

Introduction à Kotlin

Institut Galilée - Master 2 PLS

Jones Magloire

22 Septembre 2023



Qui suis-je ?

CTO / DevOPS / Carto & Geocoding Expert

- Diplômé Master PLS 2015 (Mention Très Bien)
- Stage de 6 Mois chez takima
- Création du projet Jawg Maps 2015 (juillet)
- Création de la start-up Jawg Maps 2017
- Developpeur backend (Kotlin, NodeJS, Rust, Java)



Qui suis-je ?

Passionné de Développement et Photographie

- Site web: <https://joxit.dev>
- Contributions journalières sur Github @Joxit
 - Pelias Geocoder (github.com/pelias)
 - Docker Registry UI (github.com/Joxit/docker-registry-ui)
 - Vert.x (github.com/eclipse-vertx)
- Partage photos sur instagram @jox.it



- ① Kotlin
- ② Les concepts Kotlin
- ③ Écrire du Kotlin
- ④ Les exclusivités de Kotlin

Kotlin



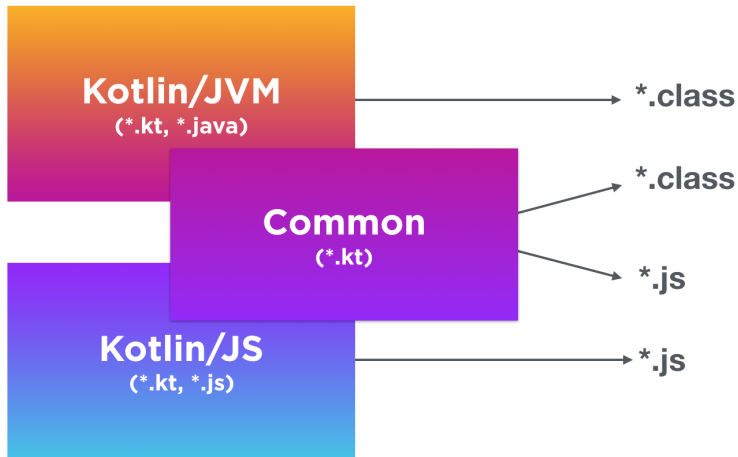
Histoire de Kotlin

- Créé par JetBrains (aussi connu pour l'IDE IntelliJ IDEA)
- Annoncé en juillet 2011 (en même temps que Java 7)
 - Premier commit en novembre 2010
 - Release 1.0 en février 2016 (sous Java 8)
 - Open Source sous license Apache 2
- Support total dans Android en 2017
- Devenu langage par défaut de Android en mai 2019

Avantages de Kotlin

- Peut être compilé en bytecode pour JVM (Java 8+)
- Est interopérable avec Java et Scala
 - Fonctionne dans les projets Java
 - Peut utiliser des libraries Java
 - Peut être exporté en librairie pour des projets Java
- Est sûr (pas de `null`) et moins verbeux
- Multiplateforme depuis 1.2 (novembre 2017)
 - Javascript
 - Native Android/iOS/mac/Linux/Windows
 - Web Assembly

Kotlin Multiplatforme



Kotlin et Java

- Java a débuté en 1995
- Débuts de Kotlin sous Java 7
 - Sortie de Java 7 en juillet 2011
 - Annonce de Kotlin en juillet 2011
- Première release de Kotlin sous Java 8
 - Sortie de Java 8 mars 2014
 - Sortie de Kotlin 1.0 février 2016
- Utilisation dans Android
 - Android compatible avec des versions précises de Java
 - Kotlin se détache des versions Java

Les concepts Kotlin

Principaux concepts

- Programmation Orienté Objet (POO)
- Programmation Fonctionnel (Lambda, fonction anonyme...)
- Typage dynamique
- Immutabilité
- Interopérabilité avec Java
- Null safe

Écrire du Kotlin

Exemple fonction main Java

```
class HelloWorld {  
    // Doit obligatoirement être dans une classe  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello, World!");  
    }  
}
```

```
// Preview de Java 21 (Septembre 2023)  
// Bientôt dans Java (ETA 2024)  
void main() {  
    System.out.println("Hello, World!");  
}
```

Exemple fonction main Kotlin

```
fun main(args: Array<String>) {  
    println("Hello, world!")  
}
```

```
// Depuis Kotlin 1.3 (octobre 2018)  
fun main() {  
    println("Hello, world!")  
}
```

```
fun main() = println("Hello, world!")
```

Les ressemblances

- La fonction `main`:
 - Est toujours le point d'entrée du programme
 - Prend en argument une liste de `String`
- `println` affiche à l'écran ce qu'il prend en paramètre avec un saut de ligne

Les différences

- En Kotlin:
 - Les arguments de `main` peut être omis
 - Pas besoin de mettre le package `System.out` pour effectuer un `print` sur l'écran

Exemple variables Java

```
// Affectation immédiate
```

```
int a = 1;
```

```
// Ajouté depuis Java 10 (Mars 2018)
```

```
// Le type `int` est déduit par la valeur
```

```
var b = 2;
```

```
// Et on peut reassigner une variable `var`
```

```
b = a;
```

```
// On peut déclarer une variable et l'affecter après
```

```
int c;
```

```
c = 3;
```


Exemple variables Kotlin

```
// Affectation immédiate  
val a: Int = 1  
a = 4 // Erreur: Une valeur ne peut être modifiée
```

```
// Le type `Int` est déduit par la valeur  
var b = 2  
// Et on peut reassigner une variable `var`  
b = a
```

```
// Le type est requis quand il n'y a pas  
// de valeur d'initialisation  
val c: Int  
// Première initialisation  
c = 3
```

Les différences

- En Kotlin
 - Nous avons la notion d'immuabilité grâce aux `val`
 - Le type de la variable se met après le nom de celle-ci
 - Le type de la variable peut être déduite dans la plupart des cas
- Les primitives Java ont une majuscule en Kotlin (`int` devient `Int`)
- La classe Java `Object` devient `Any` en Kotlin

Example functions Java

```
public int sum(int a, int b) {  
    return a + b;  
}
```

```
int mul(int a, int b) {  
    return a * b;  
}
```

Example functions Kotlin

```
// Le mot clé est `fun` et le type se met à la fin  
fun sum(a: Int, b: Int): Int {  
    return a + b  
}
```

```
// Le type de retour peut être déduit  
internal fun mul(a: Int, b: Int) = a * b
```

Les ressemblances

- Le mot clé pour les retours de fonction reste `return`

Les différences

- En Kotlin
 - Tout est `public` (fonctions et attributs)
 - Pour les fonctions simples, on peut mettre un `=` avec le retour
 - Le type de retour se met toujours après les déclarations
 - Les access modifiers sont : `public` (par défaut); `internal` (\Rightarrow rien en Java); `protected`; `private`

Example conditions if Java

```
int maxOf(int a, int b) {  
    if (a > b) {  
        return a;  
    } else {  
        return b;  
    }  
}
```

```
int maxOf(int a, int b) {  
    // Opérateur ternaire  
    return a > b ? a : b;  
}
```

Example conditions Kotlin

```
fun maxOf(a: Int, b: Int): Int {  
    if (a > b) {  
        return a;  
    } else {  
        return b;  
    }  
}
```

```
fun maxOf(a: Int, b: Int): Int {  
    return if (a > b) a else b  
}
```

// Équivalent à l'opérateur ternaire

```
fun maxOf(a: Int, b: Int) = if (a > b) a else b
```

Les ressemblances

- Le return se met dans les cas du if

Les différences

- En Kotlin:
 - Le return peut se mettre avant le if
 - L'opérateur ternaire n'existe pas, c'est un if

Example expressions switch Java

```
// Ancien style switch/case  
int switchCase(int x) {  
    switch (x) {  
        case 1:  
        case 3:  
            return -1;  
        default: return x * 2;  
    }  
}
```

Example expressions switch Java 12

```
// Les expression switch/case  
// Ajouté depuis Java 12 (Mars 2019)  
int switchCase(int x) {  
    return switch (x) {  
        case 1, 2 -> { yield -1; }  
        default   -> x * 2;  
    };  
}
```

Example Pattern Matching switch Java 21

```
// Pattern Matching dans le switch/case
// Ajouté depuis Java 21 (Septembre 2023)
String switchCase(Object obj) {
    return switch (obj) {
        case String s -> String.format("String %s", s);
        case Integer i && i >= 0 // restrindre le pattern
            -> String.format("positive int %d", i);
        case Integer i && i < 0
            -> String.format("negative int %d", i);
        default -> obj.toString();
    };
}
```

Example expressions when Kotlin

```
fun switchCase(x: Int): Int {  
    when (x) {  
        1, 2 -> return -1  
        else -> return x * 2  
    }  
}
```

```
fun switchCase(x: Int): Int =  
    when (x) {  
        1, 2 -> -1  
        else -> x * 2  
    }
```

Example expressions when Kotlin

```
fun switchCase(x: Int) =  
    when {  
        x <= 2 -> -1  
        x == 3 -> 0  
        else -> x * 2  
    }
```

Example Pattern Matching when Kotlin

```
fun switchCase(o: Any): String =  
    when (o) {  
        is Int, is Float -> "Number $o"  
        is String -> "String ${o.lowercase()}"  
        else -> o.toString()  
    }
```

```
fun switchCase(o: Any): String =  
    when {  
        o is Int && o >= 0 -> "Number ${o + 1} > 0"  
        o is String -> "String ${o.lowercase()}"  
        else -> o.toString()  
    }
```

Kotlin vs Java

Les ressemblances

- On peut combiner plusieurs options qui retournent la même instruction

Les différences

- Le mot clé pour les expression est différente entre Java et Kotlin, nous avons le `switch` et `when`
- Depuis Java 12 les expressions sont plus semblable à Kotlin
- Possibilité de mettre des conditions plus complexes dans les options en Kotlin
- En Java on utilise `yield` dans les cas complexes, cela détermine la valeur de retour du `switch`
- Le pattern matching kotlin ne permet pas de restreindre après une sélection de type

Example boucles for Java

```
List<String> list = Arrays.asList("a", "b", "c", "d");  
for (int i = 0; i < list.size(); i++) {  
    System.out.println(list.get(i));  
}
```

```
var list = Arrays.asList("a", "b", "c", "d");  
for (String elt : list) {  
    System.out.println(elt);  
}
```


Example boucles for Kotlin

```
val list = listOf("a", "b", "c", "d")
for (i in 0..list.size - 1) { // Range
    println(list[i])
}
```

```
val list = listOf("a", "b", "c", "d")
for (elt in list) {
    println(elt)
}
```

```
val list = listOf("a", "b", "c", "d")
for (i in list.size - 1 downTo 0 step 2) { // Range
    println(list[i])
}
```

Example boucles while et do/while Java/Kotlin

```
var n = 0;
while (n < 0) {
    System.out.println(n);
    n++;
}
```

```
var n = 0;
do {
    System.out.println(n);
    n++;
} while (n < 0);
```

Kotlin vs Java

Les ressemblances

- Présence de la boucle améliorée pour itérer sur les éléments à l'aide de `:` en Java et `in` en Kotlin
- Code identique pour `while` et `do/while`

Les différences

- Création de liste plus simple en Kotlin
- Les `Range` dans Kotlin permettent à la fois de créer des listes de nombres mais également de gérer les conditions d'arrêt des boucles `for`

Exemple boucles forEach et map Java

```
// Depuis Java 8 (Mars 2014)  
var list = Arrays.asList("a", "b", "c", "d")  
    .stream()  
    .map(elt -> elt + "_" + elt)  
    .collect(Collectors.toList());  
list.forEach(elt -> System.out.println(elt));  
// Equivalent à  
list.forEach(System.out::println);
```

```
// Depuis Java 16 (Mars 2021)  
var list = Arrays.asList("a", "b", "c", "d")  
    .stream()  
    .map(elt -> elt + "_" + elt)  
    .toList();
```

Example boucles forEach et map Kotlin

```
val list = listOf("a", "b", "c", "d")
    .map { elt -> elt + "_" + elt }
list.forEach { elt -> println(elt) }
// Equivalent à (où `it` fait référence à
// l'élément de la lambda)
list.forEach { println(it) }
// Et à
list.forEach(::println)
// Présence de
list.forEachIndexed {
    idx, elt -> println("$elt $idx")
}
```

Les ressemblances

- Les listes initiales resteront inchangées après ces fonctions (immutable)
 - En générale on chaîne les instructions
 - Les objets contenus dans les listes peuvent être modifiés

Les différences

- Utilisation de l'API Stream en Java 8+
 - Très verbeuse, il faut commencer par `stream()` et finir par `collect()`
 - Java essaie de rattraper son retard avec l'ajout de `toList()` en 2021
 - Pas d'équivalent à `forEachIndexed`

Example POJO avant record Java

```
public class Human {  
    private String name;  
    private String surname;  
    public Human(String name, String surname) {  
        this.name = name;  
        this.surname = surname;  
    }  
    public Human(String name) { this.name = name; }  
    public String getName() { return name; }  
    public String getSurname() { return surname; }  
    public String toString() { /* ... */ }  
    public int hashCode() { /* ... */ }  
    public boolean equals(Object o) { /* ... */ }  
}
```

Example POJO record Java

```
// Depuis Java 14 (Mars 2020)
public record Human(String name, String surname) {
    // Second constructeur
    public Human(String name) {
        this(name, null);
    }
}
```

```
// Création des objets
var man = new Human("John", "Doe");
var woman = new Human("Jane");
System.out.println(man + " / " + man.name());
// Human[name=John, surname=Doe] / John
System.out.println(woman);
// Human[name=Jane, surname=null]
```


Example POJO data class Kotlin

```
data class Human(  
    val name: String,  
    val surname: String  
) {  
    constructor(name: String) : this(name, "")  
}
```

```
val man = Human("John", "Doe")  
val woman = Human("Jane")  
println("$man / ${man.name}")  
// Human(name=John, surname=Doe) / John  
println(woman)  
// Human(name=Jane, surname=)  
println(woman.copy(surname = "Doe"))  
// Human(name=Jane, surname=Doe)
```

Définitions

- Les POJO (Plain Old Java Object) sont des objets simples, sans règle métiers.
 - Utilisé pour décrire des tables (Java Bean)
 - Utilisé pour du transfert de donnée (DTO: Data Transfert Object).

Les différences

- Java essaie de rattraper son retard avec l'ajout des records en 2020
- Java nécessite toujours l'utilisation d'accolades lors de la déclaration de record

Les exclusivités de Kotlin

Null safety : Safe Calls

```
val notNullString: String = "Jamais null"
val nullableString: String? = "Peut être null"
val nullString: String? = null

println(notNullString.lowercase())
// -> "jamais null"
// println(nullableString.lowercase())
// -> ne compile pas
println(nullableString?.lowercase())
// -> "peut être null"
println(nullString?.lowercase())
// -> null
```

Null safety : Elvis Operator ?:

```
val nullableString: String? = "Peut être null"
val nullString: String? = null

println(nullableString ?: "C'était null")
// -> "Peut être null"
println(nullString ?: "C'était null")
// -> "C'était null"
```

Null safety : Unsafe Call

```
val nullableString: String? = "Peut être null"
val nullString: String? = null

println(nullableString!!)
// -> "Peut être null"
println(nullString!!)
// -> throw une exception `NullPointerException`
```

String et templates

```
val s = "Kotlin"
val n = 2011

println("Le langage $s a été créé en $n")

println("""En $s
    on peut
    écrire sur
    plusieurs lignes
    """.trimIndent())
```

Les extensions

```
fun String.customExtension(s: String): Int {  
    return "$this $s"  
}  
  
fun main() {  
    println(  
        "Test d'une extension".customExtension("Kotlin")  
    )  
    // -> "Test d'une extension Kotlin"  
}
```


Les opérateurs

```
data class Wedding(val h1: Human, val h2: Human)
data class Human(
    val name: String,
    val surname: String = ""
) {
    operator fun plus(other: Human) =
        Wedding(this, other)
}
fun main() {
    val wedding = Human("Jonh") + Human("Jane")
    println(wedding)
    // Wedding(h1=Human(name=Jonh), h2=Human(name=Jane))
}
```

Destructurer des objets

```
for ((key, value) in mapOf("Odin" to 13)) {  
    println("$key $value kids")  
    // -> "Odin 13 kids"  
}  
  
for ((_ , surname) in listOf(  
    Human("Galileo", "Galilei"))  
) {  
    println("M.$surname is an astronomer & physicist")  
    // M.Galilei is an astronomer & physicist  
}
```

Initialisation lazy et lateinit

```
class LazyClass {  
    lateinit var first: String  
    val second by lazy { Math.random() }  
    // val third: String // Do not compile  
  
    fun doSomething() {  
        first = "The string initialized"  
    }  
  
    fun doSomethingElse() = first.length * second  
}
```

Valeur par défaut et paramètre nommé

```
data class HugeClass(  
    val param1: String = "1",  
    val param2: String = "2",  
    val param3: String = "3",  
)  
  
fun main() {  
    println(HugeClass("5"))  
    // HugeClass(param1=5, param2=2, param3=3)  
    println(HugeClass("6", param3 = "7"))  
    // HugeClass(param1=6, param2=2, param3=7)  
}
```

Valeur par défaut et paramètre nommé

```
data class HugeClass(  
    val param1: String = "1",  
    val param2: String = "2",  
    val param3: String = "3",  
)  
  
fun main() {  
    println(HugeClass("5"))  
    // HugeClass(param1=5, param2=2, param3=3)  
    println(HugeClass("6", param3 = "7"))  
    // HugeClass(param1=6, param2=2, param3=7)  
}
```

TODO / NotImplementedError

```
fun getOrNull(): Any? =  
    TODO("Not Implemented yet!")  
// -> throw une exception `NotImplementedError`  
  
fun getOrNull(): Any? = { }  
// Ne va pas compiler car le retour ne match pas
```

Conclusion

Question ?

Pour 6 mois de stages

- 3 mois et demi de formation
- 2 mois et demi sur un projet interne
- Back: Java, Kotlin, Spring, Hibernate, JEE...
- Front: React et Angular
- Ops: Docker, Gitlab CI...



Les vie d'entreprise

- Invité aux séminaires (vendredi, samedi, dimanche)
- Soirés jeux de sociétés
- Meetups et BBL en interne
- Billard + Nintendo Switch...

