application (explorateur) (lien distant, lien local, retour, avance, signet, etc.)
- Modèle tâche : une interprétation des actions :
- **Session unitaire (SU)** : du début à la fin d 'un épisode de recherche d 'information
- **Tentative unitaire (TU)** : une recherche cohérente autour d 'un sous-but particulier
- **Recherche Unitaire (RU)** : un triplet état-transition-état passant d 'une « page » à une autre « page » de la recherche.
- **Vocabulaire utile (VU)** : les termes « gagnants » pour décrire une page « utile » (portée RU, TU ou SU)

Illustration des modèles de Radix

La session unitaire

Session Information [X]

User Name : MILLE

Date : 11 - 11 - 1998

Session Type :
 WEB
 CinDoc

Document Type :
 Bibliography
 Site
 Program

Session Need :
 Exploratory
 Thematic
 Precise

OK

Cancel

Illustration des modèles de Radix TU et RU

The screenshot shows a web browser window titled "sans nom - framework" with the URL "altavista.com". The browser's address bar contains "altavista.com". The main content area displays a session titled "Session Num : 159". The session content is organized into a tree structure with three main entries, each starting with "TU":

- TU Identifiant TU : 225;Projet Radix**: This entry is enclosed in a red box. It contains:
 - Projet Radix
 - EDIT
 - AltaVista: Main PageA blue box labeled "TU" is positioned to the right of this entry.
- TU Identifiant TU : 226;AltaVista: Main Page**: This entry is enclosed in a green box. It contains:
 - AltaVista: Main Page
 - QUES
 - AltaVista: Simple Query "information retrieval" "cbr"A blue box labeled "RU" is positioned to the right of this entry.
- TU Identifiant TU : 227;AltaVista: Simple Query "information retrieval" "cbr"**: This entry is not enclosed in a box. It contains:
 - AltaVista: Simple Query "information retrieval" "cbr"
 - QUES
 - AltaVista: Simple Query "information retrieval on the WEB" "

Radix : connecter le modèle d'utilisation et le modèle de tâche

The screenshot shows a web browser window titled "sans nom - framework" displaying the AltaVista homepage. The browser's address bar shows "altavista.com". The page content includes the AltaVista logo, a search bar with the text "Ask AltaVista™ a question. Or enter a few words in any language", and a list of categories and news items. A sidebar on the left shows a tree view of the website's structure, including "Projet Radix" and "AltaVista: Main Page".

Vocabulaire Utile

Trace d'utilisation

- Link Label :Help
- Link Label :Feedback
- Link Label :Advertising Info
- Link Label :Set your Preferences
- Link Label :Text-Only Version
- Link Label :COMPAQ
- Link Label :Disclaimer
- Link Label :Privacy
- Link Label :Our Search Network
- Link Label :About AltaVista

The browser's taskbar at the bottom shows "Traces" and "Decoupage" buttons.

Editeur de requête

Description de l'essai

Attribut	Relation	Valeur	Poids	Lambda (%)
Produit				
Date				
Concepteur	Egal	Jean-Philippe	1	

Recherche

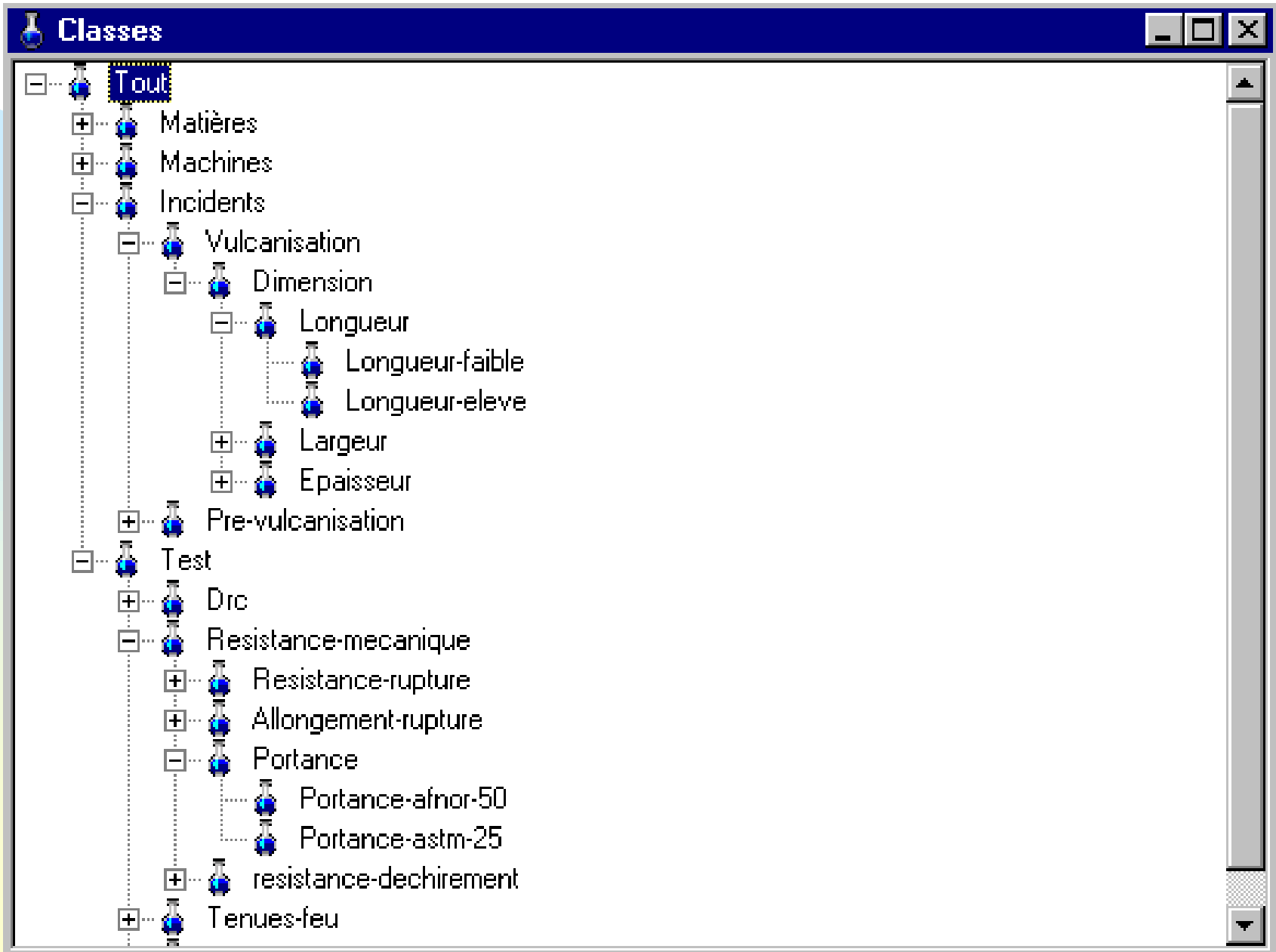
Structure Résultats

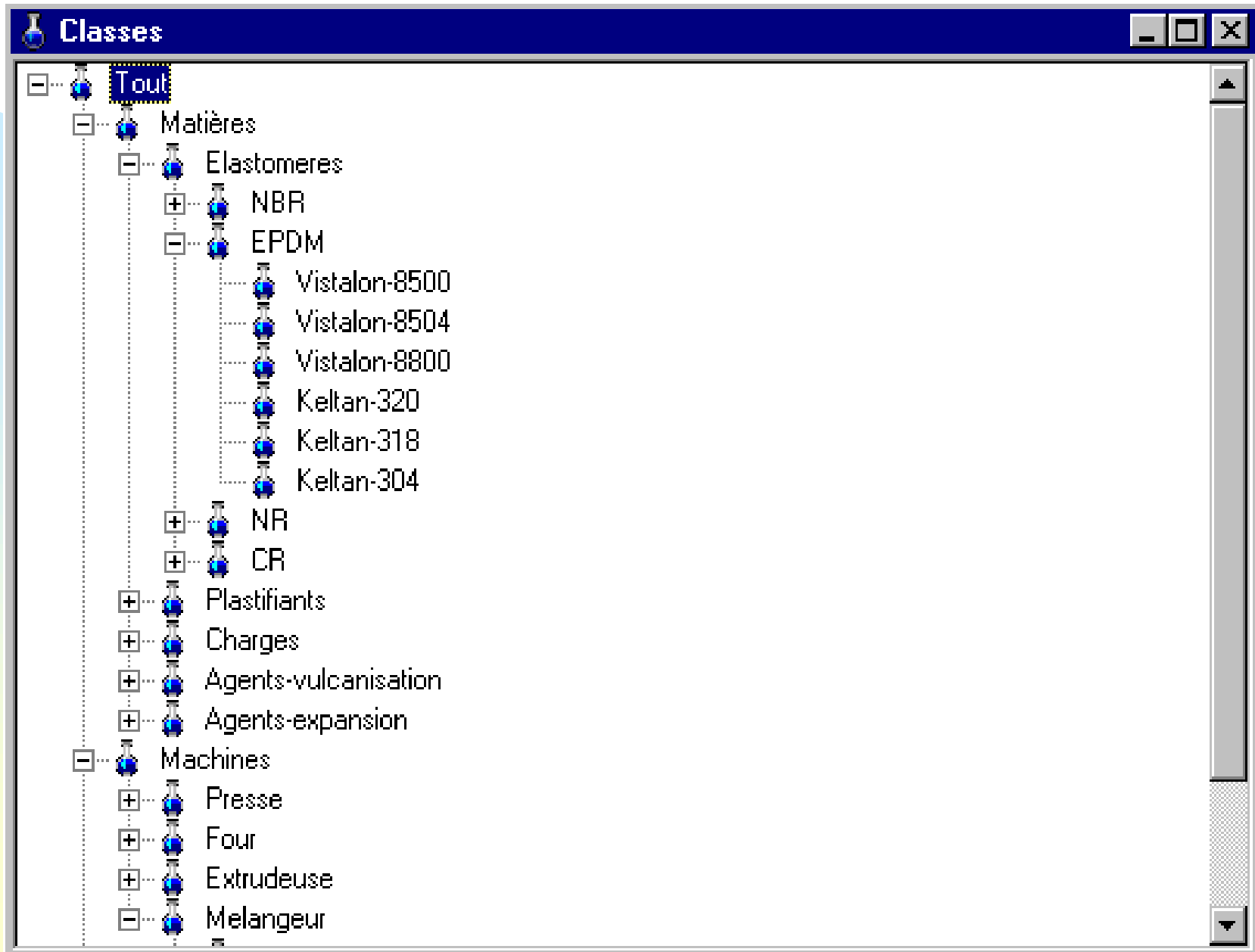
Formule :

Classe	Attribut	Relation	Valeur	Poids	Lambda (%)
EPDM	Quantité	Supérieur	50	1	50
NBR	Quantité	Supérieur	50	1	50

Procédé :

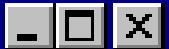
Classe	Attribut	Relation	Valeur	Poids	Lambda (%)







Résultats d'une requête



Essai | Formule | Procédé | Résultats

No essai Score

No essai	Score
96	0,81
237	0,78
298	0,75
107	0,75
108	0,71
393	0,67
159	0,60
192	0,55
38	0,48
36	0,48
115	0,42
9	0,33
11	0,32

No essai :

96

Date :

03/10/1998

Produit :

Z5

Concepteur :

Jean-Philippe

Commentaire :

Expansion un peu faible. Faire un nouvel essai en augmentant légèrement la quantité d'agent gonflant.

