

## Introduction à l'algorithmique

<b>1. Introduction</b>	<b>15</b>
<b>2. Les algorithmes hors du domaine de l'informatique</b>	<b>16</b>
<b>3. Les objectifs de l'algorithmique</b>	<b>17</b>
3.1 La conception	17
3.2 La complexité	17
3.3 La calculabilité	17
3.4 La correction	18
<b>4. Les représentations possibles pour un algorithme informatique</b>	<b>18</b>
4.1 Les logigrammes	18
4.2 Le pseudo-code	21

## Le pseudo-code

<b>1. La structure de l'algorithme</b>	<b>23</b>
<b>2. Les commentaires</b>	<b>25</b>
<b>3. La déclaration de variables</b>	<b>26</b>

3.1 Qu'est-ce qu'une variable ?	26
3.2 Les types	26
3.3 La déclaration d'une variable	28
<b>4. L'affectation d'une valeur</b>	<b>29</b>
<b>5. La déclaration d'une constante</b>	<b>30</b>
<b>6. Les opérations</b>	<b>32</b>
6.1 Les opérations arithmétiques	32
6.1.1 Les quatre opérations arithmétiques usuelles	32
6.1.2 La division entière et son reste	33
6.1.3 Les opérateurs d'affectation combinés à un opérateur arithmétique	34
6.1.4 L'incrément et la décrémentation	35
6.1.5 La priorité d'exécution des calculs	37
6.2 Les opérateurs de comparaison	38
6.2.1 L'égalité	38
6.2.2 La différence	39
6.2.3 La supériorité et l'infériorité	39
6.3 Les opérateurs booléens	41
6.3.1 L'opérateur et	41
6.3.2 L'opérateur ou	43

6.3.3 L'opérateur non	44
<b>7. La console</b>	<b>44</b>
7.1 L'écriture de messages à l'utilisateur	46
7.2 La saisie de valeur par l'utilisateur	49
<b>8. La génération de nombres aléatoires</b>	<b>51</b>
<b>9. Les outils pour écrire du pseudo-code et du Java</b>	<b>53</b>
9.1 L'utilisation de Notepad++ pour écrire du pseudo-code	53
9.2 Les environnements de développement intégré	56
<b>10. Exercices</b>	<b>57</b>
10.1 Valeurs des variables	57
10.2 Quels affichages ?	57
10.3 Il fait quoi ?	58
10.4 Vitesse moyenne	58
<b>11. Solutions des exercices</b>	<b>59</b>
11.1 Valeurs des variables	59
11.2 Quels affichages ?	59
11.3 Il fait quoi ?	60
11.4 Vitesse moyenne	60

60

## Les conditionnelles

### 1. Présentation

61

### 2. La structure de contrôle Si (forme simple)

61

### 3. La structure de contrôle Si (forme double)

64

### 4. L'imbrication des structures de contrôle

65

### 5. La structure de contrôle Selon

67

### 6. L'opérateur ternaire ? :

70

### 7. Exercices

72

#### 7.1 La météo

72

#### 7.2 La météo version 2

72

#### 7.3 Le nom du mois

72

#### 7.4 Le temps de cuisson

72

#### 7.5 Le bulletin de paie

73

### 8. Solutions des exercices

75

#### 8.1 La météo

8.2 La météo version 2	75
8.3 Le nom du mois	75
8.4 Le temps de cuisson	76
8.5 Le bulletin de paie	76
	78

## Les boucles

<b>1. Présentation</b>	<b>81</b>
<b>2. La structure de contrôle Pour</b>	<b>81</b>
<b>3. La structure de contrôle TantQue</b>	<b>86</b>
<b>4. La structure de contrôle Répéter</b>	<b>90</b>
<b>5. Le choix de la boucle la plus adaptée</b>	<b>94</b>
<b>6. Les boucles imbriquées</b>	<b>95</b>
<b>7. Exercices</b>	<b>96</b>
7.1 La moyenne de notes (version 1)	96
7.2 La moyenne de notes (version 2)	96
7.3 La moyenne de notes (version 3)	97
7.4 Devinez à quel nombre je pense	

7.5 À moi de trouver	98
7.6 Que fait cet algorithme ?	98
7.7 Affichage de répliques de films (version 1)	99
7.8 Affichage de répliques de films (version 2)	100
7.9 Saisie d'un multiple de trois	100
7.10 ASCII Art !	101
7.11 ASCII Art 2	101
<b>8. Solutions des exercices</b>	<b>103</b>
8.1 La moyenne de notes (version 1)	103
8.2 La moyenne de notes (version 2)	104
8.3 La moyenne de notes (version 3)	104
8.4 Devinez à quel nombre je pense	105
8.5 À moi de trouver	105
8.6 Que fait cet algorithme ?	106
8.7 Affichage de répliques de films (version 1)	107
8.8 Affichage de répliques de films (version 2)	108
8.9 Saisie d'un multiple de trois	109
8.10 ASCII Art !	109
8.11 ASCII Art 2	110

## Les tableaux

<b>1. Présentation</b>	<b>111</b>
<b>2. La déclaration d'un tableau</b>	<b>112</b>
<b>3. L'utilisation d'un tableau</b>	<b>115</b>
<b>4. Le parcours d'un tableau</b>	<b>116</b>
<b>5. Les tableaux : un type référence</b>	<b>121</b>
<b>6. Les tableaux multidimensionnels</b>	<b>123</b>
<b>7. Exercices</b>	<b>126</b>
7.1 Décollage immédiat	126
7.2 Nombres d'occurrences	127
7.3 Moyenne de notes (version 4 )	128
7.4 Machine à voter	128
7.5 Palindrome	131
7.6 Que fait-il donc ?	131
7.7 Matrix	132
7.8 Micro bataille navale	132
7.9 Morpion	132

134

## 8. Solutions des exercices

**134**

8.1 Décollage immédiat

134

8.2 Nombres d'occurrences

134

8.3 Moyenne de notes (version 4)

135

8.4 Machine à voter

136

8.5 Palindrome

137

8.6 Que fait-il donc ?

138

8.7 Matrix

139

8.8 Micro bataille navale

140

8.9 Morpion

141

## Les procédures et fonctions

### 1. Présentation

**143**

### 2. La déclaration d'un sous-algorithme

**145**

2.1 Déclaration d'une procédure

145

2.2 Déclaration d'une fonction

146

### 3. L'appel à un sous-algorithme

**148**

3.1 L'appel à une procédure



3.2 L'appel à une fonction	148
	150
<b>4. La transmission d'informations entre un sous-algorithme et l'algorithme appelant</b>	<b>151</b>
4.1 Les constantes globales	152
4.2 Le passage de paramètres	153
4.2.1 Le passage en paramètres des types valeur	154
4.2.2 Le passage en paramètre des types référence	155
4.3 Le retour d'une fonction	157
<b>5. La récursivité</b>	<b>160</b>
<b>6. Exercices</b>	<b>164</b>
6.1 C'est le plus grand	164
6.2 Micro bataille navale (version 2)	165
6.3 Un tableau et des fonctions	165
6.4 Le jeu du saute-mouton	165
6.5 ASCII Art Studio	167
<b>7. Solutions des exercices</b>	<b>167</b>
7.1 C'est le plus grand	167
7.2 Micro bataille navale (version 2)	169
7.3 Un tableau et des fonctions	

7.4 Le jeu du saute-mouton	171
7.5 ASCII Art Studio	172
	174

## La programmation orientée objet

<b>1. Présentation</b>	<b>177</b>
1.1 Qu'est-ce que la programmation orientée objet ?	177
1.2 L'intérêt de la programmation orientée objet	178
<b>2. Les notions de classe et d'instance</b>	<b>179</b>
<b>3. La déclaration d'une classe</b>	<b>180</b>
<b>4. Les attributs d'instance</b>	<b>182</b>
<b>5. Les constantes</b>	<b>184</b>
<b>6. Les méthodes d'instance</b>	<b>185</b>
6.1 La déclaration d'une méthode d'instance	185
6.2 Les méthodes Getters et Setters	189
6.3 La surcharge de méthodes	190
<b>7. La création d'une instance</b>	<b>194</b>

7.1 La déclaration et l'instanciation d'une variable de type classe	194
7.2 Les tableaux d'instances	198
<b>8. Les constructeurs</b>	<b>200</b>
8.1 Le constructeur par défaut	200
8.2 Les constructeurs	200
8.3 La surcharge de constructeurs	204
<b>9. Les attributs de classe</b>	<b>207</b>
<b>10. Les méthodes de classe</b>	<b>210</b>
10.1 La déclaration d'une méthode de classe	210
10.2 L'appel à une méthode de classe	214
10.3 Récapitulatif des méthodes de classe par rapport aux méthodes d'instance	215
<b>11. Les instances : un type référence</b>	<b>222</b>
<b>12. Exercices</b>	<b>222</b>
12.1 Les dés	222
12.2 Les clients	223
12.3 Micro bataille navale (version 3)	224
12.4 Micro bataille navale (version 4)	225

<b>13. Solutions des exercices</b>	<b>225</b>
13.1 Les dés	225
13.2 Les clients	227
13.3 Micro bataille navale (version 3)	228
13.4 Micro bataille navale (version 4)	230
Les relations entre les classes	
<b>1. Présentation</b>	<b>233</b>
<b>2. L'utilisation d'une classe par une autre</b>	<b>233</b>
<b>3. Les associations</b>	<b>236</b>
<b>4. L'héritage</b>	<b>244</b>
4.1 La notion d'héritage	244
4.2 La déclaration de l'héritage	245
4.3 Les constructeurs et l'héritage	248
4.3.1 Le constructeur par défaut	248
4.3.2 Définir un constructeur	249
4.4 La substitution de méthodes	251
4.5 Le transtypage	258

4.5.1 Le transtypage ascendant	258
4.5.2 Le transtypage descendant	259
4.5.3 Le transtypage et les méthodes substituées	261
<b>5. La création d'instances par méthode de classe en Java</b>	<b>263</b>
5.1 L'encapsulation des constructeurs	263
5.2 Un nommage différent pour les créateurs d'instance	266
5.3 Le renvoi d'un sous-type	267
<b>6. Exercices</b>	<b>268</b>
6.1 La bataille de dés	268
6.2 Les clients (version 2)	271
<b>7. Solutions des exercices</b>	<b>276</b>
7.1 La bataille de dés	276
7.2 Les clients (version 2)	278
 Les éléments abstraits	
<b>1. Les classes abstraites</b>	<b>283</b>
<b>2. Les méthodes abstraites</b>	<b>289</b>
2.1 La déclaration de méthodes abstraites	

2.2 L'implémentation d'une méthode abstraite	289
2.3 L'appel à des méthodes abstraites	291
<b>3. Les interfaces</b>	<b>296</b>
3.1 La déclaration d'une interface	298
3.2 L'implémentation d'une interface	300
3.3 Le transtypage et les interfaces	302
3.4 Les méthodes par défaut en Java	304
<b>4. Exercices</b>	<b>305</b>
4.1 La location de cycles	305
4.1.1 Les classes et leurs attributs	305
4.1.2 Les méthodes	306
4.1.3 Le code	306
4.2 Vitesse moyenne version multilingue	306
<b>5. Solutions des exercices</b>	<b>307</b>
5.1 La location de cycles	307
5.1.1 Les classes et leurs attributs	307
5.1.2 Les méthodes	308
5.1.3 Le code	309

5.2 Vitesse moyenne version multilingue	312
---	-----

## Les erreurs et les exceptions

<b>1. Présentation</b>	<b>317</b>
<b>2. Les erreurs détectées à la compilation</b>	<b>317</b>
<b>3. Les erreurs détectées à l'exécution</b>	<b>318</b>
3.1 Les erreurs irrécupérables	319
3.1.1 La saturation de la pile des appels de méthodes	319
3.1.2 La saturation de la mémoire	319
3.1.3 Solutions	320
3.2 Les exceptions en algorithmique	320
3.3 Les exceptions en Java	322
3.3.1 La levée d'une exception	323
3.3.2 Les catégories d'exceptions	323
3.3.3 La propagation d'une exception	325
3.3.4 Le traitement d'une exception	326
3.3.5 Les traitements à effectuer dans tous les cas	329
3.4 Les exceptions personnalisées en Java	331
<b>4. Exercices</b>	

	<b>333</b>
4.1 Le calcul de la racine carrée	333
4.2 La calculatrice en Java	333
4.2.1 Création d'une classe DepassementCapaciteException	334
4.2.2 Création de la classe utilitaire Operation	334
4.2.3 Création de la calculatrice	334
<b>5. Solutions des exercices</b>	<b>336</b>
5.1 Le calcul de la racine carrée	336
5.2 La calculatrice en Java	336
5.2.1 Création d'une classe DepassementCapaciteException	336
5.2.2 Création de la classe utilitaire Operation	336
5.2.3 Création de la calculatrice	338
La mémoire	
<b>1. Présentation</b>	<b>341</b>
<b>2. Les bases</b>	<b>342</b>
2.1 Les nombres entiers	342
2.1.1 Les bases utilisées en informatique	342
2.1.2 Notation	343



2.1.3 La conversion d'une base vers la base dix	344
2.1.4 La conversion de la base dix vers une autre base	345
2.2 Les nombres réels	346
2.2.1 La conversion d'une base vers la base dix	347
2.2.2 La conversion de la base dix vers une autre base	347
<b>3. Les nombres entiers</b>	<b>349</b>
3.1 Les octets	349
3.1.1 Les bits et les octets	349
3.1.2 Les multiples	350
3.2 Les entiers naturels	351
3.3 Les entiers relatifs	352
<b>4. Les nombres réels</b>	<b>356</b>
4.1 La forme normalisée	357
4.2 La norme IEEE-754	357
4.2.1 Le codage du signe	358
4.2.2 Le codage de l'exposant	359
4.2.3 Le codage de la mantisse	359
4.2.4 L'assemblage	360
4.2.5 Les valeurs particulières	361

<b>5. Les caractères</b>	<b>363</b>
5.1 Le code ASCII	364
5.2 Les pages nationales ou ASCII étendu	365
5.3 L'Unicode	366
5.3.1 L'UTF-32	366
5.3.2 L'UTF-16	367
5.3.3 L'UTF-8	368
5.4 Les opérations sur les caractères	370
5.4.1 L'incrémentatation et la décrémentation	370
5.4.2 Le changement de type	370
5.4.3 L'addition et la soustraction	371
5.4.4 La comparaison	372
<b>6. Les différentes zones mémoire</b>	<b>372</b>
6.1 La pile	372
6.2 Le tas	377
6.3 Les instances et les tableaux	378
6.3.1 Les instances	378
6.3.2 Les instances et l'héritage	380
6.3.3 Les tableaux	381
6.3.4 Les opérations sur les instances et les tableaux	383

6.4 Le passage des paramètres	384
6.4.1 Le passage en paramètre de types valeur	384
6.4.2 Le passage en paramètre de types référence	387
6.5 Le retour d'une fonction	389
6.5.1 Le retour d'un type valeur	389
6.5.2 Le retour d'un type référence	393
6.6 Le ramasse-miettes	396
<b>7. Exercices</b>	<b>397</b>
7.1 Conversion d'une base à une autre	397
7.1.1 Convertir les valeurs suivantes en base 10	397
7.1.2 Convertir les valeurs suivantes en base 2 et en base 16	397
7.1.3 Convertir les valeurs suivantes en base 16	397
7.1.4 Convertir les valeurs suivantes en base 2	398
7.1.5 Convertir les valeurs suivantes en base 10	398
7.1.6 Convertir les valeurs suivantes en base 2	398
7.2 Algorithme de conversion	398
7.3 Codage de valeurs en byte, short et int	399
7.3.1 Comment sont codées les valeurs suivantes en byte ?	399
7.3.2 Comment sont codées les valeurs suivantes en short ?	399
7.3.3 Comment sont codées les valeurs suivantes en int ?	399

7.4 Codage de valeurs en float	399
7.4.1 Quelles valeurs sont codées par les octets suivants ?	399
7.4.2 Comment sont codées les valeurs suivantes en float ?	399
7.5 Unicode	400
<b>8. Correction des exercices</b>	<b>400</b>
8.1 Conversion d'une base à une autre	400
8.1.1 Convertir les valeurs suivantes en base 10	400
8.1.2 Convertir les valeurs suivantes en base 2 et en base 16	401
8.1.3 Convertir les valeurs suivantes en base 16	402
8.1.4 Convertir les valeurs suivantes en base 2	402
8.1.5 Convertir les valeurs suivantes en base 10	402
8.1.6 Convertir les valeurs suivantes en base 2	403
8.2 Algorithme de conversion	404
8.3 Codage de valeurs en byte, short et int	405
8.3.1 Comment sont codées les valeurs suivantes en byte ?	405
8.3.2 Comment sont codées les valeurs suivantes en short ?	406
8.3.3 Comment sont codées les valeurs suivantes en int ?	406
8.4 Codage de valeurs en float	407
8.4.1 Quelles valeurs sont codées par octets suivants ?	407
8.4.2 Comment sont codées les valeurs suivantes en float ?	408

8.5 Unicode	409
8.5.1 UTF-8	409
8.5.2 UTF-32	410
8.5.3 UTF-16	411
Index	413