

Table des matières

Préface	1
Jean-François RICHARD	
Introduction	5
Chapitre 1. Les concepts utiles et quelques formalismes de représentation	13
1.1. Concepts utiles	13
1.1.1. Information	13
1.1.2. Traitement de l'information	14
1.1.3. Problème	15
1.1.4. Compréhension	17
1.1.5. Mémoires	18
1.1.5.1. Mémoire à court terme	18
1.1.5.2. Mémoire à long terme	20
1.1.5.3. Mémoire épisodique (ou mémoire autobiographique)	20
1.1.5.4. Mémoire de travail	21
1.1.5.5. Connaissances	22
1.2. Quelques formalismes utilisés en psychologie cognitive pour représenter les connaissances stockées en MLT	23
1.2.1. Formalisme de représentation des connaissances déclaratives : le réseau sémantique	24
1.2.2. Formalisme de représentation des connaissances procédurales	26
1.2.2.1. Système de production : les trois concepts importants	26
1.2.2.2. Règle de production	26
1.2.2.3. Instanciation de variables	27
1.2.2.4. Système de production	28

1.2.3. Formalisme de représentation du processus de compréhension . . .	29
1.2.3.1. Le « schema » selon Rumelhart (1980)	29
1.2.3.2. Processus de traitement des données dans le cadre du schéma	33
Chapitre 2. Définition et bref historique	37
2.1. Définition	37
2.2. Cadres conceptuels	40
2.3. Principaux concepts de résolution de problème	42
2.3.1. Concepts « espace problème » et « chemin »	44
2.3.2. Concepts « heuristique » et « arbre de recherche »	47
2.3.2.1. Heuristiques	47
2.3.2.2. Arbre de recherche et pile de buts	48
2.4. Modèles formels	50
2.4.1. Modèles basés sur les règles de production	51
2.4.1.1. Renforcement (positif ou négatif) des règles et création de nouvelles règles	52
2.4.1.2. Algorithme génétique	53
2.4.2. Avantages des modèles connexionnistes en apprentissage	55
Chapitre 3. Apprendre à résoudre un problème	59
3.1. Décomposer un problème complexe en sous-problèmes : la recherche de Lee et Anderson (2001)	60
3.1.1. Tâche KA-ATC	62
3.1.2. Règles d'action	62
3.1.3. Analyse de la tâche KA-ATC	64
3.1.4. Résultats observés	65
3.2. Quatre étapes de la résolution de problème : la recherche d'Anderson <i>et al.</i> (2016)	69
3.2.1. Procédures	70
3.2.2. Types de problèmes	70
3.2.3. Taille des opérandes	70
3.2.4. Taux de réponses et temps de latence	71
3.2.5. Démonstration de l'existence des quatre étapes : la recherche d'Anderson <i>et al.</i> (2016)	71
3.2.5.1. Effet de type de problème	72
3.2.5.2. Effet du second opérande	73
3.3. Trois stades de l'apprentissage par la résolution de problème	73

Chapitre 4. Apprendre un concept par les exemples de concepts : l'induction	81
4.1. Apprentissage de catégorie basée sur des règles	84
4.2. La question du « biais de confirmation »	88
4.3. Dualité entre l'identification de concept basée sur les règles <i>versus</i> l'identification de concept basée sur la similarité	92
4.4. Brève conclusion	102
Chapitre 5. Apprentissage implicite	105
5.1. Présentation	105
5.2. Niveau de « conscience » des connaissances acquises par l'apprenant	108
5.2.1. Recherche <i>princeps</i>	108
5.2.1.1. Matériel expérimental et procédure d'expérience	109
5.2.1.2. Principaux résultats	112
5.2.2. Savoir à acquérir	116
5.3. Statut des fragments et question des connaissances acquises « abstraites » ou « concrètes »	119
5.3.1. Statut des fragments dans les expériences d'apprentissage de la grammaire artificielle	119
5.3.2. Connaissances acquises, « abstraites » ou « concrètes » ?	121
5.3.2.1. Transfert	123
5.3.2.2. Dualité « concret/abstrait »	124
5.3.2.3. Conditions de la tâche d'apprentissage	125
5.3.2.4. Motivation	125
5.4. Conclusion sur le domaine de l'apprentissage implicite	125
5.4.1. Apprentissage implicite et apprentissage statistique	126
5.4.2. Différences individuelles	127
5.4.3. Apprentissage statistique, quel(s) mécanisme(s) ?	128
5.4.4. Apprentissage statistique, quelles applications ?	129
Chapitre 6. Le rôle des connaissances <i>a priori</i> dans la construction de la représentation du problème	131
6.1. Méthode expérimentale basée sur la comparaison des résultats de groupes	132
6.2. Méthode expérimentale basée sur l'analyse de protocoles individuels	141
6.3. Méthode expérimentale utilisant le transfert d'apprentissage	145
6.3.1. Hypothèses générales	145
6.3.2. Matériel utilisé	146

6.3.3. Hypothèses expérimentales	149
6.3.4. Expériences	150
6.3.4.1. Expérience 1	151
6.3.4.2. Expérience 2	155
6.4. Conclusion sur le rôle des connaissances <i>a priori</i> dans la construction de la représentation du problème	157

Chapitre 7. Acquérir les connaissances d'un domaine de connaissance 161

7.1. Apprendre par explication	161
7.1.1. Apprendre à résoudre des problèmes à partir d'études d'exemples de solutions (Chi <i>et al.</i> 1989)	162
7.1.2. Acquisition des connaissances déclaratives concernant le système circulatoire du corps humain (Chi <i>et al.</i> 1994)	165
7.1.2.1. Résultats globaux	170
7.1.2.2. Résultats d'analyse de protocoles individuels	171
7.1.3. Acquisition des connaissances en physique (Hausman et VanLehn 2010)	173
7.1.3.1. Résultats à partir des données sur les demandes d'aide durant la résolution des problèmes	178
7.1.3.2. Résultats concernant l'application des composantes de connaissances	179
7.1.4. Brève conclusion	180
7.2. Apprendre par la résolution de problème	181
7.2.1. Résultats	184
7.3. Annexe : remarques concernant la <i>Cognitive Load Theory</i>	185

Chapitre 8. Apprentissage causal 191

8.1. Bref historique	192
8.2. Cadre conceptuel	194
8.2.1. Contiguïté temporelle et spatiale	195
8.2.2. Priorité temporelle de la cause sur l'effet	196
8.2.3. Contingence	196
8.2.4. Expérience antérieure	197
8.2.5. Trois concepts du domaine d'apprentissage causal	198
8.2.5.1. Attribution causale, basée sur ses connaissances antérieures	198
8.2.5.2. Inférence causale ou raisonnement causal	198
8.2.5.3. Induction causale ou apprentissage causal	198

8.3. Formalisation et recherches expérimentales chez les adultes	198
8.3.1. Modèles probabilistes de l'apprentissage causal	199
8.3.1.1. Modèles associatifs	199
8.3.1.2. Modèle bayésien de l'apprentissage humain	200
8.3.2. Deux recherches chez les adultes	202
8.3.2.1. Sur les stratégies de choix d'hypothèses sur les causes : la recherche de Bonawitz <i>et al.</i> (2014)	202
8.3.2.2. Sur le principal biais cognitif dans l'apprentissage causal : la recherche de Powell <i>et al.</i> (2016)	210
8.3.3. Pour conclure la section sur l'apprentissage causal chez l'adulte	216
8.4. Recherches expérimentales chez les enfants	218
8.4.1. Relation « dessus-dessous »	219
8.4.2. Relation « même-différent »	222
8.4.3. Importance des connaissances antérieures	225
8.4.4. Activité propre de l'enfant	227
8.4.5. Pour conclure sur l'apprentissage causal chez l'enfant	229
8.4.5.1. Question de la comparabilité des situations d'apprentissage	230
8.4.5.2. Place de la relation « même » dans la théorie piagétienne . .	233
8.4.5.3. Apport des domaines connexes	235

Chapitre 9. Les modèles système de traitement symbolique en psychologie cognitive 239

9.1. Formalisation : pour quoi faire ?	239
9.2. Modèle ACT-R d'acquisition de l'habileté à résoudre un problème complexe : le modèle de Taatgen et Lee (2003)	240
9.3. Modèle d'apprentissage d'un jeu à deux adversaires	246
9.3.1. Structure de contrôle	250
9.3.2. Règles Ji pour jouer et Nj pour coder les événements (actués durant le jeu)	250
9.3.3. Règles APk pour raisonner sur les buts	251
9.3.4. Simulation de quelques parties du jeu	252
9.4. Modèle d'apprentissage par analogies multiples	255
9.4.1. Premier type d'acquisition de connaissances	256
9.4.2. Deuxième type d'acquisition de connaissances	258
9.5. Deux modèles d'apprentissage des calculs arithmétiques de Siegler . .	265
9.6. Modèles STI en psychologie cognitive et modèles d'apprentissage en IA : quels liens ?	274

Conclusion. Questions de méthodologie, acquis, évolution. 279

Bibliographie 291

Index 315