Les collections

Qu'est ce qu'une collection ?

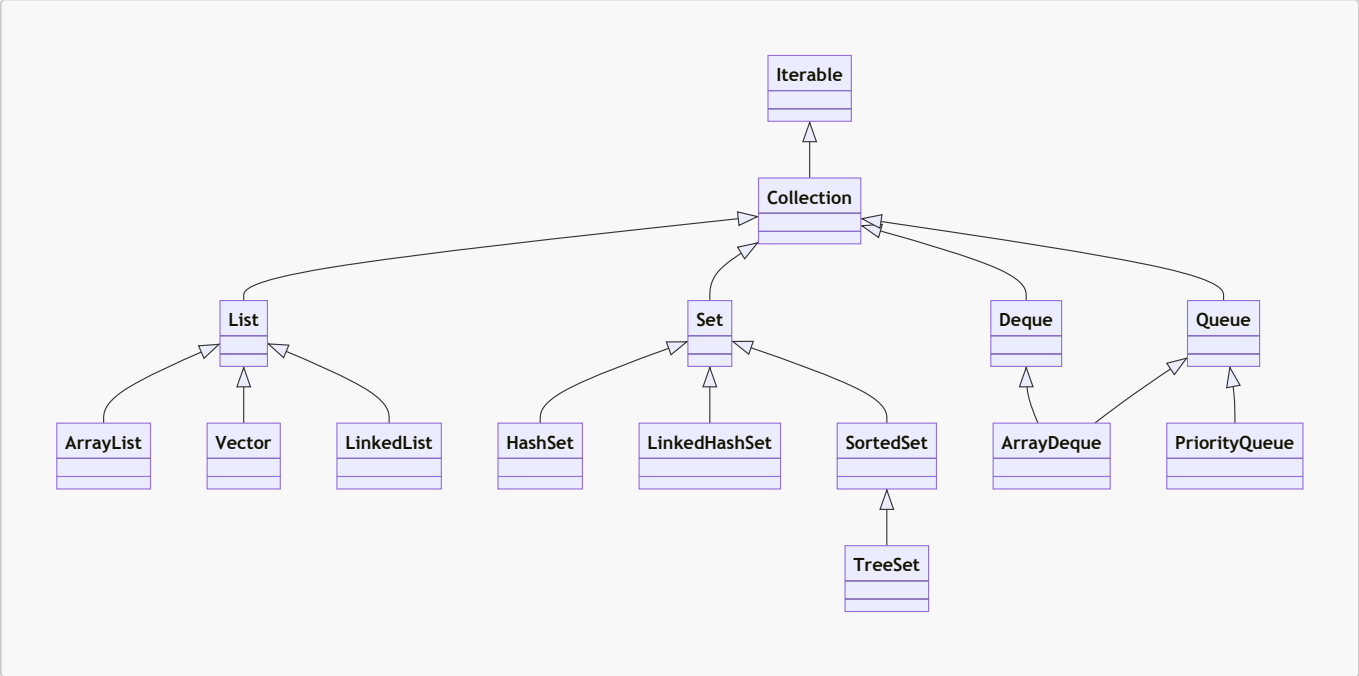
Une collection est une structure de données permettant de regrouper un ensemble d'objets.

Une collection peut etre comparer un tableau avec des avantages indéniables :

- aucune contrainte de taille. La liste s'adapte automatiquement en cachant la complexité sous jacente.
- de nombreux méthodes permettant de manipuler les élements de la collection.
  - Ajout, suppression, recherche
  - Parcours
  - Tri

Les classes permettant de créer des collections sont essentiellement dans le package *java.util**.

Le JDK fournit diverses implémentations repondant à des besoins différents et adaptés à des contextes d'utilisation.



Les grandes familles de collections

List	Set	Queue
java.util.List	java.util.Set	java.util.Queue
Liste ordonnée d'objets	Liste non ordonnée d'objets	Liste ordonnée d'objets type FIFO
Possibilité d'avoir des doublons	Aucun doublon	Possibilité d'avoir desdoublons
Possibilité de placer un élément à un index précis de la liste	Pas possibilité de placer unélément à l'endroit souhaité	Tout nouvel élément estplacé à la fin de la liste java.util.List java.util.Set

List	Set	Queue
Accès possible à un élément par son index		Accès uniquement au premier élément

L'interface List

3 implémentations principalements utilisées :

- ArrayList
    - Bonne performance en accès get / set
    - **Classe la plus utilisée**
- LinkedList
    - Bonne performance en accès add / remove
    - Performance médiocre en accès get / set
- Vector
    - Toutes les méthodes sont synchronisées
    - Performance médiocre
    - **Classe à ne plus utiliser**

Quelques méthodes fréquemment utilisées :

Methode	Description
`boolean add(E e)`	Permet d'ajouter un élément
`void add(int index, E element)`	Permet d'ajouter un élément à l'index
`E get(int index)`	Permet de récupérer un élément dans la liste à partir de son index
`boolean remove(Object o)`	Permet de supprimer un élément.
`int size()`	Retourne la taille de la liste
`boolean isEmpty()`	Indique si la liste est vide
`void sort(Comparator<? super E> c)`	Permet de trier la liste en se basant sur unComparator

Fichier Main1

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class Main1 {

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

```
        List<String> list = new ArrayList<>();
        list.add("pomme");
        list.add("melon");
        list.add("orange");
        list.add("cerise");
        list.add("fraise");
        String pomme = list.get(0);
        System.out.println(pomme);
        System.out.printf("Taille : %d\n", list.size());
        String orange = list.remove(2);
        System.out.println(orange);
        System.out.printf("Taille : %d", list.size());
    }
}
```

```
mvn --quiet compile exec:java -Dexec.mainClass=Main1
pomme
Taille : 5
orange
Taille : 4
```

> L'interface List posséde des méthodes statiques *List.of* permettant facilement d'initialiser des listes d'élements. Attention, la liste créée est immutable c'est à dire que vous ne pouvez ni ajouter, ni supprimer des élements.

L'exemple suivant exploite la méthode *List.of* afin d'initialiser une liste de fruits directement remplie.

```
import java.util.List;

public class Main2 {
    public static void main(String[] args) {
        List<String> list = List.of("pomme", "melon", "orange", "cerise",
"fraise");
        System.out.println(list);
    }
}
```

```
mvn --quiet compile exec:java -Dexec.mainClass=Main2
[pomme, melon, orange, cerise, fraise]
```

L'interface Set

Un set ressemble fortement à une liste. Cependant, les sets n'ont pas de doublons.

- HashSet

    - Classe les éléments à partir de la valeur du hashcode.
    - Seulement 1 élément « null »

- LinkedHashSet
    - Comme le HashSet mais en conservant l'ordre d'insertion

- TreeSet
    - Classe les éléments en réalisant un tri avec un ordre ascedant
    - Pour optimiser le tri
        - soit les éléments implémentent Comparable
        - soit un comparateur est passé au constructeur de la classe TreeSet

> Pour supprimer les doublons, Java va tester l'équalité des objets en utilisant la méthode **equals**. Il est donc important de correctement définir l'équalité des objets d'une même classe.

> Le test d'équalité sur chaque objet du set pouvant être couteux en mémmoire, les implémentations de l'interface Set utlisent la méthode hashCode pour calculer l'empreinte avant de comparer l'équalité.
>
> > Ainsi, dés que vous inséserez un objet dans le set, lors de l'insertion, la méthode hashCode est appelée afin d'obtenir une empreinte numérique. A partir de cette empreinte, l'impplémentation va rechercher la présence d'un objet ayant la même empreinte, si c'est le cas, il y aura un appel à la méthode equals. Si la méthode retourne vraie, l'objet inséré remplacera l'objet présent. Si non, l'objet sera ajouté à la lise.

Fichier Main3

```java
import java.util.HashSet;
import java.util.Set;

public class Main3 {
    public static void main(String[] args) {
        Set<String> set = new HashSet<>();
        set.add("pomme");
        set.add("pomme");
        set.add("melon");
        set.add("orange");
        set.add("cerise");
        set.add("fraise");
        System.out.println(set.isEmpty());
        System.out.printf("Taille : %d\n", set.size());
    }
}
```

```
mvn --quiet compile exec:java -Dexec.mainClass=Main3
false
Taille : 5
```

> L'interface Set posséde également des méthodes statiques *Set.of* permettant facilement d'initialiser un set d'élements.

```
import java.util.List;
import java.util.Set;

public class Main4 {
    public static void main(String[] args) {
        Set<String> set = Set.of("pomme", "melon", "orange", "cerise",
"fraise");
        System.out.println(set);
    }
}
```

```
mvn --quiet compile exec:java -Dexec.mainClass=Main4
[fraise, melon, orange, cerise, pomme]
```