

Introduction à Java

Philippe Genoud
Christophe Bruley

décembre 2001

certaines éléments de cette présentation sont issus du cours
« Programmation Java » de M. Buffa (ESSI Nice)

1

Historique : Origines de Java

- **1990**
 - Internet très peu connu, World Wide Web inexistant
 - boom des PC (puissance)
 - Projet Oak de SUN Microsystems
 - Langage pour la communication des appareils électroniques de poche et domotique
- **1993**
 - mars : le NCSA lance MOSAIC, le premier navigateur internet (protocole http, langage html), le web décolle...
 - été : Oak change d'orientation et s'adapte à la technologie internet
- **1995**
 - mai 1995 : annonce officielle de la naissance de la technologie Java (issue de Oak)

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

2

La technologie JAVA

« *The network is the computer* »

- Un langage de programmation orienté objet
- Une machine virtuelle (JVM)
- Des bibliothèques de classes standards
= API Application Programming Interface
(plus de 1500 classes dans java 1.3)
- Ensemble d'outils (java, javac, jdb, javadoc, jar...)

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

3

Le langage JAVA

- Dans un des premiers papiers sur le langage SUN décrit Java comme suit :

« *Java : a simple, object-oriented, distributed, interpreted, robust, secure, architecture neutral, portable, high-performance, multithreaded, and dynamic language* »

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

4

Java : un langage orienté-objet

- Qu'est-ce qu'un objet ?

- **Modélise** une chose tangible
ex: ville, service hospitalier, scanner, véhicule, étudiant
- **Modélise** une chose conceptuelle
ex: réunion, planning de réservation scanner, date
- **Élément constitutif** d'une application logicielle

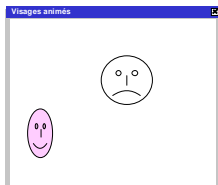
Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

5

Java : un langage orienté-objet

- Exemple : les visages animés

- Quels sont les concepts/les objets composant le jeu ?
- Que doivent savoir faire ces objets ?
- Quelles sont leurs propriétés ?

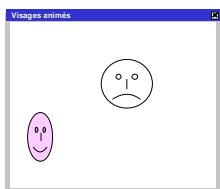


Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

6

Java : un langage orienté-objet

- **Exemple : les visages animés**
- Objets ?
- Capacité d'action des objets : que font-ils ?
- Attributs des objets : quelles sont leurs propriétés ?



Fenêtre

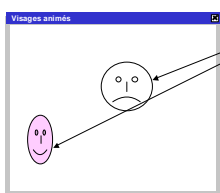
- capacités d'action
 - se fermer
 - s'icônifier
 - passer au premier plan
 - ...
- attributs
 - position
 - largeur, hauteur
 - ...

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

7

Java : un langage orienté-objet

- **Exemple : les visages animés**
- Objets ?
- Capacité d'action des objets : que font-ils ?
- Attributs des objets : quelles sont leurs propriétés ?



Visage

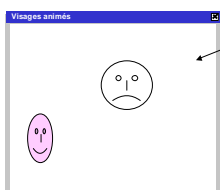
- capacités d'action
 - sourire
 - faire la tête
 - avancer
 - changer de direction
 - s'afficher
- attributs
 - couleur
 - position
 - largeur, hauteur
 - ...

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

8

Java : un langage orienté-objet

- **Exemple : les visages animés**
- Objets ?
- Capacité d'action des objets : que font-ils ?
- Attributs des objets : quelles sont leurs propriétés ?



Zone de dessin

- capacités d'action
 - s'effacer
 - afficher les objets qu'elle contient
 - ...
- attributs
 - fenêtre où elle se trouve
 - couleur du fond
 - ...

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

9

Java : un langage orienté-objet

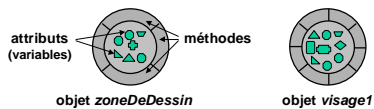
- **Propriétés** d'un objet = ses **attributs**
 - ses particularités à un instant donné (propriétés statiques)
 - ex: patient mesure 1,82 m et pèse 75 Kg
 - les attributs sont typés et nommés
 - ex: float hauteur; float poids;
 - l'ensemble des attributs = **état** de l'objet à un instant donné
- **Capacités d'action** d'un objet = ses **méthodes**
 - définissent le comportement de l'objet (ce qu'il peut faire, comment il peut le faire...) et ses réactions aux stimulations externes
 - ex: un étudiant passe un examen, etc...
 - implémentent les algorithmes invocables sur cet objet
- **Identité** de l'objet = permet de distinguer un objet d'un autre, de manière unique

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

10

Java : un langage orienté-objet

- Un objet est le regroupement de données (variables ou **attributs**) et des traitements (**méthodes**) associées
- Les données de l'objet (**attributs**) sont **encapsulées** par des opérations (**méthodes**) qui peuvent accéder et modifier ces données
 - l'accès aux données ne peut se faire qu'au travers des méthodes
- Les méthodes constituent l'**interface** de l'objet
 - c'est par l'intermédiaire de ses méthodes publiques qu'il est possible d'interagir avec un objet

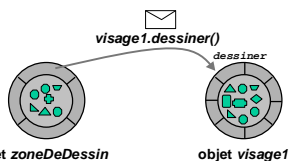


Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

11

Java : un langage orienté-objet

- Les objets **interagissent** et **communiquent** entre eux par l'envoi de **messages**
- Les messages sont caractérisés par
 - *objet cible du message*
 - *nom de la méthode à déclencher*
 - *paramètres de cette méthode*

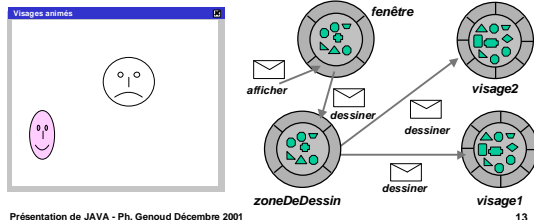


Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

12

Java : un langage orienté-objet

- Une application orientée objet consiste en :
 - création (instanciation) d'objets en mémoire
 - lancer exécution par envoi de messages aux objets créés
 - ces messages peuvent provoquer d'autres envois de messages et/ou la création d'autres objets



13

Exemple de programme Java

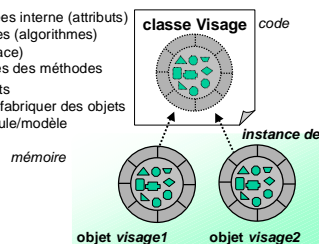
```
class DemoVisagesAnimés
{
    public static void main(String[] argv)
    {
        Frame fenêtre = new Frame("Titre de la fenêtre");
        // Création d'un objet de type Dessin. Cet objet est destiné à
        // contenir les objets graphiques gérés par l'application.
        Dessin dessin = new Dessin();
        // Insertion de objet de type Dessin dans la fenêtre de l'appli.
        fenêtre.add(dessin);
        // Affichage de la fenêtre
        fenêtre.show();
        // ajout, modification des objets visage
        Visage v1 = new Visage();
        Visage v2 = new Visage(200,100,200,200,5);
        dessin.ajouterObjet(v1);
        dessin.ajouterObjet(v2);
        v2.pleurer();
        dessin.repaint(10);
        while (true) {
            v1.deplacer();
            v2.deplacer();
            dessin.repaint(10);
        }
    }
}
```

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

14

Java : un langage orienté-objet

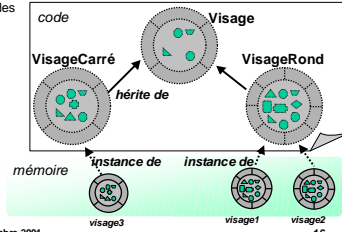
- Les objets (instances) sont créés (instanciés) à partir de "moules" : les **classes**
- Classe = schéma/moule/modèle d'objets, elle décrit :
 - partie privée**
 - structure de données interne (attributs)
 - corps des méthodes (algorithmes)
 - partie publique** (interface)
 - noms et paramètres des méthodes
- Classe = générateur d'objets
par **instanciation**, on peut fabriquer des objets obéissant à ce schéma/moule/modèle



15

Java : un langage orienté-objet

- Classe = raffinement/spécialisation d'une classe existante
- Elles forment une **hiérarchie de classes**, où chaque classe :
 - **hérite** des attributs et méthodes de ses ancêtres/**super-classes**
 - ajoute de nouveaux attributs et/ou de nouvelles méthodes
 - peut modifier ou redéfinir les méthodes héritées



Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

16

Java est un langage simple (en apparence ?)

- offre toutes la fonctionnalité d'un langage de programmation puissant
- syntaxe familière (proche du C ou du C++)
- mais débarrassé des caractéristiques prêtant à confusion
 - pas de structures ni de macros (`struct`, `typedef` et `#define`)
 - exit les pointeurs
 - réclame un typage fort
- gestion automatique de la mémoire ("garbage collector")
 - `malloc()` et `free()` n'existent plus
- Simple à prendre en main mais pas limité,
- Mais comme pour tous les langages objets, il faut une certaine expérience avant de tirer parti au mieux de ses possibilités et surtout de son API très riche

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

17

Java est un langage distribué

- au travers des classes du JDK :
 - fournit un ensemble de classes intégrant une gestion plus ou moins transparente du réseau
 - il suffit de quelques lignes de code pour programmer :
 - récupération d'un fichier au travers du protocole HTTP ou FTP
 - un serveur de socket pouvant accepter des connexions en parallèle
 - ...
- depuis version 1.1 : objets distribués , RMI (remote method invocation)
 - possibilité d'envoyer des messages de manière transparente à un objet JAVA situé sur une machine distante
 - intégration future avec CORBA (OMG)

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

18

Java est un langage "multithreadé"

- "thread" (processus léger)
 - partie de code, un "flot d'instructions" s'exécutant en concurrence avec d'autres threads dans un même processus
 - cela permet à un seul programme d'effectuer plusieurs activités simultanément (programmes multiâches)
- threads font partie intégrante du langage JAVA (jusque dans certains des mots clés)
 - simplicité de mise en oeuvre
 - portabilité (plus directement d'appels système)
 - outils de gestion des ressources critiques (sémaphores...) et synchronisation

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

19

Exemple de programme Java

```
class DemoVisagesAnimes
{
    public static void main(String[] argv)
    {
        Frame fenetre = new Frame("Titre de la fenetre");
        // Création d'un objet de type Dessin. Cet objet est destiné à
        // contenir les objets graphiques gérés par l'application.
        Dessin dessin = new Dessin();
        // Insertion de objet de type Dessin dans la fenetre de l'appli.
        fenetre.add(dessin);
        // Affichage de la fenetre
        fenetre.show();
        // ajout, modification des objets visage
        Visage v1 = new Visage();
        Visage v2 = new Visage(200,100,200,200,5);
        dessin.ajouterObjet(v1);
        dessin.ajouterObjet(v2);
        v2.pleurer();

        v1.deplacer(); // deux threads d'exécution
        v2.deplacer();
    }
}
```

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

20

Un langage compilé / interprété

- Compilation d'un programme JAVA : génération de byte-code
- Le byte-code est :
 - proche d'un langage machine
 - indépendant de l'environnement d'exécution (matériel + OS)

```
// exemple pour dessinateur
public class Test {
    public static void main(String[] argv)
    {
        for (int i = 0; i < 10; i++)
            System.out.println("Hello " + i);
    }
}
```

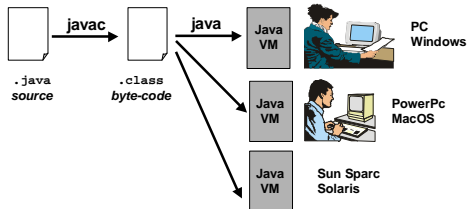
code source : Test.java

javac

```
0 0x00000000
1 0x00000001
2 0x00000002
3 0x00000003
4 0x00000004
5 0x00000005
6 0x00000006
7 0x00000007
8 0x00000008
9 0x00000009
10 0x0000000A
11 0x0000000B
12 0x0000000C
13 0x0000000D
14 0x0000000E
15 0x0000000F
16 0x00000010
17 0x00000011
18 0x00000012
19 0x00000013
20 0x00000014
21 0x00000015
22 0x00000016
23 0x00000017
24 0x00000018
25 0x00000019
26 0x0000001A
27 0x0000001B
28 0x0000001C
29 0x0000001D
30 0x0000001E
31 0x0000001F
32 0x00000020
33 0x00000021
34 0x00000022
35 0x00000023
36 0x00000024
37 0x00000025
38 0x00000026
39 0x00000027
40 0x00000028
41 0x00000029
42 0x0000002A
43 0x0000002B
44 0x0000002C
45 0x0000002D
46 0x0000002E
47 0x0000002F
48 0x00000030
49 0x00000031
50 0x00000032
51 0x00000033
52 0x00000034
53 0x00000035
54 0x00000036
55 0x00000037
56 0x00000038
57 0x00000039
58 0x0000003A
59 0x0000003B
60 0x0000003C
61 0x0000003D
62 0x0000003E
63 0x0000003F
64 0x00000040
65 0x00000041
66 0x00000042
67 0x00000043
68 0x00000044
69 0x00000045
70 0x00000046
71 0x00000047
72 0x00000048
73 0x00000049
74 0x0000004A
75 0x0000004B
76 0x0000004C
77 0x0000004D
78 0x0000004E
79 0x0000004F
80 0x00000050
81 0x00000051
82 0x00000052
83 0x00000053
84 0x00000054
85 0x00000055
86 0x00000056
87 0x00000057
88 0x00000058
89 0x00000059
90 0x0000005A
91 0x0000005B
92 0x0000005C
93 0x0000005D
94 0x0000005E
95 0x0000005F
96 0x00000060
97 0x00000061
98 0x00000062
99 0x00000063
100 0x00000064
101 0x00000065
102 0x00000066
103 0x00000067
104 0x00000068
105 0x00000069
106 0x0000006A
107 0x0000006B
108 0x0000006C
109 0x0000006D
110 0x0000006E
111 0x0000006F
112 0x00000070
113 0x00000071
114 0x00000072
115 0x00000073
116 0x00000074
117 0x00000075
118 0x00000076
119 0x00000077
120 0x00000078
121 0x00000079
122 0x0000007A
123 0x0000007B
124 0x0000007C
125 0x0000007D
126 0x0000007E
127 0x0000007F
128 0x00000080
129 0x00000081
130 0x00000082
131 0x00000083
132 0x00000084
133 0x00000085
134 0x00000086
135 0x00000087
136 0x00000088
137 0x00000089
138 0x0000008A
139 0x0000008B
140 0x0000008C
141 0x0000008D
142 0x0000008E
143 0x0000008F
144 0x00000090
145 0x00000091
146 0x00000092
147 0x00000093
148 0x00000094
149 0x00000095
150 0x00000096
151 0x00000097
152 0x00000098
153 0x00000099
154 0x0000009A
155 0x0000009B
156 0x0000009C
157 0x0000009D
158 0x0000009E
159 0x0000009F
160 0x000000A0
161 0x000000A1
162 0x000000A2
163 0x000000A3
164 0x000000A4
165 0x000000A5
166 0x000000A6
167 0x000000A7
168 0x000000A8
169 0x000000A9
170 0x000000AA
171 0x000000AB
172 0x000000AC
173 0x000000AD
174 0x000000AE
175 0x000000AF
176 0x000000B0
177 0x000000B1
178 0x000000B2
179 0x000000B3
180 0x000000B4
181 0x000000B5
182 0x000000B6
183 0x000000B7
184 0x000000B8
185 0x000000B9
186 0x000000BA
187 0x000000BB
188 0x000000BC
189 0x000000BD
190 0x000000BE
191 0x000000BF
192 0x000000C0
193 0x000000C1
194 0x000000C2
195 0x000000C3
196 0x000000C4
197 0x000000C5
198 0x000000C6
199 0x000000C7
200 0x000000C8
201 0x000000C9
202 0x000000CA
203 0x000000CB
204 0x000000CC
205 0x000000CD
206 0x000000CE
207 0x000000CF
208 0x000000D0
209 0x000000D1
210 0x000000D2
211 0x000000D3
212 0x000000D4
213 0x000000D5
214 0x000000D6
215 0x000000D7
216 0x000000D8
217 0x000000D9
218 0x000000DA
219 0x000000DB
220 0x000000DC
221 0x000000DD
222 0x000000DE
223 0x000000DF
224 0x000000E0
225 0x000000E1
226 0x000000E2
227 0x000000E3
228 0x000000E4
229 0x000000E5
230 0x000000E6
231 0x000000E7
232 0x000000E8
233 0x000000E9
234 0x000000EA
235 0x000000EB
236 0x000000EC
237 0x000000ED
238 0x000000EE
239 0x000000EF
240 0x000000F0
241 0x000000F1
242 0x000000F2
243 0x000000F3
244 0x000000F4
245 0x000000F5
246 0x000000F6
247 0x000000F7
248 0x000000F8
249 0x000000F9
250 0x000000FA
251 0x000000FB
252 0x000000FC
253 0x000000FD
254 0x000000FE
255 0x000000FF
256 0x00000100
257 0x00000101
258 0x00000102
259 0x00000103
260 0x00000104
261 0x00000105
262 0x00000106
263 0x00000107
264 0x00000108
265 0x00000109
266 0x0000010A
267 0x0000010B
268 0x0000010C
269 0x0000010D
270 0x0000010E
271 0x0000010F
272 0x00000110
273 0x00000111
274 0x00000112
275 0x00000113
276 0x00000114
277 0x00000115
278 0x00000116
279 0x00000117
280 0x00000118
281 0x00000119
282 0x0000011A
283 0x0000011B
284 0x0000011C
285 0x0000011D
286 0x0000011E
287 0x0000011F
288 0x00000120
289 0x00000121
290 0x00000122
291 0x00000123
292 0x00000124
293 0x00000125
294 0x00000126
295 0x00000127
296 0x00000128
297 0x00000129
298 0x0000012A
299 0x0000012B
300 0x0000012C
301 0x0000012D
302 0x0000012E
303 0x0000012F
304 0x00000130
305 0x00000131
306 0x00000132
307 0x00000133
308 0x00000134
309 0x00000135
310 0x00000136
311 0x00000137
312 0x00000138
313 0x00000139
314 0x0000013A
315 0x0000013B
316 0x0000013C
317 0x0000013D
318 0x0000013E
319 0x0000013F
320 0x00000140
321 0x00000141
322 0x00000142
323 0x00000143
324 0x00000144
325 0x00000145
326 0x00000146
327 0x00000147
328 0x00000148
329 0x00000149
330 0x0000014A
331 0x0000014B
332 0x0000014C
333 0x0000014D
334 0x0000014E
335 0x0000014F
336 0x00000150
337 0x00000151
338 0x00000152
339 0x00000153
340 0x00000154
341 0x00000155
342 0x00000156
343 0x00000157
344 0x00000158
345 0x00000159
346 0x0000015A
347 0x0000015B
348 0x0000015C
349 0x0000015D
350 0x0000015E
351 0x0000015F
352 0x00000160
353 0x00000161
354 0x00000162
355 0x00000163
356 0x00000164
357 0x00000165
358 0x00000166
359 0x00000167
360 0x00000168
361 0x00000169
362 0x0000016A
363 0x0000016B
364 0x0000016C
365 0x0000016D
366 0x0000016E
367 0x0000016F
368 0x00000170
369 0x00000171
370 0x00000172
371 0x00000173
372 0x00000174
373 0x00000175
374 0x00000176
375 0x00000177
376 0x00000178
377 0x00000179
378 0x0000017A
379 0x0000017B
380 0x0000017C
381 0x0000017D
382 0x0000017E
383 0x0000017F
384 0x00000180
385 0x00000181
386 0x00000182
387 0x00000183
388 0x00000184
389 0x00000185
390 0x00000186
391 0x00000187
392 0x00000188
393 0x00000189
394 0x0000018A
395 0x0000018B
396 0x0000018C
397 0x0000018D
398 0x0000018E
399 0x0000018F
400 0x00000190
401 0x00000191
402 0x00000192
403 0x00000193
404 0x00000194
405 0x00000195
406 0x00000196
407 0x00000197
408 0x00000198
409 0x00000199
410 0x0000019A
411 0x0000019B
412 0x0000019C
413 0x0000019D
414 0x0000019E
415 0x0000019F
416 0x000001A0
417 0x000001A1
418 0x000001A2
419 0x000001A3
420 0x000001A4
421 0x000001A5
422 0x000001A6
423 0x000001A7
424 0x000001A8
425 0x000001A9
426 0x000001AA
427 0x000001AB
428 0x000001AC
429 0x000001AD
430 0x000001AE
431 0x000001AF
432 0x000001B0
433 0x000001B1
434 0x000001B2
435 0x000001B3
436 0x000001B4
437 0x000001B5
438 0x000001B6
439 0x000001B7
440 0x000001B8
441 0x000001B9
442 0x000001BA
443 0x000001BB
444 0x000001BC
445 0x000001BD
446 0x000001BE
447 0x000001BF
448 0x000001C0
449 0x000001C1
450 0x000001C2
451 0x000001C3
452 0x000001C4
453 0x000001C5
454 0x000001C6
455 0x000001C7
456 0x000001C8
457 0x000001C9
458 0x000001CA
459 0x000001CB
460 0x000001CC
461 0x000001CD
462 0x000001CE
463 0x000001CF
464 0x000001D0
465 0x000001D1
466 0x000001D2
467 0x000001D3
468 0x000001D4
469 0x000001D5
470 0x000001D6
471 0x000001D7
472 0x000001D8
473 0x000001D9
474 0x000001DA
475 0x000001DB
476 0x000001DC
477 0x000001DD
478 0x000001DE
479 0x000001DF
480 0x000001E0
481 0x000001E1
482 0x000001E2
483 0x000001E3
484 0x000001E4
485 0x000001E5
486 0x000001E6
487 0x000001E7
488 0x000001E8
489 0x000001E9
490 0x000001EA
491 0x000001EB
492 0x000001EC
493 0x000001ED
494 0x000001EE
495 0x000001EF
496 0x000001F0
497 0x000001F1
498 0x000001F2
499 0x000001F3
500 0x000001F4
501 0x000001F5
502 0x000001F6
503 0x000001F7
504 0x000001F8
505 0x000001F9
506 0x000001FA
507 0x000001FB
508 0x000001FC
509 0x000001FD
510 0x000001FE
511 0x000001FF
512 0x00000200
513 0x00000201
514 0x00000202
515 0x00000203
516 0x00000204
517 0x00000205
518 0x00000206
519 0x00000207
520 0x00000208
521 0x00000209
522 0x0000020A
523 0x0000020B
524 0x0000020C
525 0x0000020D
526 0x0000020E
527 0x0000020F
528 0x00000210
529 0x00000211
530 0x00000212
531 0x00000213
532 0x00000214
533 0x00000215
534 0x00000216
535 0x00000217
536 0x00000218
537 0x00000219
538 0x0000021A
539 0x0000021B
540 0x0000021C
541 0x0000021D
542 0x0000021E
543 0x0000021F
544 0x00000220
545 0x00000221
546 0x00000222
547 0x00000223
548 0x00000224
549 0x00000225
550 0x00000226
551 0x00000227
552 0x00000228
553 0x00000229
554 0x0000022A
555 0x0000022B
556 0x0000022C
557 0x0000022D
558 0x0000022E
559 0x0000022F
560 0x00000230
561 0x00000231
562 0x00000232
563 0x00000233
564 0x00000234
565 0x00000235
566 0x00000236
567 0x00000237
568 0x00000238
569 0x00000239
570 0x0000023A
571 0x0000023B
572 0x0000023C
573 0x0000023D
574 0x0000023E
575 0x0000023F
576 0x00000240
577 0x00000241
578 0x00000242
579 0x00000243
580 0x00000244
581 0x00000245
582 0x00000246
583 0x00000247
584 0x00000248
585 0x00000249
586 0x0000024A
587 0x0000024B
588 0x0000024C
589 0x0000024D
590 0x0000024E
591 0x0000024F
592 0x00000250
593 0x00000251
594 0x00000252
595 0x00000253
596 0x00000254
597 0x00000255
598 0x00000256
599 0x00000257
600 0x00000258
601 0x00000259
602 0x0000025A
603 0x0000025B
604 0x0000025C
605 0x0000025D
606 0x0000025E
607 0x0000025F
608 0x00000260
609 0x00000261
610 0x00000262
611 0x00000263
612 0x00000264
613 0x00000265
614 0x00000266
615 0x00000267
616 0x00000268
617 0x00000269
618 0x0000026A
619 0x0000026B
620 0x0000026C
621 0x0000026D
622 0x0000026E
623 0x0000026F
624 0x00000270
625 0x00000271
626 0x00000272
627 0x00000273
628 0x00000274
629 0x00000275
630 0x00000276
631 0x00000277
632 0x00000278
633 0x00000279
634 0x0000027A
635 0x0000027B
636 0x0000027C
637 0x0000027D
638 0x0000027E
639 0x0000027F
640 0x00000280
641 0x00000281
642 0x00000282
643 0x00000283
644 0x00000284
645 0x00000285
646 0x00000286
647 0x00000287
648 0x00000288
649 0x00000289
650 0x0000028A
651 0x0000028B
652 0x0000028C
653 0x0000028D
654 0x0000028E
655 0x0000028F
656 0x00000290
657 0x00000291
658 0x00000292
659 0x00000293
660 0x00000294
661 0x00000295
662 0x00000296
663 0x00000297
664 0x00000298
665 0x00000299
666 0x0000029A
667 0x0000029B
668 0x0000029C
669 0x0000029D
670 0x0000029E
671 0x0000029F
672 0x000002A0
673 0x000002A1
674 0x000002A2
675 0x000002A3
676 0x000002A4
677 0x000002A5
678 0x000002A6
679 0x000002A7
680 0x000002A8
681 0x000002A9
682 0x000002AA
683 0x000002AB
684 0x000002AC
685 0x000002AD
686 0x000002AE
687 0x000002AF
688 0x000002B0
689 0x000002B1
690 0x000002B2
691 0x000002B3
692 0x000002B4
693 0x000002B5
694 0x000002B6
695 0x000002B7
696 0x000002B8
697 0x000002B9
698 0x000002BA
699 0x000002BB
700 0x000002BC
701 0x000002BD
702 0x000002BE
703 0x000002BF
704 0x000002C0
705 0x000002C1
706 0x000002C2
707 0x000002C3
708 0x000002C4
709 0x000002C5
710 0x000002C6
711 0x000002C7
712 0x000002C8
713 0x000002C9
714 0x000002CA
715 0x000002CB
716 0x000002CC
717 0x000002CD
718 0x000002CE
719 0x000002CF
720 0x000002D0
721 0x000002D1
722 0x000002D2
723 0x000002D3
724 0x000002D4
725 0x000002D5
726 0x000002D6
727 0x000002D7
728 0x000002D8
729 0x000002D9
730 0x000002DA
731 0x000002DB
732 0x000002DC
733 0x000002DD
734 0x000002DE
735 0x000002DF
736 0x000002E0
737 0x000002E1
738 0x000002E2
739 0x000002E3
740 0x000002E4
741 0x000002E5
742 0x000002E6
743 0x000002E7
744 0x000002E8
745 0x000002E9
746 0x000002EA
747 0x000002EB
748 0x000002EC
749 0x000002ED
750 0x000002EE
751 0x000002EF
752 0x000002F0
753 0x000002F1
754 0x000002F2
755 0x000002F3
756 0x000002F4
757 0x000002F5
758 0x000002F6
759 0x000002F7
760 0x000002F8
761 0x000002F9
762 0x000002FA
763 0x000002FB
764 0x000002FC
765 0x000002FD
766 0x000002FE
767 0x000002FF
768 0x00000300
769 0x00000301
770 0x00000302
771 0x0
```

Exécution d'un programme Java compilé

- **byte-code assure la portabilité des programmes Java**
 - langage d'une Machine Virtuelle
 - à l'exécution un interpréteur simule cette machine virtuelle

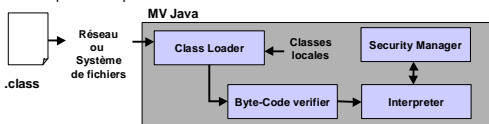


Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

22

Machine virtuelle java

- **Chargement**
 - chargement sélectif et dynamique des classes
 - vérification statique du code (tentatives de modification de la machine virtuelle, ...)
- **Protection lors de l'exécution**
 - Le "security manager" possède un droit de veto (accès "sauvages" au système de fichiers, ...)
 - Cette protection peut-être modulée

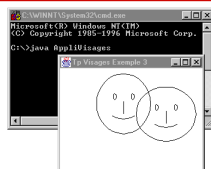


Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

23

2 types de programmes Java

- **Les Applications indépendantes**
 - Programmes autonomes (stand-alone)



• Les Applets

- Programmes exécutées dans l'environnement d'un navigateur Web et chargés au travers de pages HTML

Seuls diffèrent les contextes d'invocation et d'exécution

- Les droits des applets et des applications ne sont pas les mêmes

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

24

Application indépendante

- **Application doit posséder une classe principale**
 - classe possédant une méthode de signature

```
public static void main(String[] args)
```
- **Cette méthode sert de point d'entrée pour l'exécution**
 - l'exécution de l'application démarre par l'interprétation de cette méthode

```
ex: java AppliVisagel
```

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

25

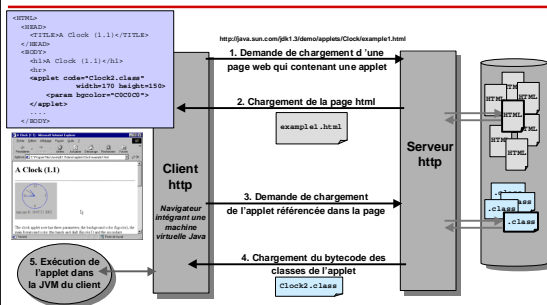
Applet

- Classe ne possédant pas de méthode `main()`
- Son bytecode réside sur un serveur http
- Elle est véhiculée vers un client http (navigateur Web) via une page html qui contient son url
- Lorsqu'un navigateur compatible Java (avec sa propre machine virtuelle java (JVM)) reçoit cette page HTML, il télécharge le code de la classe et l'exécute sur le poste client
 - l'applet doit posséder un certain nombre de méthodes pour permettre cette exécution
 - `init()`, `start()`, `stop()`, `paint()`, `destroy()`

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

26

Principe de fonctionnement d'une applet



Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

27

Performances

- **Exécution d'un programme Java**
 - le code Java est compact,
 - le chargement des classes nécessaires est sélectif et dynamique,
 - ... mais Java est interprété
- **Palier aux lenteurs de l'interprétation**
 - utilisation d'un JIT (compilateur « Just-in-Time »)
 - compilation à la volée du byte-code
 - réutilisation du code déjà compilé
 - intégration du JIT HotSpot dans JVM depuis version 1.3

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

28

Les packages (paquetages)

- **Package : regroupement de classes ayant un lien logique entre-elles**
 - pour les utiliser dans d'autres classes
 - pour les « spécialiser »
- **En plus d'un langage de programmation, l'environnement Java définit une API (Application Programmer's Interface) extrêmement riche au travers de nombreux packages standards.**
- **Programmer en Java nécessite une bonne connaissance de ces packages**

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

29

Packages de classes standards

- **java.lang : classes essentielles**
 - objet, types de base, processus
- **java.util : structures de données (collections)**
 - listes, ensembles, hashtables, arbres, itérateurs
- **java.awt : interface graphique (Abstract Window Toolkit)**
 - fenêtres, boutons, événements...
- **java.io : entrées / sorties**
 - flot de données provenant : d'un fichier, d'un buffer, d'un "pipe »
- **java.net : réseau**
 - URL, sockets
- **java.rmi : objets distribués (Remote Method Invocation)**

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

30

Packages de classes standards (suite)

- **java.sql : JDBC (Java Data Base Connectivity)**
 - connexion à une base de données relationnelle
 - envoi de requêtes SQL, récupération des résultats
- **java.beans : composants logiciels**
 - *Pièces logicielles autonomes pouvant être contrôlées dynamiquement et assemblées pour former des applications*
 - modèle de composants de SUN
 - environnement d'exécution des JavaBeans est intégré dans la plateforme Java
- **javax.swing : interface graphique**
 - composants d'interface de plus haut niveau que ceux de awt
 - look and feel indépendant de l'OS
 - exploitation du modèle MVC (Model View Controller)
-

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

31

Autres API

- **En plus des packages standards Sun définit de nombreuses nouvelles API en liaison avec des partenaires industriels**
- **javax.java3D : graphique 3D**
 - graphes de scènes 3D, primitives géométriques 3D, moteur de rendu, son spatialisé
- **javax.jsdk : java server development kit**
 - Servlets : extension d'un serveur Web à l'aide de classes Java, génération dynamique de contenu Web
- ...

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

32

Autres API (suite)

- **Des API en pagaille**
 - Java Card pour les cartes à puce
 - Java Management
 - Java Mail
 - Java Help
 - Java Telephony
 - PersonalJava
 - JINI
 -

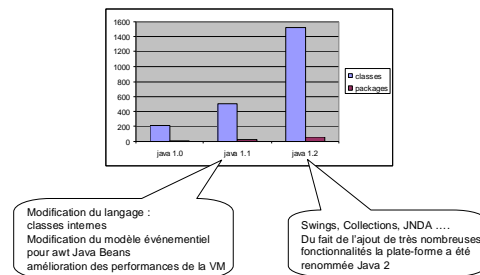
Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

33

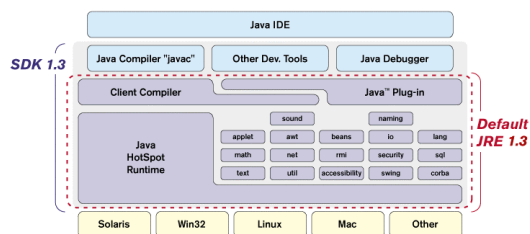
Environnements de développement

- **JDK Java Developer's Kit : environnement standard** (Windows ou Solaris) diffusé **gratuitement** par Sun (<http://java.sun.com>)
 - des outils de développement
 - compilateur, debugger, « interpréteur » de Byte-Code
 - les "bibliothèques" de classes standards
 - documentation
- **différentes évolutions du JDK correspondant à différentes évolutions de la plate-forme Java**
 - JDK 1.02
 - Java 1.1 : JDK 1.1.8
 - Java 2 : décembre 1998 en fait java 1.2 (SDK 1.2.2)
 - La version actuelle Java 1.3
 - La prochaine version 1.4 (Merlin) début 2002

Les évolutions de java



Le JDK 1.3



Environnements de développement

- **Nombreux IDE (Integrated Development Environment) commerciaux**



- **Des environnements freeware ou shareware**



Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

Kawa
<http://www.anacromedia.com/software/kawa/37>

Le futur de Java

- **Java dans de très nombreux domaines d'application**
 - des serveurs d'application : Java Entreprise, Entreprise JavaBeans
 - au systèmes embarqués : Embedded Java
 - aux cartes à puce : JavaCard
- **Finalisation des API existantes, développement de nouvelles API**
- **La lutte pour la maîtrise de Java**
 - proposition de certification ISO des spécifications Java
- **Améliorer la rapidité d'exécution**
 - JIT, Hotspot

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

38

Références

URLs

- <http://java.sun.com> - Site officiel Java de SUN
 - JDK, Tutorials, Documentations, spécifications, ...
- <http://www.javaworld.com> - Magazine électronique
- <http://www.jdance.com> - <http://www.jguru.com>
 - Sites dédiés à la technologie java
 - applets, applications, notes techniques, forums de discussions
-

Livres

- « JAVA in a nutshell, 3rd Edition », David Flanagan - O'Reilly 1999
- « Thinking in Java », Bruce Eckel - Prentice-Hall 1998 (www.BruceEckel.com)
- « Au cœur de Java 2 - Volume 1 : Notions fondamentales »
Collection CampusPress Référence
-

Présentation de JAVA - Ph. Genoud Décembre 2001

39