



12^{ème} Conférence Internationale Francophone sur
l'Extraction et la Gestion des Connaissances
Du 31 janvier au 03 février 2012,
Bordeaux, France

Planification guidée par RàPC et Datamining : Remémoration des cas par arbre de décision

S. BENBELKACEM

B. ATMANI

A. MANSOUL

SIF/LIO, Université d'Oran

{sofia.benbelkacem , atmani.baghdad}@gmail.com , mans_abdel@yahoo.fr

AIDE@EGC2012

Plan

-  Motivation
-  Planification et RàPC
-  Remémoration par arbre de décision (DTR)
-  Conclusion et perspectives

Motivation...

Problèmes liés aux planificateurs : théorie de graphe, recherche opérationnelle, etc...;

+

Remédier aux inconvénients inévitables à la construction des bases de connaissances : formalisme règles vers BC évolutive;

→ Planification guidée par RàPC... mais !!!

Réduire le temps de réponse + la complexité de stockage;

→ Modélisation booléenne du modèle de classification

Motivation... RàPC

Raisonnement à partir de cas consiste à résoudre un nouveau problème, appelé problème cible, en utilisant un ensemble de problèmes déjà résolus. Un cas source désigne un épisode passé de résolution de problèmes et une base de cas un ensemble de cas sources.

Cas cible → problème

Cas source → problème
→ solution

Base de cas = {cas sources}

Motivation... RàPC

Raisonnement à partir de cas consiste à résoudre un nouveau problème, appelé problème cible, en utilisant un ensemble de problèmes déjà résolus. Un cas source désigne un épisode passé de résolution de problèmes et une base de cas un ensemble de cas sources.

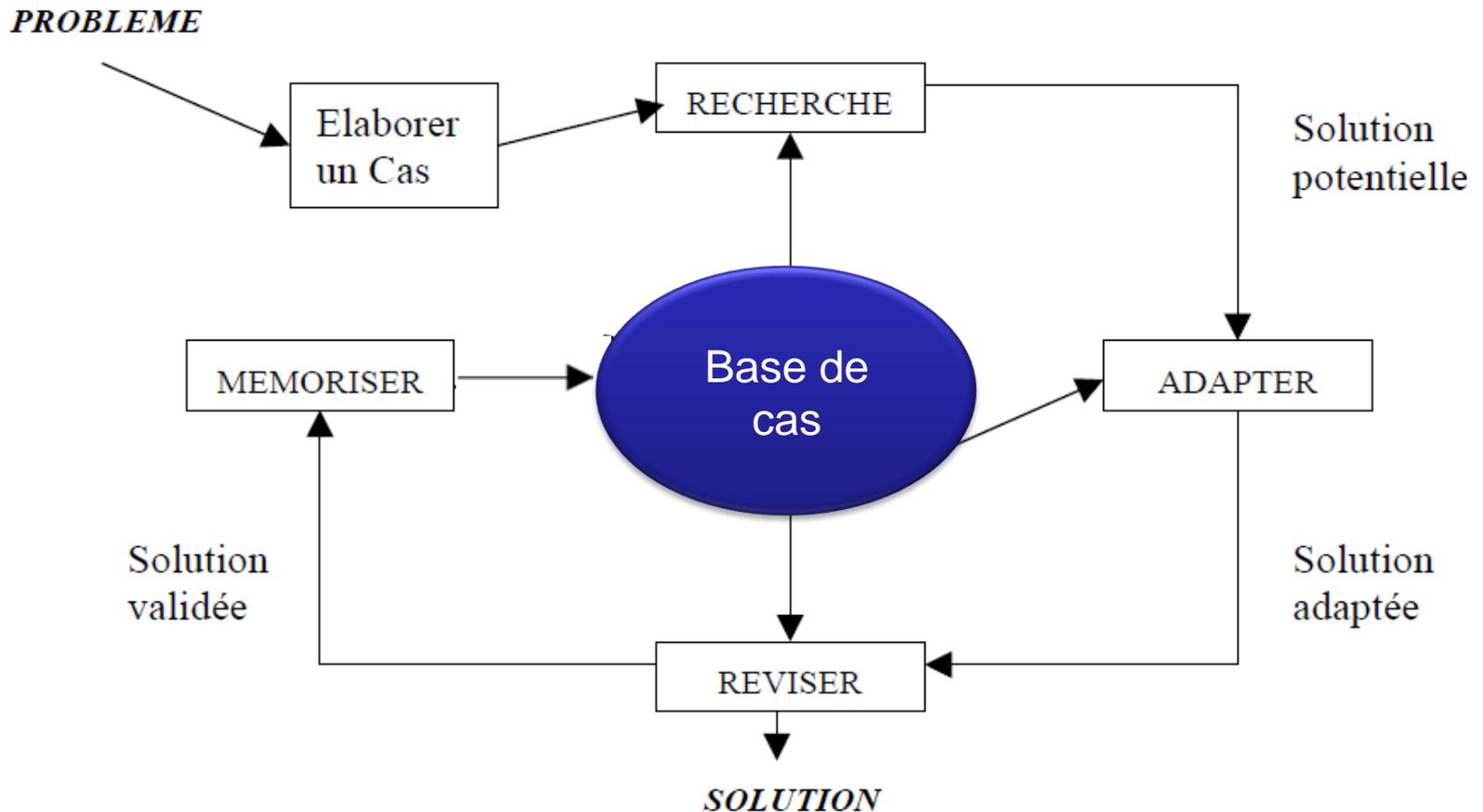
Cas cible → problème

Cas source → problème (état du patient)
→ solution (diagnostic)

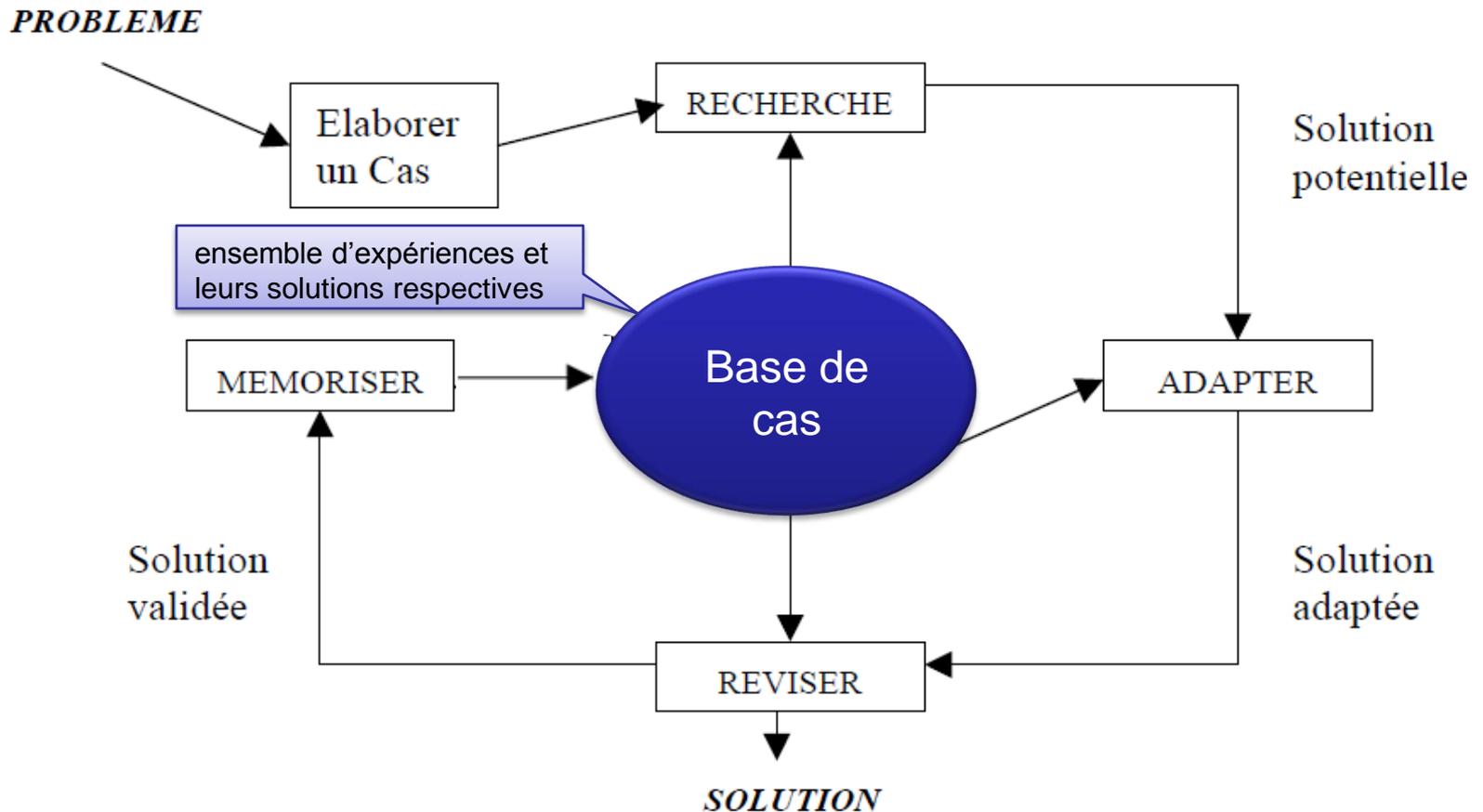
Base de cas = {cas sources}



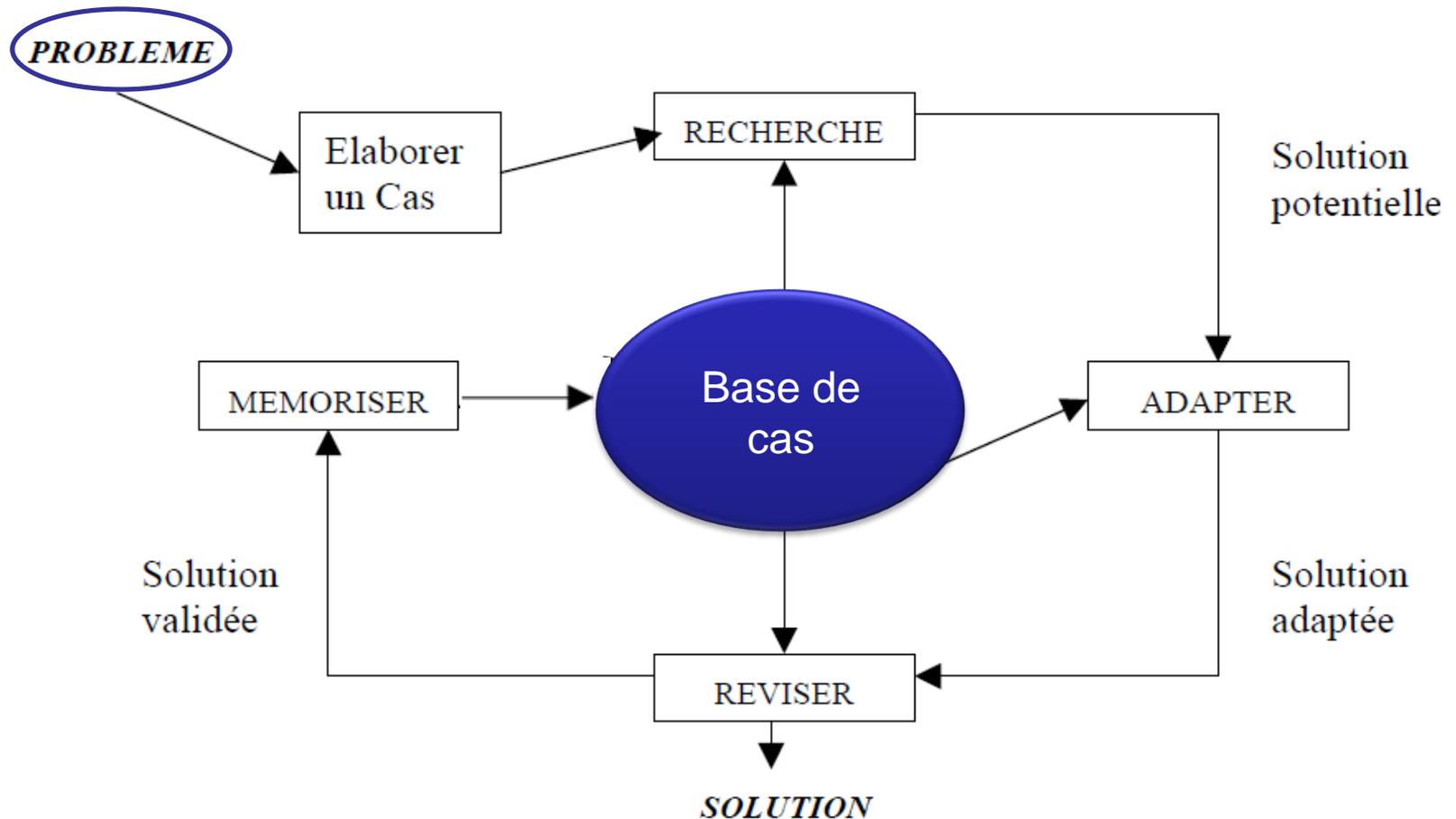
Raisonnement à Partir de Cas



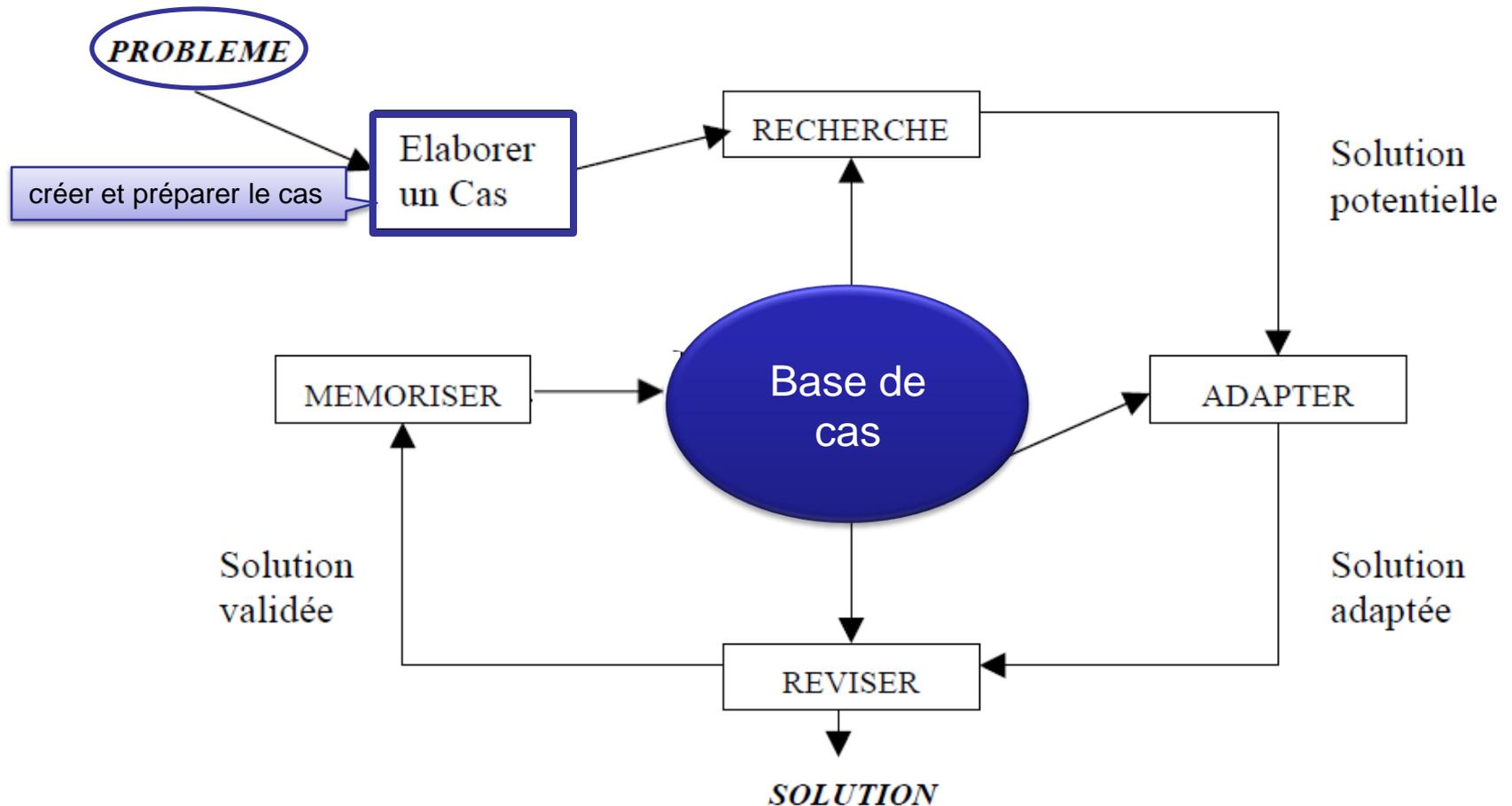
Raisonnement à Partir de Cas



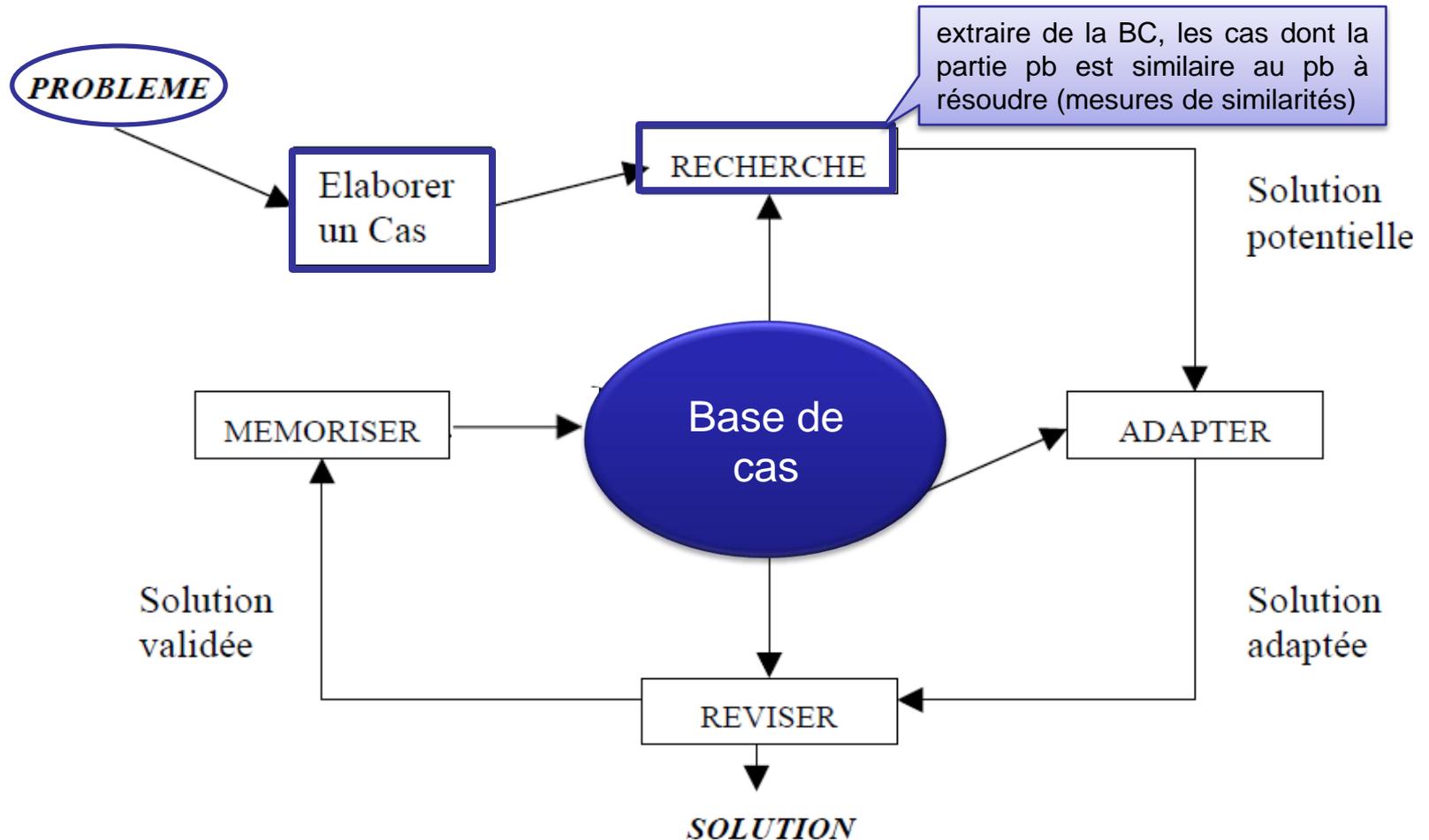
Raisonnement à Partir de Cas



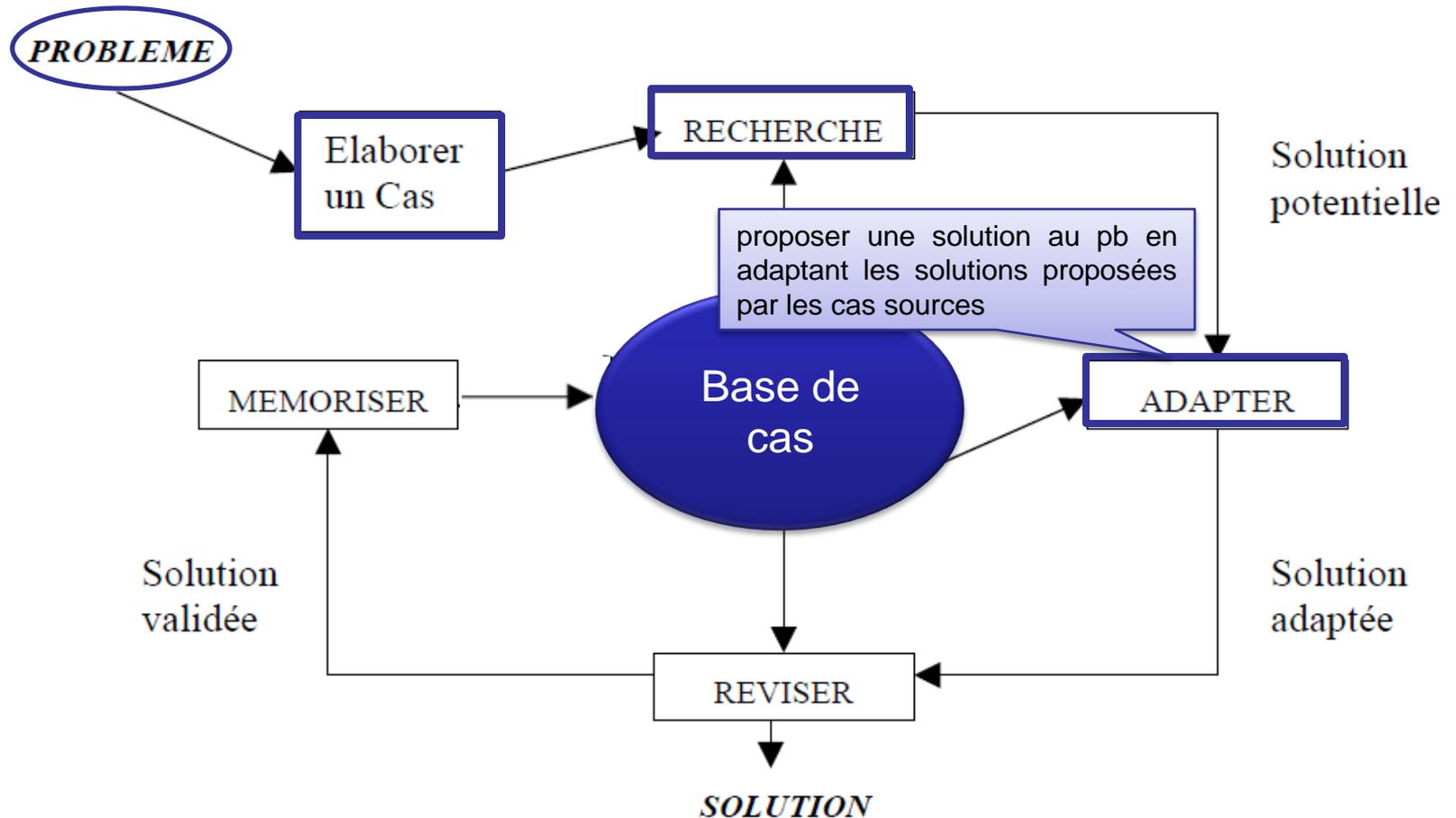
Raisonnement à Partir de Cas



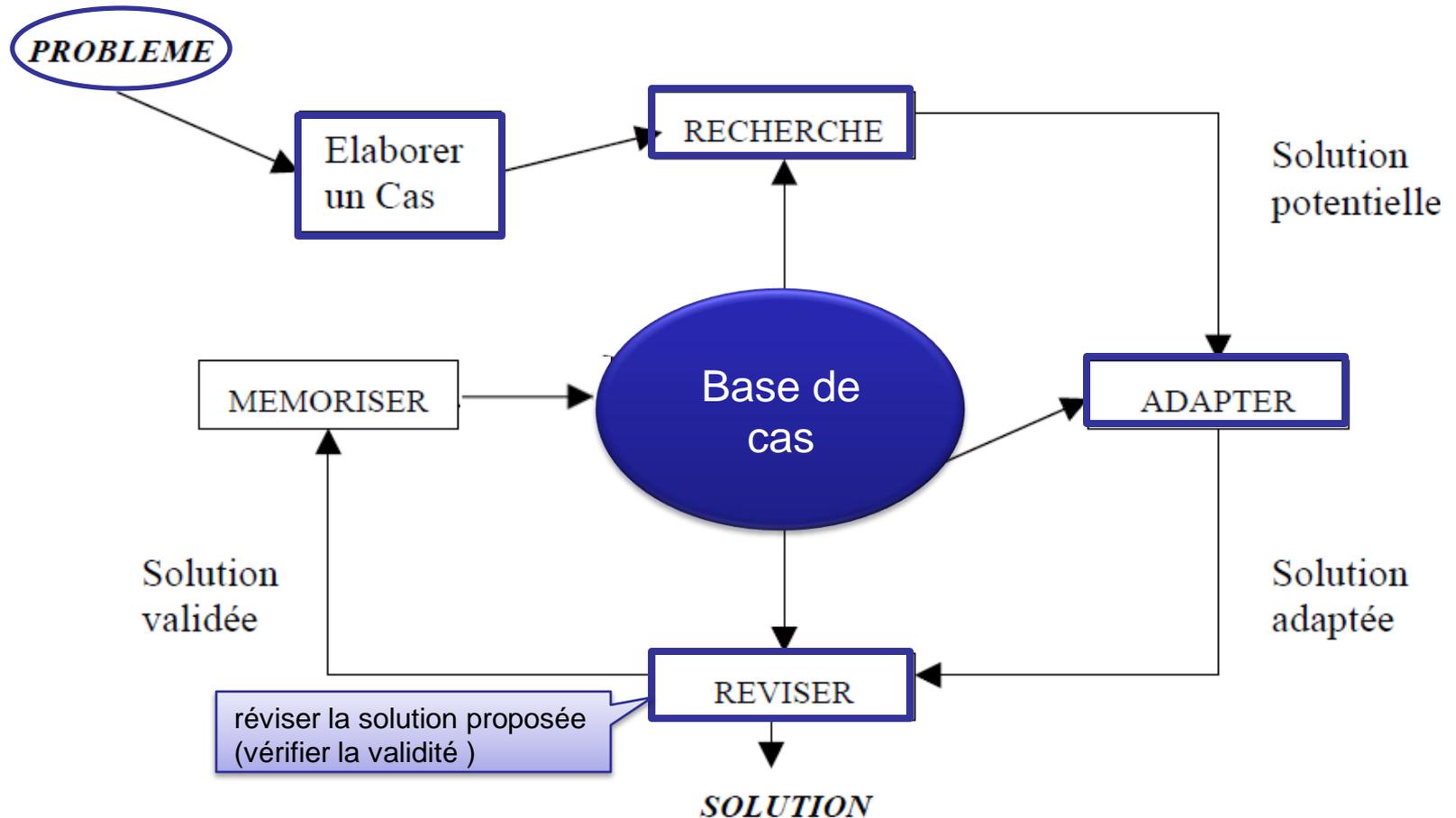
Raisonnement à Partir de Cas



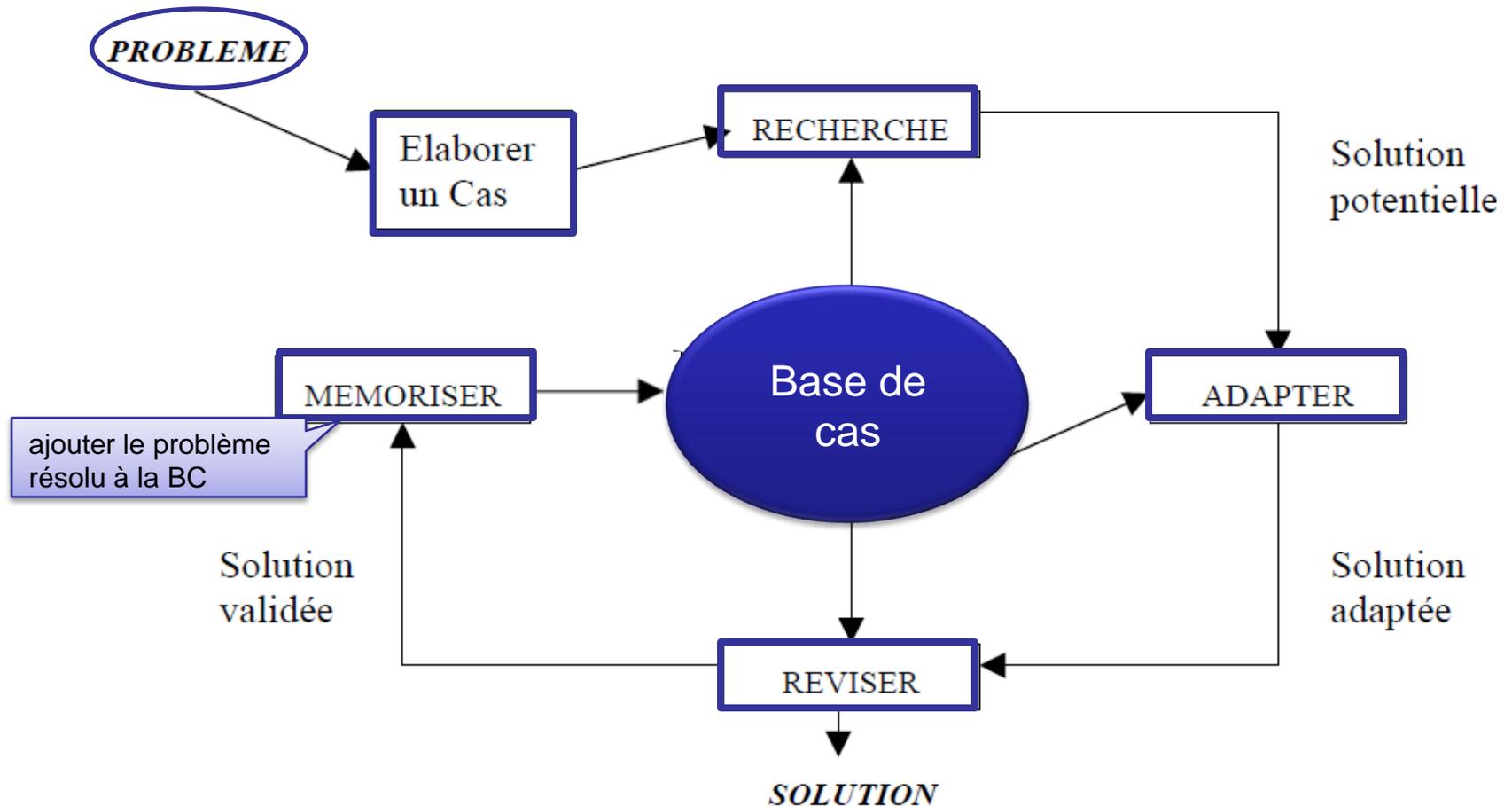
Raisonnement à Partir de Cas



Raisonnement à Partir de Cas



Raisonnement à Partir de Cas



Planification & RàPC

La planification consiste à concevoir un futur désiré et les moyens d'y parvenir



Planification & RàPC

La planification consiste à concevoir un futur désiré et les moyens d'y parvenir



Processus d'aide à la décision

- prévoir les actions à entreprendre pour atteindre des objectifs déterminés
- élaborer divers scénarios possibles de la situation future
- choisir une solution préférable parmi plusieurs alternatives

Planification & RàPC

Planificateur !!!

- **Problème de planification:** description de l'état initial et du but à atteindre
- **Domaine de planification:** ensemble d'actions
- **Solution au problème de planification:** plan permettant d'atteindre le but en partant de l'état initial
- **Plan-solution:** meilleur plan pouvant être exécuté en respectant toutes les contraintes

Planification & RàPC

- Planification à partir de cas

Réutilisation des plans passés avec succès dans des situations similaires pour le développement de nouveaux plans

Planification & RàPC

- Planification à partir de cas

Réutilisation des plans passés avec succès dans des situations similaires pour le développement de nouveaux plans

Exemple :

- planification des recettes de cuisine
- problème de planification: ensemble de contraintes données par l'utilisateur (goûts, ingrédients, types de plats, ...)
- solution au problème: plan décrivant les étapes de préparation d'une recette en satisfaisant les contraintes énoncées



Construction de la base de cas

Etapes à suivre :

1. Description du projet
2. Modélisation du projet par un graphe ET/OU
3. Génération des plans
4. Construction et représentation des cas

Construction de la base de cas

1. Description du projet

| Rubriques | Tâches | Description | Tâches précédentes |
|----------------------------|--------|--|--------------------|
| | Début | Lancement du projet | - |
| Nouveaux nés de 0 à 1 mois | A | Examen et traitement par un spécialiste | Début |
| Enfants de 1 mois à 5ans | B | 1 ^{er} test de dépistage Mantoux | Début |
| | C | Examen médical+radiographie | B |
| | D | Traitement de la tuberculose | C,F,H |
| | E | Début du traitement INH | C |
| | F | Test IGRA | E,H |
| | G | Stop INH | F |
| | H | 2 ^{ème} test de dépistage Mantoux | C |
| | Fin | Fin du projet | A, D, G |

Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU

- Planification
 - prévoir les **actions** à entreprendre pour atteindre des objectifs déterminés, en respectant des **contraintes**.
- Graphe ET/OU
 - **nœuds** : les tâches, les **actions** à réaliser
 - **arcs** : les relations entre les tâches, les **contraintes** (temps, coût, ...)

Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU

- Planification
 - prévoir les **actions** à entreprendre pour atteindre des objectifs déterminés, en respectant des **contraintes**.
 - solution au problème de planification: un plan permettant d'atteindre le but en partant de l'état initial.
- Graphe ET/OU
 - **nœuds** : les tâches, les **actions** à réaliser
 - **arcs** : les relations entre les tâches, les **contraintes** (temps, coût, ...)
 - chemin menant d'un état initial à un état final → solution

Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU

- Planification
 - prévoir les **actions** à entreprendre pour atteindre des objectifs déterminés, en respectant des **contraintes**.
 - solution au problème de planification: un plan permettant d'atteindre le but en partant de l'état initial.
- Graphe ET/OU
 - **nœuds** : les tâches, les **actions** à réaliser
 - **arcs** : les relations entre les tâches, les **contraintes** (temps, coût, ...)
 - chemin menant d'un état initial à un état final → solution

algorithme de planification

Construction de la base de cas

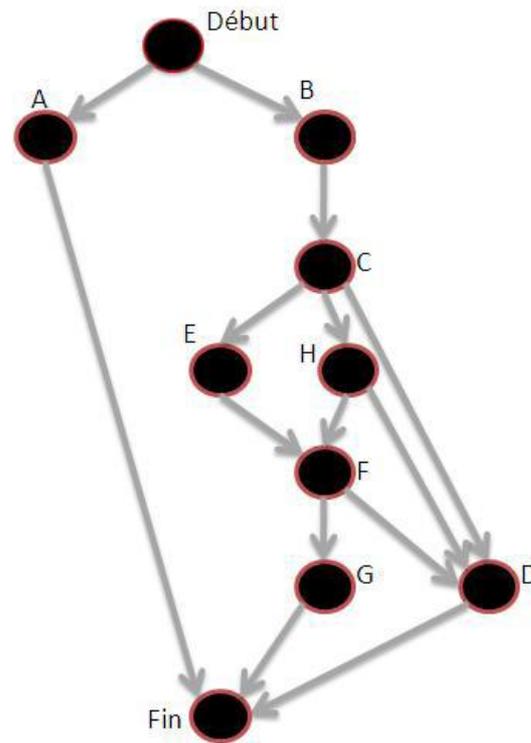
2. Modélisation par un graphe ET/OU

- Planification
 - prévoir les **actions** à entreprendre pour atteindre des objectifs déterminés, en respectant des **contraintes**.
 - solution au problème de planification: un plan permettant d'atteindre le but en partant de l'état initial.
- Graphe ET/OU
 - **nœuds** : les tâches, les **actions** à réaliser
 - **arcs** : les relations entre les tâches, les **contraintes** (temps, coût, ...)
 - chemin menant d'un état initial à un état final → solution

RàPC → réduire la durée de calcul

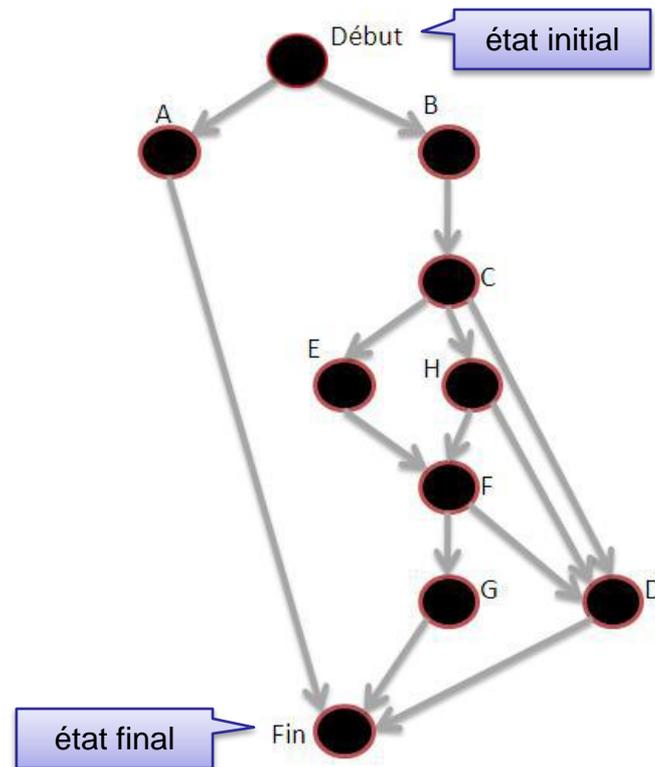
Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



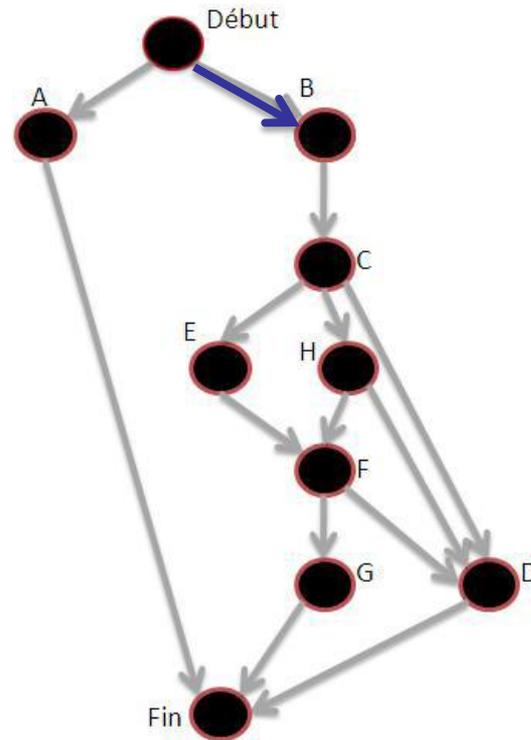
Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



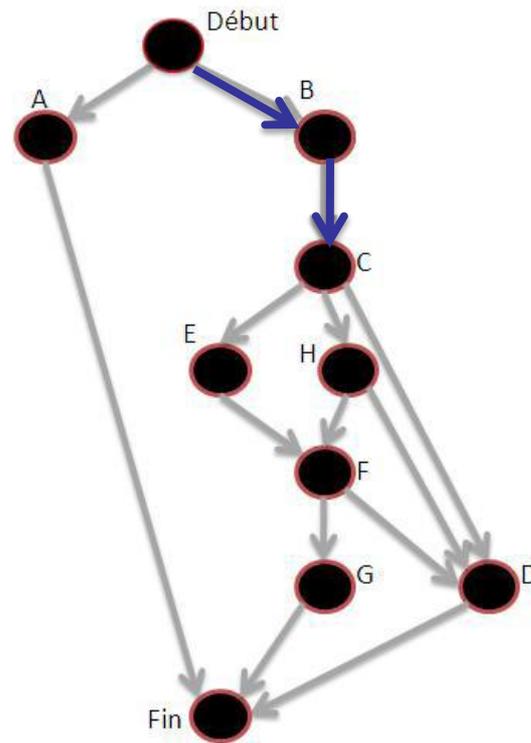
Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



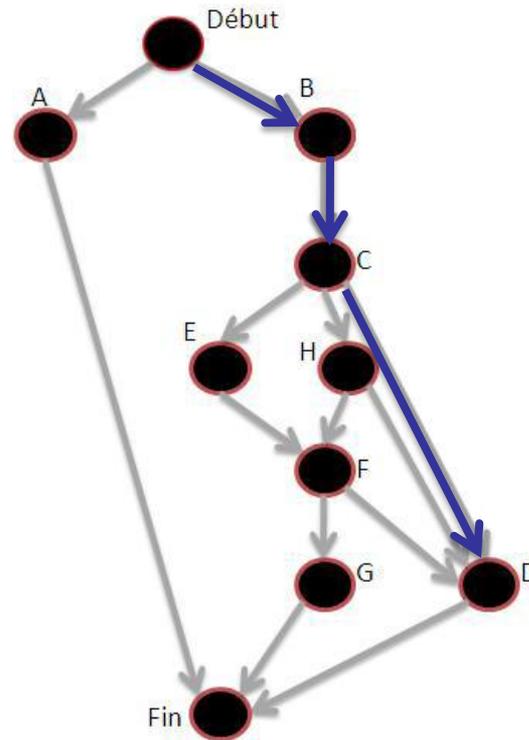
Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



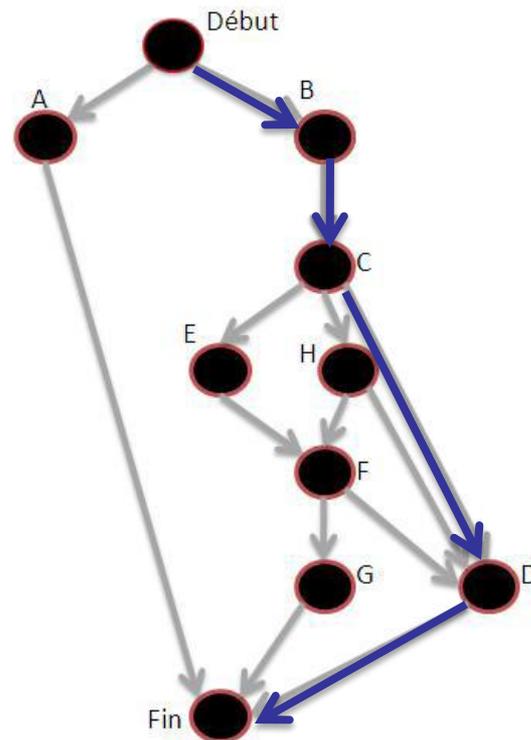
Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



Construction de la base de cas

2. Modélisation par un graphe ET/OU



Construction de la base de cas

3. Génération des plans

| Rubriques | Tâches | Description | Tâches précédentes |
|----------------------------|--------|--|--------------------|
| | Début | Lancement du projet | - |
| Nouveaux nés de 0 à 1 mois | A | Examen et traitement par un spécialiste | Début |
| Enfants de 1 mois à 5ans | B | 1 ^{er} test de dépistage Mantoux | Début |
| | C | Examen médical+radiographie | B |
| | D | Traitement de la tuberculose | C,F,H |
| | E | Début du traitement INH | C |
| | F | Test IGRA | E,H |
| | G | Stop INH | F |
| | H | 2 ^{ème} test de dépistage Mantoux | C |
| | Fin | Fin du projet | A, D, G |

Construction de la base de cas

3. Génération des plans

- Plan1: Début \rightarrow A \rightarrow Fin
- Plan2: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow Fin
- Plan3: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow D \rightarrow Fin
- Plan4: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow Fin
- Plan5: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow H \rightarrow D \rightarrow Fin
- Plan6: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow H \rightarrow F \rightarrow D \rightarrow Fin
- Plan7: Début \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow H \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow Fin

Construction de la base de cas

4. Construction et représentation des cas

| Durée | Probabilité | Coût | Plan |
|-------|-------------|------|---------------------------------|
| 3 | 0.2 | 10 | Début → A → Fin |
| 5 | 0.8 | 13 | Début → B → C → D → Fin |
| 11 | 0.6 | 17 | Début → B → C → E → F → D → Fin |
| 9 | 0.3 | 14 | Début → B → C → E → F → G → Fin |
| 7 | 0.7 | 16 | Début → B → C → H → D → Fin |
| 15 | 0.8 | 21 | Début → B → C → H → F → D → Fin |
| 14 | 0.1 | 27 | Début → B → C → H → F → G → Fin |

Construction de la base de cas

4. Construction et représentation des cas

| | problème | | | solution |
|-------|----------|-------------|------|---------------------------------|
| | Durée | Probabilité | Coût | Plan |
| Cas 1 | 3 | 0.2 | 10 | Début → A → Fin |
| Cas 2 | 5 | 0.8 | 13 | Début → B → C → D → Fin |
| Cas 3 | 11 | 0.6 | 17 | Début → B → C → E → F → D → Fin |
| Cas 4 | 9 | 0.3 | 14 | Début → B → C → E → F → G → Fin |
| Cas 5 | 7 | 0.7 | 16 | Début → B → C → H → D → Fin |
| Cas 6 | 15 | 0.8 | 21 | Début → B → C → H → F → D → Fin |
| Cas 7 | 14 | 0.1 | 27 | Début → B → C → H → F → G → Fin |

Remémoration par arbre de décision

Arbre de décision

La classification par arbre de décision consiste à affecter une classe à des objets après apprentissage.

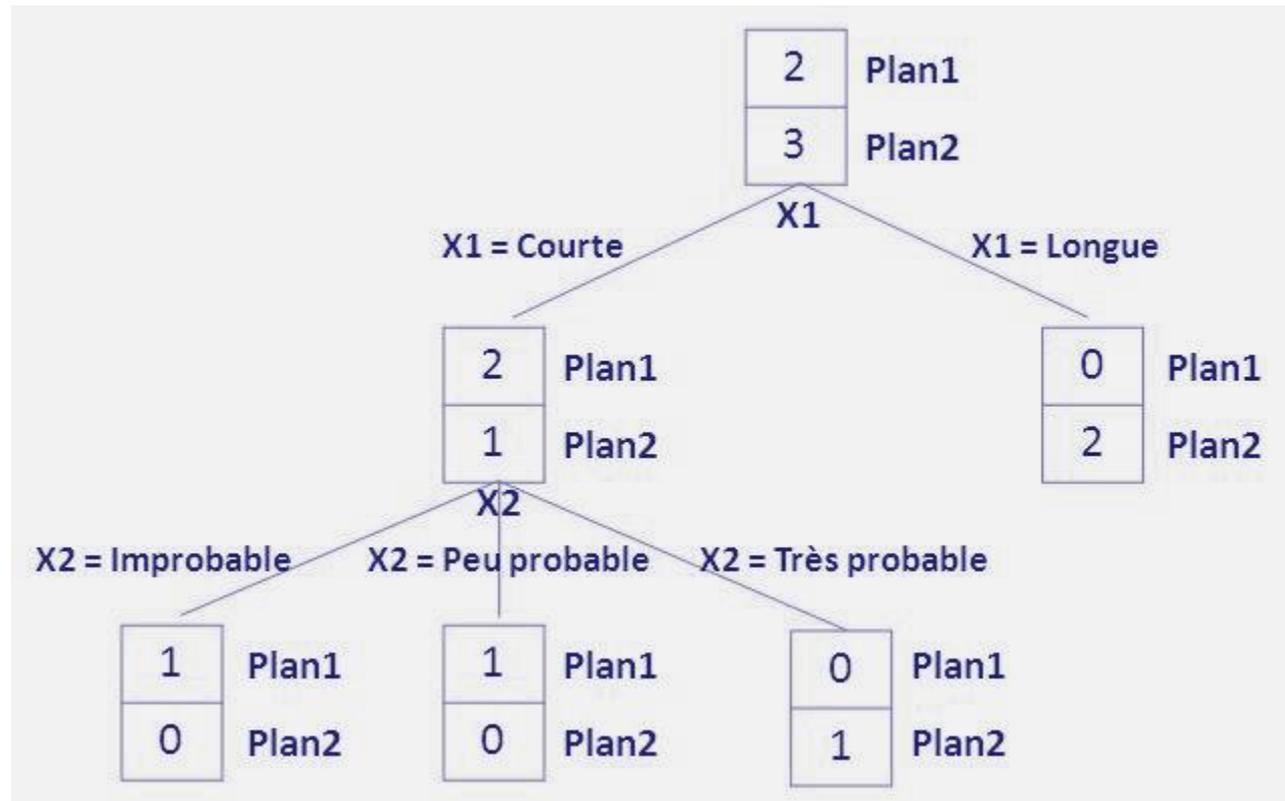
- **nœud** : attribut
- **branche** : valeur possible de l'attribut père
- **feuilles** : classe ou catégorie

Remémoration par arbre de décision

- Echantillon d'apprentissage (base de cas)

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |

Remémoration par arbre de décision



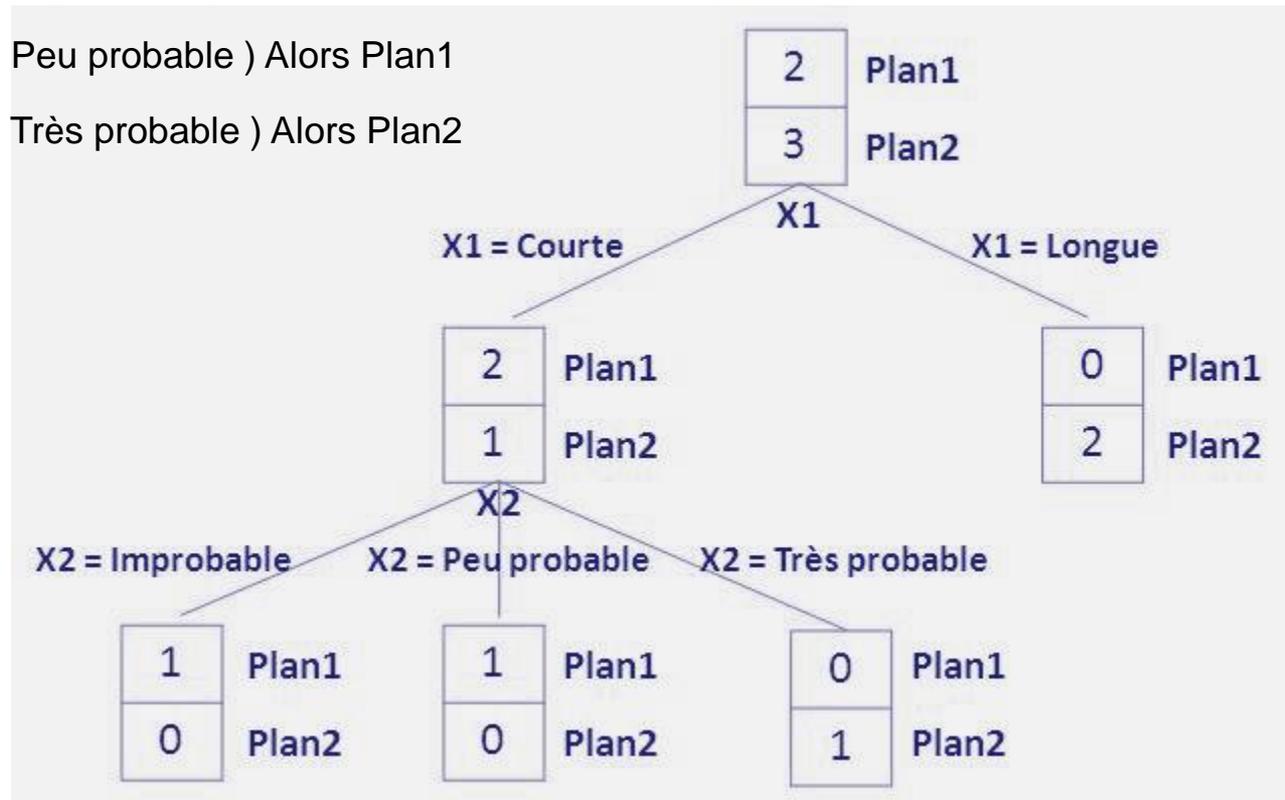
Remémoration par arbre de décision

R1 : Si (X1 = Longue) alors Plan2

R2 : Si (X1 = Courte et X2 = Improbable) Alors Plan1

R3 : Si (X1 = Courte et X2 = Peu probable) Alors Plan1

R4 : Si (X1 = Courte et X2 = Très probable) Alors Plan2



Remémoration par arbre de décision

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |

Remémoration par arbre de décision

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-----------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |
| Cas cible | Courte | Improbable | Raisonnable | |

Remémoration par arbre de décision

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-----------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |
| Cas cible | Courte | Improbable | Raisonnable | ? |

Remémoration par arbre de décision

R1 : Si (X1 = Longue) alors Plan2

R2 : Si (X1 = Courte et X2 = Improbable) Alors Plan1

R3 : Si (X1 = Courte et X2 = Peu probable) Alors Plan1

R4 : Si (X1 = Courte et X2 = Très probable) Alors Plan2

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-----------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |
| Cas cible | Courte | Improbable | Raisonnable | ? |

Remémoration par arbre de décision

R1 : Si (X1 = Longue) alors Plan2

R2 : Si (X1 = Courte et X2 = Improbable) Alors Plan1

R3 : Si (X1 = Courte et X2 = Peu probable) Alors Plan1

R4 : Si (X1 = Courte et X2 = Très probable) Alors Plan2

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-----------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |
| Cas cible | Courte | Improbable | Raisonnable | ? |

Remémoration par arbre de décision

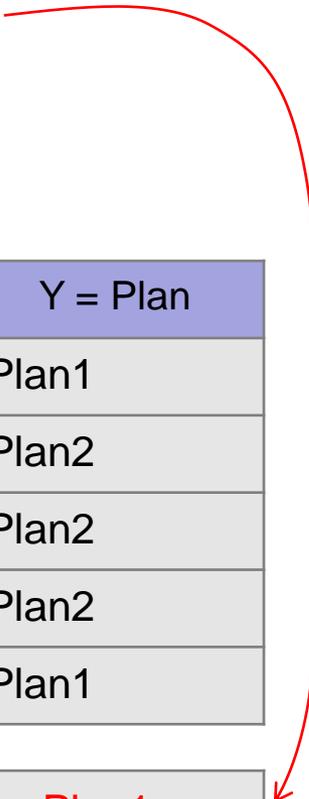
R1 : Si (X1 = Longue) alors Plan2

R2 : Si (X1 = Courte et X2 = Improbable) Alors Plan1

R3 : Si (X1 = Courte et X2 = Peu probable) Alors Plan1

R4 : Si (X1 = Courte et X2 = Très probable) Alors Plan2

| | X1 = Durée | X2 = Probabilité | X3 = Coût | Y = Plan |
|-----------|------------|------------------|-------------|----------|
| Cas 1 | Courte | Improbable | Faible | Plan1 |
| Cas 2 | Longue | Peu probable | Raisonnable | Plan2 |
| Cas 3 | Longue | Très probable | Elevé | Plan2 |
| Cas 4 | Courte | Très probable | Faible | Plan2 |
| Cas 5 | Courte | Peu probable | Elevé | Plan1 |
| Cas cible | Courte | Improbable | Raisonnable | Plan1 |



Conclusion et perspectives

- profiter de l'expérience acquise
- optimiser la durée de calcul
- l'arbre de décision est un outil d'aide à la décision et un formalisme compréhensible par tout utilisateur
- améliorer la description des cas
- comparer l'approche proposée avec d'autres mesures de similarité
- appliquer dans le domaine médical





Merci

Questions? & Remarques!