

UNIVERSITE DE GENEVE
FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION

Quels outils de navigation pour les CD-ROMs de vulgarisation?

THESE

PRESENTÉE A LA FACULTE DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE
L'EDUCATION DE L'UNIVERSITE DE GENEVE
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ES SCIENCES DE L'EDUCATION

PAR

Hervé Platteaux

THESE No. 278

GENEVE 1999

"Notre maison se fera sans doute, peu à peu, plus humaine. La machine elle-même, plus elle se perfectionne, plus elle s'efface derrière son rôle. Il semble que tout l'effort industriel de l'homme, tous ses calculs, toutes ses nuits de veille sur les épures, n'aboutissent, comme signes visibles, qu'à la seule simplicité, comme s'il fallait l'expérience de plusieurs générations pour dégager peu à peu la courbe d'une colonne, d'une carène ou d'un fuselage d'avion, jusqu'à leur rendre la pureté élémentaire de la courbe d'un sein ou d'une épaule."

Antoine de Saint-Exupéry
Terre des hommes, 1939

REMERCIEMENTS

Merci d'abord à mes proches qui ont supporté mes sautes d'humeur, occasionnées par les divers écueils rencontrés au cours des cinq années environ de cette recherche. Ils ont aussi compris et respecté les longs moments d'une retraite nécessaire à l'écriture. Mille pensées les accompagnent pour cela.

Mes remerciements vont ensuite aux membres du jury pour les conseils éclairés qu'ils ont su me donner durant la genèse et le développement des idées sur lesquelles cette thèse de doctorat a été construite. Qu'ils soient aussi remerciés pour leur lecture attentive des différentes versions de mon manuscrit qui leur doit beaucoup: J. Gago, A. Giordan, Y. Jeanneret, C. Magnin, P. Mendelsohn.

Parfois un travail de réflexion se débloque et progresse grâce à un petit service, une discussion informelle et fructueuse ou une collaboration suivie de plusieurs années. D'amicales pensées sont adressées aux personnes qui m'ont aidé et conseillé, tout au long des avancées de ma thèse, par ces moments de partage: J. Durant, G. Fourez, J. Gréa, C. Moreau, P. Page, D. Peraya, J. Pont, R. Rickenmann.

De bien chaleureux messages vont également vers toutes les personnes sous la responsabilité desquelles j'ai travaillé pendant la durée de mon doctorat. Les travaux et projets dont ils m'ont chargé étaient parfois éloignés du sujet de mes recherches mais ils ont toujours constitué un enrichissement formateur, en rencontres et en apprentissages. Dans l'ordre alphabétique, il y a: J.-P. Bronckart, R. Car, A. Giordan, D. Hameline, B. Levrat, M. Peter, S. Pouts-Lajus, J. Schmidt, W. Staveloz, J. Vonèche.

Enfin, bien que leurs noms doivent rester anonymes, je ne saurais oublier tous les volontaires ayant participé aux expériences menées.

TABLE DES MATIERES

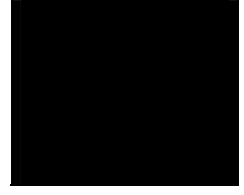


TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

| | |
|-------------------------|---|
| TABLE DES MATIERES..... | I |
| TABLE DES FIGURES..... | X |

| | |
|--------------------------|----------|
| INTRODUCTION..... | 1 |
|--------------------------|----------|

| | |
|---|-----------|
| PARTIE 1..... | 11 |
| PROBLEMATIQUE ET CHOIX METHODOLOGIQUES | |

| | |
|--|-----------|
| Chapitre 1..... | 12 |
| Quels outils de navigation pour le CD-ROM de vulgarisation? | |
| 1. La structure conceptuelle des hypertextes..... | 14 |
| 1.1 Une structure de noeuds et de liens offrant des chemins | 14 |
| 1.2 Différents types de structures, de noeuds et de liens | 16 |
| 2. L'utilisateur navigue dans une structure..... | 19 |
| 2.1 La métaphore de la navigation | 19 |
| 2.2 Désorientation et utilité d'une vue globale | 21 |
| 3. La tâche de recherche d'information..... | 27 |
| 3.1 Recherche d'informations, outils et modèles mentaux..... | 27 |
| 3.2 Les stratégies de recherche d'information | 28 |
| 3.3 Les outils servant à la recherche d'information..... | 31 |
| 3.3.1 Les outils d'aide à la navigation | 31 |
| 3.3.2 Format de présentation d'une vue globale des contenus..... | 34 |
| 3.4 Modèles mentaux des outils et des tâches | 37 |
| 3.4.1 Définition des modèles mentaux..... | 37 |
| 3.4.2 Modèles mentaux sur les textes et les hypertextes..... | 38 |
| 3.4.3 La vue globale pour se représenter la tâche de navigation..... | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 4. Question centrale de la problématique | 40 |
| 4.1 Une question centrale, trois questions plus précises | 40 |
| 4.2 Question sur la non linéarité et l'origine des outils de navigation | 43 |
| 4.3 Question sur les outils de navigation des CD-ROMs actuels | 46 |
| 4.4 Question sur le format d'une table des matières d'un CD-ROM..... | 48 |
| 4.4.1 Définition de la carte conceptuelle | 48 |
| 4.4.2 Comparaisons expérimentales des outils de navigation..... | 52 |
| 4.4.3 Expérience de navigation et besoin d'une recherche exploratoire | 54 |
| Chapitre 2..... | 58 |
| Utilisation d'un CD-ROM sur la biologie dans un contexte familial | |
| 1. Cadre de l'expérience exploratoire de navigation | 59 |
| 1.1 Buts de l'expérience | 59 |
| 1.2 Aspects méthodologiques | 60 |
| 1.3 Critères de sélection des sessions à analyser | 61 |
| 2. Le prototype est-il beaucoup utilisé? | 63 |
| 2.1 Fréquence d'utilisation du prototype | 63 |
| 2.2 Evolution de la durée moyenne des sessions individuelles..... | 66 |
| 3. Quelles activités sont développées avec le logiciel?..... | 69 |
| 3.1 Les utilisateurs se documentent sur le génome humain | 69 |
| 3.2 Les Forums sont utilisés indépendamment des documents..... | 72 |
| 3.3 Des sessions individuelles représentatives..... | 75 |
| 4. Compréhension de l'écran d'accueil et de la navigation..... | 77 |
| 4.1 Utilisation de l'écran d'accueil d'après les sessions interactives | 77 |
| 4.2 Les utilisateurs parlent de l'écran d'accueil et de leur navigation..... | 79 |
| 4.3 Modèle mental et construction d'une logique de navigation..... | 81 |
| 5. Vers les choix méthodologiques | 82 |
| 5.1 Un défaut ergonomique de la carte conceptuelle..... | 82 |
| 5.2 D'autres critères de mesure sont nécessaires | 85 |
| Chapitre 3..... | 87 |
| La carte conceptuelle pour concevoir un CD-ROM de vulgarisation | |
| 1. Initiation à l'écriture de la carte conceptuelle | 88 |
| 1.1 Buts de l'expérience | 88 |
| 1.2 Organisation de la session d'initiation..... | 89 |
| 1.3 Cartes écrites durant la session de formation..... | 90 |
| 1.3.1 Cartes écrites par l'équipe du <i>Génome Humain</i> | 90 |
| 1.3.2 Cartes écrites par l'équipe du <i>Soleil</i> | 92 |
| 1.4 Conclusions de la session de formation | 94 |
| 1.5 Organisation du travail postérieur à la session de formation..... | 95 |
| 2. Evolution de la carte du <i>Génome Humain</i> | 96 |
| 2.1 Cartes No.1 et No. 2 du <i>Génome Humain</i> | 96 |
| 2.1.1 Lisibilité de la carte No. 1..... | 96 |

| | |
|---|------------|
| 2.1.2 Noms des concepts et des liens dans la carte No. 1 | 97 |
| 2.1.3 Carte No. 2 du <i>Génome Humain</i> | 98 |
| 2.2 Carte No. 3 du <i>Génome Humain</i> | 98 |
| 2.3 Carte finale du <i>Génome Humain</i> | 100 |
| 3. Evolution de la carte du <i>Soleil</i> | 101 |
| 3.1 Carte No. 1 du <i>Soleil</i> | 101 |
| 3.1.1 Lisibilité de la carte No.1..... | 101 |
| 3.1.2 Noms des concepts et des liens dans la carte No. 1 | 102 |
| 3.2 Carte No. 2 du <i>Soleil</i> | 103 |
| 3.2.1 Adapter la carte aux contraintes d'un environnement télévisé | 103 |
| 3.2.2 Lisibilité de la carte No. 2..... | 105 |
| 4. Synthèse de l'expérience..... | 106 |
| 4.1 Pas de mode unique d'écriture pour une carte conceptuelle | 106 |
| 4.1.1 Différences dans les étapes d'écriture | 106 |
| 4.1.2 Une technique similaire? | 107 |
| 4.2 Concept ou exemple de concept? | 108 |
| 4.3 Message général et fonctions de la carte conceptuelle | 110 |
| Chapitre 4 | 114 |
| Choix méthodologiques | |
| 1. Origines des outils de navigation du CD-ROM actuel | 116 |
| 1.1 L'histoire du livre comme source d'information | 116 |
| 1.1.1 Recherche des travaux des historiens du livre..... | 116 |
| 1.1.2 Recherche d'une iconographie sur l'histoire du livre | 118 |
| 1.2 Traitement des informations sur l'histoire du livre | 119 |
| 2. Outils de navigation du CD-ROM actuel | 120 |
| 2.1 Source d'informations sur les outils du CD-ROM..... | 120 |
| 2.2 Traitement des informations récoltées dans les CD-ROMs étudiés | 121 |
| 3. Vue globale du CD-ROM: table des matières ou carte? | 124 |
| 3.1 Quelle méthodologie adopter?..... | 124 |
| 3.1.1 Intégrer l'évaluation et utiliser plusieurs outils d'investigation..... | 124 |
| 3.1.2 Philosophie générale de l'expérimentation..... | 125 |
| 3.2 L'expérience de navigation mise en place | 126 |
| 3.2.1 Le CD-ROM <i>Génome Humain</i> servant à l'expérience..... | 126 |
| 3.2.2 Quatre conditions expérimentales | 130 |
| 3.2.3 Processus d'évaluation de l'expérience de navigation | 132 |
| 3.3 Traitement des données de l'expérience de navigation | 133 |
| 3.3.1 Méthode d'évaluation des utilisateurs | 133 |
| 3.3.2 Résultats de l'évaluation des utilisateurs | 136 |
| 3.3.3 Fichiers de navigation des sessions interactives..... | 138 |
| 3.3.4 Mesure des activités développées avec le logiciel | 140 |
| 3.3.5 Mesure des contenus explorés dans le logiciel..... | 142 |
| 3.3.6 Eléments de réponse trouvés à la question médicale..... | 144 |
| 3.3.7 Perception de l'outil de navigation comme vue globale..... | 146 |

| | |
|--|------------|
| PARTIE 2 | 148 |
| HISTOIRE DES OUTILS DE LECTURE DU LIVRE | |
| <hr/> | |
| Chapitre 5 | 149 |
| Les outils du livre naissent: de l'Antiquité au XIIème siècle | |
| 1. Le codex, première structuration majeure | 150 |
| 2. Le livre est un aide-mémoire du discours oral | 151 |
| 2.1 Une seule structuration car un seul rôle | 151 |
| 2.2 Le livre devient usuel et son rôle se diversifie | 153 |
| 3. La page, un berceau pour les outils de lecture | 154 |
| 3.1 La notion de page apparaît | 154 |
| 3.2 Une grande variété de divisions et de repères | 156 |
| 3.3 La séparation des mots | 158 |
| 3.4 Une organisation particulière, la page glosée | 159 |
| 4. Des outils de lecture pour montrer l'ordre divin | 161 |
| 4.1 Ecrire sous la dictée de Dieu | 161 |
| 4.2 Les premiers outils désignent et renvoient à la Vérité biblique | 162 |
| 4.3 Des livres structurés pour comprendre et défendre la foi | 165 |
| 4.4 L'ordre alphabétique remet en cause l'ordre divin | 167 |
| 5. Les outils de lecture pour faciliter l'accès | 168 |
| 5.1 L'émergence des outils de lecture modernes | 168 |
| 5.2 Une confusion entre l'index et la table des matières | 169 |
| 5.3 Une lecture fragmentaire amène les outils de lecture modernes | 170 |
| Chapitre 6 | 174 |
| Les outils du livre se développent: XIIIème au XVème siècle | |
| 1. Les outils de lecture peuvent s'installer | 175 |
| 1.1 La mémorisation perd du terrain, la lecture s'organise | 175 |
| 1.2 La valeur des outils de lecture est reconnue | 178 |
| 1.3 Les index alphabétiques s'installent | 181 |
| 1.4 Les tables des matières s'installent | 183 |
| 2. Les contenus et le statut des livres changent | 186 |
| 2.1 La laïcisation des textes accentue le besoin des outils de lecture | 186 |
| 2.2 L'arbre des sciences pour représenter un cosmos infini | 190 |
| 3. Impacts de l'imprimerie et de la xylographie | 194 |
| 3.1 L'imprimerie et la xylographie, pas une simple multiplication | 194 |
| 3.2 Etablissement de la page de titre | 199 |
| 3.3 Impacts sur les outils de lecture | 202 |

| | |
|---|------------|
| Chapitre 7 | 205 |
| Les outils du livre se généralisent: XVIème au XVIIIème siècle | |
| 1. L'imprimerie participe au progrès de la connaissance | 206 |
| 1.1 Avoir de nombreux textes encourage à les ordonner..... | 206 |
| 1.2 Favoriser une lecture personnelle compréhensible..... | 208 |
| 2. Les outils de lecture s'uniformisent et se généralisent..... | 212 |
| 2.1 La lecture fragmentaire enfin opératoire | 212 |
| 2.2 Les tables des matières..... | 212 |
| 2.3 Les index..... | 216 |
| 2.4 Table des matières ou index?..... | 219 |
| 3. L'organisation des savoirs | 220 |
| 3.1 Quel ordre adopter pour l'enseignement?..... | 220 |
| 3.2 Un ordre raisonné..... | 223 |
| 3.3 Un ordre alphabétique | 228 |
| 4. Se plier à l'interdit ou publier?..... | 230 |
| Chapitre 8 | 234 |
| Du livre au CD-ROM | |
| 1. Non linéarité, un texte associé à des outils de lecture | 235 |
| 2. L'instauration d'une lecture individuelle..... | 236 |
| 3. La non linéarité des CD-ROMs | 237 |
| | |
| PARTIE 3 | 239 |
| ANALYSE DES OUTILS DE NAVIGATION DU CD-ROM DE VULGARISATION | |
| <hr/> | |
| Chapitre 9 | 240 |
| Outils de navigation du CD-ROM de vulgarisation | |
| 1. Les outils de navigation des CD-ROMs | 241 |
| 1.1 Résultats globaux..... | 241 |
| 1.2 Les différents écrans d'accueil | 244 |
| 1.2.1 Les fonctions de l'écran d'accueil | 244 |
| 1.2.2 Les formats de présentation de l'écran d'accueil | 246 |
| 1.2.3 Importance de l'écran d'accueil pour la navigation..... | 249 |
| 1.3 Les différents outils d'accès..... | 252 |
| 1.3.1 Fonctions des outils d'accès | 252 |
| 1.3.2 Formats de présentation des outils d'accès | 255 |
| 1.3.3 Activation des outils d'accès | 259 |
| 1.4 Les différents outils de recherche..... | 261 |
| 1.4.1 Fonctions des outils de recherche | 261 |
| 1.4.2 Formats de présentation des outils de recherche | 265 |
| 1.4.3 Activation des outils de recherche | 267 |

| | |
|--|------------|
| 1.5 Les différents outils d'aide | 270 |
| 1.5.1 Fonctions et formats de présentation des outils d'aide | 270 |
| 1.5.2 Activation des outils d'aide..... | 273 |
| 2. Indices d'orientation..... | 274 |
| 3. Vers une typologie des outils de navigation..... | 275 |
| 3.1 Fonctions et formats de présentation des outils de navigation..... | 275 |
| 3.2 Distinguer les outils d'accès et de recherche..... | 277 |
| 3.3 Précisions sur les icônes | 282 |
| 3.4 Synthèse analytique | 283 |
| Chapitre 10..... | 285 |
| Pour naviguer, carte conceptuelle ou table des matières? | |
| 1. Conditions expérimentales et comparaisons possibles..... | 286 |
| 2. Quelles activités sont développées avec le logiciel?..... | 287 |
| 2.1 Analyse globale des sessions..... | 287 |
| 2.1.1 Cas de la navigation libre | 287 |
| 2.1.2 Cas de la navigation dirigée..... | 289 |
| 2.2 Analyse séquentielle des sessions | 293 |
| 2.2.1 Cas de la navigation libre | 293 |
| 2.2.2 Cas de la navigation dirigée..... | 295 |
| 2.3 Synthèse des activités développées avec le logiciel..... | 297 |
| 2.3.1 Synthèse de l'analyse globale des sessions | 297 |
| 2.3.2 Synthèse de l'analyse séquentielle des sessions..... | 300 |
| 3. Quels contenus sont explorés dans le logiciel? | 301 |
| 3.1 Analyse globale des sessions..... | 301 |
| 3.1.1 Cas de la navigation libre | 301 |
| 3.1.2 Cas de la navigation dirigée..... | 302 |
| 3.2 Analyse séquentielle des sessions | 305 |
| 3.2.1 Cas de la navigation libre | 305 |
| 3.2.2 Cas de la navigation dirigée..... | 307 |
| 3.3 Synthèse de l'exploration des contenus du logiciel..... | 312 |
| 3.3.1 Synthèse de l'analyse globale..... | 312 |
| 3.3.2 Synthèse de l'analyse séquentielle | 314 |
| 4. Éléments de réponse trouvés à la question médicale..... | 316 |
| 4.1 Analyse des éléments de réponse trouvés | 316 |
| 4.2 Synthèse sur les éléments de réponse trouvés | 320 |
| 5. Perception de l'outil de navigation | 321 |
| 5.1 Appréciation générale du logiciel..... | 322 |
| 5.2 Adéquation de l'outil avec la tâche | 323 |
| 5.3 Connaissances générales sur les outils et référence au livre | 325 |
| 5.4 Structure hiérarchique ou en réseau?..... | 329 |
| 5.5 Synthèse sur la perception de l'outil de navigation | 331 |

| | |
|---|------------|
| CONCLUSION ET PERSPECTIVES | 334 |
|---|------------|

| | |
|----------------------------|------------|
| BIBLIOGRAPHIE | 352 |
|----------------------------|------------|

| | |
|--------------------------------------|------------|
| INDEX DES AUTEURS CITES | 375 |
|--------------------------------------|------------|

| | |
|----------------------|------------|
| ANNEXES | 380 |
|----------------------|------------|

| | |
|--------------------------|-----|
| Annexe 1.1 | 381 |
| Les cartes conceptuelles | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 1.2 | 391 |
| Expériences sur les outils de navigation des hypertextes | |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Annexe 4.1 | 404 |
| Les CD-ROMs de vulgarisation étudiés | |

| | |
|---|-----|
| Annexe 4.2 | 407 |
| Structure hypertexte du CD-ROM <i>Génome Humain</i> | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 4.3 | 408 |
| La table des matières du CD-ROM <i>Génome Humain</i> | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 4.4 | 409 |
| Liste des documents du CD-ROM <i>Génome Humain</i> | |

| | |
|----------------------------|-----|
| Annexe 4.5 | 415 |
| Guide du premier entretien | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 4.6 | 418 |
| Connaissances en biologie des utilisateurs | |

| | |
|------------------------------------|-----|
| Annexe 4.7 | 420 |
| Exemple d'un fichier de navigation | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 4.8 | 423 |
| Programme pour le calcul des accès aux couches | |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Annexe 4.9 | 429 |
| Programme pour le calcul des ratios | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 4.10 | 432 |
| Éléments de réponse à la question médicale | |

| | |
|--|-----|
| Annexe 5.1 | 436 |
| Premier tableau synoptique de l'histoire des outils du livre | |
| Annexe 5.2 | 439 |
| Des premiers supports d'écriture au codex | |
| Annexe 6.1 | 443 |
| Deuxième tableau synoptique de l'histoire des outils du livre | |
| Annexe 6.2 | 446 |
| Modes de production du livre au Moyen Age | |
| Annexe 6.3 | 452 |
| Etat d'esprit à l'encontre des premiers livres imprimés | |
| Annexe 7.1 | 455 |
| Troisième tableau synoptique de l'histoire des outils du livre | |
| Annexe 9.1 | 458 |
| Ecrans principaux des CD-ROMs étudiés | |
| Annexe 9.2 | 503 |
| Outils de navigation des CD-ROMs étudiés | |
| Annexe 10.1 | 507 |
| Les vingt documents ouverts le plus souvent | |
| Annexe 10.2 | 511 |
| Déplacements des utilisateurs dans la carte conceptuelle | |

TABLE DES FIGURES

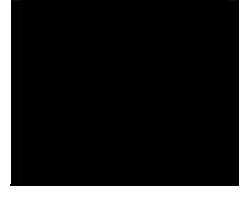


TABLE DES FIGURES

TABLE DES FIGURES

| | |
|--|-----------|
| Chapitre 1 | 12 |
| Quels outils de navigation pour le CD-ROM de vulgarisation? | |
| <hr/> | |
| <u>Figure 1</u> : Les types de structure d'un hypertexte | 16 |
| <u>Figure 2</u> : Une carte cognitive pour naviguer dans un espace réel | 21 |
| <u>Figure 3</u> : Les trois niveaux de la tâche de recherche d'information | 28 |
| <u>Figure 4</u> : La carte conceptuelle de Novak | 49 |
| <u>Figure 5</u> : La carte conceptuelle en réseau..... | 51 |
| | |
| Chapitre 2 | 58 |
| Utilisation d'un CD-ROM sur la biologie dans un contexte familial | |
| <hr/> | |
| <u>Figure 1</u> : Une session de moins d'1 minute | 63 |
| <u>Figure 2</u> : Nombre de sessions par utilisateur..... | 64 |
| <u>Figure 3</u> : Evolution du nombre des sessions | 65 |
| <u>Figure 4</u> : Evolution du temps total des connexions..... | 65 |
| <u>Figure 5</u> : Evolution de la durée moyenne des sessions (tous les utilisateurs) | 67 |
| <u>Figure 6</u> : Evolution de la durée moyenne des sessions (5 grands utilisateurs)..... | 68 |
| <u>Figure 7</u> : Evolution de la durée des sessions (3 plus grands utilisateurs) | 69 |
| <u>Figure 8</u> : Temps moyen pondéré dans une couche (toutes les sessions) | 71 |
| <u>Figure 9</u> : Temps passé dans les couches (utilisateur 290, session 8) | 73 |
| <u>Figure 10</u> : Temps passé dans les couches (utilisateur 90, session 3) | 73 |
| <u>Figure 11</u> : Evolution de l'utilisation du Forum | 74 |
| <u>Figure 12</u> : Les deux sessions individuelles les plus représentatives..... | 76 |
| <u>Figure 13</u> : Evolution des temps moyens passés dans la couche CM..... | 78 |
| <u>Figure 14</u> : Les propos des utilisateurs au sujet de l'écran d'accueil..... | 80 |
| <u>Figure 15</u> : Proportion des accès aux Doc1 ("concepts" et "liens") | 83 |
| <u>Figure 16</u> : Solution au défaut ergonomique de la carte conceptuelle | 84 |

| | |
|---|------------|
| Chapitre 3 | 87 |
| La carte conceptuelle pour concevoir un CD-ROM de vulgarisation | |
| <hr/> | |
| <u>Figure 1</u> : L'ébauche 1 de la carte du <i>Génome Humain</i> (Lyon, 07.96)..... | 90 |
| <u>Figure 2</u> : L'ébauche 2 de la carte du <i>Génome Humain</i> (Lyon, 07.96)..... | 91 |
| <u>Figure 3</u> : L'ébauche 1 de la carte du <i>Soleil</i> (Lyon, 07.96)..... | 92 |
| <u>Figure 4</u> : L'ébauche 2 de la carte du <i>Soleil</i> (Lyon, 07.96)..... | 93 |
| <u>Figure 5</u> : La carte No. 1 du <i>Génome Humain</i> (S. Webster, 07.96)..... | 97 |
| <u>Figure 6</u> : La carte No. 2 du <i>Génome Humain</i> (S. Webster, 09.96)..... | 98 |
| <u>Figure 7</u> : La carte No. 3 du <i>Génome Humain</i> (S. Webster, 10.96)..... | 99 |
| <u>Figure 8</u> : La carte No. 4 du <i>Génome Humain</i> (S. Webster, 11.96)..... | 101 |
| <u>Figure 9</u> : La carte No. 1 du <i>Soleil</i> (S. Ritzenhoff et H. Baezener, 07.96)..... | 102 |
| <u>Figure 10</u> : La carte No. 2 du <i>Soleil</i> (S. Ritzenhoff et H. Baezener, 11.96)..... | 104 |
| <u>Figure 11</u> : La carte dans le prototype <i>Soleil</i> | 106 |
| <hr/> | |
| Chapitre 4 | 114 |
| Choix méthodologiques | |
| <hr/> | |
| <u>Figure 1</u> : Tableau analytique des outils de navigation du CD-ROM..... | 123 |
| <u>Figure 2</u> : Ecran d'accueil du prototype <i>Génome Humain</i> (carte conceptuelle)..... | 128 |
| <u>Figure 3</u> : Quatre conditions expérimentales pour comparer la carte conceptuelle et la table des matières classique..... | 131 |
| <u>Figure 4</u> : Phases d'évaluation de l'expérience de navigation..... | 132 |
| <u>Figure 5</u> : Grille d'évaluation des utilisateurs sur leurs connaissances en biologie..... | 135 |
| <u>Figure 6</u> : Temps utile moyen pour les cinq plus grands utilisateurs de l'expérience de Saint-Quentin..... | 139 |
| <u>Figure 7</u> : Eléments de réponse sur la question médicale dans le CD-ROM <i>Génome Humain</i> | 145 |
| <hr/> | |
| Chapitre 5 | 149 |
| Les outils du livre naissent: de l'Antiquité au XIIème siècle | |
| <hr/> | |
| <u>Figure 1</u> : Pages de <i>Image du Monde</i> de Gossuin de Metz, Paris, 1246..... | 151 |
| <u>Figure 2</u> : Psautier, VIème siècle..... | 154 |
| <u>Figure 3</u> : Vie des saint Pères, VIIIème siècle..... | 154 |
| <u>Figure 4</u> : Le Codex Yonan, entre le IXème et le XIème siècle..... | 155 |
| <u>Figure 5</u> : <i>Explicit</i> et <i>Incipit</i> dans le <i>Epitome latina novellarum Iustiniani</i> de Iulianus Antecessor, fin du VIIIème siècle..... | 156 |
| <u>Figure 6</u> : Initiale ornée dans le <i>Moralia in Job</i> de Saint Grégoire le Grand, Xème siècle..... | 157 |
| <u>Figure 7</u> : Glose marginale et interlinéaire dans un parchemin du XIIIème siècle..... | 160 |
| <u>Figure 8</u> : Saint Matthieu, <i>Book of Lindisfarne</i> , fin du VIIème siècle..... | 162 |
| <u>Figure 9</u> : Canons de concordance d'Eusèbe de Césarée, VIème siècle..... | 163 |

| | |
|---|-----|
| <u>Figure 10</u> : Le Christ tient le Livre et le montre de son index, 1495 | 164 |
| <u>Figure 11</u> : Enfant lisant son alphabet sous la menace du fouet, 1445 environ. | 166 |
| <u>Figure 12</u> : Moine lisant un codex, XIIIème siècle..... | 171 |
| <u>Figure 13</u> : La Grammaire, dispensatrice du savoir, 1330 | 172 |

Chapitre 6..... 174

Les outils du livre se développent: XIIIème au XVème siècle

| | |
|--|-----|
| <u>Figure 1</u> : Les arts libéraux dans <i>Li livres dou Tresor</i> de Brunet Latin, 1266..... | 176 |
| <u>Figure 2</u> : Lecteurs consultant des ouvrages enchaînés dans une salle commune.... | 179 |
| <u>Figure 3</u> : Première page de l'index alphabétique du <i>Theatrum Vitae Humanae</i> de Theodor Zwinger, Bâle, 1565..... | 182 |
| <u>Figure 4</u> : Table des matières des <i>Scriptores astronomici veteres</i> de Maternus Mathesis, édités par Aldus Manutius à Venise en 1499 | 185 |
| <u>Figure 5</u> : Prémices des sciences expérimentales, séance d'autopsie, extrait de <i>l'Anatomie</i> , de Mondino di Luzzi, Paris, 1532 | 188 |
| <u>Figure 6</u> : Le système héliocentrique dans <i>A Perfit Description of the Coelestiall Orbes</i> de Thomas Digges, 1576 | 190 |
| <u>Figure 7</u> : Page de titre de <i>L'Arbor Scientiae</i> de Lulle, Lyon, 1515 | 191 |
| <u>Figure 8</u> : La <i>Dispositio</i> du <i>Theatrum Vitae Humanae</i> de Zwinger, Bâle, 1565 | 193 |
| <u>Figure 9</u> : Image anatomique, traité médical, Angleterre, fin XIIIème siècle | 195 |
| <u>Figure 10</u> : Image de la lune, dans les <i>Disquistiones mathematicae</i> de Locher, Ingolstadt, 1614 | 195 |
| <u>Figure 11</u> : <i>La Bible perverse</i> , une erreur célèbre de l'imprimerie, 1631 | 198 |
| <u>Figure 12</u> : Page de titre de <i>l'Institutiones grammaticae</i> de Aldus Manutius, Venise, 1523..... | 200 |
| <u>Figure 13</u> : Page de titre des <i>Dialogues</i> de Galilée, Florence, 1632 | 201 |
| <u>Figure 14</u> : Page de titre du <i>De revolutionibus orbium coelestium</i> de Copernic, Nüremberg, 1543..... | 203 |

Chapitre 7..... 205

Les outils du livre se généralisent: XVIème au XVIIIème siècle

| | |
|--|-----|
| <u>Figure 1</u> : Un atelier typographique dans le <i>Orthotypographia</i> de Hornschuh, Leipzig, 1608..... | 206 |
| <u>Figure 2</u> : La bibliothèque de Leyde en 1610..... | 208 |
| <u>Figure 3</u> : Animaux fantastiques dans un bestiaire, 1653 | 209 |
| <u>Figure 4</u> : L'homme ne croit plus en un monde fini et part à la découverte de nouvelles connaissances | 210 |
| <u>Figure 5</u> : La première page de l'index des lieux communs de la <i>Scientiarum omnium encyclopaediae</i> d'Alsted, Lyon, 1649..... | 214 |
| <u>Figure 6</u> : La première page de l'index général de l'Encyclopédie d'Alsted, Lyon, 1649..... | 217 |
| <u>Figure 7</u> : Un index appelé table, dans <i>Les vies des saints</i> , Paris: Ph. Nic. Lottin, | |

| | |
|---|-----|
| 1735..... | 219 |
| Figure 8: Première apparition du mot "encyclopédie" en français, 1522 | 222 |
| Figure 9: Arbre dichotomique extrait des <i>Tableaux accomplis de tous les arts libéraux</i> de Christophe de Savigny, 1587 | 225 |
| Figure 10: Le frontispice de l'édition originale du <i>Novum Organum</i> de Francis Bacon, 1620..... | 226 |
| Figure 11: Page de titre du <i>Catalogus universalis librorum in bibliotheca Bodleiana</i> de Thomas James, 1605..... | 229 |
| Figure 12: Présentation d'un livre à un protecteur, milieu du XVème siècle..... | 231 |
| Figure 13: Les <i>Dialogues</i> de Galilée sont mis à l' <i>Index Librorum prohibitorum</i> de Rome en 1670 | 232 |

Chapitre 9..... 240

Outils de navigation du CD-ROM de vulgarisation

| | |
|--|-----|
| Figure 1: Proportion de la présence des outils dans les CD-ROMs étudiés..... | 242 |
| Figure 2: Fonctions de l'écran d'accueil..... | 244 |
| Figure 3: Ecran d'accueil du No. 22..... | 246 |
| Figure 4: Ecran d'accueil du No. 7..... | 246 |
| Figure 5: Ecran d'accès du No. 42..... | 247 |
| Figure 6: Ecran d'accueil du No. 43..... | 247 |
| Figure 7: Formats de présentation des liens dans l'écran d'accueil..... | 248 |
| Figure 8: Ecran d'accueil du No. 25..... | 249 |
| Figure 9: Ecran d'accueil du No. 33..... | 249 |
| Figure 10: Ecran d'accueil du No. 13..... | 250 |
| Figure 11: Ecran d'accueil du No. 19..... | 250 |
| Figure 12: Ecran d'accueil du No. 12..... | 251 |
| Figure 13: Outil d'accès (niveau 1) du No. 13..... | 251 |
| Figure 14: Types d'outils d'accès..... | 252 |
| Figure 15: Nombre des niveaux des outils d'accès de type hiérarchique..... | 252 |
| Figure 16: Outil d'accès chronologique du No. 40..... | 254 |
| Figure 17: Outil d'accès chronologique du No. 43..... | 254 |
| Figure 18: Extraits de menus iconiques des outils d'accès..... | 255 |
| Figure 19: Table des matières du livre comme outil d'accès (No. 20)..... | 256 |
| Figure 20: Arbre comme outil d'accès (No. 15)..... | 256 |
| Figure 21: Niveau 2 de l'outil d'accès (No. 20)..... | 257 |
| Figure 22: Niveaux 1 et 2 de l'outil d'accès du No. 17..... | 257 |
| Figure 23: Un écran du niveau 2 de l'outil d'accès du No. 41..... | 258 |
| Figure 24: Un autre écran du niveau 2 de l'outil d'accès du No. 41..... | 258 |
| Figure 25: Outil d'accès du No. 12..... | 259 |
| Figure 26: Outil d'accès du No. 9..... | 259 |
| Figure 27: Activation des outils d'accès..... | 260 |
| Figure 28: Critères proposés dans les outils de recherche..... | 262 |
| Figure 29: Un index par concepts et noms (No. 40)..... | 263 |
| Figure 30: Outil de recherche avec critère média (no. 13)..... | 263 |
| Figure 31: Index avec entrée d'un mot-clé (No. 1)..... | 265 |
| Figure 32: Recherche par mot-clé sur tout le texte (No. 38)..... | 265 |
| Figure 33: Recherche au moyen d'une expression booléenne..... | 266 |

| | |
|---|-----|
| <u>Figure 34</u> : Recherche au moyen de choix multiples | 266 |
| <u>Figure 35</u> : Index alphabétique du No. 19 | 267 |
| <u>Figure 36</u> : Outil de recherche du No. 21 | 267 |
| <u>Figure 37</u> : Activation des outils de recherche, cas de l'index | 268 |
| <u>Figure 38</u> : Activation des outils de recherche, cas du critère "média" | 269 |
| <u>Figure 39</u> : Activation des outils de recherche, cas des outils-utilisateur | 269 |
| <u>Figure 40</u> : Proportion des CD-ROMs offrant une aide pour la navigation | 270 |
| <u>Figure 41</u> : Outil d'aide sur tous les outils (No. 2) | 270 |
| <u>Figure 42</u> : Outil d'aide du No. 7 | 271 |
| <u>Figure 43</u> : Outil d'aide du No. 14 | 271 |
| <u>Figure 44</u> : Outil d'aide du No. 44 | 272 |
| <u>Figure 45</u> : Outil d'aide du No. 27 | 272 |
| <u>Figure 46</u> : Outil d'aide du No. 39 | 272 |
| <u>Figure 47</u> : Outil d'aide du No. 18 | 272 |
| <u>Figure 48</u> : Activation des outils d'aide..... | 273 |
| <u>Figure 49</u> : Le terme "sommaire" utilisé comme renvoi (No. 19) | 274 |
| <u>Figure 50</u> : Repérage par rapport à l'ensemble de la structure (no. 15)..... | 274 |
| <u>Figure 51</u> : Typologie des outils de navigation (fonctions et formats) | 276 |
| <u>Figure 52</u> : Distinction entre les outils d'accès et de recherche | 277 |
| <u>Figure 53</u> : Les différentes formes iconiques dans les CD-ROMs..... | 281 |
| <u>Figure 54</u> : Menus déroulant et iconique, toujours différenciables? | 283 |

Chapitre 10..... 285

Pour naviguer, carte conceptuelle ou table des matières?

| | |
|---|-----|
| <u>Figure 1</u> : Temps moyen pondéré dans une couche (navigation libre)..... | 288 |
| <u>Figure 2</u> : Les accès aux couches (Conditions 1 et 2, navigation libre)..... | 289 |
| <u>Figure 3</u> : Temps moyen pondéré dans une couche (navigation dirigée)..... | 290 |
| <u>Figure 4</u> : Les accès aux couches (Conditions 1 et 2, navigation dirigée)..... | 291 |
| <u>Figure 5</u> : Les accès aux couches (Conditions 3 et 4, navigation dirigée)..... | 292 |
| <u>Figure 6</u> : Fréquence moyenne des types de navigation (navigation libre) | 294 |
| <u>Figure 7</u> : Fréquence moyenne des types de navigation (navigation dirigée) | 296 |
| <u>Figure 8</u> : Comparaison avec l'approfondissement de la navigation (analyse globale) | 297 |
| <u>Figure 9</u> : Evolution du temps moyen par accès à la carte conceptuelle (projet Pollen, cinq plus grands utilisateurs de l'expérience de navigation) | 299 |
| <u>Figure 10</u> : Comparaison avec l'approfondissement de la navigation (analyse séquentielle)..... | 300 |
| <u>Figure 11</u> : Les ratios moyens (Conditions 1 et 2, navigation libre)..... | 302 |
| <u>Figure 12</u> : Les ratios moyens (Conditions 1 et 2, navigation dirigée)..... | 304 |
| <u>Figure 13</u> : Les ratios moyens (Conditions 3 et 4, navigation dirigée)..... | 305 |
| <u>Figure 14</u> : Les ratios instantanés de U2 (Condition 1, navigation libre) | 305 |
| <u>Figure 15</u> : Les ratios instantanés de U8 (Condition 2, navigation dirigée) | 307 |
| <u>Figure 16</u> : Les ratios instantanés de TdM1 (Condition 2, navigation dirigée)..... | 308 |
| <u>Figure 17</u> : Les ratios instantanés (Conditions 1 et 2, navigation dirigée) | 309 |
| <u>Figure 18</u> : Les ratios instantanés (Conditions 3 et 4, navigation dirigée) | 309 |
| <u>Figure 19</u> : Organisation séquentielle des sessions (Conditions 1 à 4)..... | 311 |
| <u>Figure 20</u> : Comparaison avec les contenus explorés (analyse globale)..... | 314 |

| | |
|--|-----|
| <u>Figure 21</u> : Comparaison avec les contenus explorés (analyse séquentielle) | 315 |
| <u>Figure 22</u> : Réponses trouvées à la question médicale (Condition 1) | 317 |
| <u>Figure 23</u> : Réponses trouvées à la question médicale (Condition 2) | 317 |
| <u>Figure 24</u> : Réponses trouvées à la question médicale (Condition 3) | 318 |
| <u>Figure 25</u> : Réponses trouvées à la question médicale (Condition 4) | 319 |
| <u>Figure 26</u> : Comparaison avec les éléments de réponse trouvés..... | 320 |
| <u>Figure 27</u> : Comparaison avec les propos sur les outils de navigation..... | 331 |

| | |
|-------------------------|------------|
| Conclusion | 334 |
|-------------------------|------------|

| | |
|---|-----|
| <u>Figure 1</u> : Un petit livre en carton fort pour enfant | 351 |
|---|-----|

Kodi Archive and Support File Vintage Software APK Community Software MS-DOS CD-ROM Software CD-ROM Software Library. Console Living Room. Software Sites Tucows Software Library Software Capsules Compilation Shareware CD-ROMs CD-ROM Images ZX Spectrum DOOM Level CD. Featured. image All images latest This Just In Flickr Commons Occupy Wall Street Flickr Cover Art USGS Maps. Metropolitan Museum. Top. NASA Images Solar System Collection Ames Research Center. Brooklyn Museum. Quels outils de navigation pour les CD-ROMs de vulgarisation scientifique ? ` ` These de Doctorat, Universite de Geneve FPSE, manuscrit non publie. Platteaux, H., & Rickenmann, R. (1998). Dimension graphique et aspects cognitifs de la table ` des matieres dans le livre imprime et le livre electronique. Sciences et Techniques Educatives, 5 (3), 221243. Roberts, C. H. (1954). The codex.