

Gilles Dowek

**Jean-Pierre Archambault, Emmanuel Baccelli, Claudio Cimelli,
Albert Cohen, Christine Eisenbeis, Thierry Viéville et Benjamin Wack**
Préface de Gérard Berry, professeur au Collège de France

Informatique et sciences du numérique

Spécialité ISN en terminale S

*Avec des exercices corrigés
et idées de projets*

© Groupe Eyrolles, 2012, ISBN : 978-2-212-13543-5

EYROLLES



Table des matières

PRÉFACE	V
AVANT-PROPOS	1
Structure de l'ouvrage • 2	
Parcours possibles • 4	
Remerciements • 4	
PREMIÈRE PARTIE	
LANGAGES	5
1. LES INGRÉDIENTS DES PROGRAMMES	7
Un premier programme • 8	
La description du programme • 9	
SAVOIR-FAIRE Modifier un programme existant pour obtenir un résultat différent • 11	
Les ingrédients d'un programme • 12	
SAVOIR-FAIRE Comprendre un programme et expliquer ce qu'il fait • 14	
SAVOIR-FAIRE Écrire un programme • 15	
SAVOIR-FAIRE Mettre un programme au point en le testant • 16	
Les instructions et les expressions • 17	
Les opérations • 18	
Les accolades • 19	
SAVOIR-FAIRE Indenter un programme • 21	
Ai-je bien compris ? • 22	
2. LES BOUCLES	23
La boucle for • 24	
SAVOIR-FAIRE Écrire un programme utilisant une boucle for • 26	
SAVOIR-FAIRE Imbriquer deux boucles • 26	
La boucle while • 28	
SAVOIR-FAIRE Écrire un programme utilisant une boucle while • 29	
SAVOIR-FAIRE Commenter un programme • 30	
La non-terminaison • 31	
La boucle for, cas particulier de la boucle while • 31	
SAVOIR-FAIRE Choisir entre une boucle for et la boucle while pour écrire un programme • 33	
Ai-je bien compris ? • 34	
3. LES TYPES	35
Les types de base • 37	
SAVOIR-FAIRE Différencier les types de base • 39	
SAVOIR-FAIRE Changer le type d'une expression • 39	
La portée et l'initialisation des variables • 41	
SAVOIR-FAIRE Déclarer les variables avec des types et des portées appropriés • 43	
SAVOIR-FAIRE Initialiser les variables • 43	
Les tableaux • 44	
SAVOIR-FAIRE Utiliser un tableau dans un programme • 46	
Les tableaux bidimensionnels • 48	
Les chaînes de caractères • 50	
SAVOIR-FAIRE Calculer avec des chaînes de caractères • 50	
La mise au point des programmes • 52	
SAVOIR-FAIRE Mettre au point un programme en l'instrumentant • 52	
Ai-je bien compris ? • 54	
4. LES FONCTIONS (AVANCÉ)	55
Isoler une instruction • 56	
Passer des arguments • 58	
Récupérer une valeur • 59	
SAVOIR-FAIRE Écrire l'en-tête d'une fonction • 60	

SAVOIR-FAIRE Écrire une fonction • 61

Le programme principal • 62

La portée des variables et les variables globales • 62

SAVOIR-FAIRE Identifier la portée des variables dans un programme comportant des fonctions • 65

SAVOIR-FAIRE Choisir une portée adaptée aux différentes variables d'un programme comportant des fonctions • 69

Le passage par valeur • 71

SAVOIR-FAIRE Choisir entre un passage par valeur et une variable globale • 73

Le passage par valeur et les tableaux • 74

Ai-je bien compris ? • 76

5. LA RÉCURSIVITÉ (AVANCÉ) 77

Des fonctions qui appellent des fonctions • 78

Des fonctions qui s'appellent elles-mêmes • 79

SAVOIR-FAIRE Définir une fonction récursive • 81

Des images récursives • 83

Ai-je bien compris ? • 84

6. LA NOTION DE LANGAGE FORMEL (AVANCÉ) 85

Les langages informatiques et les langues naturelles • 86

Les ancêtres des langages formels • 87

Les langages formels et les machines • 88

La grammaire • 89

La sémantique • 91

Redéfinir la sémantique • 92

Ai-je bien compris ? • 93

**DEUXIÈME PARTIE
INFORMATIONS 95**

7. REPRÉSENTER DES NOMBRES ENTIERS ET À VIRGULE 97

La représentation des entiers naturels • 99

La base cinq • 100

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base cinq d'un entier naturel donné en base dix • 100

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base dix d'un entier naturel donné en base cinq • 101

La base deux • 102

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base deux d'un entier naturel donné en base dix • 102

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base dix d'un entier naturel donné en base deux • 102

Une base quelconque • 103

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base k d'un entier naturel donné en base dix • 103

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base dix d'un entier naturel donné en base k • 104

La représentation des entiers relatifs • 105

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation binaire sur n bits d'un entier relatif donné en décimal • 106

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation décimale d'un entier relatif donné en binaire sur n bits • 106

SAVOIR-FAIRE Calculer la représentation p' de l'opposé d'un entier relatif x à partir de sa représentation p, pour une représentation des entiers relatifs sur huit bits • 106

La représentation des nombres à virgule • 108

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en base dix d'un nombre à virgule donné en binaire • 108

Ai-je compris ? • 110

8. REPRÉSENTER DES CARACTÈRES ET DES TEXTES 111

La représentation des caractères • 112

La représentation des textes simples • 113

SAVOIR-FAIRE Trouver la représentation en ASCII binaire d'un texte • 113

SAVOIR-FAIRE Décoder un texte représenté en ASCII binaire • 114

La représentation des textes enrichis • 116

SAVOIR-FAIRE Écrire une page en HTML • 118

Ai-je bien compris ? • 120

9. REPRÉSENTER DES IMAGES ET DES SONS 121

La représentation des images • 122

La notion de format • 123

SAVOIR-FAIRE Identifier quelques formats d'images • 124

La représentation des images en niveaux de gris et en couleurs • 124

SAVOIR-FAIRE Numériser une image sous forme d'un fichier • 126

La représentation des sons • 128

La taille d'un texte, d'une image ou d'un son • 129

SAVOIR-FAIRE Comprendre les tailles des données et les ordres de grandeurs • 130

SAVOIR-FAIRE Choisir un format approprié par rapport à un usage ou un besoin, à une qualité, à des limites • 131

Ai-je bien compris ? • 131

10. LES FONCTIONS BOOLÉENNES 133

L'expression des fonctions booléennes • 134

Les fonctions non, et, ou • 134

L'expression des fonctions booléennes avec les fonctions non, et, ou • 135

SAVOIR-FAIRE Trouver une expression symbolique exprimant une fonction à partir de sa table • 136	Les périphériques • 192
L'expression des fonctions booléennes avec les fonctions <i>non</i> et <i>ou</i> • 137	Le système d'exploitation • 192
Ai-je bien compris ? • 138	Ai-je bien compris ? • 195
11. STRUCTURER L'INFORMATION (AVANCÉ) 139	16. LES RÉSEAUX (AVANCÉ) 197
La persistance des données • 140	Les protocoles • 198
La notion de fichier • 141	La communication bit par bit : les protocoles de la couche physique • 200
Utiliser un fichier dans un programme • 141	Les réseaux locaux :
Organiser des fichiers en une arborescence • 144	les protocoles de la couche lien • 201
SAVOIR-FAIRE Classer des fichiers sous la forme d'une arborescence • 145	SAVOIR-FAIRE Trouver les adresses MAC des cartes réseau d'un ordinateur • 203
Liens et hypertextes • 147	Le réseau global : les protocoles de la couche réseau • 204
L'hypermnésie • 148	SAVOIR-FAIRE Trouver l'adresse IP attribuée à un ordinateur • 204
Pourquoi l'information est-elle souvent gratuite ? • 149	SAVOIR-FAIRE Déterminer le chemin suivi par l'information • 207
Ai-je bien compris ? • 152	SAVOIR-FAIRE Déterminer l'adresse IP du serveur par lequel un ordinateur est connecté à Internet • 208
12. COMPRESSER, CORRIGER, CHIFFRER (AVANCÉ) 153	La régulation du réseau global : les protocoles de la couche transport • 209
Compresser • 154	Programmes utilisant le réseau : la couche application • 211
SAVOIR-FAIRE Utiliser un logiciel de compression • 156	Quelles lois s'appliquent sur Internet ? • 212
Compresser avec perte • 157	Qui gouverne Internet ? • 213
Corriger • 158	Ai-je bien compris ? • 214
Chiffrer • 160	17. LES ROBOTS (AVANCÉ) 215
Ai-je bien compris ? • 164	Les composants d'un robot • 216
TROISIÈME PARTIE	La numérisation des grandeurs captées • 217
MACHINES 165	Le contrôle de la vitesse : la méthode du contrôle en boucle fermée • 219
13. LES PORTES BOOLÉENNES 167	Programmer un robot : les actionneurs • 220
Le circuit NON • 168	Programmer un robot : les capteurs • 222
Le circuit OU • 169	SAVOIR-FAIRE Écrire un programme pour commander un robot • 223
Quelques autres portes booléennes • 170	Ai-je bien compris ? • 225
Ai-je bien compris ? • 175	QUATRIÈME PARTIE
14. LE TEMPS ET LA MÉMOIRE 177	ALGORITHMES 227
La mémoire • 178	18. AJOUTER DEUX NOMBRES EXPRIMÉS EN BASE DEUX 229
L'horloge • 182	L'addition • 230
Ai-je bien compris ? • 184	L'addition pour les nombres exprimés en base deux • 231
15. L'ORGANISATION D'UN ORDINATEUR 185	La démonstration de correction du programme • 235
Trois instructions • 187	Ai-je bien compris ? • 238
Le langage machine • 188	19. DESSINER 239
SAVOIR-FAIRE Savoir dérouler l'exécution d'une séquence d'instructions • 190	Dessiner dans une fenêtre • 240
La compilation • 191	

SAVOIR-FAIRE Créer une image • 240	Mastermind • 289
Dessiner en trois dimensions • 242	Brin d'ARN • 289
Produire un fichier au format PPM • 245	Bataille navale • 289
Lire un fichier au format PPM • 247	Cent mille milliards de poèmes • 289
Transformer les images • 248	Site de rencontres • 289
SAVOIR-FAIRE Transformer une image en couleurs en une image en niveaux de gris • 248	Tracer la courbe représentative d'une fonction polynôme du second degré • 291
SAVOIR-FAIRE Augmenter le contraste d'une image en niveaux de gris • 249	Gérer le score au tennis • 291
SAVOIR-FAIRE Modifier la luminance d'une image • 250	Automatiser les calculs de chimie • 291
SAVOIR-FAIRE Changer la taille d'une image • 250	Tours de Hanoï • 291
SAVOIR-FAIRE Fusionner deux images • 251	Tortue Logo • 291
SAVOIR-FAIRE Lisser une image pour éliminer ses petits défauts et en garder les grands traits • 252	Dessins de plantes • 291
Ai-je bien compris ? • 254	Langage CSS • 291
20. LA DICHOTOMIE (AVANCÉ) 255	Calcul sur des entiers de taille arbitraire • 291
La recherche en table • 256	Calcul en valeur exacte sur des fractions • 293
La conversion analogique-numérique • 261	Représentation des dates et heures • 293
Trouver un zéro d'une fonction • 261	Transcrire dans l'alphabet latin • 293
Ai-je bien compris ? • 262	Correcteur orthographique • 293
21. TRIER (AVANCÉ) 263	Daltonisme • 293
Le tri par sélection • 264	Logisim • 293
Le tri par fusion • 268	Banc de registres • 293
L'efficacité des algorithmes • 272	Simuler le comportement du processeur • 295
SAVOIR-FAIRE S'interroger sur l'efficacité d'un algorithme • 273	Utilisation du logiciel Wireshark • 295
L'efficacité des algorithmes de tri par sélection et par fusion • 274	Algorithme de pledge • 295
Ai-je bien compris ? • 276	Algorithme calculant le successeur d'un nombre entier naturel n • 295
22. PARCOURIR UN GRAPHE (AVANCÉ) 277	Le jeu de la vie • 295
La liste des chemins à prolonger • 278	Une balle • 297
Éviter de tourner en rond • 280	Générateur d'œuvres aléatoires • 297
La recherche en profondeur et la recherche en largeur • 282	Détecteur de mouvement visuel • 297
Le parcours d'un graphe • 283	Qui est-ce ? • 297
États et transitions • 284	Un joueur de Tic-tac-toe • 297
Ai-je bien compris ? • 287	Enveloppe convexe • 298
IDÉES DE PROJETS 289	Chemins les plus courts • 298
Un générateur d'exercices de calcul mental • 289	Utilisation des réseaux sociaux • 298
	ChemiUtilisation des réseaux sociaux • 299
	INDEX 299