

Table des matières

Préface	13
Bernadette CHARLIER	
Introduction	15
Chapitre 1. Un environnement numérique d'apprentissage perçu comme un système d'activités instrumentées	25
1.1. De la radio scolaire aux MOOC : regard rétrospectif sur l'évolution des activités instrumentées en éducation	25
1.1.1. Technologies éducatives, TIC, TICE, TUIC ?	30
1.1.2. Une grande variété de technologies en éducation	32
1.1.3. Apprendre pour s'approprier un savoir, savoir-faire et savoir-être	34
1.1.4. Modèles d'apprentissage	36
1.1.5. Des modèles d'apprentissage aux pédagogies	37
1.1.6. TIC, théories d'apprentissage et pédagogies : une révolution concomitante	38
1.1.7. De l'épistémologie objectiviste à la radio et télévision scolaire	39
1.1.7.1. De l'épistémologie objectiviste à la pédagogie transmissive	39
1.1.7.2. De la pédagogie transmissive à la radio et télévision scolaire	39
1.1.7.3. De la pédagogie transmissive au multimédia	40
1.1.8. Du béhaviorisme à l'enseignement assisté par ordinateur (EAO)	40

1.1.8.1. Les réflexes conditionnés de Pavlov (1849-1936)	41
1.1.8.2. Le conditionnement opérant : Skinner (1904-1990)	41
1.1.8.3. Du béhaviorisme à l'enseignement programmé	42
1.1.8.4. De l'enseignement programmé à la machine à enseigner	43
1.1.8.5. L'enseignement assisté par ordinateur (EAO)	44
1.1.9. Du constructivisme aux micromondes.	45
1.1.9.1. Du constructivisme aux pédagogies actives (autoconstruction simple)	46
1.1.9.2. Des pédagogies actives aux hypermédias, micromondes, journal scolaire...	46
1.1.10. Du socioconstructivisme aux CLE, CSCL, cMOOC	49
1.1.10.1. Du socioconstructivisme aux pédagogies actives et collaboratives	50
1.1.10.2. Des pédagogies actives et collaboratives aux CLE, CSCL, cMOOC.	51
1.1.11. Apprendre en réseau ouvert : du connectivisme aux MOOC	53
1.1.11.1. Le connectivisme	53
1.1.11.2. Du connectivisme au MOOC	58
1.1.11.3. Des modèles pédagogiques associés aux MOOC pour le moins contrastés.	61
1.1.11.4. Des MOOC qui réactivent le concept de la classe inversée (<i>flipped school</i>)	62
1.1.12. Synthèse de ces évolutions.	65
1.2. L'ENA : un système d'activité instrumentée	66
1.2.1. L'environnement numérique d'apprentissage (ENA)	66
1.2.2. Les principes du paradigme systémique.	68
1.2.3. Les étapes de la démarche systémique.	72
1.2.3.1. L'approche systémique, en trois étapes, de De Rosnay	72
1.2.3.2. La démarche systémique de Donnadiou et Karsky	73
1.2.3.3. Éléments de synthèse	78
1.2.4. L'ENA perçu comme un système ouvert	79
1.2.5. L'ENA perçu comme un système d'activité instrumentée	84
1.2.5.1. L'approche historico-culturelle et instrumentale de Vygotski	85
1.2.5.2. Les développements de Leontiev	86
1.2.5.3. Synthèse entre théories de l'activité et approche systémique	88
1.3. Conclusion	90

Chapitre 2. Modéliser l'activité instrumentée au cœur de l'environnement numérique	93
2.1. Introduction	93
2.2. Modéliser l'activité instrumentée, oui, mais pourquoi ?	95
2.2.1. De quel type de modèle parle-t-on ?	95
2.2.2. Des modèles à usage multiple	96
2.2.2.1. Des modèles de « conception » au service de l'analyse de dispositifs	96
2.2.2.2. Des modèles d'« analyse » de l'activité au service de la conception de dispositifs	98
2.2.2.3. Synthèse	98
2.2.3. Des modèles à usage spécifique	99
2.2.3.1. Modéliser pour concevoir un environnement numérique d'apprentissage	99
2.2.3.2. Modéliser pour analyser un environnement numérique d'apprentissage	102
2.2.3.3. Modéliser pour évaluer un environnement numérique d'apprentissage	104
2.2.3.4. Modéliser pour anticiper l'émergence de comportements nouveaux	106
2.2.3.5. Modéliser pour personnaliser l'environnement d'apprentissage	107
2.3. Contour, composants et niveaux hiérarchiques d'un système d'activité instrumentée	107
2.3.1. Périmètre, objet et composants	108
2.3.2. Trois niveaux (macro, méso, micro) associés à des processus métiers	109
2.3.3. Un exemple d'analyse de dispositifs de formation à distance	110
2.3.4. Niveaux, objets et modèles associés	111
2.4. Tour d'horizon des modèles et langages de modélisation	112
2.4.1. Les modèles d'ingénierie pédagogique, les LMP (ou EML)	113
2.4.1.1. Le langage EML	117
2.4.1.2. Le langage IMS-LD	118
2.4.2. Les modèles d'ingénierie de formation	128
2.4.2.1. L'analyse	129
2.4.2.2. La conception	130
2.4.2.3. La réalisation	130
2.4.2.4. En conclusion	130

2.4.3. Les modèles adaptatifs	133
2.4.4. Les modèles systémiques de l'activité.	135
2.4.5. Les modèles systémiques de la complexité.	138

Chapitre 3. Les modèles de l'activité instrumentée à l'épreuve des innovations technopédagogiques 141

3.1. Introduction.	141
3.2. Le modèle vygotkien et son expansion	143
3.2.1. L'encre numérique : vers un nouveau design d'environnement numérique d'apprentissage	144
3.2.2. Usages des tablettes (iPad) en contexte scolaire	147
3.3. Expansion du modèle d'Engeström.	149
3.3.1. À la recherche d'un modèle fédérateur en EAD	149
3.3.2. Première expansion du modèle d'Engeström pour un design de CLE	153
3.4. Nouveau contexte d'usage et nouvelle expansion	156
3.4.1. Les ENT scolaires : le cahier de textes en ligne	157
3.4.2. Deuxième expansion du modèle : faciliter l'analyse du cahier de textes en ligne	157
3.5. Expansion des modèles d'ingénierie pédagogique et de formation	159
3.5.1. Résistance des modèles d'ingénierie pédagogique	160
3.5.2. Évolution vers des modèles d'ingénierie de formation	164
3.6. Des modèles de MOOC à construire	165
3.7. Conclusion sur les conditions de résistance des modèles d'environnement numérique d'apprentissage	167

Chapitre 4. L'environnement numérique d'apprentissage inscrit dans le paradigme de la modélisation systémique de la complexité 169

4.1. Théorie des systèmes complexes et cadre théorique de référence	169
4.1.1. Définition d'un système complexe.	171
4.1.1.1. Variété des composants et des liaisons	172
4.1.1.2. Un système complexe n'est pas un système compliqué	173
4.1.1.3. Système ouvert : entre complexité et chaos	174
4.1.1.4. Rétroaction, auto-organisation et homéostasie	179
4.1.1.5. Existence de propriétés émergentes	181
4.1.2. Modélisation des systèmes complexes.	183

4.1.2.1. Logique conjonctive <i>versus</i> disjonctive.	185
4.1.2.2. Système complexe et modèle canonique du processus.	187
4.1.2.3. Système complexe et interrelation d'actions.	187
4.1.2.4. Le modèle archétype de l'articulation d'un système complexe à neuf niveaux.	188
4.1.2.5. L'organisation active : système opérant et système de pilotage.	189
4.1.2.6. Le système d'information.	192
4.1.2.7. Le modèle canonique du système organisation à trois niveaux : SO, SI, SD	193
4.2. Argument en faveur de l'application de la théorie des systèmes complexes à la modélisation d'ENA de dernière génération	194
4.2.1. Introduction	194
4.2.2. L'ENA : un système complexe	197
4.2.2.1. Un monde de connaissance : un système complexe	197
4.2.2.2. L'ENA de dernière génération : un système « ouvert »	199
4.2.2.3. Nature imprévisible des ENA	200
4.2.2.4. Conséquence des limites de la modélisation analytique et de la logique disjonctive	201
4.2.2.5. Pour une approche fonctionnelle et non plus organique	204
4.2.3. La théorie de la complexité : au cœur de la conception connectiviste de l'apprentissage	204
4.2.4. Analogie conceptuelle entre la MS de la complexité et la MS de l'activité	207
4.2.5. Pour modéliser ces environnements avec des langages adaptés	208
4.2.5.1. Une interprétation commune du concept de « processus »	208
4.2.5.2. La modélisation orientée objet pour modéliser la complexité	210
4.2.5.3. Choix d'UML comme langage de modélisation.	213
4.2.6. Pour s'inscrire dans une démarche prospective	215

Chapitre 5. Modélisation d'un ENA perçu comme un système complexe 217

5.1 Des processus finalisés et récursifs dans un environnement actif	219
5.1.1. Des processus (fonctions) finalisés identifiables.	219
5.1.2. Des processus récursifs	225
5.1.3. Représentation des processus et niveaux fonctionnels du système	226
5.1.4. Les huit fonctions constitutives d'un ENA appliquées au modèle systémique	229

5.2. Des processus synchroniques (le système fait)	234
5.2.1. Signifier la présence active d'interrelations.	236
5.2.2. Dresser l'inventaire des valeurs d'entrée et de sortie de chaque processus	237
5.2.3. Représenter les flots de données et les dépendances fonctionnelles entre les processus	239
5.3. Des processus diachroniques (le système devient).	243
5.3.1. Séquences typiques (ou scénarios) et suivis d'événements.	245
5.3.2. Traces laissées par les événements.	246
5.3.3. Les états et diagrammes d'états	247
5.3.4. Description des processus	248
5.4. Un système capable de traiter l'information et de décider de son comportement.	248
5.5. Un modèle fondé sur les données de l'analyse	249
5.5.1. Un modèle construit à partir des données de l'analyse	249
5.5.2. Provenance et collecte des données	250
5.5.2.1. Données fournies par des outils de tracking	251
5.5.2.2. Données fournies à partir des rapports générés par des plateformes d'EAD.	255
5.5.2.3. Données fournies par des tableaux de bord : le projet BoardZ pris en exemple	256
5.5.2.4. Les données de la simulation	260
5.5.2.5. Données fournies par des enquêtes, entretiens et observations de terrain	261
5.5.3. Analyse des données	263

Chapitre 6. Modélisation et simulation d'un MOOC :

volet pratique	267
6.1. Modélisation du MOOC	268
6.1.1. Diagrammes de <i>packages</i> et de cas d'utilisation.	271
6.1.2. Diagrammes de « classes »	276
6.1.3. Diagrammes d'états-transitions	279
6.1.4. Diagrammes de séquences.	280
6.2. Simulation du MOOC.	283
6.2.1. La structure du programme	283
6.2.2. Le script	285
6.2.3. Fichiers connexes	286
6.2.4. Paramètres qui entrent en jeu et valeurs d'initialisation	286
6.2.5. Progression dans les chapitres	286

6.3. Résultat de la simulation	286
6.3.1. Niveau de compréhension totale	287
6.3.2. Niveau de compréhension du module	287
6.3.3. Niveau de compréhension du chapitre.	290
6.4. Mise en perspective des résultats obtenus	291
Conclusion.	293
Annexe 1. Notation du modèle fonctionnel	299
Annexe 2. Notation du modèle dynamique	301
Annexe 3. MOOC.py et Quiz.py	303
Annexe 4. Étudiants.py	305
Annexe 5. Chapitre.py	307
Bibliographie	309
Index	329