Collections : introduction, listes

Pratique de la programmation orientée-objet

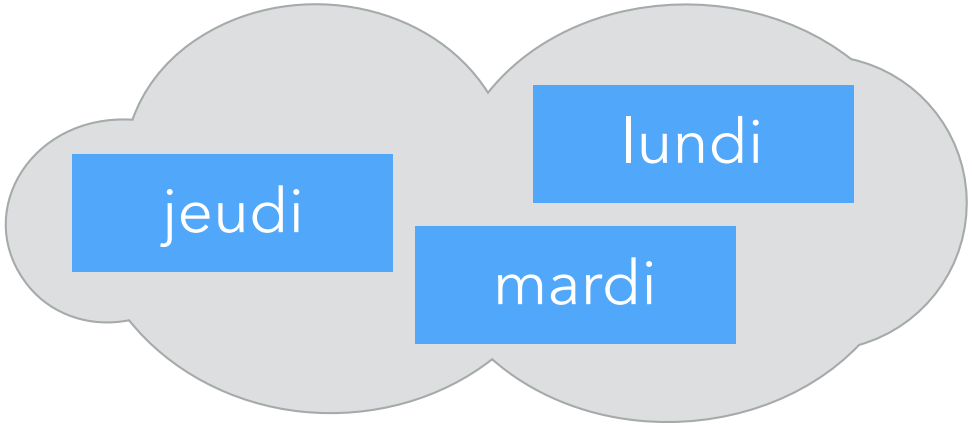
Michel Schinz – 2019-03-04

Collections étudiées

Listes
(*lists*)

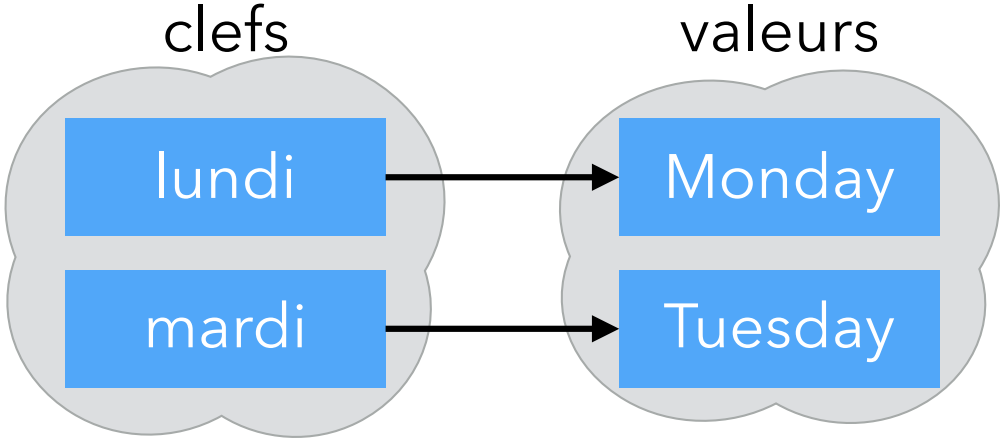
ordre : oui
doublons : oui

Ensembles
(*sets*)



ordre : non
doublons : non

Tables
associatives
(*maps*)

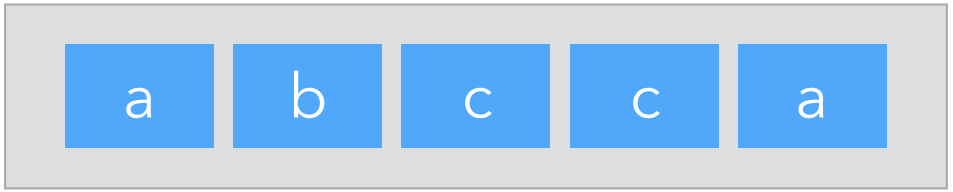


association
clefs/valeurs

Mises en œuvre

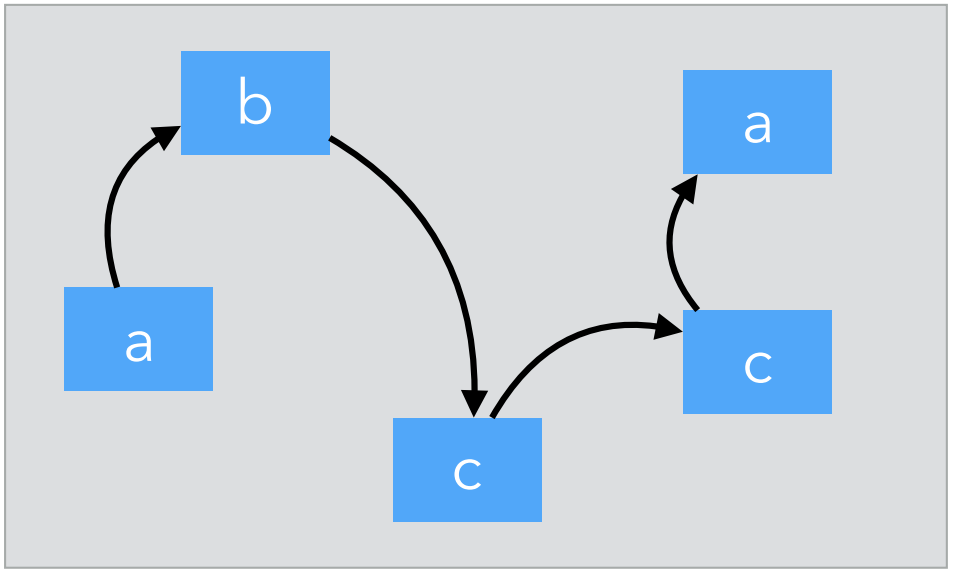
La représentation en mémoire de la liste [a,b,c,c,a] dépend de la mise en œuvre choisie :

« Tableau-liste »
(`ArrayList`)



Accès aléatoire aux éléments

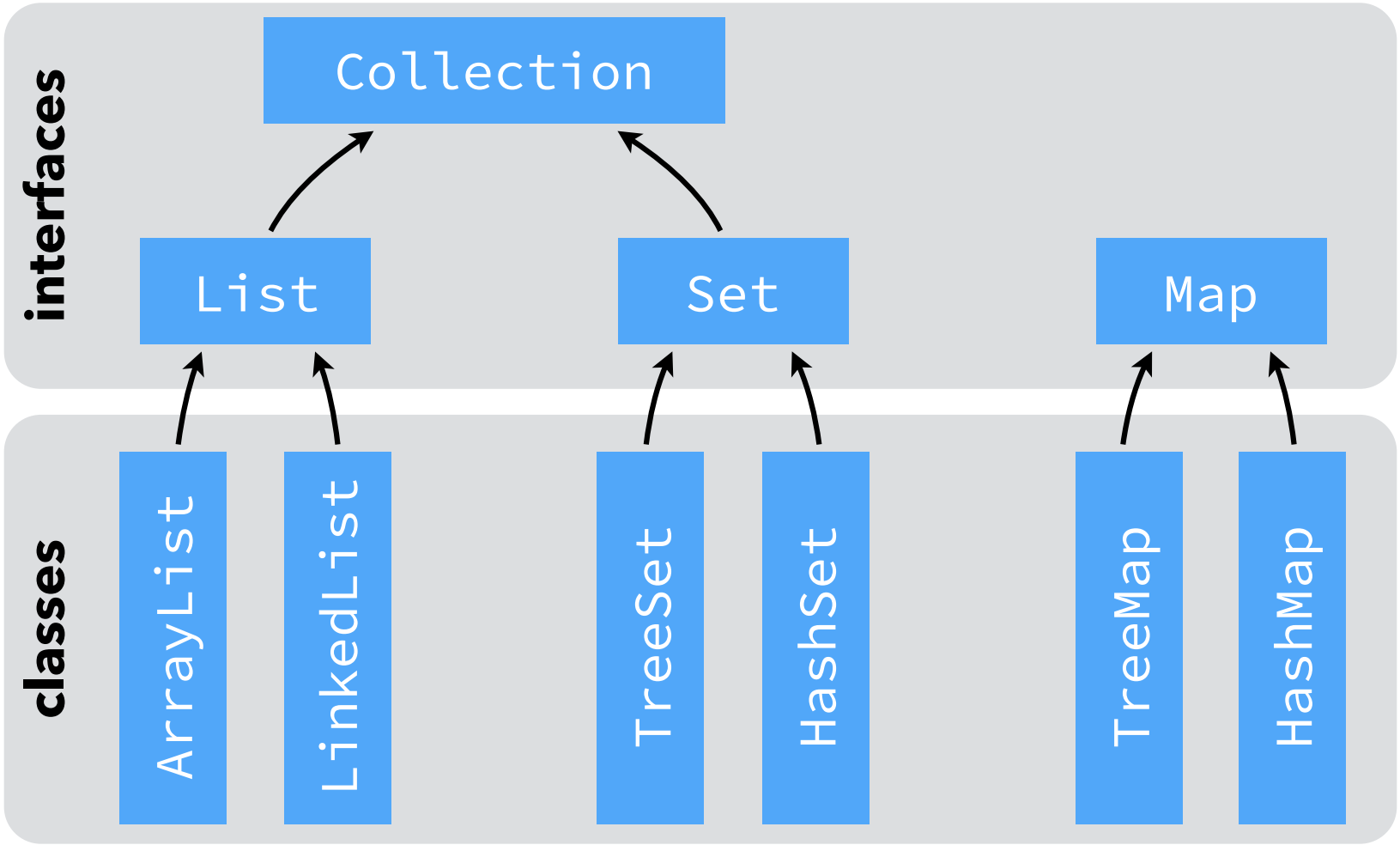
Liste chaînée
(`LinkedList`)



Accès séquentiel aux éléments

Collections en Java

(vue *très* partielle et simplifiée du paquetage `java.util`)



\+ classes utilitaires `Collections` et `Arrays`

L'interface Collection

```
public interface Collection<E> {
  // méthodes de consultation :
  boolean isEmpty();
  int size();
  boolean contains(Object e);
  boolean containsAll(Collection<E> c);

  // … à suivre
```

L'interface Collection

```
    // … suite

    // méthodes d'ajout :
    boolean add(E e);
    boolean addAll(Collection<E> c);

    // méthodes de suppression :
    void clear();
    boolean remove(E e);
    boolean removeAll(Collection<E> c);
    boolean retainAll(Collection<E> c);
}
```

Modifiabilité

Toutes les méthodes qui modifient le contenu des collections (`add`, `remove`, `set`, etc.) sont **optionnelles** et peuvent lever `UnsupportedOperationException` !
En général, une collection est soit :

- **non modifiable** : *toutes* ses méthodes de modification lèvent `UnsupportedOperationEx…`,
- **modifiable** : *aucune* de ses méthodes de modification ne lève `UnsupportedOperationEx…`

Listes

L'interface List

```
public interface List<E>
    extends Collection<E> {
  // méthodes de consultation :
  E get(int i);
  int indexOf(E e);
  int lastIndexOf(E e);
  // méthodes d'ajout :
  void add(int i, E e)
  boolean addAll(int i, Collection<E> c);
  // méthodes de suppression :
  E remove(int i);
  E set(int i, E e)
  // … + quelques autres méthodes
}
```

Mises en œuvre de `List`

Deux mises en œuvre principales de l'interface `List` sont fournies :

1. `ArrayList`, qui stocke les éléments dans un tableau redimensionné (par copie) au besoin,
2. `LinkedList`, qui stocke chaque élément dans un nœud, liés les uns aux autres.

En conséquence, `ArrayList` fournit un accès aléatoire aux éléments, tandis que `LinkedList` fournit un accès séquentiel.

Ces deux mises en œuvre sont modifiables.

Mises en œuvre de `List`

Opération	`ArrayList`	`LinkedList`
ajout (`add`), suppression (`remove`)	O(*n*)	O(1)
accès (`get`), modification (`set`)	O(1)	O(*n*)

Attention : beaucoup de cas particuliers !

Vues

La méthode `subList` de `List` permet d'obtenir une vue sur une sous-liste :

```
List<E> subList(int f, int t)
```

La méthode `asList` de `Arrays` permet de voir un tableau comme une liste (de taille fixe) :

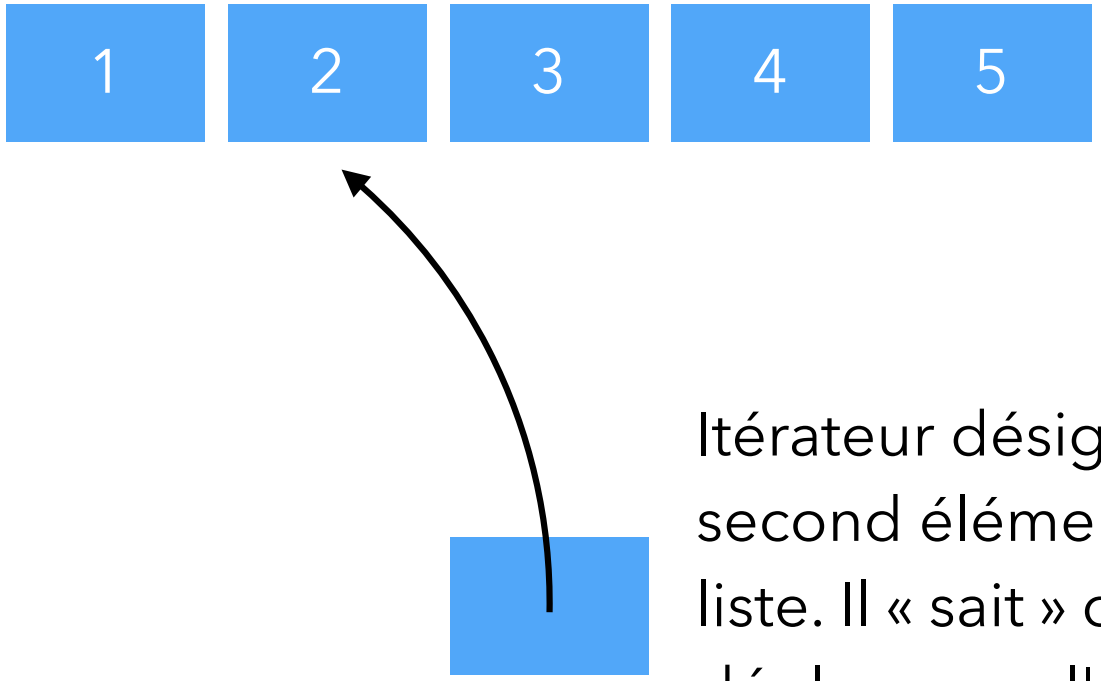
```
<E> List<E> asList(E... a)
```

La méthode `unmodifiableList` de `Collections` permet d'obtenir une vue non modifiable sur une liste :

```
<E> List<E> unmodifiableList(List<E> l)
```

Attention : une vue n'est pas une copie !

Itérateur



Itérateur désignant le second élément de la liste. Il « sait » comment se déplacer sur l'élément suivant.

L'interface `Iterator`

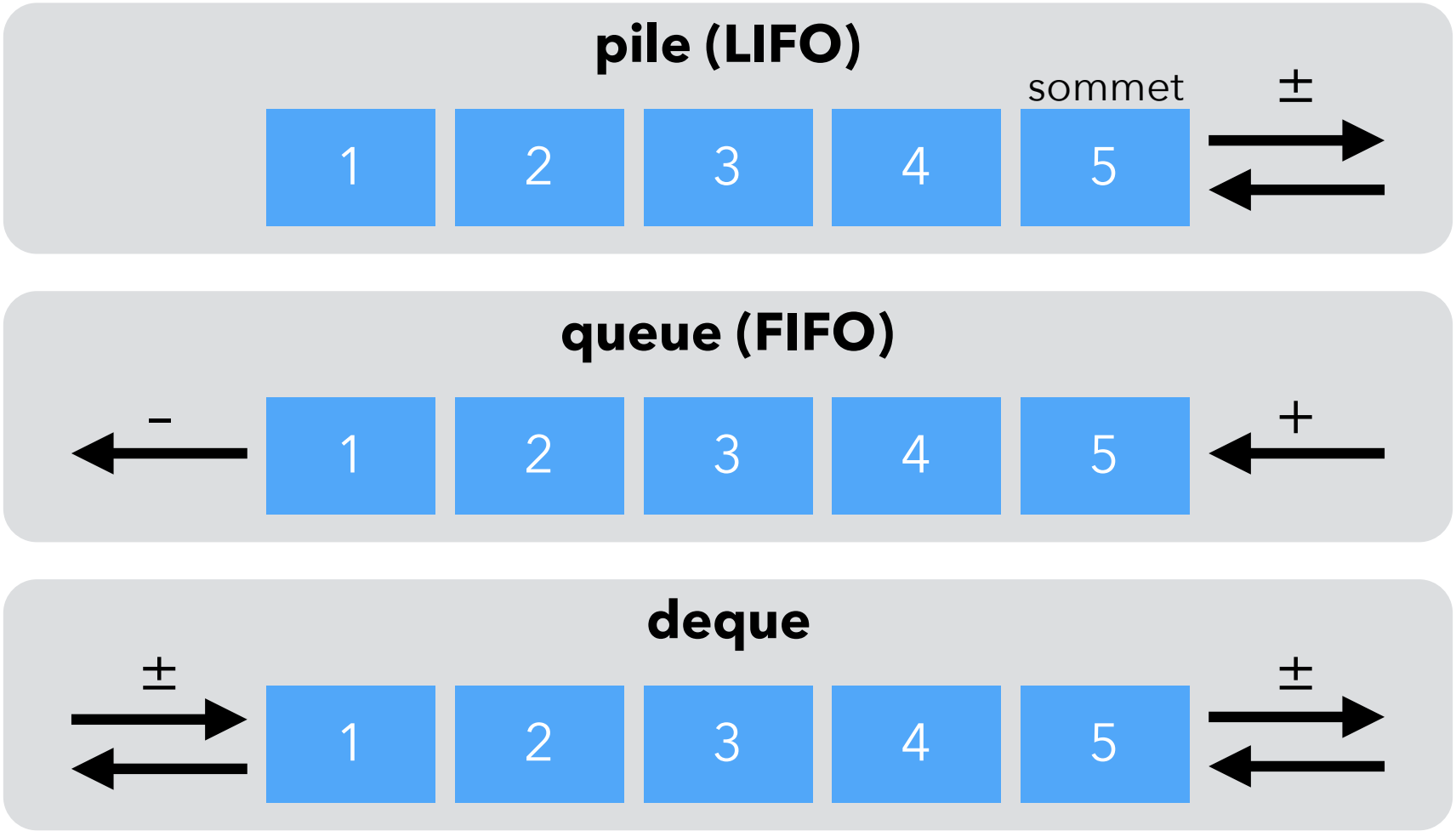
```
public interface Iterator<E> {
  boolean hasNext();
  E next();
  void remove();
}
```

La méthode `iterator` de `List` permet d'obtenir un itérateur pointant avant le premier élément.

L'interface Iterable

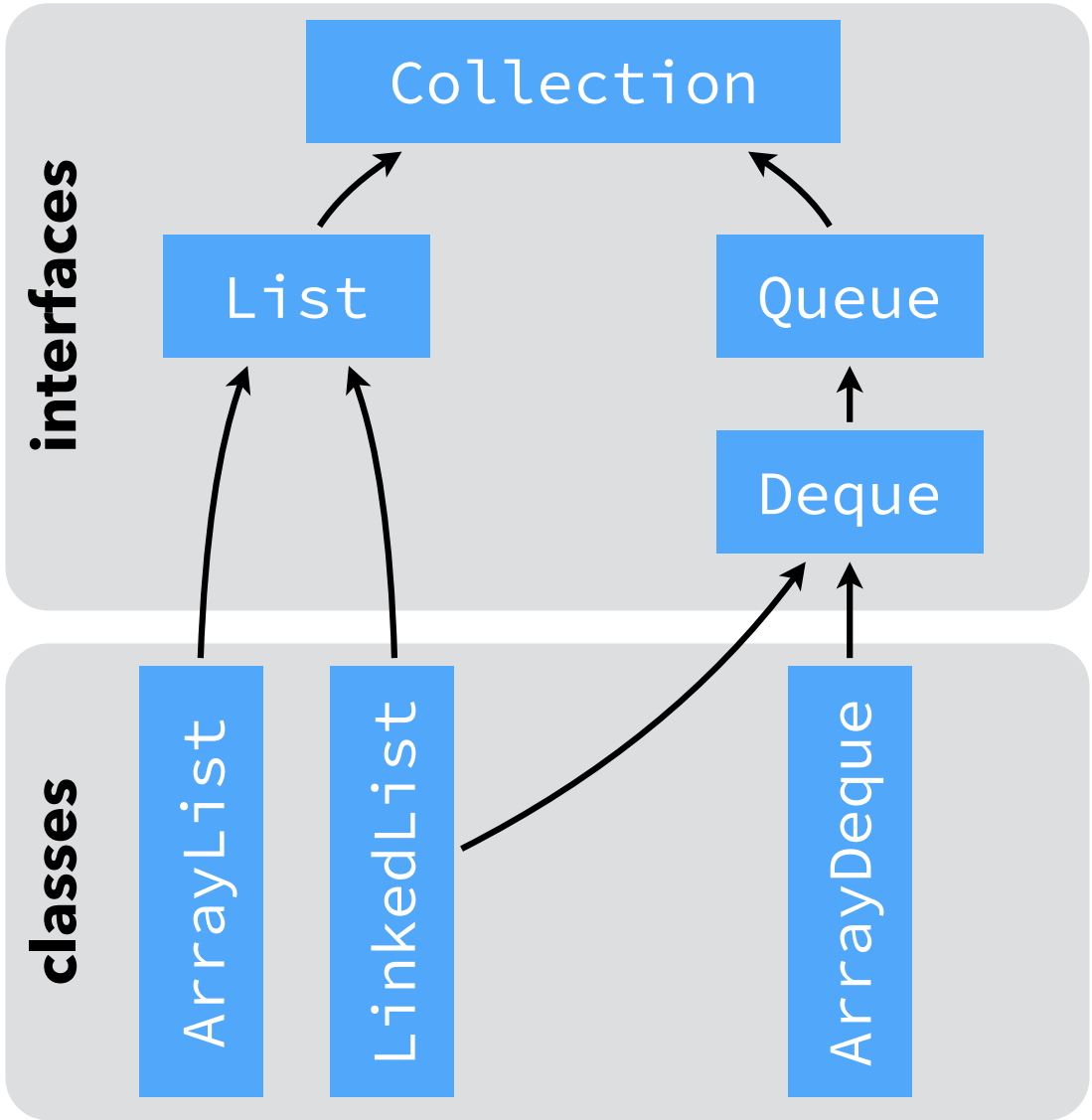
```
public interface Iterable<E> {
  Iterator<E> iterator();
  // + forEach (nécessite une lambda)
}
```

Piles, queues, deques



+ : ajout, – : suppression, ± : ajout/suppression

Piles, queues, deques Java



Règle des listes

Pour représenter une pile, une queue ou une « deque », utilisez `ArrayDeque`.
Pour représenter une liste dans toute sa généralité, utilisez `ArrayList` si les opérations d'indexation (`get`, `set`) dominent, sinon `LinkedList`.

Note : `ArrayList` peut également s'utiliser comme une pile, pour peu que les ajouts/suppressions se fassent toujours à la fin de la liste et pas au début.

Collection.removeIf

L'interface `Collection` offre une méthode `removeIf` :

```
public interface Collection<E> {
  boolean removeIf(Predicate<E> filter);
}
```

où `Predicate` est définie ainsi :

```
public interface Predicate<T> {
  boolean test(T t);
}
```

L'idée est que tous les éléments pour lesquels la méthode `test` de `filter` retourne vrai sont supprimés.