

Emmanuel Puybaret

les Cahiers
du **Programmeur**

Java 1.4 et 5.0

3^e édition

© Groupe Eyrolles, 2003, 2004, 2006,

ISBN : 2-212-11916-X

EYROLLES



Table des matières

AVANT-PROPOS	V
1. PRÉSENTATION DES ÉTUDES DE CAS	1
Applications isolées	2
Carnet d'adresses	2
Calcul des mensualités d'un emprunt	3
Forum de discussion	4
Principales fonctionnalités	4
Architecture technique	5
Module de messagerie instantanée (chat)	6
En résumé...	6
2. PRINCIPES DU LANGAGE ET INSTALLATION DE L'ENVIRONNEMENT	7
Programmer en Java : une démarche objet	8
Du binaire à l'objet, 50 ans d'évolution de la programmation	8
Ce que fait un objet et comment il le fait... interface et implémentation	10
De l'analyse objet à l'écriture des classes Java	11
Écriture, compilation, exécution	11
À chaque besoin son environnement Java : applets, servlets, applications	12
Télécharger et installer les programmes pour développer en Java	14
Installation sous Windows 95/98/ME, NT, 2000/XP	15
Installation sous Linux	16
Installation sous Mac OS X	16
Télécharger, installer et utiliser la documentation	17
Tester l'installation : votre première application Java	18
Compilation de l'application	18
Les cinq erreurs de compilation les plus fréquentes	19
Exécution de l'application	20
Les trois erreurs d'exécution les plus fréquentes	21
En résumé...	22
3. CRÉATION DE CLASSES	23
Typer : pourquoi et comment ?	24
Types de données objet et références	25
Écrire une valeur littérale	25
Affectation de variable	26
Par l'exemple : déclarer et utiliser quelques variables	26
Encapsuler pour protéger les données des objets	28
Portée d'utilisation et durée de vie	29
Manipuler des chaînes avec les méthodes de la classe java.lang.String	30
Par l'exemple : construire un texte avec plusieurs chaînes	32
Définir une nouvelle classe	33
Structure d'un fichier .java	33
Commenter une classe	34
Déclarer les champs d'une classe	34
Déclarer les méthodes d'une classe	35
Paramétrage d'une méthode	35
Implémenter les méthodes	36
Par l'exemple : une classe simulant une télécarte	36
Créer des objets	39
Par l'exemple : une histoire de télécarte empruntée...	39
Initialiser les champs d'un objet	40
Initialiser un objet avec un constructeur	41
Par l'exemple : une classe simulant un service	42
Surcharger les méthodes et les constructeurs	44
Organiser les fichiers des classes	45
Automatiser la compilation avec un fichier de commandes	46
Exécuter une application	48
Simplifier l'écriture des classes avec import	48
Par l'exemple : afficher les unités restantes d'une télécarte	49
En résumé...	50
4. CONTRÔLE DES TRAITEMENTS AVEC LES OPÉRATEURS, BOUCLES ET BRANCHEMENTS	51
Opérateurs à connaître	52
Conversions numériques avec l'opérateur de cast	54
Par l'exemple : conversion euro/franc français	55
Priorité des opérateurs	57
Par l'exemple : comparer la somme de montants convertis	57
Piloter le programme avec les instructions de contrôle : boucles et branchements	59
Tester et décider sur condition avec if et switch	59
Par l'exemple : convertir un nombre en toutes lettres	60
Répéter un traitement avec les boucles while, do et for	63
Par l'exemple : quelques calculs de probabilité classiques	65
En résumé...	68
5. RÉUTILISATION DES CLASSES	69
Réutiliser en composant : la relation « a un »	70
Par l'exemple : une même adresse pour deux personnes	70
Réutiliser en héritant : la relation « est un »	72
Définir une sous-classe	73
Initialisation en deux temps pour les objets d'une sous-classe	73
Par l'exemple : alcoolisée ou non, choisissez votre boisson	74

- Réutiliser en implémentant différemment : le polymorphisme 76**
 - Relation « est un » et conversion de référence 76
 - Par l'exemple : boisson et boisson alcoolisée, ne mélangez pas les genres... 76
 - Modifier l'implémentation d'une méthode avec la redéfinition 78
 - Par l'exemple : changer de message 78
 - Modifier l'implémentation sans oublier la méthode redéfinie 79
 - Par l'exemple : calculer les intérêts d'un compte épargne 80
- Réutiliser sans créer d'objet avec les méthodes de classe 81**
 - Par l'exemple : afficher l'état d'un compte 82
- Limiter la réutilisation avec final 84**
- Déclarer des constantes 85**
 - Par l'exemple : tester le titre d'un contact 85
- En résumé... 86

6. LES CLASSES DE BASE DE LA BIBLIOTHÈQUE JAVA 87

- La super-classe de toutes les classes : java.lang.Object 88**
 - La méthode equals 88
 - La méthode hashCode 88
 - La méthode toString 89
 - Forum : utilisateur du forum de discussion 89
- Manipuler les chaînes de caractères (java.lang.String) 93**
 - Forum : outils de traitement pour les textes du forum 93
- Communiquer avec la machine virtuelle (java.lang.System) 96**
 - Par l'exemple : ce que connaît la JVM de votre système... 97
- Effectuer des calculs mathématiques (java.lang.Math) 98**
 - Par l'exemple : quelques valeurs mathématiques remarquables 99
- Utiliser un type primitif sous forme d'objet avec les classes d'emballage 99**
 - Par l'exemple : calculer les mensualités d'un emprunt 100
- Gérer la date et l'heure 103**
 - Mémoriser la date et l'heure (java.util.Date) 103
 - Afficher la date et l'heure (java.text.DateFormat) 103
 - Forum : message du forum 104
 - Fixer et manipuler la date et l'heure (java.util.GregorianCalendar) 107
 - Par l'exemple : bon anniversaire ! 107
- Les tableaux pour gérer des ensembles d'éléments 110**
 - Déclarer et créer un tableau 110
 - Utiliser un tableau 111
 - Forum : générer le mot de passe d'un utilisateur 112
 - Par l'exemple : afficher les jours fériés de l'année 112
 - Tableau multidimensionnel 114
 - Manipuler les tableaux avec java.util.Arrays 115
 - Par l'exemple : trier les paramètres d'une application 116
- Les collections pour gérer des ensembles d'objets 117**
 - Listes ordonnées d'objets (java.util.ArrayList et java.util.LinkedList) 118
 - Par l'exemple : casier à bouteilles ou cave à vin ? 119
 - Ensembles d'objets uniques (java.util.HashSet et java.util.TreeSet) 120

- Dictionnaires d'objets (java.util.HashMap et java.util.TreeMap) 120
 - Par l'exemple : organiser les définitions d'un glossaire 121
- En résumé... 123

7. ABSTRACTION ET INTERFACE 125

- Créer des classes abstraites pour les concepts abstraits 126**
 - Par l'exemple : comparer les surfaces de différentes figures 126
- Séparer l'interface de l'implémentation 128**
 - Définir une interface 129
 - Par l'exemple : donner un prix à un objet 130
 - Implémenter une interface 130
 - Par l'exemple : implémenter le prix d'un objet 131
- Utilisation des interfaces 132**
 - Conversion de référence, suite et fin 132
 - Par l'exemple : boisson ou service, tout se paie 132
 - Par l'exemple : l'addition s'il vous plaît ! 134
 - Implémenter l'interface java.lang.Comparable pour comparer deux objets 136
 - Par l'exemple : gérer l'ordre chronologique d'événements 136
 - Énumérer les éléments d'une collection avec l'interface java.util.Iterator 138
 - Par l'exemple : trier les événements d'un agenda dans l'ordre chronologique 139
 - Encapsuler pour protéger le type des objets d'une collection 141
 - Forum : gérer un ensemble d'utilisateurs 141
 - Manipuler les collections avec la classe java.util.Collections 142
 - Par l'exemple : quels numéros mettre dans ma grille de loto aujourd'hui ? 144
- En résumé... 148

8. GESTION DES ERREURS AVEC LES EXCEPTIONS 149

- La pile d'exécution, organisation et fonctionnement 150**
 - Par l'exemple : calculer une factorielle 150
- Gérer les exceptions 153**
 - Même un programme simple peut cacher des erreurs 153
 - Intercepter une exception avec try catch 154
 - Par l'exemple : vérifier les erreurs de saisie 155
 - Déclencher une exception avec throw 156
 - Par l'exemple : surveiller les cas limites 156
 - Décrire un traitement final avec finally 159
 - Par l'exemple : finally, demander confirmation pour continuer 159
- Catégories d'exceptions Java 160**
 - Exceptions non contrôlées 160
 - Exceptions contrôlées 160
 - Manipuler une classe à l'exécution avec la réflexion 162
- Créer une classe d'exception 166**
 - En résumé... 166

9. LECTURE ET ÉCRITURE DE FICHIERS 167

- Explorer le système de fichiers (java.io.File) 168

Par l'exemple : rechercher les fichiers dans un dossier et ses sous-dossiers 169	
Lire et écrire des données sous forme de flux 170	
Mode d'accès aux données 171	
Mode d'accès par flux de données 171	
Mode d'accès aléatoire 172	
Lecture avec les flux de données 172	
Contrôler les erreurs sur un flux de données avec les exceptions 173	
Par l'exemple : compter le nombre d'occurrences d'un caractère dans un fichier 175	
Écriture avec les flux de données 176	
Filtrage des données d'un flux 178	
Par l'exemple : éliminer les commentaires d'un programme Java 182	
Par l'exemple : compter les lignes de code d'un ensemble de fichiers Java 185	
Configurer une application 187	
Fichiers de traduction 187	
Fichiers de préférences 188	
En résumé... 188	
10. INTERFACES UTILISATEUR AVEC SWING 189	
Composants d'interface utilisateur 190	
Mise en page des composants avec les layouts 191	
Agencer les composants les uns à la suite des autres (java.awt.FlowLayout) 191	
Par l'exemple : afficher des champs de saisie et leurs labels 192	
Disposer les composants dans une grille (java.awt.GridLayout) 193	
Par l'exemple : interface utilisateur d'un clavier de calculatrice 193	
Placer les composants aux bords du conteneur (java.awt.BorderLayout) 194	
Par l'exemple : interface utilisateur d'un éditeur de textes 195	
Mise en page évoluée par combinaison de layouts 197	
Par l'exemple : panneau de saisie des coordonnées d'un contact 198	
À chaque système son look and feel 201	
Interagir avec l'utilisateur grâce aux événements 203	
Événements 203	
Être à l'écoute des événements en implémentant un listener 203	
Par l'exemple : quelle heure est-il ? 204	
Utiliser les classes anonymes pour implémenter un listener 205	
Par l'exemple : générer des tirages de loto 206	
Par l'exemple : interface utilisateur d'un carnet d'adresses 208	
Programmer une applet 210	
Par l'exemple : bienvenue dans le monde des applets ! 212	
Créer une interface utilisateur avec une applet 213	
Par l'exemple : interface utilisateur du calcul de mensualité 213	
En résumé... 216	
11. CONNEXION À LA BASE DE DONNÉES AVEC JDBC 217	
Utilisation d'une base de données en Java 218	
Se connecter à une base de données avec un driver JDBC 219	
Par l'exemple : tester la connexion avec la base de données 220	
Installation du SGBD MySQL 221	
Sous Windows 221	
Sous Linux 221	
Sous Mac OS X 222	
Installer le driver JDBC 222	
SQL, le langage des bases de données 223	
Principaux types de données 223	
Mettre à jour les tables et les index 223	
Modifier et rechercher les enregistrements d'une table 224	
Programmation SQL avec JDBC 225	
Utiliser une connexion JDBC (java.sql.Connection) 225	
Exécuter des instructions SQL (java.sql.Statement) 225	
Exploiter les résultats d'une sélection SQL (java.sql.ResultSet) 225	
Par l'exemple : enregistrer les factures client 226	
Obtenir des informations sur la base de données (java.sql.DatabaseMetaData) 228	
Forum : gérer la connexion à la base de données 228	
Paramétrer les instructions SQL d'accès à la base du forum (java.sql.PreparedStatement) 232	
Forum : stocker utilisateurs et messages dans la base de données 232	
En résumé... 238	
12. PROGRAMMATION WEB AVEC LES SERVLETS, JSP ET JAVABEANS 239	
Protocole HTTP et programme CGI 240	
Principe de l'architecture client-serveur 240	
Choisir un protocole pour communiquer 240	
Adresse IP et port, point de rendez-vous des serveurs Internet 241	
Requête HTTP vers une URL 241	
Par l'exemple : afficher le contenu d'une URL dans une fenêtre Swing 242	
Programme CGI 244	
Utiliser un formulaire HTML pour paramétrer un programme CGI 244	
Par l'exemple : un formulaire de recherche 245	
Programmation d'une servlet sur le serveur 246	
Classe javax.servlet.http.HttpServlet 246	
Interface javax.servlet.http.HttpServletRequest 246	
Interface javax.servlet.http.HttpServletResponse 247	
Renvoyer du texte HTML avec une servlet 247	
Par l'exemple : Bienvenue dans le monde des servlets ! 247	
Installation de Tomcat 248	
Lancement de Tomcat 250	
Organiser les fichiers d'une application Web 251	
Compilation d'une application Web 252	
Mise en route d'une application Web 253	

Par l'exemple : exécuter la servlet de bienvenue	253
Cycle d'exécution de la servlet de bienvenue	254
Mise à jour d'une application Web	255
Créer l'interface d'une application Web avec les JavaServer Pages	258
Balises JSP pour inclure du contenu dynamique	258
Variables JSP prédéfinies	259
Par l'exemple : bienvenue dans le monde JSP	259
Exécuter la page JSP de bienvenue	260
Contrôle des erreurs dans une page JSP	260
Mise à jour des pages JSP	261
Utiliser les classes Java dans une page JSP	261
Utiliser les composants JavaBeans dans une page JSP	261
Par l'exemple : créer une liste de courses	264
Faire appel à d'autres pages JSP	265
En résumé...	266
13. INTERFACE UTILISATEUR DU FORUM	267
Scénario d'utilisation	268
Scénario pour un utilisateur non identifié	268
Scénario pour un utilisateur identifié	268
Programmation des pages du forum	270
Organisation des pages du forum	270
Utilisation des classes des paquetages com.eteks.forum et com.eteks.outils	270
Identification de l'utilisateur	273
Page d'accueil	276
Inscription d'un utilisateur	278
Messages d'un sujet	280
Création de sujet, de message, et modification	282
Pages de saisie	282
Pages d'ajout et de modification de message	284
Quitter l'application	286
En résumé...	286
14. ÉCHANGER DES INFORMATIONS AVEC XML	287
Premiers contacts avec XML	288
Description d'un document XML	288
Par l'exemple : représenter une facture en XML	289
Document XML bien formé	290
Document XML valide et DTD	291
Créer une DTD	291
Par l'exemple : définir la DTD des factures	292
Utiliser une DTD dans un document XML	293
Par l'exemple : utiliser la DTD d'une facture dans un document XML	293
Analyser un document XML avec JAXP	294
Obtenir une instance d'un analyseur	294
Analyser un document avec SAX	295
Par l'exemple : rechercher les articles d'une facture	295
Vérifier la validité d'un document avec SAX	298
Par l'exemple : rechercher les erreurs dans un document XML	298
Analyser un document avec DOM	301
Par l'exemple : rechercher le client d'une facture	301
Forum : rechercher les utilisateurs ou les messages d'un document XML	303
En résumé...	307
15. MESSAGERIE INSTANTANÉE AVEC LA PROGRAMMATION MULTITÂCHE	309
Gestion d'animations avec la classe javax.swing.Timer	310
Par l'exemple : afficher les nouvelles	310
Programmation d'un thread avec la classe java.lang.Thread	312
Implémenter la méthode run	313
Ajout d'un module de chat au forum de discussion	314
Interaction entre l'applet de chat et les pages JSP	315
Composants JavaBeans du serveur pour le chat	316
Ensemble des messages du chat	316
Message du chat	317
Ensemble des participants au chat	317
Date de la dernière lecture des messages	317
Pages JSP de gestion du chat	317
Arrivée d'un utilisateur dans le chat	317
Lecture des participants au chat	318
Lecture des messages du chat	319
Ajout d'un message dans le chat	320
Départ d'un participant du chat	321
Interface utilisateur du chat	321
Threads nécessaires au chat	325
Gestion de l'accès aux pages JSP du serveur	326
Page de lancement de l'applet	327
Intégration du chat au forum de discussion	327
Synchronisation du module de chat	328
États d'un thread	328
Synchroniser les traitements sur les données partagées	329
De la nécessité de synchroniser...	329
Synchroniser avec synchronized	330
Chat : synchroniser l'accès à la liste des participants	331
Synchroniser les traitements dans un ordre déterminé	334
Synchroniser avec wait et notify	334
Chat : synchroniser l'envoi des nouveaux messages aux applets	336
En résumé...	340
ANNEXES	341
A. Types de licences logicielles	341
B. Fichiers du forum de discussion	342
C. Précisions sur les commentaires javadoc	344
D. Contenu du CD-Rom d'accompagnement	345
E. Erreurs de compilation les plus fréquentes	354
F. Glossaire	358
G. Bibliographie	360
INDEX	361