



CSC4102 : Qualité du code JAVA et introduction aux idiomes JAVA — Compléments

Denis Conan

Janvier 2025





Sommaire

1. Exemples SPOTBUGS
2. Exemples CHECKSTYLE
3. Exemples sur les pipelines des *Streams*
4. *Streams* + *Optional*

1 Exemples SpotBugs

- 1.1 Exemple SPOTBUGS a/e
- 1.2 Exemple SPOTBUGS b/e
- 1.3 Exemple SPOTBUGS c/e
- 1.4 Exemple SPOTBUGS d/e
- 1.5 Exemple SPOTBUGS e/e

1.1 Exemple SpotBugs a/e

```
1 X x2 = new X2(...);  
2 h2.put(x2, "c'est un objet");
```

- « *X2 doesn't define a hashCode() method but is used in a hashed data structure in main(String[])* »
- « *A class defines an equals(Object) method but not a hashCode() method, and thus doesn't fulfill the requirement that equal objects have equal hashCodes. An instance of this class is used in a hash data structure, making the need to fix this problem of highest importance.* »
- Le problème vient de ce que la classe possède une méthode `equals` mais pas de méthode `hashCode`
 - Rappelons-nous qu'un dictionnaire (ajout avec méthode `put`) utilise `hashCode` puis `equals` de la classe de la clef pour chercher un objet

1.2 Exemple SpotBugs b/e

```
1 pi = null;
2 for(it= vPersonnes.iterator(); it.hasNext(); pi=it.next()) {
3     if(pi.equals(new Personne("Dupont"+5, "Jules", "19102271271"+5))) {
4         it.remove();
5     }
6 }
```

- « Déréférencement d'un pointeur null dans la méthode `main(String[])` »
 - « Un pointeur à null est déréférencé ici. Ceci va mener à une `NullPointerException` quand le code sera exécuté. »
 - Le problème est à la ligne 2 : l'affectation « `pi = it.next()` » n'a lieu qu'en fin de boucle; donc, lors de l'entrée dans la boucle `for`, `pi` vaut sa valeur avant la boucle, c'est-à-dire ici `null`

1.3 Exemple SpotBugs c/e

```
1 if (p.getPrenom() == p1.getPrenom()) { // ...
```

- « Comparaison d'objets String utilisant == ou !=. »
 - « Ce code compare des objets String au moyen de l'égalité par référence des opérateurs == ou !=. À moins que les deux chaînes ne soient des constantes dans le fichier source ou aient été internalisées au moyen de la méthode `String.intern()`, deux chaînes identiques peuvent être représentées par deux objets String différents. Envisagez d'utiliser la méthode `equals(Object)` à la place. »
 - SPOTBUGS signale l'utilisation de l'opérateur « == » à la place de la méthode « equals »
 - C'est sans aucun doute une erreur pour des variables qui sont des références sur des objets

1.4 Exemple SpotBugs d/e

```
1 Calendar o2 = o1;  
2 System.out.println("o1==o2:" + (o1 == o2) + ",\t" + o1.equals(o2) + (o1.  
    equals(o2)));
```

- This method compares a local variable with itself, and may indicate a typo or a logic error. Make sure that you are comparing the right things.
- L'alerte vient de la combinaison de l'affectation de la ligne 1 avec l'appel de la méthode `equals` à la ligne 2

1.5 Exemple SpotBugs e/e

```
1 public Audio(final String code, final Localisation localisation,
2             final String titre, final String auteur, final String annee,
3             final Genre genre, final String classif) {
4     super(code, localisation, titre, auteur, annee, genre);
5     if (classif == null) {
6         throw new IllegalArgumentException("Ctr Audio classification = " +
7             classification); }
8     this.classification = classif;
9 }
```

■ « Lecture du champ `Audio.classification` non initialisé dans `new Audio(...)`. »

■ « Ce constructeur lit un champ qui n'a pas encore été initialisé. Une des causes les plus fréquentes est l'utilisation accidentelle par le développeur du champ au lieu d'un des paramètres du constructeur. »

— Le problème est à la ligne 6 : on voulait sans aucun doute utiliser l'argument `classif` au lieu de l'attribut `classification`

- Mais, dans ce cas, on sait que c'est `null` qui sera affiché

2 Exemples CheckStyle

- 2.1 Exemple CHECKSTYLE a/d
- 2.2 Exemple CHECKSTYLE b/d
- 2.3 Exemple CHECKSTYLE c/d
- 2.4 Exemple CHECKSTYLE d/d

2.1 Exemple CheckStyle a/d

Classe eu.telecomsudparis.csc4102.util.Datutil

```
1      /**
2      * compare la date avec aujourd'hui : vrai si aujourd'hui.
3      *
4      * @param date la date a comparer avec le jour courant.
5      * @return vrai si aujourd'hui
6      * @throws IllegalArgumentException si {@code date} est {@code null}
7      */
8      public static boolean dateEstAujourd'hui(final LocalDate date) {
9          if (date == null) {
10             throw new IllegalArgumentException("date_==_null");
11         }
12         return date.equals(aujourd'hui());
13     }
```

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index-jsp-135444.html>

[Javadoc, JSE8]

Notez que les commentaires Javadoc commencent par la chaîne de caractères « /** »

2.2 Exemples CheckStyle b/d

■ Vérification de la présence et correction « du Javadoc » avec CHECKSTYLE

```
1 /**
2  * Bla bla.
3  * @param e explication sur e.
4  */
5 public void ajouter(final int a, final int b) { };
```

- « Balise javadoc @param inutilisé pour 'e'. »
- « Balise javadoc @param manquante pour 'a'. »
- « Balise javadoc @param manquante pour 'b'. »

2.3 Exemples CheckStyle c/d

■ Aussi présenté dans [Bloch, 2008], *Item 8*

```
1 private int Valeur;  
2 public void MaMethode() { //...
```

- « Le nom 'Valeur' n'est pas conforme à l'expression `^[a-z][a-zA-Z0-9]*$`. »
- « Le nom 'MaMethode' n'est pas conforme à l'expression `^[a-z][a-zA-Z0-9]*$`. »

■ Standard d'écriture lexicale du code JAVA

Paquetage	seance5.mediathequesimplifie, eu.telecomsudparis.csc4102
Classe, interface	Timer, HashMap, HttpServlet
Méthode, attribut	remove, ensureCapacity, getVote
Constantes	MIN_VALUE, NEGATIVE_INFINITY
Variable locale	i, somme, sommeVote
Paramètre de type	T, V, K, T1

2.4 Exemple CheckStyle d/d

```
1 public int b;
```

- « La variable 'b' devrait être **privée** et avoir des accesseurs. »

```
1 public String toString() { return "A[Valeur=" + valeur + "]; }
```

- « overrides `java.lang.Object.toString` »
 - Ajouter `@Override`, sinon on risque une **erreur difficile à trouver**
 - P.ex. si on écrit
« `public String toString(boolean versionCourte) {...}` »
- Autre exemple plus difficile à trouver pour le corriger :
« `public boolean equals(Document obj) {...}` »

```
1 public int ajouter(int a, int b) {
```

3 Exemples sur les pipelines des *Streams*

- 3.1 Exemple sur les pipelines des *Streams* a/i
- 3.2 Exemple sur les pipelines des *Streams* b/i
- 3.3 Exemple sur les pipelines des *Streams* c/i
- 3.4 Exemple sur les pipelines des *Streams* d/i
- 3.5 Exemple sur les pipelines des *Streams* e/i
- 3.6 Exemple sur les pipelines des *Streams* f/i
- 3.7 Exemple sur les pipelines des *Streams* g/i
- 3.8 Exemple sur les pipelines des *Streams* h/i
- 3.9 Exemple sur les pipelines des *Streams* i/i

3.1 Exemple sur les pipelines des *Streams* a/i

- Début : génération d'une séquence infinie avec `IntStream.iterate`
Intermédiaire : troncature avec `limit` + insertion déverminage avec `peek`
Terminaison : test de présence avec `anyMatch`
- Démonstration de l'évaluation tardive

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 boolean trouve = IntStream.iterate(1, i -> i * 2)
2                   .limit(10)
3                   .peek(System.out::println)
4                   .anyMatch(v -> v == 16);
```

Affichage :

```
1
2
4
8
16
```

3.2 Exemple sur les pipelines des *Streams* b/i

- Début : stream de Collection
Intermédiaire : filtrage avec filter
Terminaison : recherche d'un élément avec findFirst
- Recherche dans une collection avec filtrage
+ obtention de la première valeur trouvée

Classe `etudesdecas/mediathequeavecclambdasoptionaletstreams/Mediatheque`

```
1 /**
2  * chercherGenre cherche un Genre dans la liste des genres.
3  *
4  * @param nomGenre du Genre a chercher
5  * @return le genre correspondant au nom dans la collection
6  */
7 private Optional<Genre> chercherGenre(final String nomGenre) {
8     return lesGenres.stream().filter(g -> g.getNom().equals(nomGenre)).
9         findFirst();
10 }
```

La classe `Optional` est étudiée dans la section qui suit celle-ci.

3.3 Exemple sur les pipelines des *Streams* c/i

- Début : stream de Collection
Intermédiaire : filtrage avec filter
Terminaison : test de présence avec anyMatch
- Existe-t-il un document avec le genre donné ?

Classe `etudesdecas/mediathequeavecclambdasoptionaletstreams/Mediatheque`

```
1 /**
2  * cherche un document dont le genre est indique en parametre.
3  *
4  * @param g Genre du document a chercher
5  * @return true s'il en existe un false sinon
6  */
7 private boolean existeDocument(final Genre g) {
8     return lesDocuments.values().stream().anyMatch(d -> d.getGenre().equals(g));
9 }
```

3.4 Exemple sur les pipelines des *Streams* d/i

- Début : génération d'une séquence infinie avec `IntStream.iterate`
Intermédiaire : troncature avec `limit` + transformation avec `mapToObj`
Terminaison : réduction avec `collect` en une liste avec `toList de Collectors`
- Collecte dans une liste

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 List<String> l = IntStream.iterate(1, i -> i * 2)
2     .limit(10)
3     .mapToObj(String::valueOf)
4     .toList(); // idem .collect(Collectors.toList())
5 System.out.println(l);
```

Affichage :

```
[1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512]
```

- Cet exemple démontre implicitement une construction d'objet
 - On pourrait écrire `mapToObj(Integer::new)` pour récupérer une `List<Integer>`

Depuis JAVA 16, `.collect(Collectors.toList())` est écrit plus simplement `.toList()`

3.5 Exemple sur les pipelines des *Streams* e/i

- Début : génération d'une séquence infinie avec `IntStream.iterate`
Intermédiaire : troncature avec `limit` + transformation avec `mapToObj`
Terminaison : réduction avec `collect` en une chaîne de caractères avec `joining de Collectors`
- Collecte dans une chaîne de caractères

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 String s = IntStream.iterate(1, i -> i * 2)
2             .limit(10)
3             .mapToObj(String::valueOf)
4             .collect(Collectors.joining("_+"));
5 System.out.println(s);
```

Affichage :

1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 512

3.6 Exemple sur les pipelines des *Streams* f/i

- Début : génération d'une séquence infinie avec `IntStream.iterate`
 - Intermédiaire : troncature avec `limit`
 - Terminaison : réduction avec `reduce`
- à partir d'une valeur de départ dite « identité » et avec une fonction d'accumulation telle que `accumulateur.apply(identité, t).equals(t)`

Classe `seance7/streams/ExemplesStreamsReduce`

```
1 IntStream stream = IntStream.iterate(1, i -> i * 2).limit(10);
2 int result = stream.reduce(0, Integer::sum); // identité, accumulateur
3 //équivalent a :
4 stream = IntStream.iterate(1, i -> i * 2).limit(10);
5 int resultBis = 0; // 0 : valeur dite identité
6 for (Integer element : stream.toArray()) {
7     resultBis = Integer.sum(resultBis, element);
8 }
9 System.out.println(result + " = " + resultBis);
```

Affichage :

1023 = 1023

3.7 Exemple sur les pipelines des *Streams* g/i

- Début : génération d'un *stream*
Terminaison : application d'un effet de bord avec `forEach`
- Exemple d'application d'un effet de bord

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 List<Point> points = Arrays.asList(new Point(1, 2), new Point(2, 4));
2 System.out.println(points);
3 points.stream().forEach(p -> p.translate(1, 2));
4 System.out.println(points);
```

Affichage :

```
[java.awt.Point [x=1,y=2], java.awt.Point [x=2,y=4]]
[java.awt.Point [x=2,y=4], java.awt.Point [x=3,y=6]]
```

3.8 Exemple sur les pipelines des *Streams* h/i

- Début : génération de deux *streams*
Intermédiaire : concaténation des deux *streams* avec concat de Stream
+ retrait des doublons avec distinct
Terminaison : collecte dans un ensemble avec toSet
- Démonstration de la concaténation de *streams*

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 List<List<String>> listeDeListes = new ArrayList<>();
2 listeDeListes.add(Arrays.asList("a", "b", "c"));
3 listeDeListes.add(Arrays.asList("c", "d", "a"));
4 Set<String> concat = Stream.concat(listeDeListes.get(0).stream(),
5                                 listeDeListes.get(1).stream())
6                             .distinct()
7                             .collect(Collectors.toSet());
8 System.out.println(concat);
```

Affichage :

[a, b, c, d]

Le prototype de la méthode `asList` de `Arrays` est « `List<String> asList(String... a)` ». Pour rappel, l'écriture « `String...` » est une commodité d'écriture appelée varargs.

3.9 Exemple sur les pipelines des *Streams* i/i

- Même exemple avec généralisation à un nombre quelconque de listes
 - Début : obtention de la séquence de listes de la liste englobante
Intermédiaire : transformation de chaque liste de String en un *stream* avec stream de List et insertion dans une séquence de String
 - flatMap = *flattened map*
 - Transforme un `Stream<Stream<String>>` en un `Stream<String>`

Classe `seance7/lambdaexpressions/ExampleNaftalin2015`

```
1 List<List<String>> listeDeListes = new ArrayList<>();
2 listeDeListes.add(Arrays.asList("a", "b", "c"));
3 listeDeListes.add(Arrays.asList("c", "d", "a"));
4 Set<String> flatMap = listeDeListes.stream()
5                               .flatMap(List::stream)
6                               .distinct()
7                               .collect(Collectors.toSet());
8 System.out.println(flatMap);
```

4 Streams + Optional

- Règle 45 de « *Effective JAVA* » [Bloch, 2018] : « *Use streams judiciously* »
 - « *Overusing streams makes programs hard to read and maintain* »

Classe `etudesdecas/mediathequeaveclambdasoptionaletstreams/Mediatheque`

```
1 private Optional<FicheEmprunt> chercherEmprunt(final String nom, final String
    prenom, final String code) {
2     return lesEmprunts
3         .stream()
4         .filter(f -> f.correspond(
5             lesClients.values().stream()
6                 .filter(c -> c.getNom().equals(nom) && c.
                    getPrenom().equals(prenom))
7                 .findFirst()
8                 .orElseThrow(() -> new IllegalArgumentException(
9                     "pas de client " + nom + " " + prenom + " ")),
10            lesDocuments.values().stream()
11                .filter(d -> d.getCode().equals(code))
12                .findFirst()
13                .orElseThrow(() -> new IllegalArgumentException(
14                    "pas de document " + code + " "))))
15         .findFirst();
16 }
```

Références I

Bloch, J. (2008).

Effective Java, 2nd Edition.

Addison-Wesley.

Bloch, J. (2018).

Effective Java, 3rd Edition.

Addison-Wesley.

Javadoc (JSE8).

Javadoc Tool.

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index-jsp-135444.html>.