Chapitre 2: Objets et Types de base

Présentation pour

Java Software Solutions

Foundations of Program Design

Deuxième Edition

par John Lewis et William Loftus

Java Software Solutions publié par by Addison-Wesley

Objets et types de base

- On peut maintenant explorer quelques concepts fondamentaux en programmation
- Chapitre 2 se concentre sur :
  - Objets prédéfinis
  - Types de données
  - La déclaration et l'utilisation de variables
  - Les expressions et la précédence des opérateurs
  - Les librairies de classes
  - Les applets Java
  - Le dessin de formes

Introduction aux objets

- A ce stade-ci, on peut penser qu'un *objet* est une collection de services qu'on peut lui demander d'effectuer
- Les services sont définis par des méthodes dans une classe qui définit l'objet
- Dans le programme `Lincoln`, nous appelons la méthode `println` de l'objet `System.out` :

```
System.out.println ("Whatever you are, be a good one.");
```

objet — méthode — Information fournie à la méthode (paramètres)

Les méthodes println et print

- L'objet `System.out` fournit d'autres services
- La méthode `print` est similaire à la méthode `println`, sauf qu'elle n'avance pas à la prochaine ligne
- Ainsi tout ce qui est imprimé après l'énoncé `print` apparaîtra sur la même ligne
- Voir Countdown.java (page 53)

Abstraction

- Une *abstraction* cache (ou ignore) les détails au bon moment
- Un objet est abstrait en ce qu'on n'a pas à penser à tous les détails internes pour pouvoir l'utiliser
- On n'a pas à savoir comment la méthode `println` fonctionne pour l'appeler
- Un humain peut seulement traiter sept (plus ou moins deux) informations à un moment donné
- Si on regroupe l'information en morceaux (tels les objets), on peut traiter plusieurs morceaux compliqués en même temps
- Ainsi, on peut écrire un software complexe en l'organisant en classes et en objets adéquats

La classe String

- Chaque chaîne de caractères est un objet en Java, défini par la classe `String`
- Chaque chaîne littérale, délimitée par des guillemets, représente un objet `String`
- *L'opérateur de concaténation de chaînes de caractères* (+) est utilisé pour joindre une chaîne de caractères à la fin d'une autre
- Il peut aussi être utilisé pour ajouter un nombre à une chaîne de caractères
- Une chaîne littérale ne peut pas être brisée sur deux lignes dans un programme
- Voir Facts.java (page 56)

Concaténation de chaînes de caractères

- **L'opérateur plus (+) est aussi utilisé pour l'addition arithmétique**
- **La fonction effectuée par l'opérateur + dépend du type de l'information sur lequel il est appliqué**
- **Si les deux opérandes sont des chaînes de caractères, ou si un est une chaîne de caractères et l'autre est un nombre, il effectue une concaténation de chaînes de caractères**
- **Si les deux opérandes sont des nombres, il les additionne**
- **L'opérateur + est évalué de gauche à droite**
- **Des parenthèses peuvent être utilisées pour forcer un ordre dans les opérations**
- **Voir Addition.java (page 58)**

7

Escape Sequences

- **Comment imprimer le caractère guillemet (")**
- **La ligne suivante rendrait le compilateur confus parce qu'il pourrait interpréter le deuxième guillemet comme la fin de la chaîne de caractères**

```
System.out.println ("I said "Hello" to you.");
```

- **Une *escape sequence* est une série de caractères qui représente un caractère spécial**
- **Une *escape sequence* commence par le caractère *backslash* (\), qui indique que le(s) caractère(s) qui suit doit être traité d'une façon spéciale**

```
System.out.println ("I said \"Hello\" to you.");
```

8

Escape Sequences

- **Quelques *escape sequences* en Java :**

Escape Sequence	Signification
`\b`	backspace
`\t`	tab
`\n`	nouvelle ligne
`\r`	retour de chariot
`\"`	guillemet
`\'`	apostrophe
`\\`	backslash

- **Voir Roses.java (page 59)**

9

Variables

- **Une *variable* est un nom pour un emplacement en mémoire**
- **Une variable doit être *déclarée*, spécifiant le nom et le type d'information qui sera contenu dans cet emplacement**

type de donnée — nom de variable

```
int total;

int count, temp, result;
```

Plusieurs variables peuvent être créées dans une même déclaration

10

Variables

- **On peut donner une valeur initiale à une variable dans sa déclaration**

```
int sum = 0;
int base = 32, max = 149;
```

- **Lorsqu'une variable est référencée dans un programme, sa valeur courante est utilisée**
- **Voir PianoKeys.java (page 60)**

Assignation

- **Un *énoncé d'assignation* change la valeur d'une variable**
- **L'opérateur d'assignation est le signe `=`**

```
total = 55;
```

- **L'expression de droite est évaluée et le résultat est stocké dans la variable à gauche**
- **La valeur qui était dans la variable `total` est écrasée**
- **On ne peut assigner une valeur à une variable que si elle est consistante avec le type déclaré de cette variable**
- **Voir Geometry.java (page 62)**

12

Constantes

- **Une constante est un identificateur semblable à une variable, excepté qu'elle ne contient qu'une seule valeur durant toute son existence**
- **Le compilateur donnera une erreur si on essaie de modifier une constante**
- **En Java, le modificateur `final` déclare une constante**

```
final int MIN_HEIGHT = 69;
```

- **Constante :**
  - **Fournit un nom à des valeurs qui pourraient être ambiguë**
  - **Facilite les modifications au code**
  - **Réduit des erreurs par mégarde**

Types de base

- **Il y a exactement huit types de base pour les données en Java**
- **Quatre types représentent des entiers :**
  - `byte`, `short`, `int`, `long`
- **Deux types représentent des nombres en point flottant :**
  - `float`, `double`
- **Un type représente des caractères :**
  - `char`
- **Un type représente des valeurs booléennes :**
  - `boolean`

Types numériques de base

- **La différence entre les différents types numériques de base est leur taille, et ainsi les valeurs qu'ils peuvent stocker :**

Type	Stockage	Valeur Min	Valeur Max
byte	8 bits	-128	127
short	16 bits	-32,768	32,767
int	32 bits	-2,147,483,648	2,147,483,647
long	64 bits	$< -9 \times 10^{18}$	$> 9 \times 10^{18}$
float	32 bits	$+/- 3.4 \times 10^{38}$ avec 7 chiffres significatifs	
double	64 bits	$+/- 1.7 \times 10^{308}$ avec 15 chiffres significatifs	

Caractères

- **Une variable de type `char` stocke un seul caractère de *l'ensemble de caractères Unicode***
- **Un *ensemble de caractères* est une liste ordonnée de caractères, et chaque caractère correspond à un nombre unique**
- **L'ensemble de caractères Unicode utilise 16 bits par caractère, permettant 65,536 caractères uniques**
- **C'est un ensemble de caractères international, contenant des symboles et des caractères de plusieurs langues du monde**
- **Les caractères littéraux sont délimités par un apostrophe :**

```
'a'   'X'   '7'   '$'   ','   '\n'
```

16

Caractères

- ***L'ensemble de caractères ASCII* est plus ancient et plus petit que celui Unicode, mais il est encore très populaire**
- **Les caractères ASCII forment un sous-ensemble de l'ensemble de caractères Unicode, incluant :**

Lettres majuscules	A, B, C, …
Lettres minuscules	a, b, c, …
Ponctuation	point, point-virgule, …
Chiffres	0, 1, 2, …
Symboles spéciaux	&, |, \, …
Caractères de contrôle	retour de chariot, tab, ...

17

Booléen

- **Une valeur `boolean` représente une condition vraie ou fausse**
- **Un booléen peut aussi être utilisé pour représenter les paires d'états, tel que l'ampoule est allumée ou éteinte**
- **Les mots réservés `true` et `false` sont les deux seules valeurs valides pour un type booléen**

```
boolean done = false;
```

18

Expressions arithmétiques

- **Une *expression* est une combinaison d'opérateurs et d'opérandes**
- **Les *expressions arithmétiques* calculent des résultats numériques et utilisent les opérateurs arithmétiques :**

Addition	+
Soustraction	-
Multiplication	*
Division	/
Reste	%

- **Si un seul ou les deux opérandes d'un opérateur arithmétique sont en point flottant, le résultat est en point flottant**

Division et Reste

- **Si les deux opérandes d'un opérateur division (/) sont des entiers, le résultat est un entier (la partie fractionnaire est éliminée)**

```
14 / 3      égale?      4

8 / 12      égale?      0
```

- **L'opérateur reste (%) retourne le reste après une division entière (premier opérande – (premier opérande / second opérande) * second opérande)**

```
14 % 3      égale?      2

8 % 12      égale?      8
```

Précédence des opérateurs

- **Les opérateurs peuvent être combinés en des expression complexes**

```
result  =  total + count / max - offset;
```

- **Les opérateurs ont une précédence bien définie qui détermine l'ordre dans lequel ils sont évalués**
- **Multiplication, division, et reste sont évalués avant addition, soustraction, et concaténation de chaînes de caractères**
- **Les opérateurs arithmétiques avec la même précédence sont évalués de gauche à droite**
- **Les parenthèses peuvent être utilisées pour forcer un ordre d'évaluation**

Précédence des opérateurs

- **Quel est l'ordre d'évaluation des expressions suivantes ?**

```
a + b + c + d + e          a + b * c - d / e
  1   2   3   4              3   1   4   2

a / (b + c) - d % e
  2   1   4   3

a / (b * (c + (d - e)))
  4   3   2   1
```

L'assignation

- **L'opérateur d'assignation a une précédence plus basse que les opérateurs arithmétiques**

En premier l'expression à la droite du = est évaluée

```
answer  =  sum / 4 + MAX * lowest;
  4        1   3     2
```

Ensuite le résultat est stocké dans la variable à gauche du =

L'assignation

- **La droite et la gauche de l'assignation peuvent contenir la même variable**

En premier, 1 est ajouté à la valeur originale de la variable `count`

```
count  =  count + 1;
```

Ensuite le résultat est stocké dans la variable `count` (effaçant la valeur originale)

Conversions de données

- Il est parfois utile de convertir les données d'un type à un autre type
- Par exemple, on peut vouloir traiter un entier en point flottant durant le calcul
- Les conversions doivent être traitées avec soin pour ne pas perdre d'information
- *Les conversions d'élargissement* transfèrent dans un type plus grand, elles sont plus sécuritaires (telles `short` vers `int`)
- *Les conversions qui rapetissent le type* peuvent perdre de l'information (telles `int` vers `short`)

Conversions de données

- En Java, les conversions de données peuvent se produire de trois façons :
  - Conversion d'assignation
  - Promotion arithmétique
  - Casting
- La *conversion d'assignation* se produit quand une valeur d'un type est assignée à une variable d'un autre type
- Seulement des conversions d'élargissement peuvent se produire par assignation
- Une *promotion arithmétique* se produit automatiquement lorsque les opérateurs convertissent leurs opérandes

Conversions de données

- *Casting* est la plus puissante, et aussi la plus dangereuse, technique pour convertir
- Des conversion d'élargissement et de rapetissement peuvent être accomplies avec un casting explicite d'une valeur
- Pour effectuer un cast, le type est inséré entre parenthèses devant la valeur à convertir
- Par exemple, si `total` et `count` sont des entiers, mais on veut un résultat en point flottant lors de leur division, on peut faire un cast devant `total`:

```
result = (float) total / count;
```

Créer des objets

- Une variable contient soit un type de base, ou elle contient une *référence* à un objet
- Un nom de classe peut être utilisé comme un type pour déclarer une *variable de référence à un objet*

```
String title;
```

- Aucun objet n'est créé lors de cette déclaration
- Une variable de référence à un objet contient l'*adresse* d'un objet
- L'objet lui-même doit être créé séparément

Créer des objets

- On utilise l'opérateur `new` pour créer un objet

```
title = new String ("Java Software Solutions");
```

Ceci appelle le *constructeur* de `String`, qui est une méthode spéciale qui initialise l'objet

- Créer un objet est appelé *instantiation*
- Un objet est une *instance* d'une classe particulière

Créer des objets

- Parce que les chaînes de caractères sont si communes, on n'a pas besoin d'utiliser l'opérateur `new` pour créer un objet `String`

```
title = "Java Software Solutions";
```

- Il s'agit d'une syntaxe spéciale qui ne fonctionne que pour les chaînes de caractères
- Une fois qu'un objet a été instantié, on peut utiliser l'opérateur '.' pour accéder à ses méthodes

```
title.length()
```

Méthodes de `String`

- La classe `String` a plusieurs méthodes qui sont utiles pour traiter des chaînes de caractères
- Plusieurs de ces méthodes *retournent une valeur*, telle un entier ou un nouvel objet de type `String`
- Voir la liste de méthodes de `String` à la page 75 et à l'appendice M
- Voir StringMutation.java (page 77)

Librairies de classes

- Une *librairie de classes* est une collection de classes qu'on peut utiliser en développant des programmes
- Il existe une *librairie standard de classes en Java* qui fait partie de tout environnement de développement en Java
- Ces classes ne font pas partie du langage Java à proprement parler, mais on se fie beaucoup sur elles
- La classe `System` et la classe `String` font partie de la librairie standard de classes en Java
- D'autres librairies de classes peuvent être acquises, ou on peut les créer soi-même

Packages

- Les classes de la librairie standard de classes en Java sont organisées en packages
- Quelques-uns des packages dans la librairie standard de classes en Java sont :

Package	But
`java.lang`	Support général
`java.applet`	Création d'applets pour le web
`java.awt`	Graphique et interfaces usager graphiques
`javax.swing`	Méthodes et composantes graphiques additionnelles
`java.net`	Communication réseau
`java.util`	Utilitaires

La déclaration import

- Quand on veut utiliser une classe d'un package, on peut utiliser son nom au complet

```
java.util.Random
```

- Ou on peut faire un *import* de la classe, et alors utiliser simplement le nom de la classe

```
import java.util.Random;
```

- Pour faire un *import* de toutes les classes dans un package particulier, on peut utiliser le caractère *

```
import java.util.*;
```

La déclaration import

- Toutes les classes du package `java.lang` sont automatiquement importées dans tous les programmes
- Ceci explique pourquoi on ne doit pas explicitement importer les classes `System` ou `String` dans les programmes précédents
- La classe `Random` fait partie du package `java.util`
- Elle fournit des méthodes qui génèrent des nombres pseudo-aléatoires
- On utilise souvent un *scale* et un *shift* d'un nombre pour le rendre dans un intervalle approprié
- Voir RandomNumbers.java (page 82)

Méthodes statiques

- Certaines méthodes peuvent être appelées avec le nom de la classe, plutôt qu'avec le nom d'un objet de la classe
- Ces méthodes sont appelées *méthodes de classe* ou *méthodes statiques*
- La classe `Math` contient plusieurs méthodes statiques, fournissant diverses fonctions mathématiques, telles une valeur absolue, les fonctions trigonométriques, la racine carrée, etc.

```
temp = Math.cos(90) + Math.sqrt(delta);
```

La classe Keyboard

- La classe `Keyboard` ne fait pas partie de la librairie standard de classes en Java
- Elle est fournie par les auteurs du livre pour rendre plus facile la lecture des entrées par le clavier
- Les détails de la classe `Keyboard` sont expliqués au Chapitre 8
- Pour l'instant, on ne fera que l'utiliser sans l'expliquer…
- La classe `Keyboard` fait partie du package appelé `cs1`, et elle contient plusieurs méthodes statiques pour lire des types spécifiques de données
- Voir Echo.java (page 86)
- Voir Quadratic.java (page 87)

Format de sortie

- La classe `NumberFormat` a une méthode statique qui retourne un objet pour formater

```
getCurrencyInstance()
getPercentInstance()
```

- Chaque objet pour formater a une méthode appelée `format` qui retourne une chaîne de caractères avec l'information spécifiée dans le format approprié
- Voir Price.java (page 89)

Format de sortie

- La classe `DecimalFormat` peut être utilisée pour formater une valeur en point flottant de façon générique
- Par exemple, on peut spécifier que le nombre soit imprimé avec trois positions après le point
- Le constructeur de la classe `DecimalFormat` a en paramètre une chaîne de caractères qui représente un format
- Voir CircleStats.java (page 91)

Applets

- Une application Java est un programme autonome avec une méthode `main` (comme celles vues jusqu'à présent)
- Un *applet* est un programme Java dont l'intention est d'être transporté sur le web et exécuté sur un web browser
- Un applet peut aussi être exécuté avec un outil `appletviewer` du Java Software Development Kit
- Un applet n'a pas de méthode `main`
- A la place, il a plusieurs méthodes spéciales qui répondent à des buts spécifiques
- La méthode `paint`, par exemple, est automatiquement exécutée et est utilisée pour dessiner le contenu d'un applet

Applets

- La méthode `paint` prend un paramètre qui est un objet de la classe `Graphics`
- Un objet `Graphics` définit un *contexte graphique* sur lequel on peut dessiner des formes et du texte
- La classe `Graphics` a plusieurs méthodes pour dessiner des formes
- La classe qui définit l'applet *étend* la classe `Applet`
- Elle utilise l'*héritage*, un concept orienté-objet couvert plus en détail au Chapitre 7
- Voir Einstein.java (page 93)

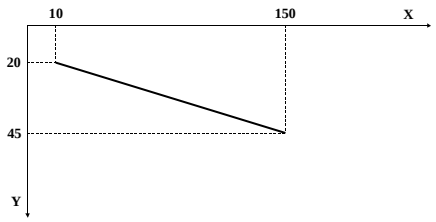
Applets

- Un applet est inséré dans un fichier HTML en utilisant un *tag* qui fait référence au fichier bytecode de la classe `applet`
- C'est la version bytecode du programme qui est transportée sur le web
- L'applet est exécuté par un interpréteur Java qui fait partie du browser

Dessiner des formes

- **Regardons quelques méthodes de la classe `Graphics` qui dessinent des formes**
- **Une forme peut être remplie ou non, dépendant de la méthode appelée**
- **Les paramètres de la méthode spécifie les coordonnées et les tailles**
- **L'origine du système de coordonnées se trouve dans le coin supérieur gauche (Chapitre 1)**
- **Plusieurs formes courbes, comme un oval, sont dessinées en spécifiant son *rectangle englobant***
- **Un arc peut être pensé comme une section d'un oval**

Dessiner une ligne

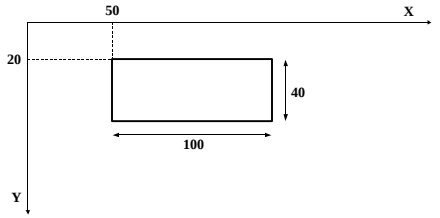



```
page.drawLine (10, 20, 150, 45);
```

ou

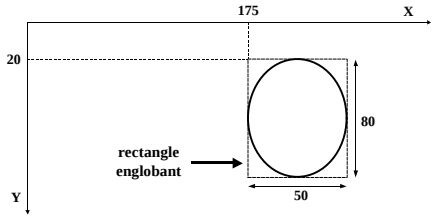
```
page.drawLine (150, 45, 10, 20);
```

Dessiner un rectangle




```
page.drawRect (50, 20, 100, 40);
```

Dessiner un oval




```
page.drawOval (175, 20, 50, 80);
```

La classe Color

- **Une couleur est définie dans un programme Java en utilisant un objet créé par la classe `Color`**
- **La classe `Color` contient aussi plusieurs couleurs statiques prédéfinies**
- **Chaque contexte graphique a une couleur courante avant-plan *(foreground)***
- **Chaque surface à dessiner a une couleur arrière-plan *(background)***
- **Voir Snowman.java (page 99-100)**