

# Sommaire

<b>Préface</b>	<b>13</b>
<b>Introduction</b>	<b>15</b>
Algorithmes et machines	15
Langages et informations	16
Quatre concepts indissociables	17
L'informatique et les autres sciences	18
La complexité	19
Une science et une technique	19
Enseigner l'informatique	20
Un parcours	20
<b>Représentation numérique de l'information</b>	<b>23</b>
Cours	23
Le codage numérique de l'information	23
Codage numérique du texte	27
Codage numérique des nombres	28
Codage numérique des objets	32
Codage symbolique des valeurs	35
Quantifier l'information	39
Conclusion : manipulation de l'information	49
Exercices corrigés et commentés	50
Exercices non corrigés	52
Questions d'enseignement	56
Découvrir le codage d'un dessin avec les élèves	56
Manipuler une image	60
Le principe de la dichotomie	62
Compléments	65
La vision probabiliste des choses : un rappel	65
Estimation d'information par optimisation	67
Contenu en information et neuroscience computationnelle	70
Pour aller plus loin	71

<b>Langages et programmation</b>	<b>73</b>
Cours	73
Le noyau impératif	73
Les constructions d'entrée/sortie	79
La notion de fonction	80
La notion de valeur	81
Les enregistrements	91
Les types de données dynamiques	102
Abstraire un type de données	106
La notion générale de langage	107
Exercice corrigé et commenté	111
Exercices non corrigés	117
Écriture de programmes	120
Questions d'enseignement	123
La programmation	123
Enseigner la programmation v.s. enseigner un langage	124
Décrire la sémantique	124
La classe terminale	126
Les langages de programmation	127
Questions d'organisation	128
Compléments	129
Le partage	129
États et transitions	130
La notion de licence	130
Pour aller plus loin	133
<b>Algorithmique</b>	<b>137</b>
Cours	137
Algorithmes de tri	138
Algorithmes de recherche	147
Arbres binaires	150
Quelques algorithmes classiques sur les graphes	159
Algorithme de codage de Huffman	166
Exercices corrigés et commentés	168
Exercices non corrigés	174
Questions d'enseignement	175
Compléments	179
Recherche de motifs	179
Pour aller plus loin	184

<b>Architecture</b>	<b>185</b>
Cours	185
Objectifs	185
Portes logiques	187
Création de blocs logiques combinatoires à partir des portes logiques	189
Blocs de logique séquentielle	192
La machine de Von Neumann	194
Chemins de données et unité de contrôle	196
Extension des modes d'adressage	202
Introduction au langage d'assemblage	203
Entrées/sorties simples	209
Le fonctionnement d'un assembleur	209
Rudiments de compilation manuelle	212
Exercices corrigés et commentés	213
Circuits combinatoires	213
Logique séquentielle	215
Modes d'adressage	217
Un exemple complet de fonction	218
Choix d'algorithme : calcul de la puissance	221
Exercices non corrigés	223
Circuits logiques de base	223
Réalisation d'instructions de base	224
Pile logicielle	224
Entrées/sorties simples	224
Compilation manuelle	224
Questions d'enseignement	225
Compléments	226
Quelques extensions du modèle d'architecture	226
Pour aller encore plus vite : des machines parallèles	228
Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ?	228
Quelques simulateurs permettant de se familiariser avec la logique et les processeurs	232
Pour en savoir plus	233
<b>Réseaux</b>	<b>235</b>
Cours	235
Communication entre êtres humains	236
Communication entre ordinateurs, réseaux d'ordinateurs	237
La couche physique	243

La couche lien	244
La couche réseau	247
La couche transport	252
La couche application	257
Exercices corrigés et commentés	258
Exercices non corrigés	265
Questions d'enseignement	269
Gérer la complexité au moyen d'abstractions	270
Comment enseigner	271
Les points clés	273
Compléments	274
<b>Structuration et contrôle de l'information</b>	<b>281</b>
Cours	281
Structures de données de base	281
Compression de l'information	287
Codes correcteurs d'erreurs	290
Codage et cryptage	294
Protection des données et persistance de l'information	299
Exercices corrigés et commentés	301
Exercices non corrigés	303
Questions d'enseignement	305
Compléments	307
Pour aller plus loin	308
<b>Bases de données relationnelles et Web</b>	<b>309</b>
Cours	309
Le modèle relationnel	310
L'algèbre relationnelle	313
Le langage SQL	315
Conception de bases de données relationnelles	323
Programmation et bases de données	326
Publication de données sur le Web	328
Exercices corrigés et commentés	337
Installation du logiciel easyPHP	337
Schéma de la base	340
Insertion de données	346
Requêtes d'interrogation	348
Exercices non corrigés	351
Questions d'enseignement	358

Quels objectifs se fixer?	358
Quels thèmes aborder?	358
Comment organiser le cours?	359
Quels outils choisir pour les travaux pratiques?	359
Compléments	360
Système de gestion de bases de données	361
Le modèle relationnel	362
Le modèle relationnel et les valeurs manquantes	362
Les langages d'interrogation	363
L'algèbre relationnelle	363
SQL	365
Valeur manquante en SQL	365
Conception de bases de données relationnelles	366
Pour aller plus loin	366
<b>Index</b>	<b>369</b>