



# **Systemes d'aide à la décision médicale**

**Philippe MASSARI**

**Médecin des Hôpitaux – Responsable de l'Unité  
d'Informatique Médicale - CHU de ROUEN**

**Courriel : [Philippe.Massari@chu-rouen.fr](mailto:Philippe.Massari@chu-rouen.fr)**



# La décision médicale

- **Le but de l'action médicale est d'aboutir à une stratégie qui apportera le bénéfice le plus important en minimisant les risques et les coûts.**
- **Cette action médicale peut être scindée schématiquement en deux grandes étapes :**
  - **la décision diagnostique**
  - **la décision thérapeutique**
- **Au cours de l'action de soins, d'autres types de décisions interviennent.**



# Préambule

- **La manière dont un médecin prend une décision est un processus complexe, nécessitant un raisonnement basé sur des faits, confrontés à des connaissances.**
- **Avant d'aborder l'informatisation de l'aide à la décision, il est nécessaire d'étudier ce processus décisionnel.**



# Les bases de la décision

## • Les faits

- Les faits correspondent à tout ce qui peut être observé au cours de l'évolution d'une pathologie.

## • Les connaissances

- Elles doivent comprendre toutes les connaissances actuelles, le médecin peut les avoir en mémoire ou y accéder de façon livresque, électronique ou par l'intermédiaire d'un expert.
- De plus en plus de ces connaissances sont intégrées dans des recommandations (accessibles par internet).



# Les méthodes de raisonnement

- **Différents modes de raisonnement sont utilisés : déductif, inductif, par abduction, causal.**
- **Ils se combinent dans une démarche globale hypothético-déductive, qui est la plus fréquemment utilisée dans une démarche diagnostique.**

Pour en savoir plus



# Raisonnement hypothético-déductif

## Formulation des hypothèses

### Formulation des hypothèses

**Douleur thoracique  
aiguë**

**Douleur coronarienne  
Embolie pulmonaire  
Dissection Aortique  
Autres causes + rares**

**Les 3 principales sont  
retenues**



# Raisonnement hypothético-déductif

## Evaluation des hypothèses (1)

**Douleur coronarienne**

**Embolie pulmonaire**

**Dissection Aortique**

**Recherche des signes  
confirmant les hypothèses**



# Raisonnement hypothético-déductif

## Evaluation des hypothèses (2)

**Douleur coronarienne**

**Embolie pulmonaire**

**Dissection Aortique**

**Recherche des signes**

**confirmation des hypothèses**

**Douleur coronarienne**

- ATCD

- Rétro sternale

- Irradiations

- ECG





# Raisonnement hypothético-déductif

## Evaluation des hypothèses (3)

Douleur coronarienne

Embolie pulmonaire

Dissection Aortique

Recherche des signes

confirmant les hypothèses

Douleur coronarienne

Embolie pulmonaire

- Contexte

- Dyspnée

- Phlébite

- IVD



# Raisonnement hypothético-déductif

## Evaluation des hypothèses (4)

**Douleur coronarienne**

**Embolie pulmonaire**

**Dissection Aortique**

**Recherche des signes**

**confirmation des hypothèses**

**Douleur coronarienne**

**Embolie pulmonaire**

**Dissection Aortique**

**- HTA, Marfan**

**- Irradiation -> dos**

**- Pouls abolis**

**- Ins. Aortique**



# Raisonnement hypothético-déductif

## Evaluation des hypothèses (5)

Douleur coronarienne

Embolie pulmonaire

Dissection Aortique

Recherche des signes

confirmation des hypothèses

Douleur coronarienne

Embolie pulmonaire

Dissection Aortique

- HTA, Marfan

- Irradiation -> dos

- Pouls abolis

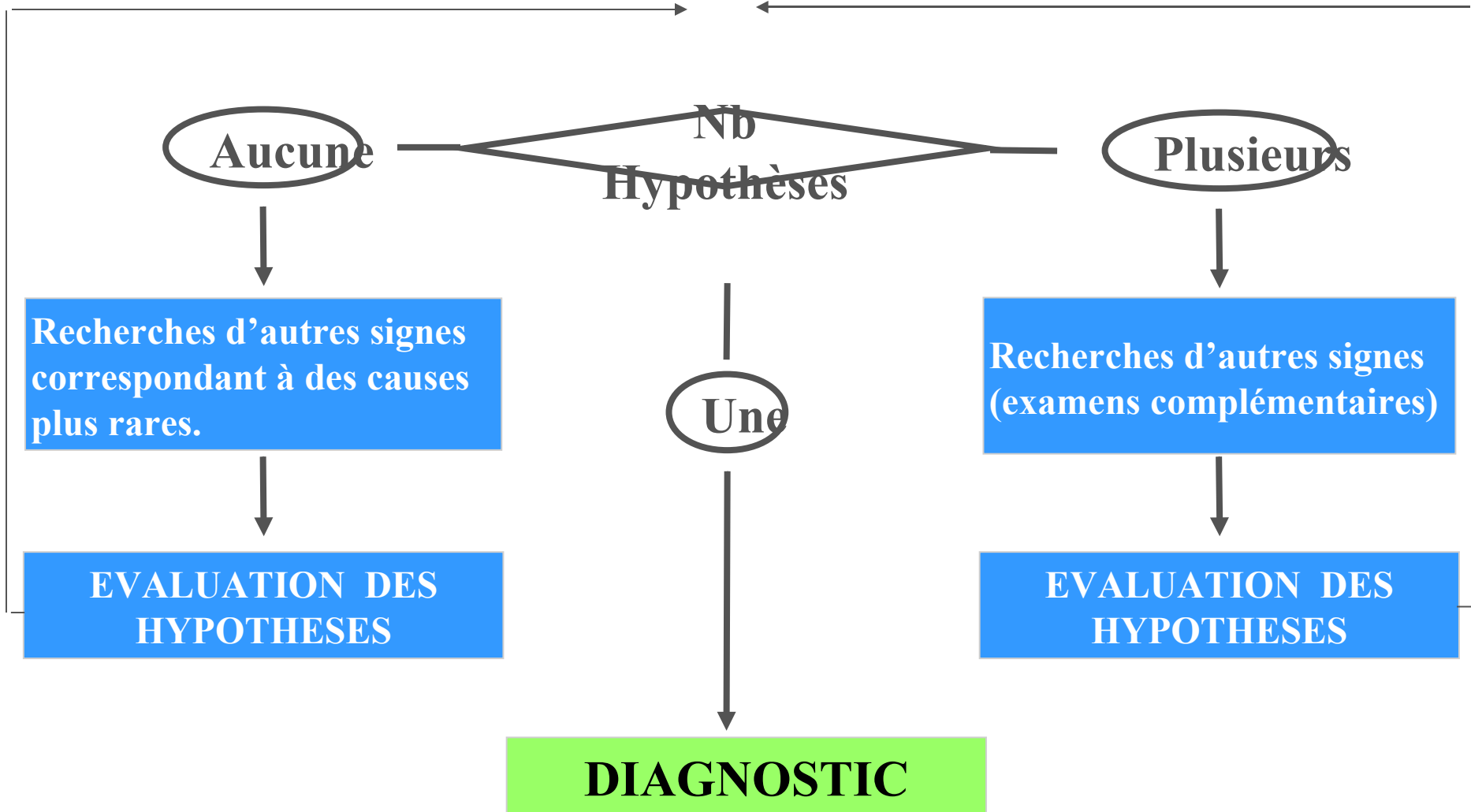
- Ins. Aortique

**EVALUATION DES  
HYPOTHESES**



# Raisonnement hypothético-déductif

## Schéma global





# Aide à la décision informatisée

**Elle peut concerner toutes les phases de la décision que nous venons de décrire.**

- **Le recueil de données :**
  - sous forme de formulaires au mieux interactifs (formulaires de prescription, autoquestionnaires...)
- **L'accès aux connaissances :**
  - Banques de données (médicaments, génétique...)
  - Recommandations, protocoles, autres ressources documentaires.
- **L'ensemble du processus de décision en incluant le raisonnement.**



# Systemes d'aide à la décision

**Nous nous limiterons dans ce cours aux SADM gérant l'ensemble du processus de décision.**

- **Objectifs :**
  - Permettre au médecin prenant en charge le malade de déterminer, avec l'aide du système, la meilleure attitude de prise en charge.
- **Types de systèmes :**
  - L'informatisation des algorithmes
  - Les applications probabilistes
  - Les systèmes experts

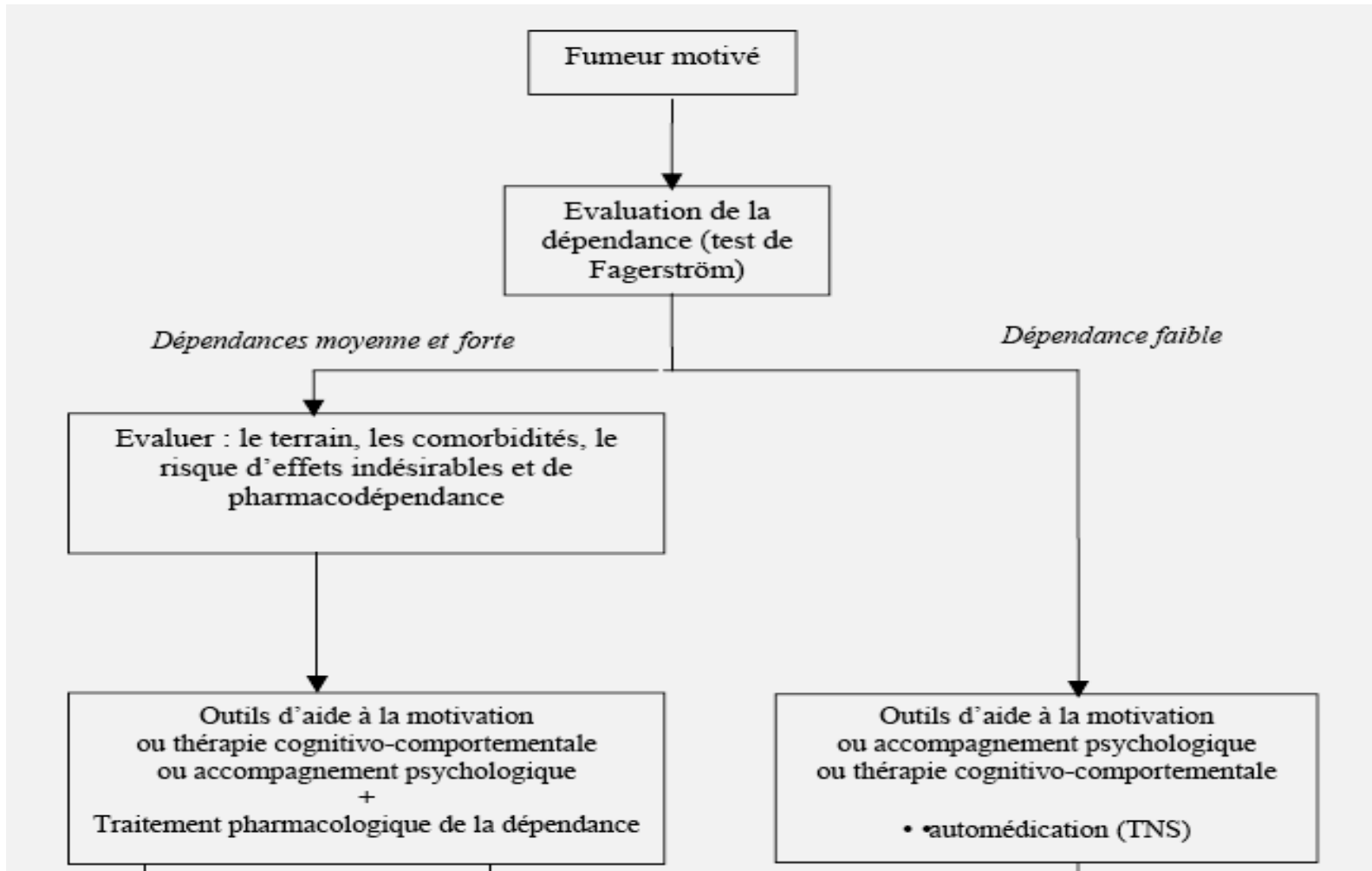


# Systemes algorithmiques

- **La méthode algorithmique :**  
Elle repose sur le principe d'une succession de nœuds décisionnels consistant en une cascade de questions (par ex. présence ou absence d'un signe) dont la réponse est généralement dichotomique.
- **Informatisation :**  
Possible par l'intermédiaire de la plupart des langages de programmation, ces systèmes nécessitent le plus souvent une réponse de l'utilisateur à chaque nœud, sauf si ils sont intégrés à des applications de production de soin.



# Un exemple d'algorithme







# Systemes probabilistes

- **La méthode probabiliste**
  - Elle utilise des méthodes de probabilités développées à partir du théorème de Bayes.
  - Elle permet d'attribuer à chaque hypothèse une probabilité que l'on va faire évoluer en fonction de la présence ou de l'absence d'un symptôme ou d'un résultat d'examen complémentaire.
  - Cette démarche est poursuivie jusqu'à ce que la probabilité dépasse un seuil décisionnel prédéfini.
- **Informatisation :**
  - Par l'intermédiaire d'application spécifique.
  - Ils nécessitent une base de population qui permet le calcul des probabilités.



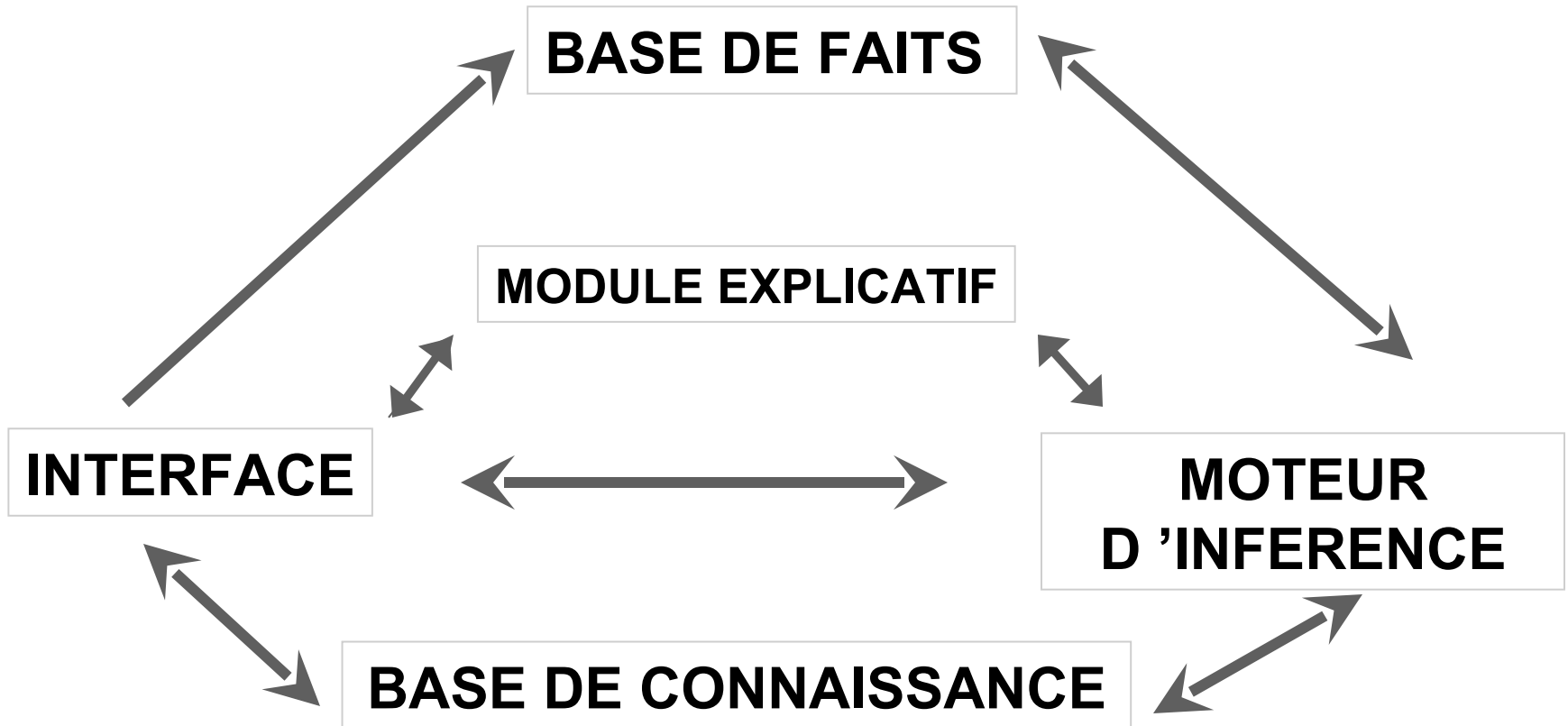
# Systemes experts

- **Systemes informatiques dans lesquels sont dissociés le traitement informatique et la connaissance.**
- **Ils tiennent leur nom du fait qu'ils sont sensés reproduire le comportement d'un expert du domaine.**
- **A partir des règles, ils sont capables de déterminer le cheminement du raisonnement.**



# Systemes experts

## Principe de fonctionnement





# Formalisation des connaissances

## Les règles

- Règles dites **IMPLICANTES**

De type : si A et B, alors C

Exemple :

Si douleur thoracique et Troponine augmentée alors diagnostic = INFARCTUS du MYOCARDE

**Cette formalisation rigide ne permet pas de gérer l'informel.**

- Notion de coefficient de vraisemblance

De type : si A et B alors C (vraisemblance)

Exemple :

Si infection à staphylocoque et infection nosocomiale alors STAPH METHI R (0,8)

Si infection à staphylocoque et infection de ville alors STAPH METHI R (-0,4).



# Formalisation des connaissances

## Les bases de données

**L'informatisation d'une partie de la connaissance**

- **sous forme de fichiers :**  
**de type : Maladie - Signes**
- **d'objets qui ont des propriétés d'héritage**  
**souvent utiles.**

**facilite sa gestion et optimise le fonctionnement**  
**des systèmes experts.**



# Les systèmes d'aide à la décision

## Utilisation actuelle

**NOMBREUSES EXPÉRIENCES, MAIS PEU  
DE SADM RÉELLEMENT UTILISÉS EN  
PRATIQUE**

- **Validation difficile.**
- **Mise à jour longue et constamment nécessaire, du fait de l'évolution des connaissances médicales.**
- **Réelle place ?**



# Les systèmes d'aide à la décision

## Expériences récentes et prospective

- **AIDE A LA DECISION INTEGREE DANS DES APPLICATIONS DE GESTION DU PROCESSUS DE SOIN**
  - Les faits proviennent du système de gestion sans saisie supplémentaire.
  - Génération d'alertes.
- **BASE DE CONNAISSANCE INTEGRANT LES RECOMMANDATIONS OU LES GUIDES DE BONNE PRATIQUE.**



**L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.**

**Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université de Rouen.**

**L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'UFR de médecine de l'université Rouen, ainsi que ceux inscrits au C2I Santé, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.**

**Ce document a été réalisé par la Cellule TICE Médecine de la Faculté de Médecine de Rouen (Courriel : [Francoise.Charles@univ-rouen.fr](mailto:Francoise.Charles@univ-rouen.fr)).**