

Apprentissage en chirurgie orthopédique

Lucile Vadcard, didactique professionnelle
Jérôme Tonetti, chirurgie
Vanda Luengo, informatique
Michel Dubois, psychologie



Constats

- Compagnonnage :
 - Séparation théorie / pratique
 - Situations non didactiques : situations réelles utilisées en partie à des fins d'apprentissage
 - Expert / formateur : double problématique d'efficacité et d'enseignement

Problématique

Concevoir des environnements de formation qui permettent de

- réduire l'écart entre théorie et pratique
- développer une valeur d'usage des connaissances déclaratives
- apprendre la pratique en résolvant des problèmes contenus dans le travail (\neq pleine échelle)
- favoriser l'apprentissage de connaissances empiriques

Gestes percutanés



Méthode

- Analyse de l'activité opératoire
 - Expert et formateur
 - Prescription et réalité
- Modélisation de connaissances
 - Liens entre connaissances, problèmes, systèmes de représentation
 - Déclaratif, empirique, gestuel
- Conception d'environnements de formation
 - Représentation informatique du réseau de connaissances
 - Diagnostic et production de feedback pour la formation

Méthode

- Analyse de l'activité opératoire
 - Expert et formateur
 - Prescription et réalité
- Modélisation de connaissances
 - Liens entre connaissances, problèmes, systèmes de représentation
 - Déclaratif, empirique, gestuel
- Conception d'environnements de formation
 - Représentation informatique du réseau de connaissances
 - Diagnostic et production de feedback pour la formation



Démarche

- Documentation
- Observation
- Entretiens d'explicitation

Instrumentation

- Micros
- Camera fixe
- Oculomètre
- Radios



Types de Connaissances

Contrôle relatif à la position du point d'entrée :

- Le point d'entrée est situé dans le quadrant dorso-caudal déterminé par les projections latérale et longitudinale du sacrum

Contrôles relatifs à la correspondance radio/corps :

- Si la broche est trop basse sur la radio inlet, alors elle est trop antérieure (ventrale) sur le patient couché
- Le décalage entre deux points d'entrée cutanés est plus petit que le décalage correspondant au niveau des points d'entrée osseux (épaisseur des tissus mous)

Contrôles relatifs à la progression de la broche :

- Un mouvement spontané du pied lors de la progression de la broche témoigne d'une irritation neurologique
- Le passage d'une corticale entraîne une progression plus difficile de la broche

Déclaratifs

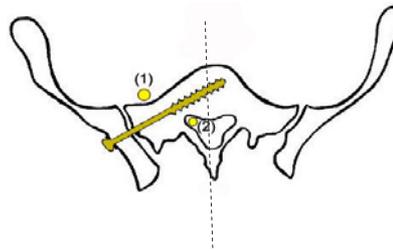
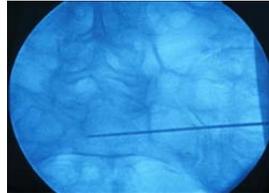
Empiriques

Perceptivo-gestuels

Déclaratif / empirique : exemple

Cours (situation prescrite)

« La broche est poussée au-delà du premier trou sacré pour dépasser la ligne médiane et être à environ 1 centimètre de l'autre côté. La vis aura ainsi une meilleure prise dans l'os spongieux dense du corps de S1 »

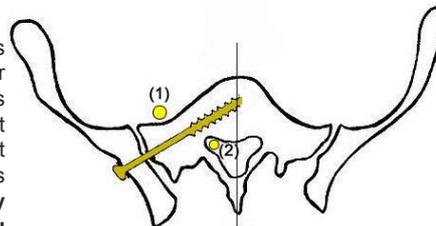


Déclaratif / empirique : exemple

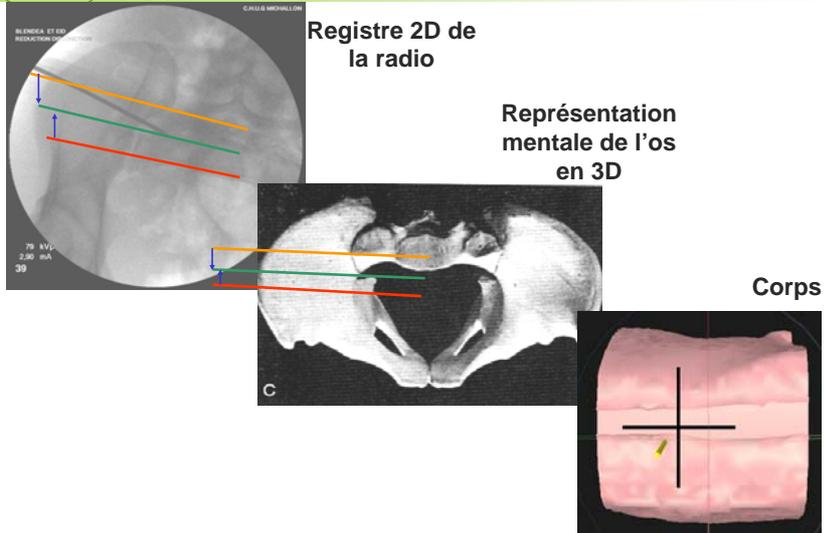
Opération (situation réelle)

L'expert commente une radio / broche positionnée par l'interne (début d'intervention)

- E : Donc là t'as les deux lignes condensées, tu vois, voilà, par contre tu t'es mis un peu vers l'arrière / t'es juste tu vois elle est un petit peu vers l'arrière, il aurait fallu que ce soit plus là, mais l'entrée est bien, **on va pas y toucher, simplement tu dépasseras pas trop la ligne médiane, d'autant qu'il a un os très dur, donc t'as pas besoin d'avoir un filetage qui tient énormément**

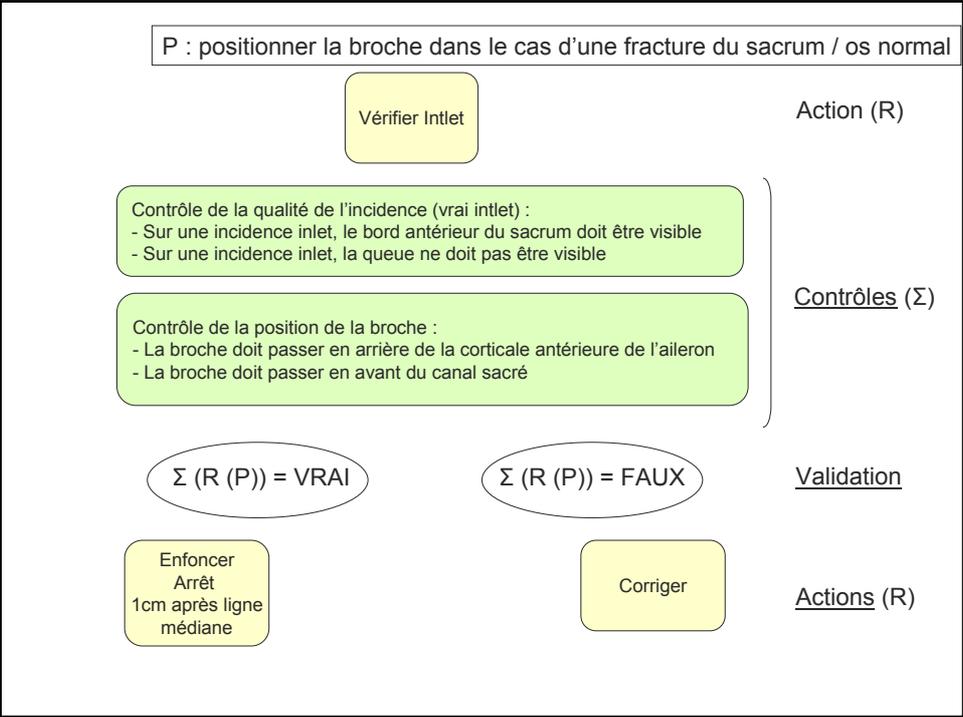
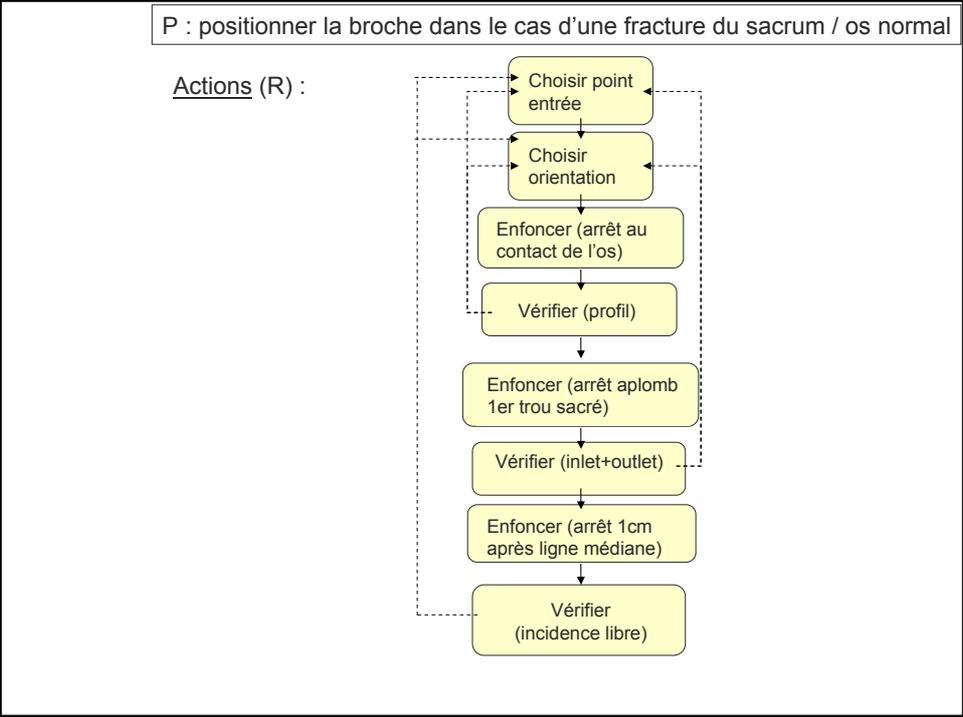


Registres de représentation



Méthode

- Analyse de l'activité opératoire
 - Expert et formateur
 - Prescription et réalité
- Modélisation de connaissances
 - Liens entre connaissances, problèmes, systèmes de représentation
 - Déclaratif, empirique, gestuel
- Conception d'environnements de formation
 - Représentation informatique du réseau de connaissances
 - Diagnostic et production de feedback pour la formation



Réseau

	A	B	C	D	E	F	G	H		
4		R	ter point entrée	choisir point ent	choisir orientati	choisir orientati	enfoncez	prendre profil	prendre inlet	Prendre inlet
5	E1	X	X							Opérateurs
6	E1bis	H	H							
7	E2			X	X					
8	E2bis			H	H					
9	E12	X	X	X	X					
10	E13	X	X	X	X					
11	E20	H	H							
12	E21	X	X							
13	E22	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	E22bis	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	E2ter	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	E7					X (e35)		X (e35)	X (e35)	X (e35)
17	E8						X (e20,e21,e22)	X (e35)	X (e35)	X (e35)
18	E9							X (e1,e2,e3)	X (e1,e2,e3)	X (e1,e2,e3)
19	E10							X (e8,e9,e10)	X (e8,e9,e10)	X (e8,e9,e10)
20	E11								X (e14,e15,e16)	X (e14,e15,e16)
21	E55						X (e23,e24,e25)		X (e17,e18,e19)	X (e17,e18,e19)
22	E70						H			
23	E71						X			
24	E58							H		distance_broche_et_corticale_anterieur_aileron_sur_inlet <4mm
25	E59							X		
26	E8bis							X (e2,e5)		
27	E9bis							X (e6,e6)		
28	E14							X (e1)		
29	E1ter							X (e2)		
30	E3ter							X (e4)		
31	E3water							X (e10)		
32	E20							X (e13)		
33	E20bis							X (e7)		
34	E20ter							X (e6)		
35	E3ter							X (e14)		
36	E3water							X (e19)		
37	E20							X (e14)		
38	E20bis							X (e19)		
39	E20ter							X (e16)		
40	E20water							X (e18)		
41	E38						X (e21) (e47)			

Σ14 : si la broche touche corticale antérieure de l'aileron sur l'inlet, alors elle est trop ventrale (antérieure) sur le patient

Contrôles

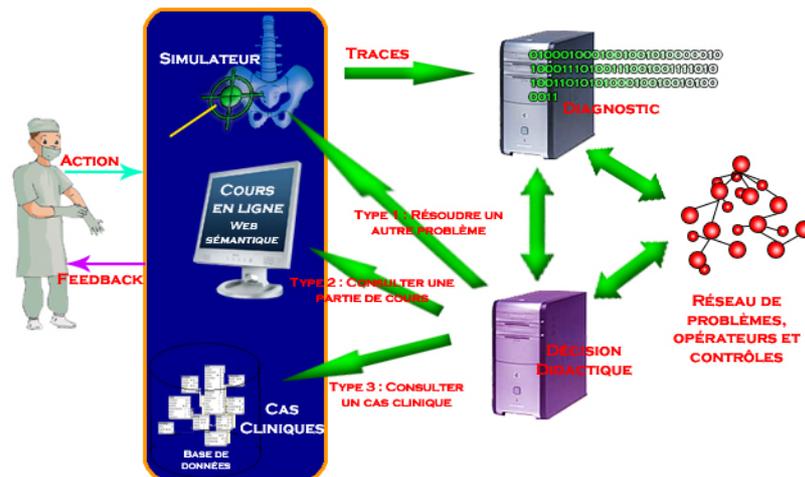
Domaine de validité des contrôles (états de P)

Méthode

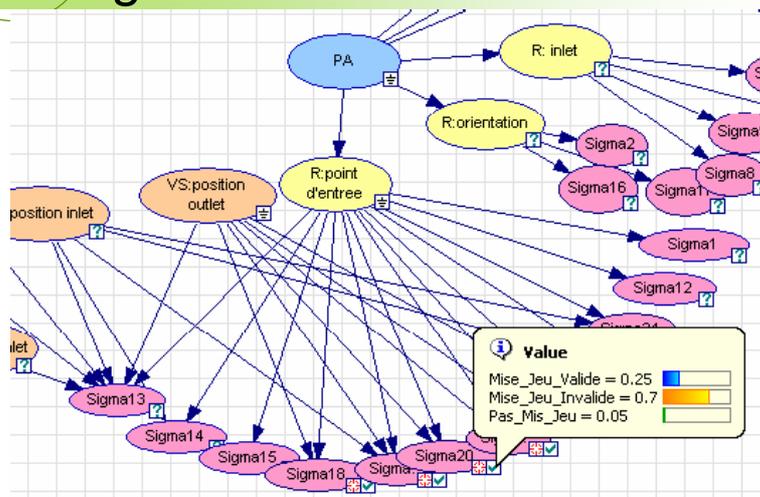
- Analyse de l'activité opératoire
 - Expert et formateur
 - Prescription et réalité
- Modélisation de connaissances
 - Liens entre connaissances, problèmes, systèmes de représentation
 - Déclaratif, empirique, gestuel
- Conception d'environnements de formation
 - Représentation informatique du réseau de connaissances
 - Diagnostic et production de feedback pour la formation

TELEOS : Technology Enhanced Learning for Orthopaedic Surgery

ARCHITECTURE

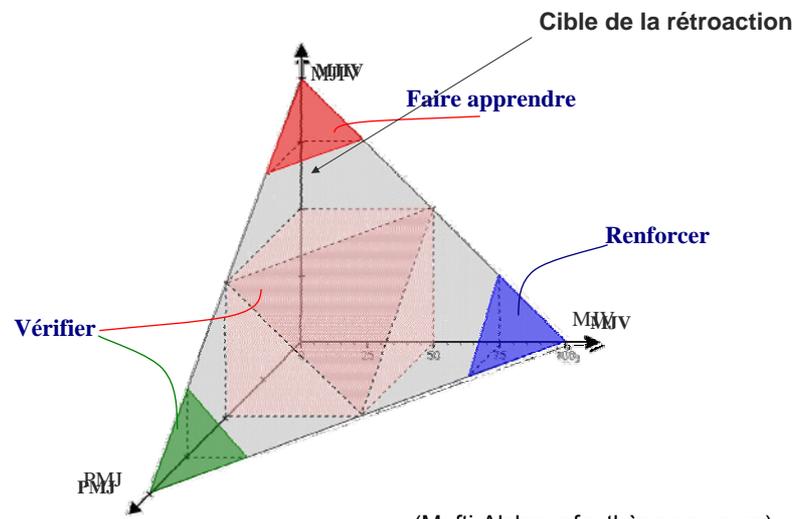


Diagnostic



(Vu Minh, post doc CNRS 2005/2006)

Prise de décision didactique



Exemple

- Vidéo

Conclusion

- Approche interdisciplinaire de la conception d'environnements de formation chirurgicaux
 - Analyse de l'activité en amont de la conception
- Résolution de problèmes
- Evaluation du processus de résolution (≠ solution experte a priori)
- Importance de l'« erreur »

Perspectives

- Les connaissances perceptives et gestuelles
 - Description, formalisation / lien avec les autres connaissances
 - Retours haptiques
- La chirurgie orthopédique percutanée
 - Pose d'implants : bassin, vertèbre
 - Vertébroplasties