

Table des matières

Introduction	1
Catherine HOUDEMMENT, Cécile DE HOSSON et Christophe HACHE	
Partie 1. Étude de la dynamique d'élaboration des savoirs scientifiques : opportunités sémiotiques	5
Introduction de la partie 1.	7
Catherine HOUDEMMENT, Cécile DE HOSSON et Christophe HACHE	
Chapitre 1. Promenade sémiotique et mathématique	9
Catherine HOUDEMMENT	
1.1. Coup d'œil sur la sémiotique	10
1.1.1. Ferdinand de Saussure	11
1.1.2. Charles Sanders Peirce	11
1.2. Au cœur des mathématiques, le symbolique	15
1.2.1. La vie épistémologique des signes mathématiques + et =	16
1.2.2. L'évolution des signes, un moteur de l'invention mathématique	19
1.3. La vie d'un signe élémentaire en contextes	22
1.3.1. Le signe = en contexte scolaire	23
1.3.2. Le signe = en société	24
1.4. Sémiotique et questions d'enseignement	26
1.4.1. L'approche de Duval sur la sémiotique et les mathématiques	26
1.4.2. Sémiotique et géométrie	27
1.4.3. Sémiotique et numérique	28
1.4.4. Et la langue dans tout cela ?	37

1.5. Conclusion	39
1.6. Annexe : la mystérieuse écriture de la figure 1.1	41
1.7. Bibliographie	42

Chapitre 2. Systèmes sémiotiques spécifiques de la chimie et leur apprentissage 47

Isabelle KERMEN

2.1. Introduction	47
2.2. Les signes spécifiques de la chimie	50
2.2.1. Diversité des signes de la chimie présentés aux élèves	50
2.2.2. Une prise en compte des signes de la chimie par le « triplet de la chimie »	52
2.2.3. Au-delà du triplet de la chimie	53
2.3. Cadre d'analyse didactique : les domaines de savoir de la chimie	54
2.3.1. Le registre empirique	55
2.3.2. Le registre des modèles	56
2.3.3. La communication des savoirs	56
2.4. Appuis sémiotiques	57
2.4.1. Relation sémiotique triadique	58
2.4.2. Relation entre signe et objet représenté	59
2.4.3. La signification d'une représentation sémiotique au prisme de son appartenance à un système sémiotique	60
2.4.4. Systèmes sémiotiques et activités cognitives	62
2.5. Les enjeux d'apprentissage de certains signes de la chimie	63
2.5.1. Les noms et formules chimiques	63
2.5.2. Les représentations spatiales des molécules	65
2.5.3. Bilan	68
2.6. Appréhension des noms et des formules par les élèves	68
2.6.1. Un même signe pour deux objets : difficultés d'élèves	69
2.6.2. Interprétation par les élèves d'une formule de molécule selon le contexte	72
2.6.3. Bilan	74
2.7. Appréhension des formules stéréochimiques par les élèves	74
2.7.1. Exploration de la fonction cognitive de traitement	75
2.7.2. Exploration de la fonction cognitive de conversion intersystèmes	78
2.7.3. Bilan	79
2.8. Conclusion	80
2.9. Bibliographie	81

Partie 2. L'approche sémiotique, vers l'invention de formes nouvelles d'interventions didactiques	87
Introduction de la partie 2.	89
Catherine HOUEMENT, Cécile DE HOSSON et Christophe HACHE	
Chapitre 3. Les savoirs de sciences au risque de la bande dessinée	93
Laurence BORDENAVE et Cécile DE HOSSON	
3.1. Introduction.	93
3.2. La science en BD : analyse sémiotique de quelques planches d'apprentis-auteurs	97
3.2.1. Un dispositif de médiation scientifique : les ateliers BD-sciences	97
3.2.2. La science dans les planches des apprentis-auteurs : où ? Comment ? Pourquoi ?	99
3.3. La science dans les BD de science « grand public » : quelques invariants narrativo-visuels	110
3.3.1. Le texte : un espace privilégié pour l'énoncé savant	110
3.3.2. Le surnaturel pour les échelles micro-macro	112
3.3.3. L'incontournable personnification	116
3.3.4. Des univers métaphoriques	116
3.3.5. L'humour : un trait d'union entre vulgarisation et BD	119
3.4. Les BD de science au risque du lecteur	124
3.4.1. Des signaux graphiques et verbaux à décoder	125
3.4.2. La fiction scientifique à l'œuvre	126
3.4.3. Des savoirs scientifiques pas toujours intègres...	126
3.4.4. ... mais une lecture nécessitant un accompagnement	130
3.5. Conclusion	131
3.6. Bibliographie.	133
Chapitre 4. La carte au cœur des apprentissages disciplinaires	139
Sophie GAUJAL et Caroline LEININGER-FRÉZAL	
4.1. Introduction.	139
4.2. La cartographie en classe : un enjeu d'apprentissage complexe	141
4.2.1. Les langages de la carte	141
4.2.2. La carte, outil privilégié de la géographie scolaire	142

4.3. Vers un renouvellement des pratiques cartographiques ?	146
4.3.1. Méthodologie d'analyse des manuels	146
4.3.2. La cartographie de la devinette pour penser la carte ?	148
4.4. La carte sensible, un levier de renouvellement cartographique	155
4.5. Conclusion	162
4.6. Bibliographie	163

Partie 3. Approche sémiotique multimodale, nouveau regard sur les interactions didactiques et les processus cognitifs

Introduction de la partie 3	169
Catherine HOUEMENT, Cécile DE HOSSON et Christophe HACHE	

Chapitre 5. Modes sémiotiques et modèles en physique

Karine BÉCU-ROBINAULT

5.1. Un premier ancrage épistémologique : la modélisation	175
5.1.1. Une approche épistémologique de la physique.	175
5.1.2. Éléments constitutifs des activités de modélisation	179
5.1.3. Exemple : modéliser le fonctionnement d'une lampe torche.	181
5.2. Le second ancrage : les représentations sémiotiques.	183
5.2.1. Définition des représentations sémiotiques	183
5.2.2. Les représentations sémiotiques en physique.	184
5.2.3. Exemple : du dessin au schéma en électrocinétique.	186
5.3. L'apport de la prise en compte des gestes	188
5.3.1. Les gestes, modes sémiotiques	188
5.3.2. Des gestes pour enseigner l'électrocinétique	190
5.4. Articulation de la modélisation et des représentations sémiotiques au sein du cadre épistémo-sémiotique	191
5.4.1. Des activités complémentaires	191
5.4.2. Implications pour l'enseignement et l'apprentissage	193
5.5. Résolution de problème en lycée sur le principe d'inertie	194
5.5.1. Contexte de l'étude et questions de recherche	194
5.5.2. Analyse <i>a priori</i> de la situation	196
5.5.3. Analyse des productions écrites des élèves	198
5.5.4. Analyse des interactions au sein d'un groupe d'élèves	201
5.5.5. Synthèse des résultats	203
5.6. Conclusion	204
5.7. Bibliographie	205

Chapitre 6. Des effets didactiques de microphénomènes sémiotiques en mathématiques	209
Édith PETITFOUR et Catherine HOUEMENT	
6.1. Quelques fondements	210
6.1.1. Notre conception de l'apprentissage	210
6.1.2. Outils théoriques pour l'analyse sémiotique	211
6.1.3. Dissonance sémiotique.	212
6.2. Dissonance et interactions dans une classe ordinaire	214
6.2.1. Présentation du contexte, données étudiées.	215
6.2.2. Étude de la communication et régulation de la consigne	216
6.2.3. Repérage de dissonances sémiotiques sur du langage.	218
6.3. Dissonances et symboles dans une classe d'un institut médico-éducatif	220
6.3.1. Présentation du contexte, données étudiées.	220
6.3.2. Dissonances sémiotiques et nombres	222
6.3.3. Dissonances sémiotiques et écritures arithmétiques.	224
6.4. Le tableau, un support à la complexité cachée	231
6.4.1. Un tableau pour décomposer les nombres en dizaines	232
6.4.2. Un tableau pour décomposer les nombres en centaines.	235
6.4.3. Le tableau, aide à l'analyse pour le chercheur ?	236
6.4.4. En résumé : le tableau, un signe en soi	237
6.5. Conclusion	237
6.6. Bibliographie.	241
Chapitre 7. Corps, matière et signes dans la constitution du sens en mathématiques	245
Luis RADFORD	
7.1. Introduction.	245
7.2. Corps, matière et pensée	250
7.2.1. De l'Antiquité au Moyen Âge	250
7.2.2. Rationalisme et empirisme aux XVII ^e et XVIII ^e siècles.	251
7.2.3. Corps et sens dans la recherche contemporaine	252
7.3. Le corps et l'émergence historique du symbolisme algébrique	257
7.4. Vue, tactilité, oralité et symbole.	267
7.5. Conclusion	274
7.6. Bibliographie.	275

Conclusion	281
Catherine HOUEMENT, Cécile DE HOSSON et Christophe HACHE	
Liste des auteurs	285
Index	287