

Emmanuel Puybaret

les Cahiers
du **Programmeur**
Java 1.4 et 5.0

Avec la contribution de Jean-Marie **Thomas**

© Groupe Eyrolles, 2004

ISBN : 2-212-11478-8

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
Typage : pourquoi et comment ?	24
Types de données objet et références	25
Écrire une valeur littérale	25
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
Syntaxe de l'instruction 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 171	11. CONNEXION À LA BASE DE DONNÉES AVEC JDBC 217
Mode d'accès aux données 171	Utilisation d'une base de données en Java 218
Mode d'accès par flux de données 171	Se connecter à une base de données avec un driver JDBC 219
Mode d'accès aléatoire 172	Par l'exemple : tester la connexion avec la base de données 220
Lecture avec les flux de données 172	Installation du SGBD MySQL 221
Contrôler les erreurs sur un flux de données avec les exceptions 174	Sous Windows 221
Par l'exemple : compter le nombre d'occurrences d'un caractère dans un fichier 175	Sous Linux 221
Écriture avec les flux de données 177	Sous Mac OS X 222
Filtrage des données d'un flux 178	Installer le driver JDBC 222
Par l'exemple : éliminer les commentaires d'un programme Java 182	SQL, le langage des bases de données 223
Par l'exemple : compter les lignes de code d'un ensemble de fichiers Java 185	Principaux types de données 223
Configurer une application 187	Mettre à jour les tables et les index 223
Fichiers de traduction 187	Modifier et rechercher les enregistrements d'une table 224
Fichiers de préférences 188	Programmation SQL avec JDBC 225
En résumé... 188	Utiliser une connexion JDBC (java.sql.Connection) 225
10. INTERFACES UTILISATEUR AVEC SWING 189	Exécuter des instructions SQL (java.sql.Statement) 225
Composants d'interface utilisateur 190	Exploiter les résultats d'une sélection SQL (java.sql.ResultSet) 225
Mise en page des composants avec les layouts 191	Par l'exemple : enregistrer les factures client 226
Agencer les composants les uns à la suite des autres (java.awt.FlowLayout) 191	Obtenir des informations sur la base de données (java.sql.DatabaseMetaData) 228
Par l'exemple : afficher des champs de saisie et leurs labels 192	Forum : gérer la connexion à la base de données 228
Disposer les composants dans une grille (java.awt.GridLayout) 193	Paramétrer les instructions SQL d'accès à la base du forum (java.sql.PreparedStatement) 232
Par l'exemple : interface utilisateur d'un clavier de calculatrice 193	Forum : stocker utilisateurs et messages dans la base de données 232
Placer les composants aux bords du conteneur (java.awt.BorderLayout) 194	En résumé... 238
Par l'exemple : interface utilisateur d'un éditeur de textes 195	12. PROGRAMMATION WEB AVEC LES SERVLETS, JSP ET JAVA BEANS 239
Mise en page évoluée par combinaison de layouts 197	Protocole HTTP et programme CGI 240
Par l'exemple : panneau de saisie des coordonnées d'un contact 198	Principe de l'architecture client-serveur 240
À chaque système son look and feel 201	Choisir un protocole pour communiquer 240
Interagir avec l'utilisateur grâce aux événements 203	Adresse IP et port, point de rendez-vous des serveurs Internet 241
Événements 203	Requête HTTP vers une URL 241
Être à l'écoute des événements en implémentant un listener 203	Par l'exemple : afficher le contenu d'une URL dans une fenêtre Swing 242
Par l'exemple : quelle heure est-il ? 204	Programme CGI 244
Utiliser les classes anonymes pour implémenter un listener 205	Utiliser un formulaire HTML pour paramétrer un programme CGI 244
Par l'exemple : générer des tirages de loto 206	Par l'exemple : un formulaire de recherche 245
Par l'exemple : interface utilisateur d'un carnet d'adresses 208	Programmation d'une servlet sur le serveur 246
Programmer une applet 210	Classe javax.servlet.http.HttpServlet 246
Par l'exemple : bienvenue dans le monde des applets ! 212	Interface javax.servlet.http.HttpServletRequest 246
Créer une interface utilisateur avec une applet 213	Interface javax.servlet.http.HttpServletResponse 247
Par l'exemple : interface utilisateur du calcul de mensualité 213	Renvoyer du texte HTML avec une servlet 247
En résumé... 216	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