

---

# Le langage Java

*concepts et pratique*

2<sup>e</sup> édition revue et augmentée

Irène Charon

*Hermès*

*Lavoisier*

---

96 A2  
IST 2812

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

Le langage Java

Java est une marque déposée par Sun Microsystems, Inc. Les noms commerciaux cités dans cet ouvrage sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.



© LAVOISIER, 2003

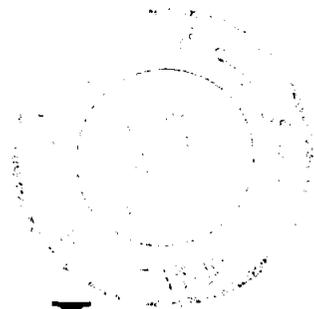
LAVOISIER  
11, rue Lavoisier  
75008 Paris

Serveur web : [www.hermes-science.com](http://www.hermes-science.com)

ISBN 2-7462-0629-3

---

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, "toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite" (article L. 122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.



# Le langage Java

*concepts et pratique*

2<sup>e</sup> édition revue et augmentée

Irène Charon

**Hermès**  
**Science**  
— PUBLICATIONS —

EXTRAIT DU CATALOGUE GÉNÉRAL

- Calcul réparti à grande échelle – *Metacomputing*, Françoise BAUDE (dir.), 2002.
- Compression et codage des images et des vidéos, Michel BARLAUD, Claude LABIT (dir.), 2002.
- Les intergiciels – *développements récents dans CORBA, Java RMI et les agents mobiles*, Isabelle DEMEURE, Elie NAJM (dir.), 2002.
- Organisation et applications des SMA, René MANDIAU (dir.), 2002.
- Analyse et conception de l'IHM, Christophe KOLSKI (dir.), 2001.
- Bases de données et internet – *modèles, langages et système*, Anne DOUCET, Geneviève JOMIER (dir.), 2001.
- Environnements évolués et évaluation de l'IHM, Christophe KOLSKI (dir.), 2001.
- Ingénierie des protocoles et qualité de service, Ana CAVALLI (dir.), 2001.
- Ingénierie des systèmes d'information, Corine CAUVET, Camille ROSENTHAL-SABROUX (dir.), 2001.
- Manuel de l'internet, François COLLIN, 2001.
- Principes et architecture des systèmes multi-agents, Jean-Pierre BRIOT, Yves DEMAZEAU (dir.), 2001.
- Systèmes multimédias communicants, Walid DABBOUS (dir.), 2001.
- OOM. La conception objet des systèmes d'information, Mokrane BOUZEGHOUB, Arnold ROCHFELD, 2000.
- Du client-serveur au web-serveur, Jean-François GOGLIN, Philippe USCLADE, 1999.
- Introduction aux systèmes temps réel, Christian BONNET, Isabelle DEMEURE, 1999.

## Table des matières

<b>Avant-propos</b> . . . . .	11
<b>Chapitre 1. Premiers pas</b> . . . . .	15
1.1. Introduction . . . . .	15
1.2. Un premier programme . . . . .	17
1.3. Classes, attributs, méthodes. . . . .	20
1.4. Instancier une classe . . . . .	22
1.5. Définir un constructeur . . . . .	26
1.6. Instancier une classe, suite . . . . .	26
1.7. Les types primitifs . . . . .	28
1.8. Les types références . . . . .	31
1.9. Difficultés terminologiques. . . . .	31
1.10. Un ensemble d'objets qui communiquent . . . . .	32
<b>Chapitre 2. Tableaux.</b> . . . . .	33
2.1. Introduction . . . . .	33
2.2. Définir un tableau . . . . .	34
2.3. Autre façon de définir un tableau . . . . .	35
2.4. Longueur d'un tableau et dépassement des bornes . . . . .	36
2.5. Manipuler un tableau d'objets . . . . .	37
2.6. Un tableau à deux dimensions . . . . .	39
<b>Chapitre 3. Chaînes de caractères</b> . . . . .	43
3.1. Introduction . . . . .	43
3.2. Créer et utiliser des objets de la classe <code>String</code> . . . . .	44
3.3. Comparer des chaînes de caractères. . . . .	46
3.4. La classe <code>StringBuffer</code> . . . . .	47

<b>Chapitre 4. Classes, attributs, méthodes</b> . . . . .	49
4.1. Attributs et méthodes statiques. . . . .	49
4.1.1. Généralités . . . . .	49
4.1.2. Un exemple . . . . .	51
4.1.3. Exercice . . . . .	52
4.1.4. La méthode <code>main</code> . . . . .	53
4.2. Initialiseur . . . . .	53
4.3. La référence <code>this</code> . . . . .	55
4.4. Utiliser la surcharge . . . . .	57
4.5. Les constantes. . . . .	58
4.6. Utiliser une classe d'un paquetage ; l'instruction <code>import</code> . . . . .	60
4.7. Un exemple : instruction <code>import</code> , étiquette de boucle . . . . .	62
4.8. Deux classes qui font appel l'une à l'autre . . . . .	65
4.9. Les classes internes. . . . .	66
<b>Chapitre 5. Héritage</b> . . . . .	71
5.1. Définition . . . . .	71
5.2. Exemple simple d'illustration de l'héritage . . . . .	72
5.3. Chaînage des constructeurs . . . . .	74
5.4. Redéfinir une méthode d'instance . . . . .	77
5.5. Redéfinir une méthode statique ? . . . . .	80
5.6. Polymorphisme . . . . .	82
5.7. Instance de quelle classe ? . . . . .	83
5.8. Conversion de classe. . . . .	85
5.9. Transtypage pour l'utilisation d'une pile . . . . .	87
5.10. Masquer un attribut . . . . .	90
5.11. Utiliser <code>super</code> pour appeler une méthode redéfinie . . . . .	92
5.12. Type d'un tableau . . . . .	93
<b>Chapitre 6. Le paquetage <code>java.lang</code></b> . . . . .	95
6.1. Généralités. . . . .	95
6.2. La classe <code>Object</code> . . . . .	96
6.3. La méthode <code>toString</code> . . . . .	96
6.4. Ramasse-miettes, méthode <code>finalize</code> . . . . .	99
6.5. Egalité entre objets . . . . .	100
6.6. Dupliquer un tableau ou un objet . . . . .	102
6.6.1. Le problème. . . . .	102
6.6.2. Duplication superficielle d'un tableau . . . . .	104
6.6.3. Duplication superficielle d'un objet . . . . .	106
6.6.4. Duplication en profondeur d'un objet sans la méthode <code>clone</code> . . . . .	107

6.6.5. Duplication en profondeur d'un objet avec la méthode <code>clone</code> . . . . .	108
6.7. La classe <code>Class</code> . . . . .	110
<b>Chapitre 7. Classes abstraites</b> . . . . .	113
7.1. Généralités . . . . .	113
7.2. Un exemple composé . . . . .	114
7.2.1. Une classe abstraite pour des formes géométriques . . . . .	114
7.2.2. Une sous-classe : l'ellipse . . . . .	114
7.2.3. Une autre sous-classe : le rectangle . . . . .	116
7.2.4. Des ellipses et des rectangles . . . . .	116
7.3. Utilité des classes abstraites . . . . .	117
<b>Chapitre 8. Interfaces</b> . . . . .	119
8.1. Généralités . . . . .	119
8.2. Un exemple : l'interface <code>Comparable</code> . . . . .	121
8.3. Un exemple composé . . . . .	123
8.3.1. Une interface . . . . .	124
8.3.2. Une classe pour définir un cercle . . . . .	125
8.3.3. Une classe qui étend <code>Cercle</code> et implémente <code>Tracable</code> . . . . .	125
8.3.4. Une classe pour définir un carré . . . . .	127
8.3.5. Une classe qui étend <code>Carre</code> et implémente <code>Tracable</code> . . . . .	127
8.3.6. Un tableau de <code>Tracable</code> . . . . .	128
8.3.7. Attribut de type interface . . . . .	130
8.4. Interfaces et classes abstraites . . . . .	132
<b>Chapitre 9. Exceptions.</b> . . . . .	133
9.1. Généralités . . . . .	133
9.2. Attraper une exception . . . . .	135
9.3. Définir sa propre exception . . . . .	138
9.4. Lancer une exception . . . . .	139
9.5. Les blocs <code>finally</code> . . . . .	141
9.6. Résumé sur les blocs <code>try, catch, finally</code> . . . . .	143
9.7. Exercice avec un bloc <code>finally</code> . . . . .	145
<b>Chapitre 10. Paquetages</b> . . . . .	147
10.1. Généralités . . . . .	147
10.2. Premier exemple . . . . .	149
10.3. Second exemple : un exercice . . . . .	152
10.4. Documentation . . . . .	153

<b>Chapitre 11. Niveaux de visibilité</b> . . . . .	157
11.1. Généralités . . . . .	157
11.2. Ce qui est visible de l'intérieur d'un paquetage . . . . .	160
11.3. Ce qui est visible d'un autre paquetage . . . . .	162
<b>Chapitre 12. Interfaces graphiques, généralités</b> . . . . .	165
12.1. Introduction . . . . .	165
12.2. Une fenêtre graphique . . . . .	167
12.3. Choisir l'apparence : le <i>look and feel</i> . . . . .	170
12.4. Quelques généralités . . . . .	171
12.4.1. La classe <code>JPanel</code> . . . . .	171
12.4.2. Dessiner dans un composant . . . . .	172
12.4.3. Gestionnaire de répartition . . . . .	173
12.5. Les différents types de composants . . . . .	174
<b>Chapitre 13. Programmation graphique</b> . . . . .	177
13.1. Introduction . . . . .	177
13.2. Utiliser un bouton . . . . .	178
13.2.1. Solution de base . . . . .	179
13.2.2. Utiliser des classes internes . . . . .	184
13.2.3. Une solution où on construit une classe pour chaque bouton . . . . .	186
13.2.4. Déléguer l'essentiel de l'application . . . . .	188
13.2.5. Une conception plus élaborée . . . . .	190
13.3. Événements, listeners et adaptateurs . . . . .	192
13.3.1. La gestion des événements . . . . .	192
13.3.2. Utilisation d'un <code>WindowListener</code> . . . . .	195
13.3.3. Utilisation d'un <code>WindowAdapter</code> . . . . .	197
13.3.4. Utilisation d'un <code>WindowAdapter</code> et d'une classe interne . . . . .	199
<b>Chapitre 14. Interfaces graphiques : différents composants</b> . . . . .	201
14.1. Introduction . . . . .	201
14.2. Utiliser des boutons à cocher . . . . .	201
14.3. Utiliser une liste de choix . . . . .	208
14.4. Utiliser un bouton de choix . . . . .	211
14.5. Utiliser une zone de texte . . . . .	214
14.6. Utiliser des clics de la souris . . . . .	220
14.7. Interceptor des frappes de touches . . . . .	223
14.8. Interceptor des frappes composées de touches . . . . .	226
14.9. Valider l'ajout d'un sous-composant . . . . .	231
14.10. Utiliser un menu . . . . .	232
14.11. Utiliser une fenêtre de dialogue . . . . .	237
14.12. Munir un conteneur d'ascenseurs . . . . .	246

14.13. Créer une table . . . . .	248
14.14. Imprimer un composant graphique . . . . .	251
14.15. Les polices de caractères . . . . .	254
<b>Chapitre 15. Les gestionnaires de répartition . . . . .</b>	<b>257</b>
15.1. Généralités . . . . .	257
15.2. Le gestionnaire de répartition <code>BoxLayout</code> . . . . .	258
15.3. Le gestionnaire de répartition <code>GridLayout</code> . . . . .	260
15.4. Le gestionnaire de répartition <code>GridBagLayout</code> . . . . .	261
15.5. Sans utiliser de gestionnaire de répartition . . . . .	265
15.6. Le gestionnaire de répartition <code>CardLayout</code> . . . . .	267
<b>Chapitre 16. Flux de données, utilisation de fichiers . . . . .</b>	<b>271</b>
16.1. Généralités . . . . .	271
16.2. Saisir des données envoyées par le clavier . . . . .	276
16.2.1. Utiliser un <code>BufferedReader</code> . . . . .	276
16.2.2. Utiliser un <code>StreamTokenizer</code> . . . . .	278
16.3. Lire ou écrire des caractères dans un fichier de type texte . . . . .	279
16.4. Ecrire dans un fichier de type texte . . . . .	281
16.5. Lire dans un fichier de type texte . . . . .	282
16.5.1. Lire des lignes de texte . . . . .	282
16.5.2. Lire des entiers . . . . .	283
16.6. Ecrire dans un fichier binaire . . . . .	284
16.7. Lire dans un fichier binaire . . . . .	286
16.8. Sérialisation . . . . .	287
16.9. Utiliser la classe <code>File</code> . . . . .	289
16.10. Une fenêtre de dialogue pour ouvrir ou sauvegarder un fichier . . . . .	292
<b>Chapitre 17. Threads . . . . .</b>	<b>295</b>
17.1. Introduction . . . . .	295
17.2. Etendre la classe <code>Thread</code> . . . . .	296
17.3. L'interface <code>Runnable</code> . . . . .	299
17.4. La méthode <code>join</code> . . . . .	300
17.5. Introduction à la synchronisation . . . . .	301
17.6. Un défaut de synchronisation . . . . .	303
17.7. Un compte en banque synchronisé . . . . .	305
17.8. Utilisation synchronisée d'un compte en banque . . . . .	306
17.9. Quelques généralités sur les méthodes <code>wait</code> et <code>notify</code> . . . . .	307
17.10. Suspending, reprendre et stopper un thread . . . . .	309
17.11. Se coordonner grâce aux méthodes <code>wait</code> et <code>notify</code> . . . . .	313
17.11.1. Cas où des threads s'attendent l'un l'autre . . . . .	313

17.11.2. Coordination gérée par une ressource partagée . . . . .	316
17.11.3. Coordination gérée par les threads. . . . .	319
17.12. Utiliser un démon . . . . .	322
17.13. Lancer un sous-processus à partir d'un programme Java. . . . .	324
<b>Chapitre 18. Applets . . . . .</b>	<b>327</b>
18.1. Introduction . . . . .	327
18.2. Balises HTML. . . . .	328
18.2.1. La balise <code>APPLET</code> . . . . .	328
18.2.2. La balise <code>OBJECT</code> . . . . .	330
18.2.3. Utilisation du Java Plug-in . . . . .	330
18.3. Un compteur de secondes . . . . .	331
18.4. Lire un fichier dans une applet . . . . .	334
18.5. Deux applets qui communiquent entre elles . . . . .	336
<b>Chapitre 19. Images et animation. . . . .</b>	<b>339</b>
19.1. Introduction . . . . .	339
19.2. Charger une image . . . . .	340
19.3. Utiliser un <code>MediaTracker</code> . . . . .	342
19.4. Une animation simple . . . . .	344
19.5. Une image qui se translate. . . . .	347
19.6. Une image qui bouge sur un dessin . . . . .	350
<b>Chapitre 20. Communication réseau. . . . .</b>	<b>355</b>
20.1. Introduction . . . . .	355
20.2. Communiquer en utilisant des datagrammes . . . . .	356
20.3. Communiquer avec le multicast . . . . .	361
20.4. Communiquer en mode connecté. . . . .	364
20.5. Communiquer avec RMI. . . . .	368
20.5.1. Généralités et présentation de l'exemple . . . . .	368
20.5.2. Le code des classes de l'exemple . . . . .	369
20.5.3. Compilation, enregistrement, exécution . . . . .	373
<b>Glossaire . . . . .</b>	<b>377</b>
<b>Mots réservés du langage . . . . .</b>	<b>393</b>
<b>Index . . . . .</b>	<b>407</b>