

Schweizerische Gesellschaft für Allgemeine Innere Medizin / *Société Suisse de Médecine Interne Générale*

L‘organisation des connaissances

Mathieu Nendaz – Matteo Coen – Matteo Monti - David Gachoud

Organisation des connaissances

Ou comment favoriser l'émergence de bonnes hypothèses diagnostiques

M Nendaz 2026

Votre première décision…

Comment vous sentiez-vous au moment de faire appel à vos connaissances devant un patient ?

Approche traditionnelle: organisation des connaissances difficile à appliquer

Tuberculose
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Embolie Pulmonaire
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Cancer pulmonaire
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Application au problème du patient ???



Docteur j'ai craché du sang…

Organisation plus efficace



Docteur j'ai craché du sang…

Tuberculose
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Embolie Pulmonaire
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Cancer pulmonaire
- Épidémiologie
- Symptômes et signes cliniques
- Tests
- Traitement
- Complications
- Prévention
- …

Comparer et contraster

Les processus de raisonnement….



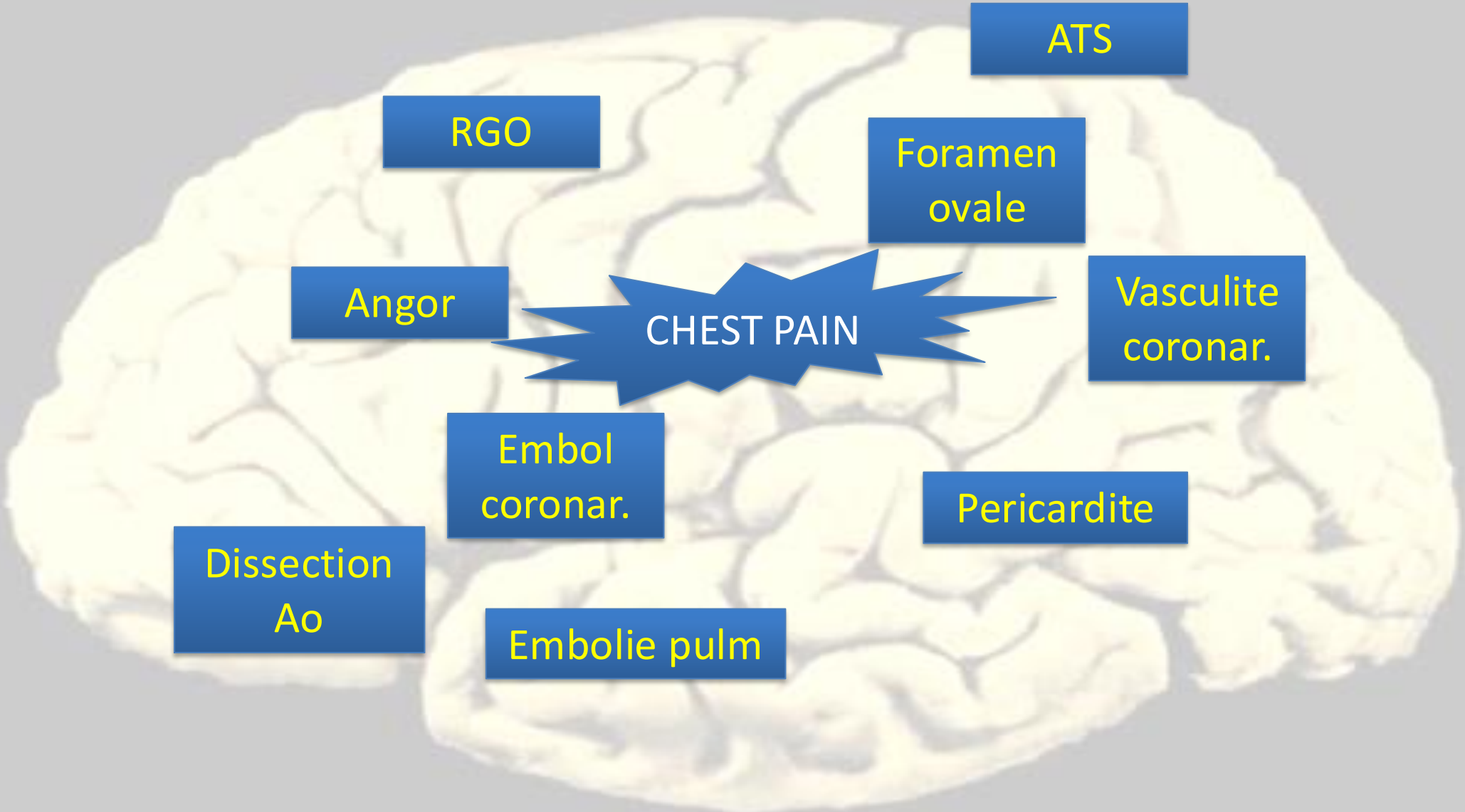
… ne peuvent fonctionner sans connaissances ***organisées***

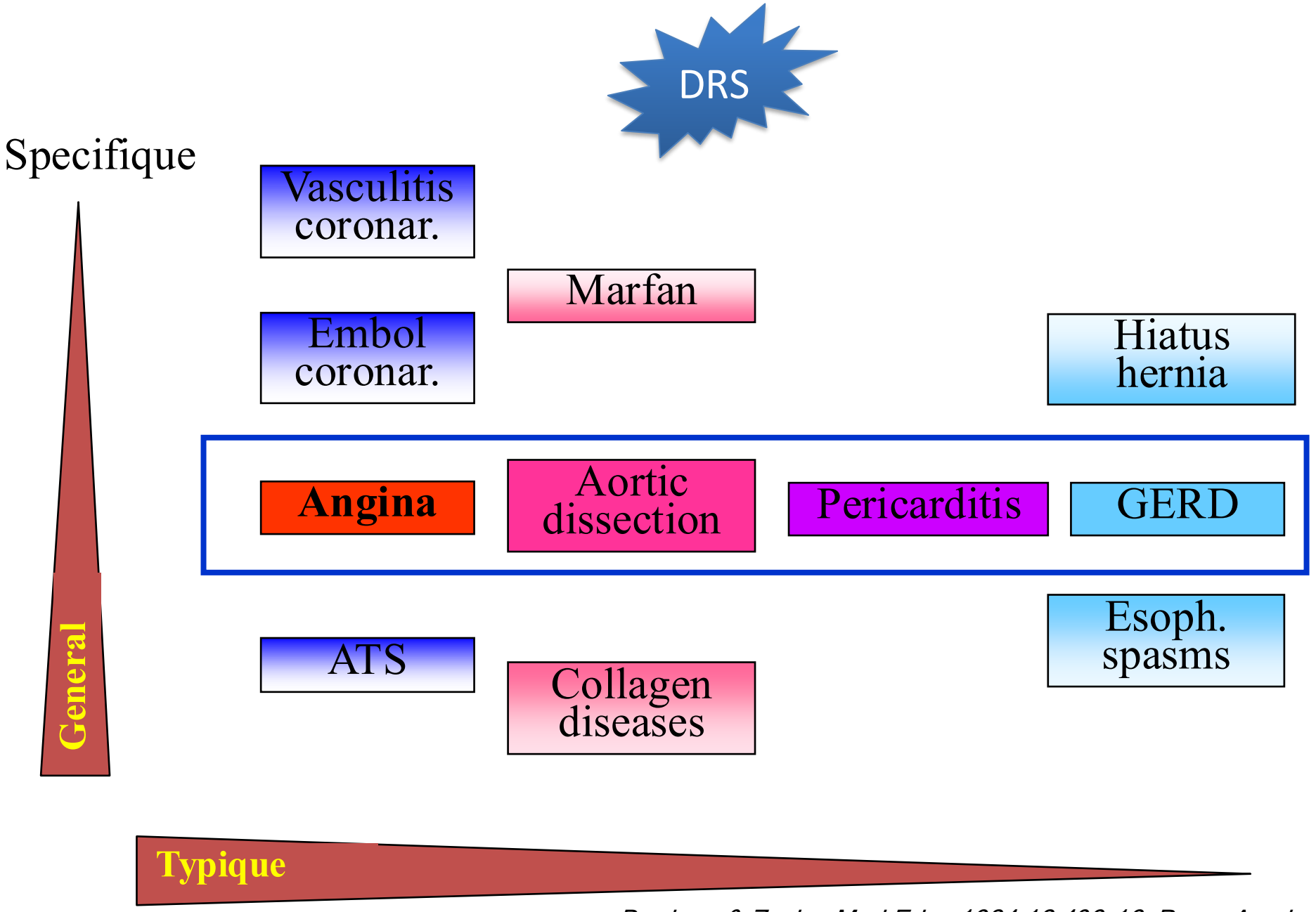


Quelques modèles cognitifs d'organisation des connaissances

Donnez 3 hypothèses pour chaque plainte.

- Céphalées chez une femme de 22 ans
- Dyspnée chez un homme de 54 ans
- Douleurs abdominales chez un homme de 66 ans
- Douleurs abdominales chez une femme de 46 ans


ATS
RGO
Foramen ovale
Angor
CHEST PAIN
Vasculite coronar.
Embol coronar.
Pericardite
Dissection Ao
Embolie pulm



Bordage & Zacks. Med Educ 1984;18:406-16. Papa. Acad Med 1996;71:S10-2. Bordage. Med Educ 1987;21:183-8.

Prototypes: Caractéristiques

- Expérience = plus de connections entre les maladies d'une même catégorie
- Acquisition de connaissances cliniques meilleure si:
  - prototype initial à niveau intermédiaire de spécificité (e.g. angor)
  - autres entités "ancrées" sur prototype
- Cas prototypique: meilleure performance diagnostique

Prototypes: implications pour enseignement ?

- *Bruits de sabots à Bern…?*





évoquer d'abord prototypes plutôt que hypothèse rares…



Développer un réseau de connaissance

M Nendaz 2026

Le démarreur est mort… expliquez pourquoi?



Si le démarreur est mort, je dois regarder si le câble depuis la batterie est ok; ou si la batterie est toujours chargée; ou si la batterie reçoit du courant de l'alternateur….

Des mécanismes aux scripts de maladies



Si le démarreur est mort, je dois regarder si le cable depuis la batterie est ok; ou si la batterie est toujours chargée; ou si la batterie reçoit du courant de l'alternateur….



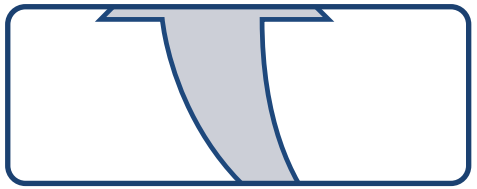
Le démarreur est mort et le moteur s'est arrêté pendant que tu conduisais… Pas de doute, c'est l'alternateur mon gars….

Des mécanismes aux scripts de maladie

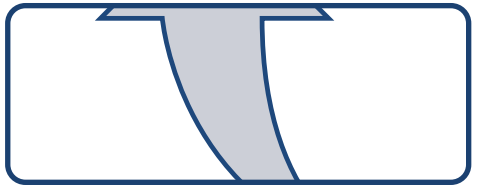


4. Scripts exemplifiés: integration d'éléments de patients pris en charge





3. Scripts de maladie: constellation de symptomes → diagnostics; PP "encapsulée"



2. Symptomes and signes physiques → étiquettes diagnostiques + explications PP élaborées

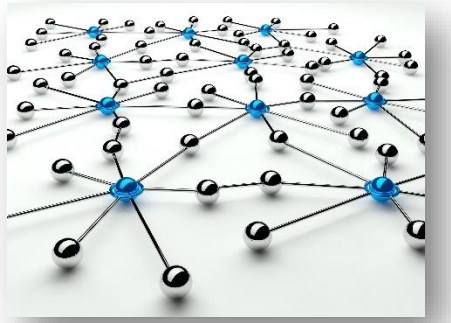


1. Explications physiopathologiques (PP) *(ictère car bilirubine n'est plus conjuguée par l'enzyme etc…)*

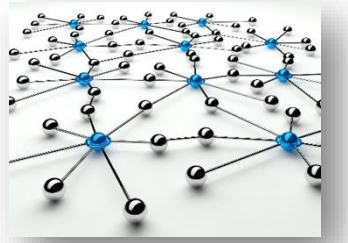
Schmidt et al. Acad Med 1990;65:611-21. Schmidt. Educ Psychol Rev 1993;5:205-21.
Schmidt. Advanced Models of Cognition for Medical Training and Practice. New-York: Springer-Verlag, 1992:265-82.
Schmidt. Mem Cogn 1993;21:338-51. Boshuizen et al. Cogn Sci 1992;16:153-84.

Connaissance située (Situated knowledge) en médecine:

Réseau de connaissances organisées pour l'action



Notion de script: réseau de connaissances organisées pour la pratique – ex.: script du restaurant





https://cdn.prod.website-files.com



Les Composantes Classiques

Fault · Enabling Conditions · Conséquences

1

Fault

mécanismes physiopathologiques

- Acquis surtout en **préclinique**
- **Expert-e** : peu utile au diagnostic (reconnaissance de pattern)
- **Novice** : rôle central (peu de patient-e-s vu-e-s)
- Strasser & Gruber : **concepts théoriques** + **énoncés explicatifs**

2

Enabling Conditions

patient-e et contexte

- Caractéristiques du/de la patient-e et **facteurs contextuels**
- Le **contexte de la plainte**, qui oriente la recherche d'une hypothèse diagnostique
- **Augmentent avec l'expertise** : plus de patient-e-s vu-e-s → plus de conditions citées

3

Conséquences

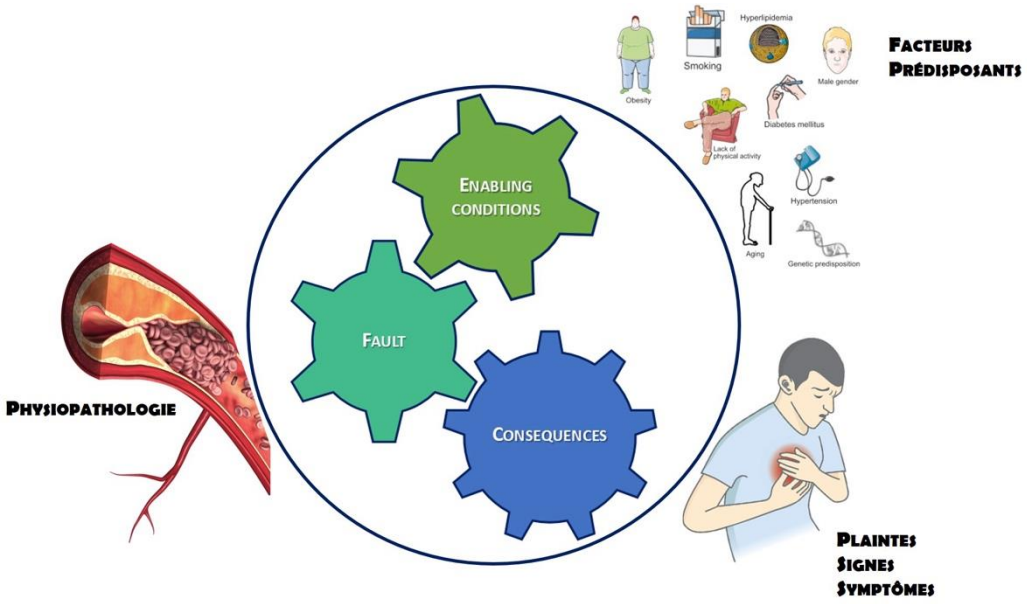
signes et symptômes

- Les **signes et symptômes** de la maladie
- Avec les enabling conditions : disponibles **tôt** dans la consultation

Feltovich & Barrows 1984 – Hobus PPM, et al. 1987 – Custers EJ, et al. 1998 – Keemink Y, et al. 2018

LES COMPOSANTES D'UN *ILLNESS* SCRIPT

DE 3 À 5 COMPOSANTES



3 COMPOSANTES

Feltovich & Barrows ; Custers

1 Fault

2 Enabling Conditions

3 Conséquences

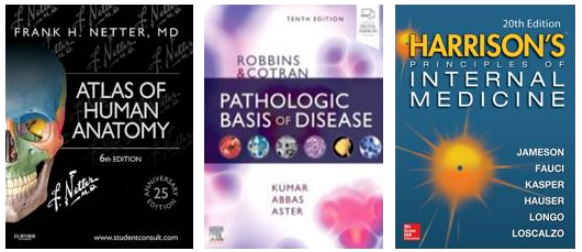
5 COMPOSANTES

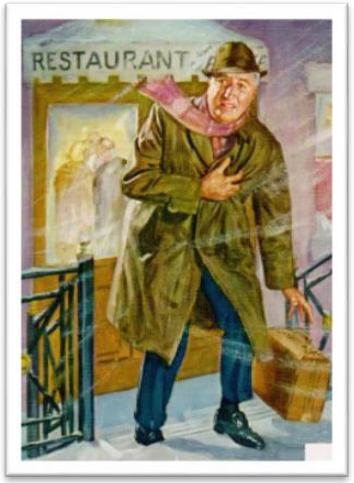
Keemink et al., 2018

4 Prise en charge : composante à part entière, très présente dans l'enseignement

5 Divers : tout ce qui n'entre pas dans les 4 autres

NAISSANCE ET DÉVELOPPEMENT D'UN *ILLNESS* SCRIPT







THÉORIE **CLINIQUE**

Scripts **façonnés par l'expérience** et **affinés** par la pratique clinique

Schmidt HG. 2007 - Hobus PPM et al. 1987 - Custers EJ 1998 - ten Cate O. et al. 2017

L'Encapsulation des Connaissances

Les **expert-e-s** disposent de nombreux **concepts encapsulants**, qui résument une explication physiopathologique détaillée : syndromes, mécanismes causaux simplifiés

Novice

Activation des connaissances sur le comportement de la **bactérie** et la **réaction de l'organisme**

→ connaissances **biomédicales**

Expert-e

Activation du concept simple de **« sepsis »**

→ connaissances **cliniques**, utilisées préférentiellement

Ces connaissances se réorganisent en **structures narratives** : les **illness scripts**

Feltovich & Barrows 1984 – Patel VL, et al. 1989, 1990 – Boshuizen HPA, Schmidt HG. 1992

Richesse et Maturité d'un Script

Riche

Représentation mentale **élaborée**, qui génère des informations pertinentes sur **toutes les composantes**

Mature

Peut être **activé** dans un **contexte diagnostique pertinent**

Quand le script mûrit, l'accent se déplace :

Fault

physiopathologie : peu utile aux premières étapes du diagnostic

→

Enabling Conditions

patient-e et contexte

\+

Conséquences

signes et symptômes

*disponibles **tôt** dans la consultation, elles **activent** les scripts appropriés*

UN SCRIPT CONSTRUIT « FROM SCRATCH » : COVID-19

« Vous vous demandez sans doute ce qui se passe et pourquoi je suis resté silencieux. Malheureusement, je fais face depuis douze jours à une urgence imprévue (une grave épidémie […]), sans répit, même le week-end. Tous mes plans ont changé, et j'espère que la situation pourra revenir à la normale au plus vite. »

Carlo Urbani (1956–2003), OMS

Premier à identifier le SRAS comme maladie nouvelle (Vietnam, 28 février 2003) ; mort du SRAS le 29 mars 2003

Un script **atypique** : construit « **from scratch** », sans connaissance préalable, **même par les expert-e-s**

Adaptation continue au fil des nouvelles informations… en vivant l'expérience **traumatique** de la pandémie

*« Nous étions tous des **novices** […] La pandémie m'a rappelé ce que c'est d'être à nouveau étudiant en raisonnement clinique »*

Anna Hammond, BMJ 2021

UNE SCULPTURE CINÉTIQUE À LA TINGUELY



Jean Tinguely, *Klamauk*, 1979. Museum Tinguely, Bâle, donation Niki de Saint Phalle. Photo © Museum Tinguely, Bâle ; photo : Christian Baur

KLAMAUK (1979)

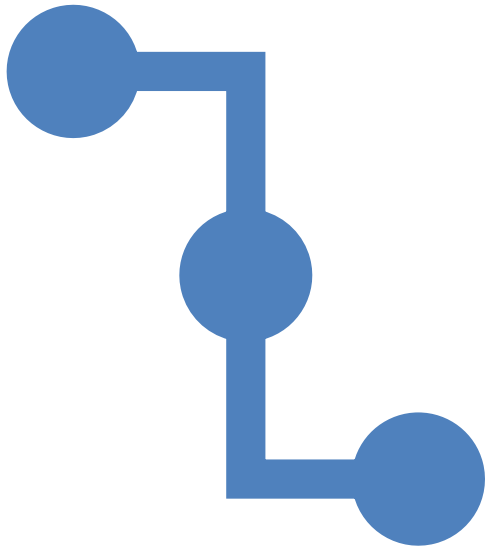
Tracteur, pièces de fer, roues en bois, tonneaux, poubelle, nain de jardin, percussions, moteur électrique…

Un assemblage **complexe**, apparemment **désorganisé**, de pièces hétérogènes et recyclées… et pourtant **fonctionnel** comme un tout

Le script COVID-19 : des sources parfois **contradictoires** (recommandations, expérience, médias, décisions politiques) intégrées en un **cadre opérationnel**

Pour la supervision ?

- Dérouler explicitement le raisonnement
- Faire des liens avec la physiopathologie
- Attention aux raccourcis de raisonnement !



Comment recueillir des informations pertinentes chez les patient-es

Un exercice…

M Nendaz 2026

Une expérience: quel est votre diagnostic?

- Histoire
  - Un jeune homme de 20 ans ressent une fatigue des jambes après 2 étages
- Histoire + photo:

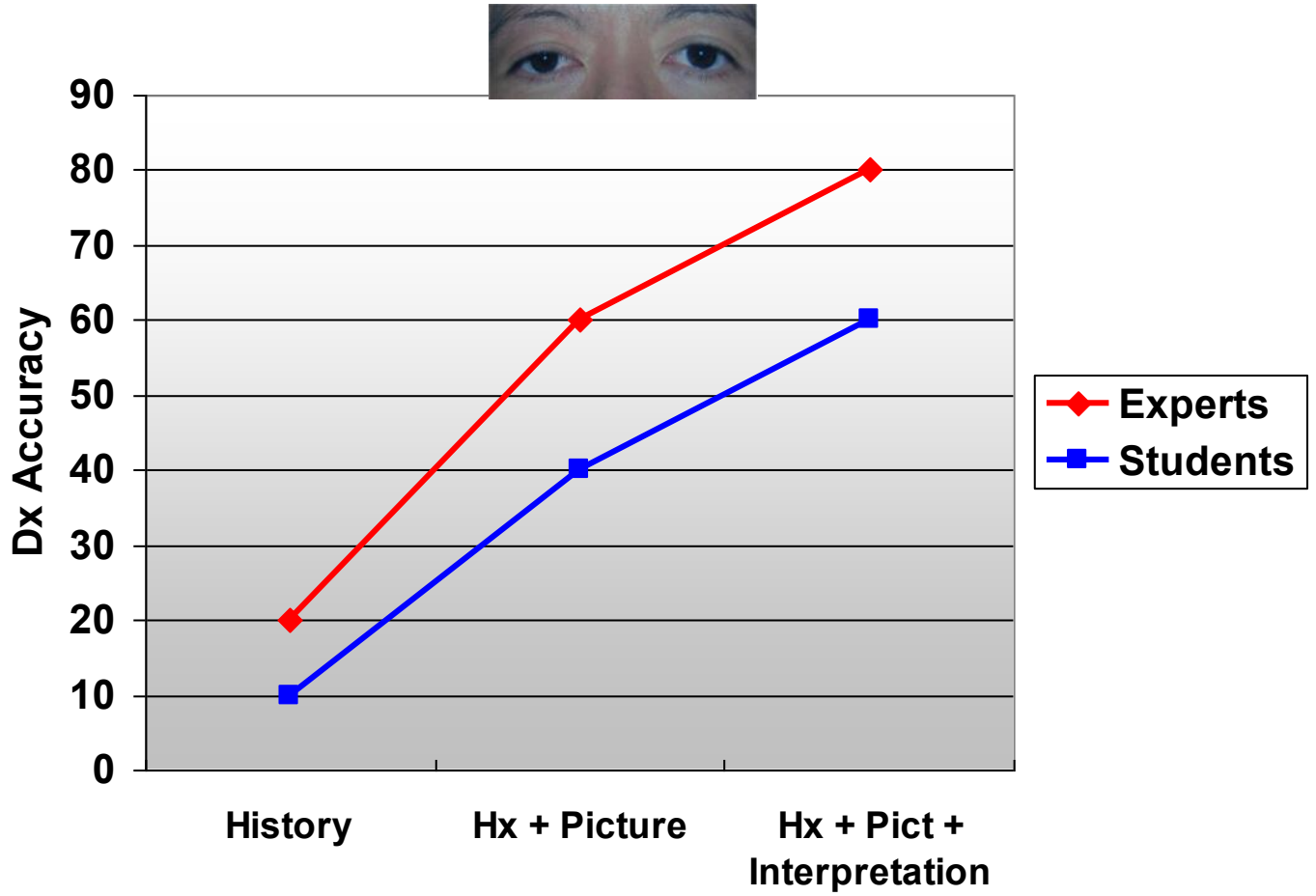


Utilisation d'infos visuelles

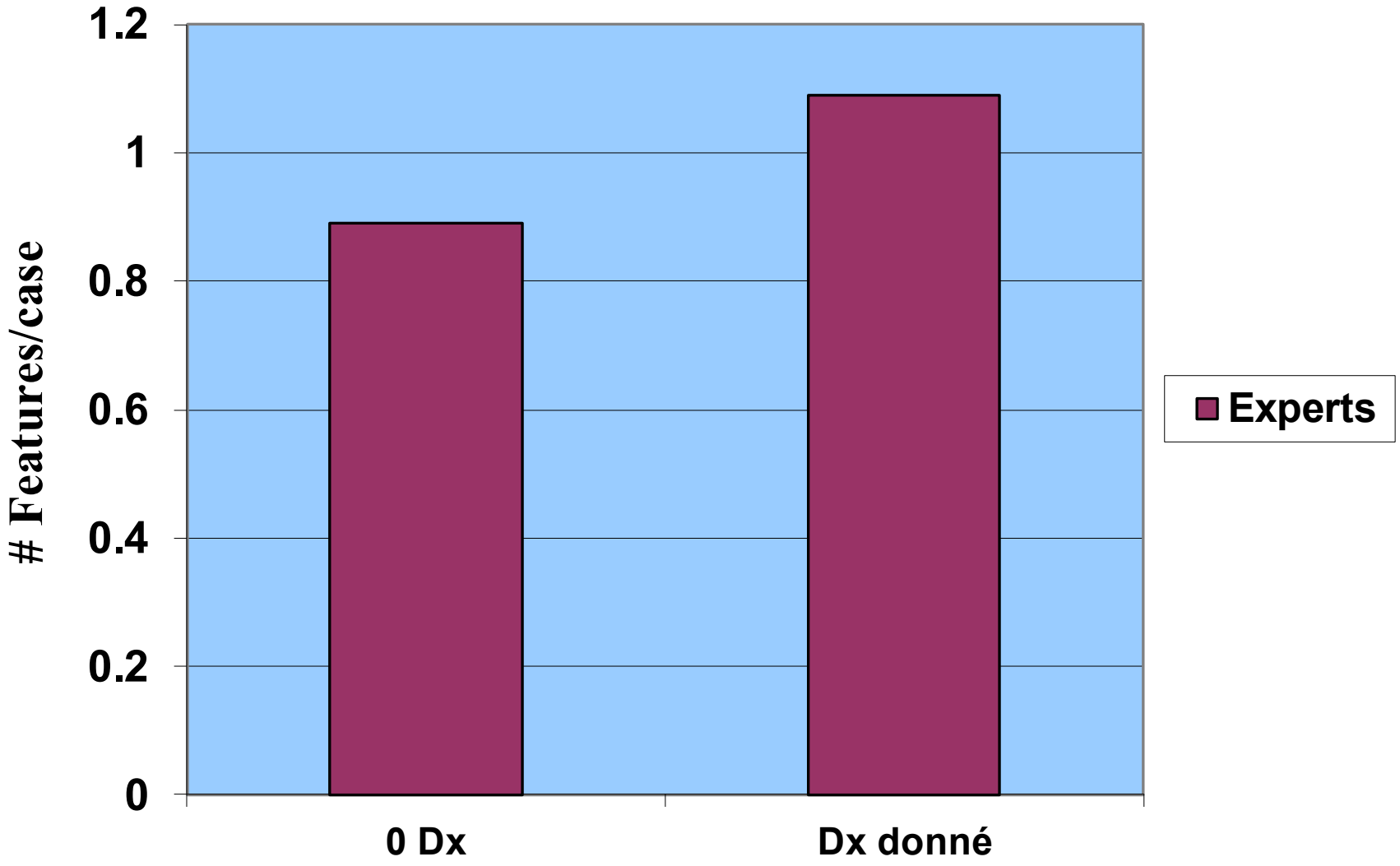
Norman GR,et al. Acad Med 1996; 71:S62-S64.

- 15 cas: plainte initiale et photo diagnostique
- 19 étudiants, 12 internistes
- Situations:
  - Quelle est performance diagnostique si:
    - Plainte seule donnée (e.g. faiblesse et troubles de dégglutition)
    - Plainte + photo (e.g. ptose palpébrale)
    - Plainte + photo + interprétation (e.g. "*il y a une ptose*")
  - Quel est le nombre d'éléments-clés reconnus sur photos si diagnostic donné (e.g. myasthénie)

Savoir ce que l'on cherche et pourquoi



Reconnaissance éléments-clés



Conclusions de cette étude

- Erreurs: mauvaise reconnaissance ou interprétation des données-clés *(“je n’ai pas vu…” “je n’ai pas su qu’en faire…”)*
  - Ce n’est pas un problème de connaissance
- Recherche/interprétation des données va de pair avec hypothèse diagnostique à tester (co-sélection)
- *On ne trouve que ce que l’on cherche...*
  - *Cf frottement péricardique qu’on n’entend qu’après avoir lu le rapport d’échographie…*

Recherche/Valorisation des éléments cliniques dépend de l'hypothèse qu'on teste

« Si je pense à… alors je cherche/valorise …»

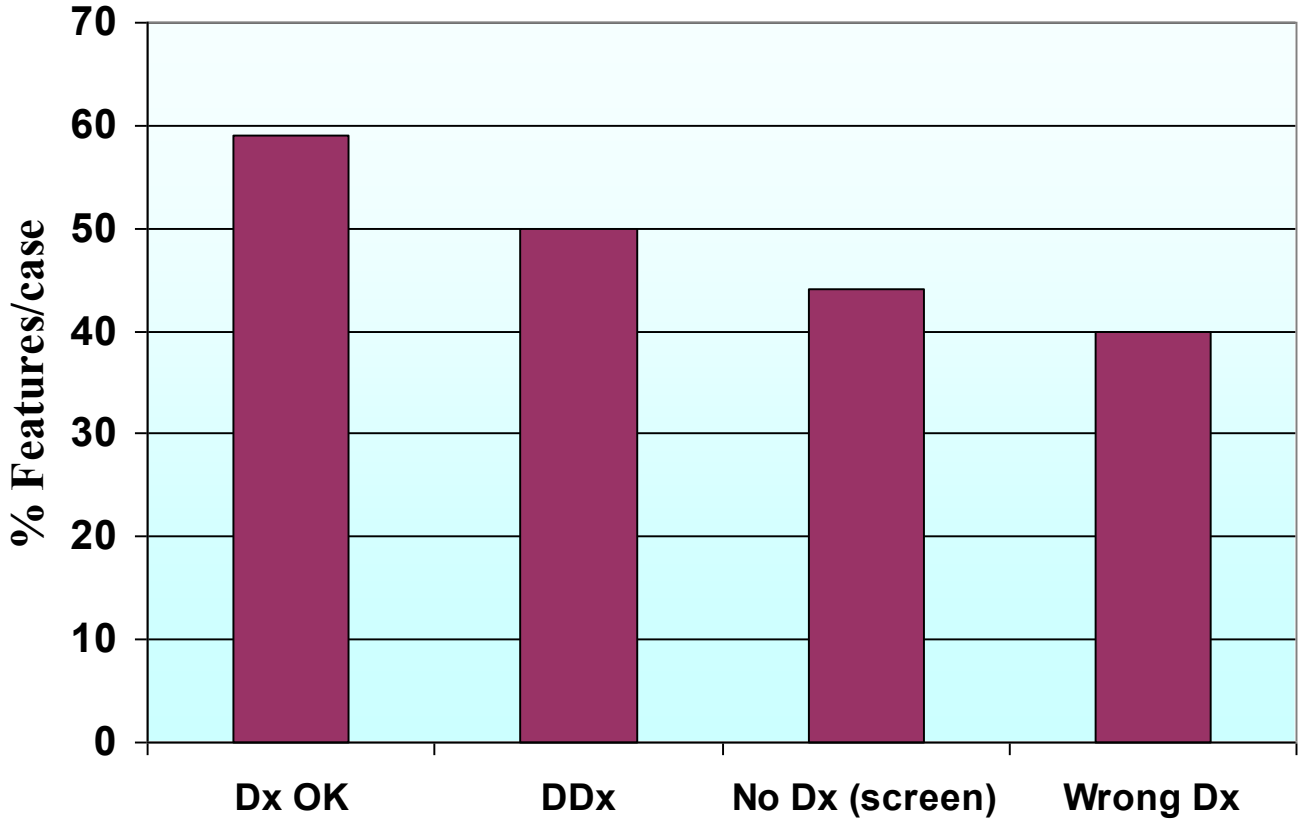
Méningite virale	EF, céphalées, nuque raide, lymphocytes à la PL
Processus infectieux cervical avec méningite de voisinage	EF, céphalées, nuque raide, lymphocytes à la PL • Durée • Douleur cervicale à palpation • Symptômes généraux

“Tu dois être complet et systématique”

Garde-fou = Exhaustivité?

Brooks L et al. Psychol Sci 2000; 11:112-17.

Eléments-clés retrouvés sur photos



Brooks L et al. Psychol Sci 2000; 11:112-17

Conclusions de cette étude

- Co-sélection “hypothèse diagnostique - signe clinique retrouvé” confirmée
- Qualité de l’hypothèse présente à l’esprit détermine qualité de reconnaissance des signes cliniques
- Etre exhaustif en soi est sub-optimal comme stratégie initiale de récolte de données

Implications pour soi et pour supervision?



- *« est-ce que le perroquet de la grand-mère est en bonne santé ?»*
- L'exhaustivité, en tant que stratégie unique pour recueillir des informations cliniques auprès du patient, n'est pas optimale.
- Les hypothèses diagnostiques servent de cadre à la collecte des données cliniques
- La qualité des hypothèses diagnostiques envisagées influe sur la qualité des données recueillies
  - Interroger et examiner les patients en adoptant une approche non mécanistique

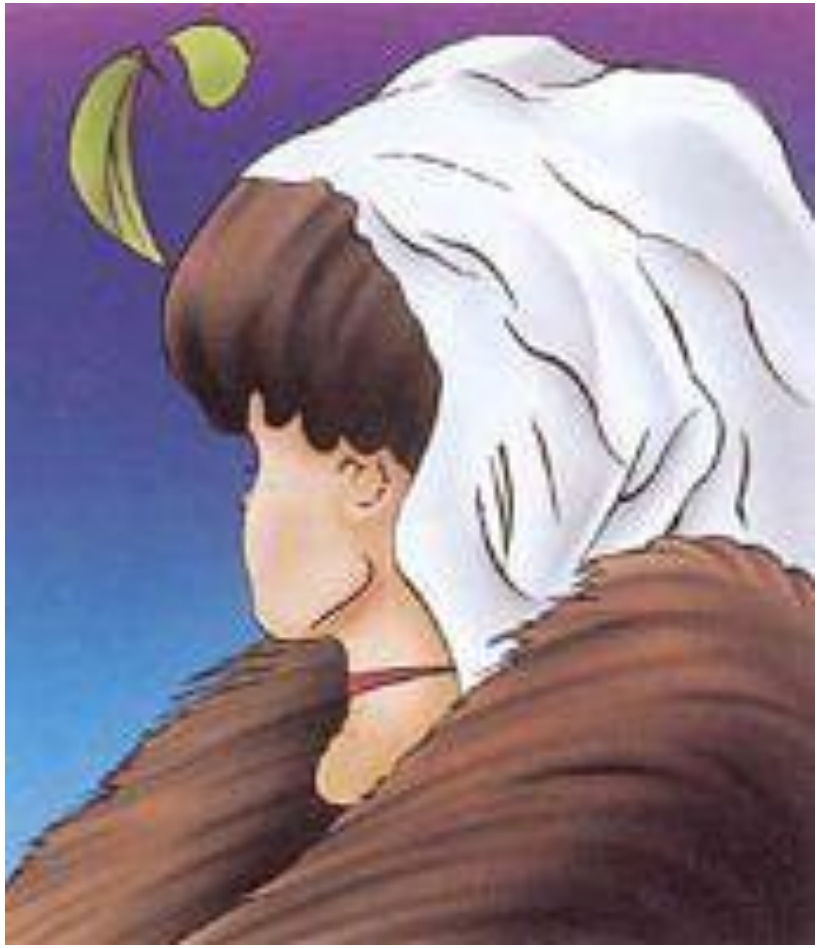
M Nendaz 2026

Comment faire naître les (bonnes) hypothèses ?

Avez-vous des trucs et astuces ?

Activation des connaissances dépend des ingrédients valorisés dans le tableau clinique !

Représentation du problème





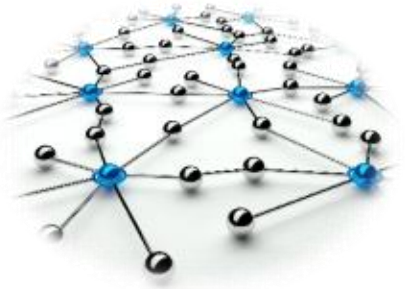
Représentation mentale

Activation des connaissances et des scripts

Génération d'hypothèses

Collection d'informations supplémentaires









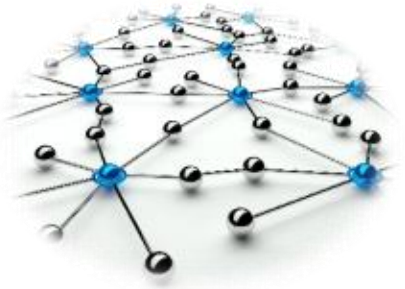

Représentation mentale

Activation des connaissances et des scripts

Génération d'hypothèses

Collection d'informations supplémentaires





Se représenter le problème pour activer ses connaissances:
Les axes sémantiques





<u>*Le patient dit...*</u>

- *Je suis un homme de 58 ans*
- *J'ai une douleur du genou G*
- *Qui m'a réveillé hier durant la nuit*
- *Le genou était enflé, chaud et rouge...*
- *…*

<u>Le médecin pense...</u>

- Sexe masc, âge moyen
- Unilatéral, grosse articulation, mbre inf.
- Aiguë, nocturne
- Aspect inflammatoire, arthrite

Bordage G. Acad Med 1991; 66:S70-2
Chang. Acad Med. 1998;73(10 Suppl):S109-11
Nendaz M. Med Educ. 2002 Aug;36(8):760-6

TRANSFORMATION, ABSTRACTION



Homme d'âge moyen avec mono-arthrite unilatérale d'un membre inférieur touchant une grosse articulation, d'apparition aiguë et nocturne

Opposé à

Femme
Jeune
Polyarthrite
Bilatérale
Petites articulations
Chronique

Comparaison et contraste d'hypothèses diagnostiques

Microcristalline,
Infectieuse

Traumatique

Post-opératoire

PR
Collagénose
Réactionnelle
Arthrose

Implications pour soi et la supervision ?

- Entrainer la représentation de problème
  - résumé de cas
  - synthèse d'informations
  - éviter longues listes mécaniques de plaintes…



Lemieux M. et Bordage G. Sem Inq 1986; 6:143-79.
Bordage G. Acad Med 1991; 66:S70-2
Lemieux M. et Bordage G. Cogn Sci 1992; 16:184-204.
Lemieux M. et Bordage G. Cogn Sci 1993; 17:143-7.

Comment mettre ces théories en pratique
→ pour soi
→ pour la supervision

5 approches basées sur l'évidence…



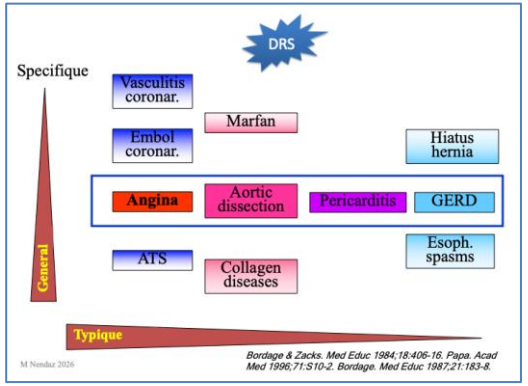
I. Permettre un processus mixte de raisonnement, analytique et non-analytique

II. Utiliser des prototypes comme base de construction des connaissances

III. De la physiopathologie aux scripts de maladies et de prise en charge

IV. Relier les informations à récolter aux hypothèses à tester

V. Encourager une représentation du problème à résoudre, comparer et contraster les hypothèses



Savoir ce que l'on cherche et pourquoi

