Introduction à la programmation en `Java`

Cours 6

Stéphane Airiau

Université Paris-Dauphine

Entrée et sortie

Entrée / sortie

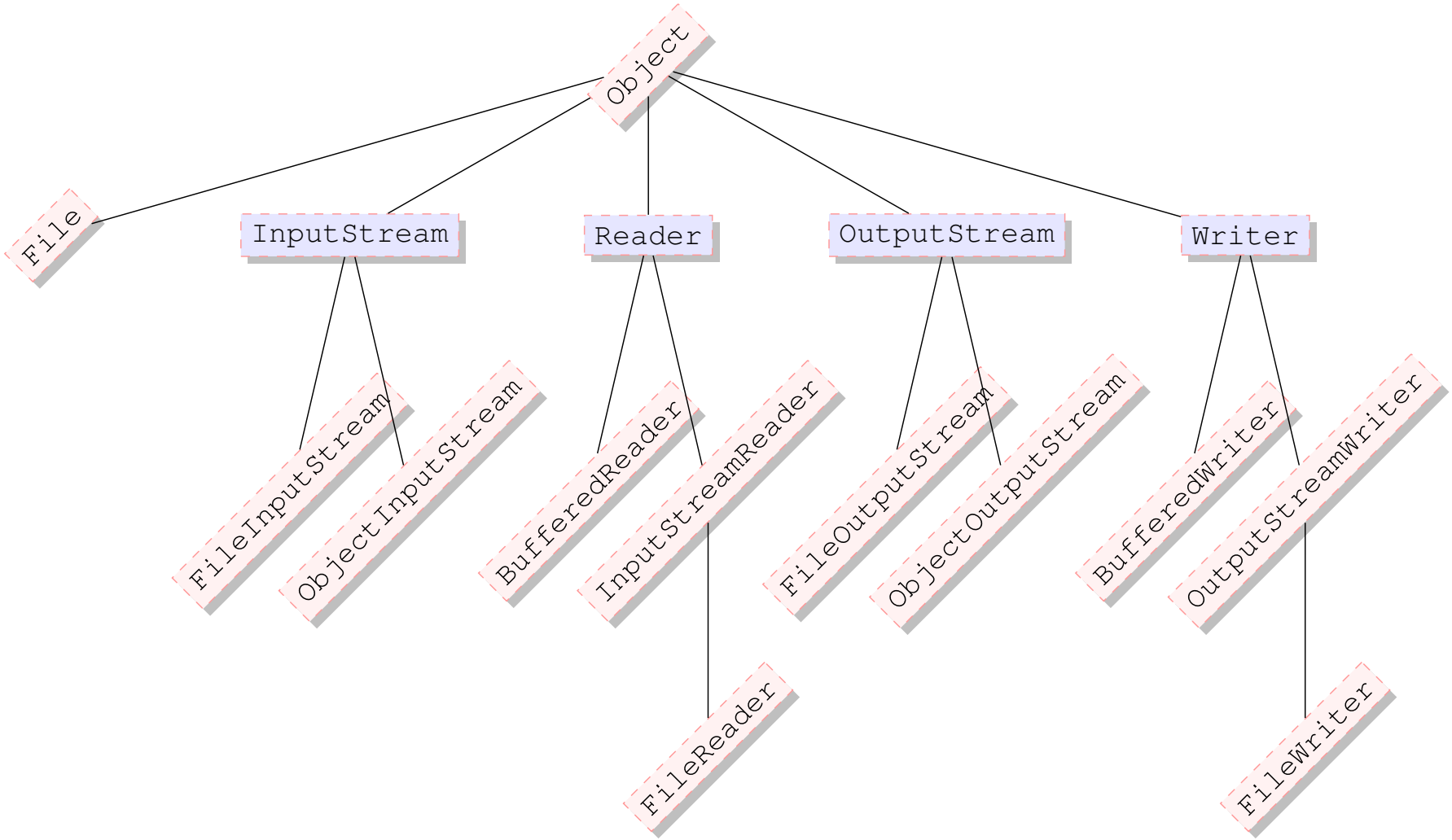
Entrée/sortie : échange de données entre le programme et une source :

- entrée : au clavier, lecture d'un fichier, communication réseau
- sortie : sur la console, écriture d'un fichier, envoi sur le réseau

⇨ `Java` utilise des flux (stream en anglais) pour abstraire toutes ses opérations.
de manière générale, on observera trois phases :

1- ouverture du flux
2- lecture/écriture du flux
3- fermeture du flux

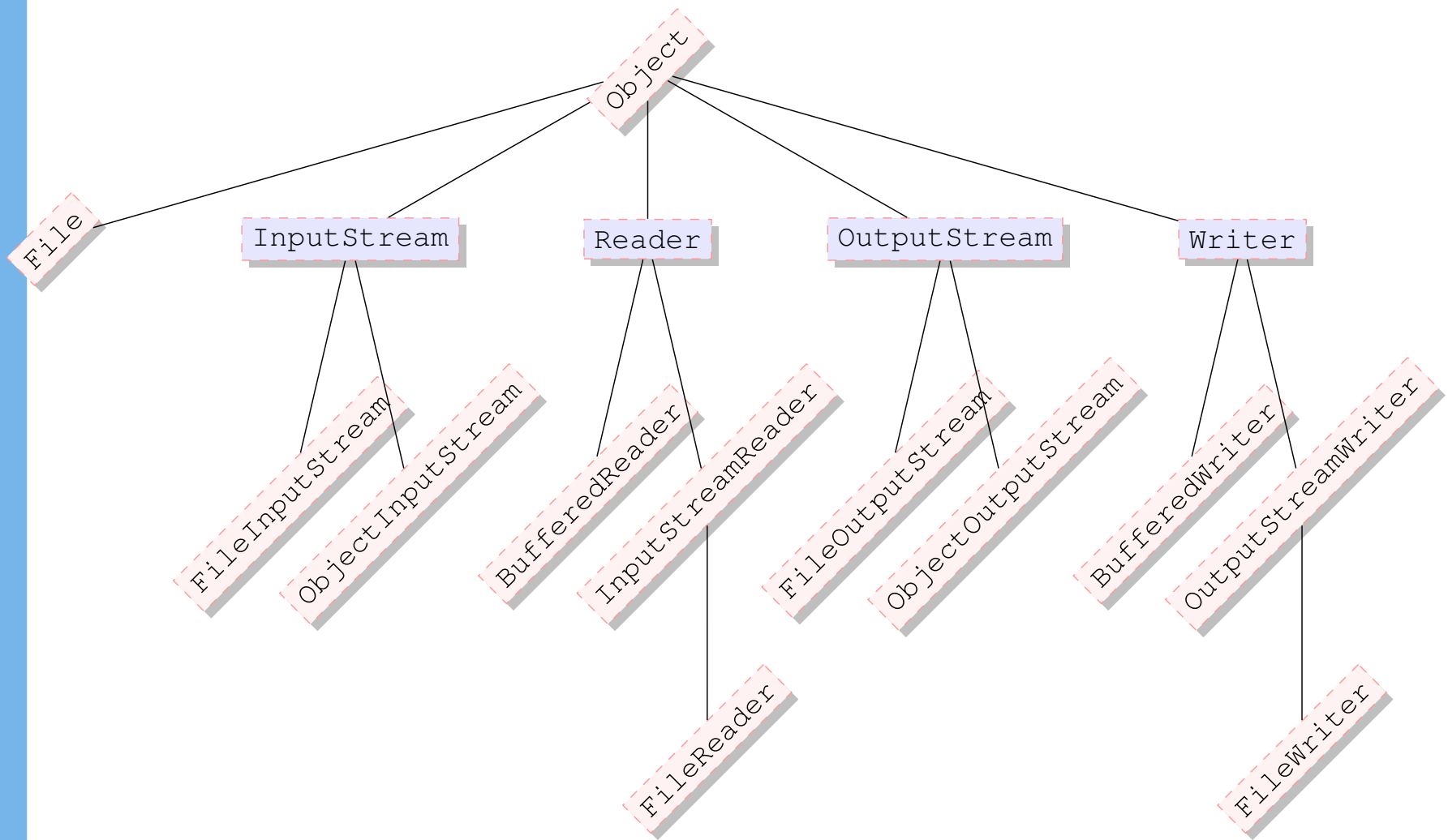
le package `java.io` (fragment)



La classe `Files`

La classe `Files` permet de manipuler des fichiers et répertoire

- nom, chemin absolu, répertoire parent
- s'il existe un fichier d'un nom donné en paramètre
- droit : l'utilisateur a-t-il le droit de lire ou d'écrire dans le fichier
- la nature de l'objet (fichier, répertoire)
- la taille du fichier
- obtenir la liste des fichiers
- effacer un fichier
- créer un répertoire
- accéder au fichier pour le lire ou l'écrire


Object
File
InputStream
Reader
OutputStream
Writer
FileInputStream
ObjectInputStream
BufferedReader
InputStreamReader
FileReader
FileOutputStream
ObjectOutputStream
BufferedWriter
OutputStreamWriter
FileWriter

Flux

Les flux transportent des `bytes` ou des `char`.

Direction du Flux :

- objets qui gèrent des flux d'entrée : **`in`**
  - ➪ **`In`**`putStream`, `File`**`In`**`putStream`, `File`**`In`**`putStream`
- objets qui gèrent des flux de sortie : **`out`**
  - ➪ **`Out`**`putStream`, `File`**`Out`**`putStream`, `File`**`Out`**`putStream`

Source du flux :

- **fichiers** : on pourra avoir des flux vers ou à partir de fichiers
  - ➪ **`File`**`InputStream` et **`File`**`OutputStream`
- **objets** : on pourra envoyer/recevoir un objet via un flux
  - ➪ **`Object`**`InputStream` et **`Object`**`OutputStream`

Obtenir un flux de Bytes

Obtenir un flux : le plus facile, avec une méthode `static`.

- flux de ou vers un **fichier**

```
InputStream in = Files.newInputStream(path);
OutputStream out = Files.newOutputStream(path);
```

`path` est un chemin sur votre ordinateur.

```
Path p = Paths.get("/", "home", "stephane");
```

La méthode `get` de la classe `Paths` va former un chemin avec les chaînes passées en argument (et va séparer avec le séparateur pour les répertoire) et va donner un objet de type `Path`.
Il y a des choses pour regarder les chemins relatifs ou absolus.

- flux de ou vers **internet**

```
URL url = new URL("http://www.lamsade.dauphine.fr");
InputStream in = url.openStream();
```

- venant d'un tableau de `byte`

```
byte[] bytes = ...
InputStream in = new ByteArayInputStream(bytes);
```

Lire un flux de bytes

- `read()` lit un seul byte ! (retourne `-1` si la fin de l'output n'a pas été atteinte)
- `readAllBytes()` lit toutes les bytes possibles et les place dans un tableau

```
byte[] tab = in.readAllBytes();
```

Pour un fichier, on a directement

```
byte[] tab = Files.readAllBytes(path);
```

- lire quelques bytes `read(byte[], int, int)` ou `readNBytes(byte[],int, int)` `readNbbytes` va attendre d'avoir lu n bytes, alors que `read` va retourner moins de bytes s'il échoue

Ecrire un flux de bytes

- écrire un seul byte

```
int b = 17;
out.write(b);
```

- écrire tous les éléments d'un tableau de bytes

```
byte[] tab = ...
out.write(tab);
out.write(tab, start, length);
```

- il existe pas mal de méthodes utilitaires : par exemple, transférer depuis un fichier

```
Files.copy(path, out);
```

Un mot sur l'encodage

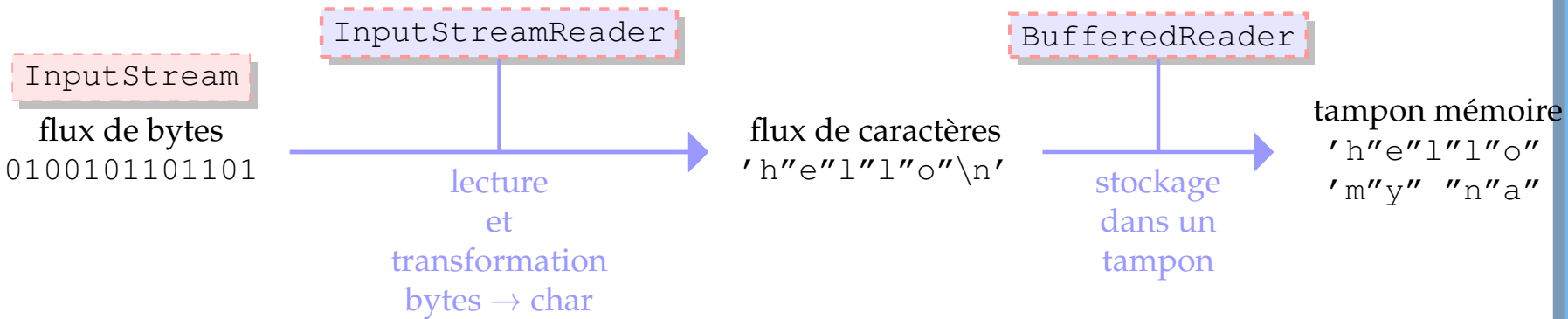
comment les caractères sont encodés en bytes ?

- java utilise le standard Unicode UTF-8, UTF-16 encode les "points code" en bit.
  Javautilise UTF-16 qui utilise un ou deux mots de 16bit chacun.
- quelques interprétations différentes du standard. Quelques programmes (dont MS NotePad) ajoute un byte en début d'un fichier pour aider à décoder, mais Javane le prend pas en compte...
- il n'y a pas de moyen fiable de reconnaître un encodage
  ⇨essayer de bien spécifier l'encodate (ex : Content-Type dans le header d'une page web)
- classe Charset

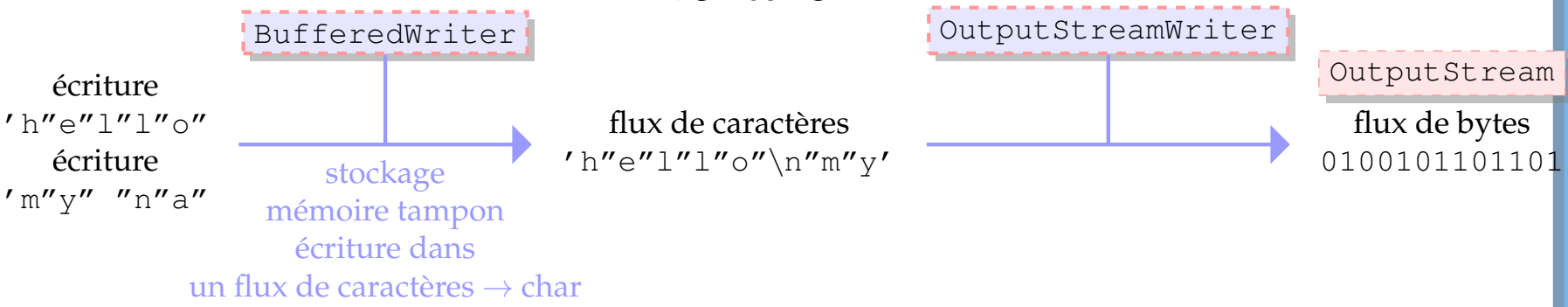
```
String s = new String(bytes, StandardCharSets.UTF_8);
```

Processus de lecture et d'écriture

Lecture



Ecriture



Selon le type de la source ou de la destination (fichier, objet), on utilisera

- `FileReader` à la place de `InputStreamReader`
- `FileOutputStream` ou `ObjectOutputStream` comme implémentation de la classe abstraite `OutputStream`

Lire du Texte

```
Reader reader = new InputStreamReader(inStream, charset);
```

- lire les symboles un par un

```
int s = in.read();
```

pas très utilisé en pratique

- lire tout un texte

```
String contenu = new String(Files.readAllBytes(path), charset);
```

- récupérer une séquence de ligne

```
List<String> lines = Files.readAllLines(path,charset);
```

N.B. On expliquera ce List<String> bientôt, c'est juste une liste contenant des chaînes de caractères.

Lire du Texte

Pour lire des nombres, utilisez la classe `Scanner`

```
Scanner scan = new Scanner(path,"UTF-8");
double value = scan.nextDouble();
```

Pour lire du texte petit à petit, on peut utiliser un `BufferedReader`. En particulier, la classe possède une méthode `readLine()` pour lire ligne par ligne.

Ecrire du Texte

On utilise un `Writer`

```
OutputStream out = ...
Writer write = new OutputStreamWriter(out, charset);
out.write("We all live in a yellow submarine");
```

- pour écrire dans un fichier

```
Writer write = Files.newBufferedWriter(path,charset);
```

- Il est plus pratique d'utiliser `PrintWriter` car il contient des méthodes familières

  `print,println,printf`

  - pour écrire dans un fichier

```
PrintWriter writer =
    new PrintWriter(Files.newBufferedWriter(path,charset));
```

  - pour écrire dans un autre flux

```
PrintWriter writer =
     new PrintWriter(new OutputStreamWriter(out,charset));
```

Expressions régulières

On peut utiliser des expressions régulières pour lire ou chercher du texte.

ici, on donne un seul exemple pour découper du texte avec split, une méthode de la classe `String`.

```
String line = ...
 String[] parts = line.split(";")
```

cette line va mettre dans un tableau de chaîne de caractères les morceaux délimités par `;`.

Envoi d'objets

But : envoyer toute l'information d'un objet
⇨ mécanisme de « sérialisation »

- la classe doit implémenter l'interface `Serializable`
- l'interface `Serializable` **n'a pas** de méthodes : c'est juste un marqueur.
- `Java` transforme l'objet automatiquement en un code pas lisible pour les humains

NB : Si un attribut de la classe est un objet d'une classe `MaClasse`

- `MaClasse` est « sérialisable » : ✔
- `MaClasse` n'est pas « sérialisable » : on peut utiliser le mot-clé `transient` pour indiquer de ne pas enregistrer cet attribut

Exemple

```
1  IrreductibleGaulois panoramix =
2          new IrreductibleGaulois("Panoramix", 1.75);
3
4  ObjectOutputStream oos =
5          new ObjectOutputStream(
6            new FileOutputStream(
7              new File("panoramix.txt")));
8
9  oos.writeObject(panoramix);
10 oos.close();
11
12 ObjectInputStream ois =
13         new ObjectInputStream(
14           new FileInputStream(
15             new File("panoramix.txt")));
16
17 IrreductibleGaulois copyPanoramix =
18         (IrreductibleGaulois) ois.readObject();
19 System.out.println(copyPanoramix.nom);
20 ois.close();
```

N.B. Le code n'est pas correct (gestion des exceptions)

Lire depuis la console, afficher sur la console

- `System.in` :
  - entrée « standard »
  - objet de type `InputStream`
- `System.out` :
  - sortie « standard »
  - objet de type `PrintStream` qui hérite de `OutputStream`

La classe `Scanner` permet de récupérer ce que vous tapez

```
1 Scanner scan = new Scanner(System.in);
2 int n = scan.nextInt();
3 double x = scan.nextDouble();
4 String s = scan.nextLine();
```

Exceptions et entrée/sortie

```
1  try {
2    FileInputStream fis = new FileInputStream(new File("test.txt"));
3    byte[] buf = new byte[8];
4    int nbRead = fis.read(buf);
5    System.out.println("nb bytes read: " + nbRead);
6    for (int i=0;i<8;i++)
7      System.out.println(Byte.toString(buf[i]));
8    fis.close();
9
10   BufferedReader reader =
11       new BufferedReader(new FileReader(new File("test.txt")));
12   String line = reader.readLine();
13   while (line!= null){
14     System.out.println(line);
15     line = reader.readLine();
16   }
17   reader.close();
18 } catch (FileNotFoundException e) {
19   e.printStackTrace();
20 }
21 catch(IOException e){
22   e.printStackTrace();
23 }
```