

Table des matières

Préface. La complexité en partage : un éloge de la pensée complexe.	1
Philippe KOURILSKY	
Avant-propos	5
Jean-Pierre BRIFFAUT	
Chapitre 1. La complexité de la cybersécurité	9
Thierry BERTHIER et Thomas ANGLADE	
1.1. Une approche formelle de la complexité de la cybersécurité	9
1.1.1. La cybersécurité et l'informatique théorique	9
1.1.1.1. Le problème de l'arrêt (<i>halting problem</i>).	11
1.1.1.2. Une sécurité numérique absolue inexistante	12
1.1.2. <i>Malware</i> et virologie informatique.	15
1.1.2.1. Le cas spécifique des virus informatiques	18
1.1.2.2. Le cas général des <i>malwares</i>	24
1.1.3. Le cyber-risque	26
1.1.3.1. Définition du cyber-risque	26
1.1.3.2. Risque de dommages aux données détenues, recueillies, hébergées, utilisées.	30
1.1.3.3. Cyber-risque et impact financier.	32
1.1.4. Attaques cognitives et architectures de données fictives immersives (ADFI).	32
1.1.4.1. Conception d'une attaque cognitive <i>via</i> une architecture de données fictives immersive (ADFI)	33

1.1.4.2. L'intelligence artificielle, un bouclier efficace contre les nouvelles menaces	36
1.2. La cybersécurité dans la vie réelle : APT, réseau informatique, équipes de défense et données de log complexes	37
1.2.1. Définition de l'APT.	37
1.2.2. Réseau à protéger, moyens et complexité associés	40
1.2.2.1. Principaux facteurs de risque	40
1.2.2.2. Équipes impliquées dans la cyberdéfense	42
1.2.2.3. Les analystes SOC travaillant avec des données complexes	43
1.2.2.4. Les SCP, complexes et adaptatifs	45
1.2.3. Quels types d'anomalies pour pouvoir détecter une attaque APT à plusieurs niveaux ?	46
1.2.3.1. Anomalies ponctuelles.	47
1.2.3.2. Anomalies basées sur les séries temporelles	48
1.3. L'UEBA comme moyen de réduire la complexité	49
1.3.1. Présentation de la méthode	49
1.3.2. Données utilisées et détails de la méthode	53
1.3.2.1. Données utilisées et attaques simulées	53
1.3.2.2. Détails de la méthode	53
1.3.3. Résultats visuels et interprétation	54
1.3.3.1. Attaques de découverte réseau	54
1.3.3.2. Attaques de commande et de contrôle	56
1.4. Conclusion	58
1.5. Bibliographie.	59

Chapitre 2. La complexité et la biologie : lorsque les perspectives historiques croisent les analyses épistémologiques. 61

Céline CHERICI

2.1. La complexité à travers l'histoire des pensées du vivant	63
2.1.1. Les racines d'une pensée de la complexité	63
2.1.2. Des machinules aux cellules : une complexité ordonnée ?	65
2.1.3. L'organisme : une complexité autonome	67
2.1.4. L'émergence de la complexité entre anatomie comparée et embryologie	69
2.2. Le vivant : entre potentialités et actualisations	75
2.2.1. La tératologie pour mieux comprendre les liens entre l'actualisation et la potentialité dans le vivant	75
2.2.2. Le temps, un concept clé pour comprendre les interactions entre le possible et l'actualisé.	80

2.3. Les biotechnologies réductionnistes ?	84
2.3.1. De la physique aux biotechnologies	84
2.3.2. Quand le vivant déborde des cadres expérimentaux.	89
2.4. Bibliographie.	93

Chapitre 3. Deux complexités : le contenu en information et le contenu en structures 97

Jean-Paul DELAHAYE

3.1. Le simple, l'aléatoire et le structuré : un triangle de concepts essentiel pour comprendre	97
3.2. Le calcul, clé de la solution	98
3.3. Expérience de pensée	99
3.4. Définition mathématique	100
3.5. Complexité aléatoire et complexité structurelle	101
3.6. Progrès récents	102
3.7. Moins indécidable	104
3.8. Expérimentation	104
3.9. Annexes	105
3.9.1. Complexification	105
3.9.2. Complexité aléatoire et structurelle	106
3.9.3. Non calculable, mais approximable	107
3.9.4. La loi de croissance lente	108
3.9.5. Évaluation expérimentale de $K(s)$ et $P(s)$	109
3.10. Bibliographie	110

Chapitre 4. Exploiter la complexité en oncologie : un récit de données 113

Xosé M. FERNÁNDEZ

4.1. Une nouvelle échelle de collaboration en recherche : le <i>Human Genome Project</i>	116
4.2. Atlas des cellules humaines, déchiffrer leur complexité	117
4.3. De la pailasse au chevet du patient.	120
4.4. La lutte contre le cancer	122
4.5. Économie de la santé : le coût, une autre histoire	125
4.6. Des molécules à la médecine	129
4.7. Intelligence artificielle	132
4.8. Le quatrième paradigme	135
4.9. Modélisation de la complexité du cancer	136
4.10. Bibliographie	139

**Chapitre 5. Complexité ou complexité(s) de l'information :
les dimensions de la complexité 145**

Jacques PRINTZ

- 5.1. Introduction. 145
- 5.2. Bref rappel historique. 146
- 5.3. Phénoménologie de la complexité en ingénierie système. 148
 - 5.3.1. Mesurer la complexité d'un assemblage par le processus
et les tests d'intégration 151
- 5.4. Les quatre dimensions de la complexité 155
- 5.5. À propos du terme « simplicité » : une remarque sur la conférence
Nobel de Richard Feynman 158
- 5.6. Volume de calcul : remarques sur la première quantification
de la complexité. 161
 - 5.6.1. Quantifier les interactions, dépendances fonctionnelles 162
- 5.7. Bibliographie. 168

Liste des auteurs. 171

Index 173

Sommaire de *Complexités 2* 177