23/03/2023
Version 3

JAVA

JÉRÉMY PERROUAULT

INTRODUCTION

INITIATION JAVA

BIT – OCTET

- Un humain occidental compte aujourd'hui en base 10
  - `0 1 2 3 4 5 6 7 8 9`
- Une machine compte en base 2 – c'est ce qu'on appelle le « langage binaire »
  - `0 1`

- Avec 2 valeurs (0 ou 1), on ne va pas très loin !
  - Introduction de l'*octet*
    - Suite de 8 bits `[0 0 0 0 0 0 0 0]`

BIT – OCTET

- On retrouve aussi la base 16, qu'on appelle « hexadécimal »
  - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

- Codé sur un *octet*

Base 10	Base 2	Base 16
0	0000 0000	0
2	0000 0010	2
15	0000 1111	F
255	1111 1111	FF

BIT – OCTET

0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	0
32	0	0	1	0	0	0	0	0
64	0	1	0	0	0	0	0	0
128	1	0	0	0	0	0	0	0
255	1	1	1	1	1	1	1	1

BIT – OCTET

- Un *octet* va donc de 0 à 255 (ou 2^8, pour "2 possibilités puissance 8 bits")
  - OU de -128 à 127
    - On parle alors de nombres *signed* : le premier bit est utilisé pour préciser le signe (0 = positif, 1 = négatif)
    - `0 0 0 0 0 0 0 1 = 1`
    - `1 0 0 0 0 0 0 1 = -1` (au lieu de 129 pour un nombre *unsigned*)
- Pour aller jusqu'à 256, l'encodage sera forcément sur 2 octets minimum
  - MAIS, 2 octets = 16 bits = 2^16 possibilités = 65 536 possibilités = 0 à 65 535

- En **JAVA**, tous les types (sauf char) sont *signed*

BIT – OCTET

- Les caractères sont stockés de la même façon ! (*unsigned*)
- Une équivalence binaire <-> caractère a été imaginée : jeu de caractères
  - Norme ASCII, sur 1 octet
  - Norme Unicode, sur 2 octets

- A ne pas confondre avec les encodages de caractères
  - UTF-8 (pour 8 bits, 1 octet), compatible Unicode **ET** ASCII
  - UTF-16 (pour 16 bits, 2 octets)
  - UTF-32 (pour 32 bits, 4 octets)

BIT – OCTET

Binaire	Numérique	Alphabet
0 1 0 0 0 0 0 1	65	A
0 1 0 0 0 0 1 0	66	B
0 1 1 0 0 0 0 1	97	a
0 1 1 0 0 0 1 0	98	b

Chaque système d'encodage a sa propre équivalence

- Pour les caractères standards, c'est le même code
- Pour les caractères exotiques (accents par exemple), le code peut être différent

LES VARIABLES

Type algorithmique	Type JAVA	Taille en octets
Entier très Court	`byte`	1
Entier Court	`short`	2
Entier	`int`	4
Entier Long	`long`	8
Réel	`float`	4
Réel Long	`double`	8
Caractère	`char`	2 (Unicode)
Booléen	`boolean`	1
Vide	`void`	

NOMBRES RÉELS

LES MACHINES NE COMPTENT PAS COMME NOUS !

NOMBRE RÉELS

- `0.1 + 0.2 = 0.30000000000000004`

Base 10	100	10	1	.	1/10	1/100	1/1000		
			0	.	1				
Base 2	4	2	1	.	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
			0	.	0	0	0	1	1..

NOMBRE RÉELS

- `1/3 = 0.3333333…`

Base 10	100	10	1	.	1/10	1/100	1/1000	1/10000
			0	.	3	3	3	3…

- En tant qu'humain
  - `1/3 + 1/3 + 1/3 =` **`1`**
  - Parce qu'on est capable de comprendre et de percevoir la récursivité des nombres
- Mais imaginons que nous n'en soyons pas capables (comme une machine)
  - `1/3 + 1/3 + 1/3`
  - `0.3333330 + 0.3333330 + 0.3333330 =` **`0.999999`**
  - `0.3333334 + 0.3333334 + 0.3333334 =` **`1.0000002`**

NOMBRE RÉELS

- Donc en base 2
  - `0.1 (1/10) = 0.0001100110011001100..`
  - `0.2 (2/10) = 0.0011001100110011..`

  - L'ordinateur stockant un nombre limité des bits, il va couper la récursivité
    - Exemple pour 52 bits (normes IEEE 754 – double)
    - `0.1 = 0.0001100110011001100110011001100110011001100110011001`
  - En décimal, la valeur est de
    - `0.1000000000000000055511151231257827021181583404541015625`
  - Autrement dit, `0.1` pour un ordinateur est légèrement supérieur à `0.1` …

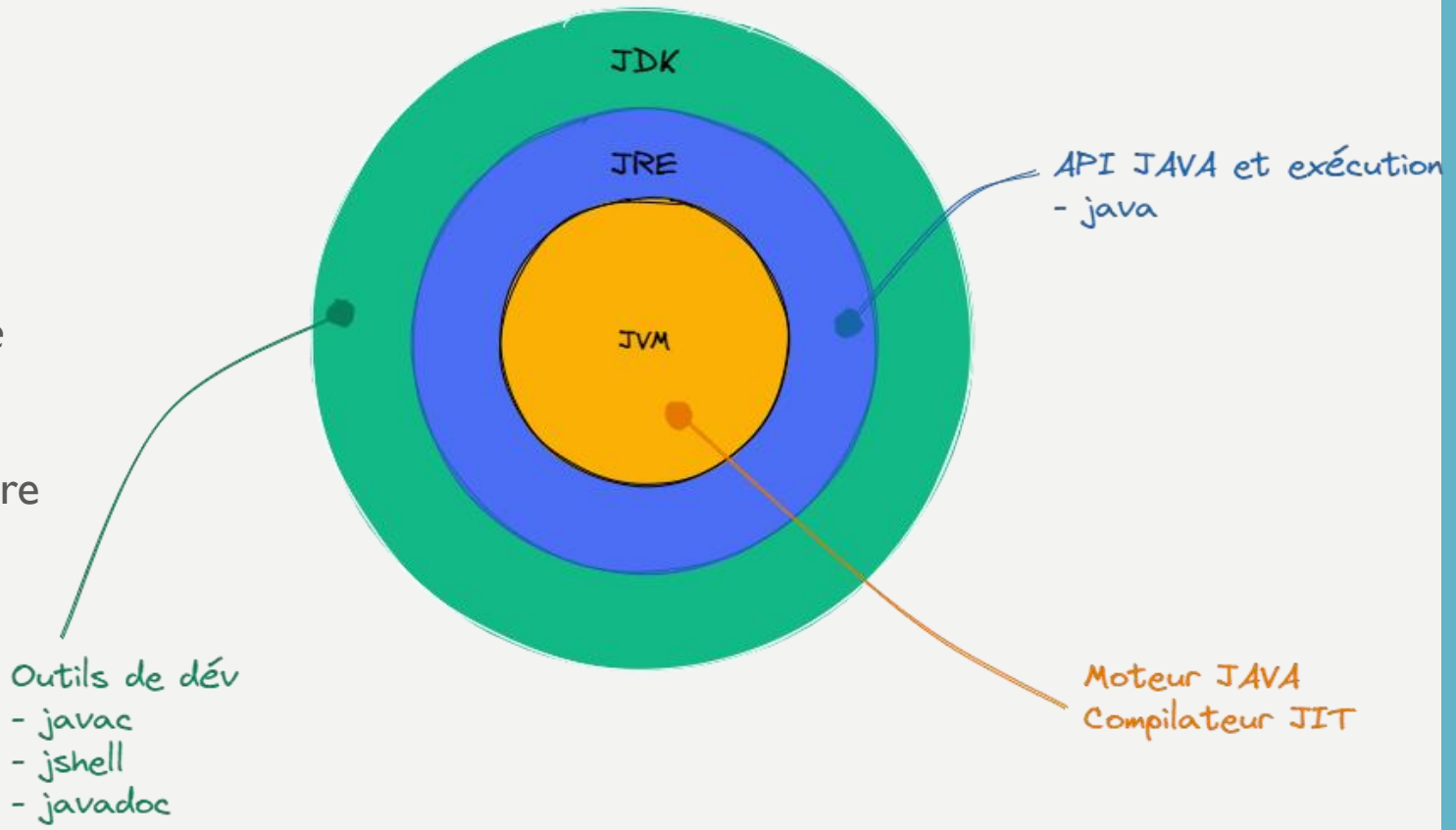
  - Et donc, pour l'ordinateur : `0.1 + 0.2 != 0.3`

APPLICATIONS

COMPILATION ET EXÉCUTION

APPLICATIONS JAVA

- **JVM**
  - Java Virtual-Machine, qui permet d'éxécuter du code **JAVA** *byte code*
- **JRE**
  - Java Runtime Environment, nécessaire à l'exécution
  - **JVM** + **API JAVA** standards
- **JDK**
  - Java Development Toolkit
  - **JRE** + les outils nécessaires au développement (*javac*, *javadoc*, …)



APPLICATIONS JAVA

- Java a 2 compilateurs
  - *javac*
    - Compile le code **JAVA** (fichiers *.java*) en byte code (fichiers *.class*)
    - Avant l'exécution du programme
  - **JVM** (Java Virtual-Machine) **JIT** (Just-In-Time)
    - Compile le byte code en code natif
    - Après l'exécution du programme
    - Permet de compiler à chaud ce qui est nécessaire au fonctionnement du programme, directement sur l'hôte

EXERCICE

- Télécharger **OpenJDK 17**
    - Ajouter le répertoire *bin* de la **JDK** à la variable d'environnement Système *Path*
    - Ajouter le répertoire de la **JDK** à la variable d'environnement Système *JAVA_HOME*
    - Démarrer un nouveau terminal et vérifier la version de **JAVA**

```
java -version
```

https://jdk.java.net/java-se-ri/17

- Télécharger **Eclipse IDE for Java and Web Developers**
    - NOTE : **Java EE** est remplacé par **Jakarta**
- Exécuter **Eclipse**
    - Trouver et activer la perspective "Java"

https://www.eclipse.org/downloads/packages/release/2023-03/r/eclipse-ide-enterprise-java-and-web-developers

PROGRAMME

EN JAVA

ECRIRE UN PROGRAMME

- Dans les langages hors Web (**JAVA**, **C#**, **C++**, **C**, …)
  - Une méthode principale
    - Qui s'appelle `main`
    - Qui attend un tableau de chaines de caractères en argument
    - Qui retourne un statut d'exécution (un code erreur, ou un code de programme terminé correctement)

```
int main(char[][] args) { }
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- **JAVA** est un langage orienté **Object**
  - Il existe un **Object**, `String`, qui encapsule le tableau de caractères pour la chaine de caractères
  - L'application **JAVA** est exécutée au sein de la **JVM**, c'est elle qui gère les codes de retour
    - La méthode `main` n'a pas besoin de le gérer !

```
static void main(String[] args) { }
```

  - Sans entrer dans les détails techniques
    - On a besoin d'une classe, qu'on peut appeler `Application` par exemple,
    - Il faut qu'elle ait un programme `main`, comme décrit ci-dessus
    - Il faut accéder aux programmes sans instancier la classe, il faudra tous les préfixer du mot-clé `static`
    - On va demander à **JAVA** d'exécuter la classe `Application`, la classe qui a la méthode `main`

ECRIRE UN PROGRAMME

- Mais pour ne pas trop s'encombrer de la partie Objet de **JAVA**
  - Prendre en main *jshell*, depuis un terminal (disponible depuis **JDK 9**)

```
jshell --start DEFAULT --start PRINTING
```

  - *jshell* est un environnement **JAVA** autonome et isolé
    - Chaque démarrage a son propre contexte
    - Donc les instructions envoyées dans un *jshell* seront perdu lorsqu'il sera arrêté

  - Pour ne pas perdre ses codes-sources, utiliser un éditeur de texte (**VSCode**, **Eclipse**, **Notepad++**, **Atom**, etc.)
    - Possibilité d'utiliser cette commande pour exécuter le code-source directement

```
jshell --start DEFAULT --start PRINTING fichier.java
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Déclaration d'un programme sans paramètre, qui ne retourne rien

```
void nomDuProgramme() { }
```

- Déclaration d'un programme sans paramètre, qui retourne un `Entier`

```
int nomDuProgramme() { }
```

- Déclaration d'un programme avec 1 paramètre `Booléen`, qui retourne un `Entier`

```
int nomDuProgramme(boolean nomParametre) { }
```

- Déclaration d'un programme avec 2 paramètres `Booléen` et `Entier`, qui ne retourne rien

```
void nomDuProgramme(boolean nomParametre1, int nomParametre2) { }
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Condition Si, Sinon

```
if (a == 0) {
}

else {
}
```

- OU

```
if ((a == 0) || (b == 0)) { }
```

- ET

```
if ((a >= 0) && (a <= 10)) { }
```

Condition Si, Sinon Si, Sinon

```
if (a == 0) {
}

else if (b == 0) {
}

else {
}
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Boucle TantQue

```
while (a < 10) { }
```

- Boucle Pour

```
for (int i = 0; i < 10; i = i + 1) { }

for (int i = 0; i < 10; i++) { }
```

Boucle Faire..TantQue

```
do {
} while (a < 10);
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Déclarer un entier

```
int a;
```

- Déclarer et affecter un entier

```
int a = 42;
```

Déclarer un tableau d'entiers

```
int[] monTab = new int[10];
```

Déclarer et affecter un tableau d'entiers

```
int[] monTab = new int[] {
  1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
};
```

Déclarer un tableau 2-dimensions

```
int[][] monTab = new int[3][10];
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Suffixe long

```
long a = 425L;
```

- Suffixe float

```
float a = 42.23f;
```

- Suffixe double

```
double a = 42.23d;
```

ECRIRE UN PROGRAMME

- Paramètres transmis
  - `int`, `boolean`, `char`, `long`, `byte`, .. Transmission par valeur
  - Tableaux, objets Transmission par référence

EXERCICE

- Implémenter les algorithmes en **JAVA**
- Pour afficher du texte
  - Utiliser le programme `print`, ou `println`

INTERACTIONS

AVEC L'UTILISATEUR

INTERACTIONS

- Nouveaux sous-programmes disponibles (qui vous seront fournis)
  - `readInt` Retourne l'entier saisi par l'utilisateur
  - `read` Retourner un tableau de caractères

```
int age;

print("Saisir votre age : ");
age = readInt();
println();
print("Vous avez saisi : ");
println(age);
```

EXERCICES

1. Demander 2 nombres à l'utilisateur puis calculer sa puissance (n1 puissance n2), afficher le résultat
2. Demander un CA à l'utilisateur, et l'informer de la catégorie du client
    1. < 0 Plus client
    2. 0 – 200 Petit client
    3. 201 – 10000 Client
    4. > 10000 Grand client
3. Demander n nombres à l'utilisateur, et afficher quel est le plus grand saisi, et à quelle position il se trouve
    1. La demande s'arrête quand l'utilisateur saisi 0
    2. 5, 10, 4, 74, 25, 0 74 est le plus grand, à la position 4
4. Demander une phrase à l'utilisateur, ranger et afficher les caractères par ordre croissant
5. Demander une phrase à l'utilisateur, ranger et afficher les mots par ordre croissant
6. Constituer une liste de mots, demander à l'utilisateur de saisir un mot, afficher la position de ce mot s'il existe dans votre liste