Cours6
Types abstraits – collections dynamiques

Année 2022-2023 J-F. Kamp - IUT de Vannes

PLAN

- Type abstrait de données - encapsulation :
  - L’approche classique
  - L’approche objet / type abstrait
  - L’approche objet / utilisation
- Type abstrait de données : la collection dynamique *ArrayList*
  - La collection statique
  - La collection dynamique
- Type abstrait de données : le type *Duree*
  - Le type Duree : définition
  - Le type Duree : utilisation

Type abstrait de données - encapsulation

L’approche classique

- Les données globales et les traitements sont accessibles par tous les modules (les données ne sont pas « protégées ») : c’est le cas avec le Java R1.01.

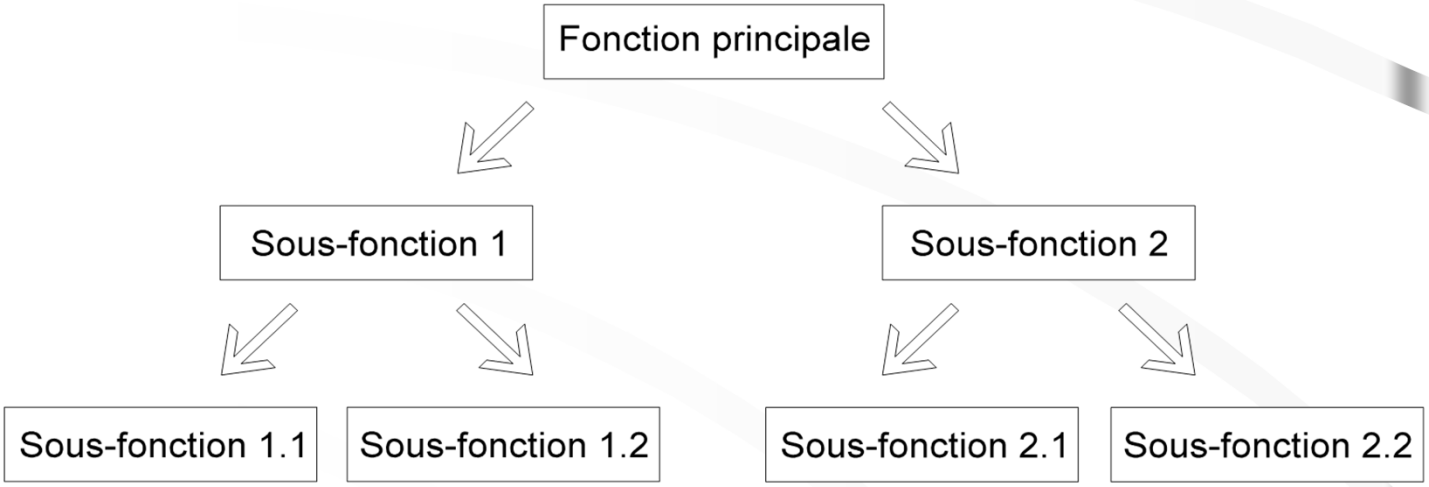
  => Il n’y a pas forcément de cohérence entre données et traitements. Exemple : un cercle ne peut pas avoir un rayon négatif.

- Un programme = un enchaînement de procédures et de fonctions

  => Exprimer le monde réel dans ces conditions peut être difficile.

L’approche classique

Développement basé sur une décomposition algorithmique.

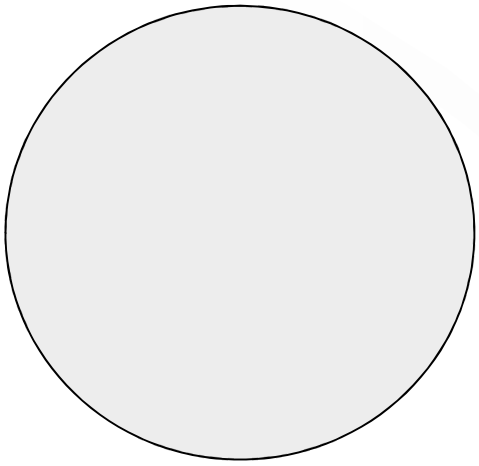


L’approche objet / type abstrait

- Les objets du monde réel nous entourent, ils naissent, vivent et meurent.

- En informatique, l’approche **objet**, c’est modéliser l’objet réel avec une version simplifiée. Un objet contient des informations qui le caractérisent.

- Exemple :



```
class Cercle {

  int rayon;
  float x, y;

}
```

L’approche objet / type abstrait

- Autre exemple :

```
class Etudiant {

  String nom;
  int age;

}
```

- Les objets sont des abstractions :
  - Une abstraction est un résumé, un condensé
  - Mise en avant des caractéristiques essentielles
  - Dissimulation des détails
  - Une abstraction se définit par rapport à un point de vue

L’approche objet / type abstrait

- Les objets (réels ou modélisés) ont des comportements. Ces comportements sont modélisés par des fonctions (méthodes).

- Exemple

```
class Cercle {

  int rayon;
  float x, y;

  void changerRayon(…) {…}

  void deplacerCercle (…) {…}

}
```

L’approche objet / type abstrait

- Les données (informations) et les comportements d’un objet doivent être cohérents = **encapsulation**.

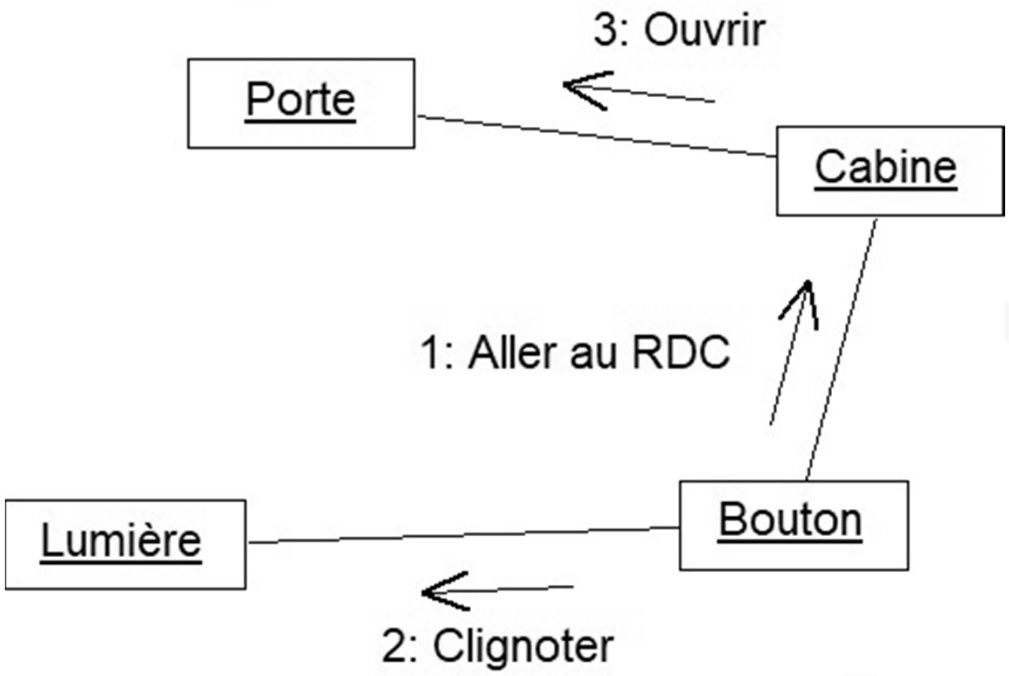
- Exemple

```
class Cercle {
  int rayon;
  float x, y;

  void changerRayon(int newR) {

    if ( newR <= 0 ) {
      Sop ("Erreur…");
      …
    }
  }
  …
}
```

L’approche objet / type abstrait

- Les objets d’une application (informatique) collaborent entre eux par l’intermédiaire de messages.

- Exemple



L’approche objet / utilisation

- Le **Cercle** s’utilise en créant d’abord une instance

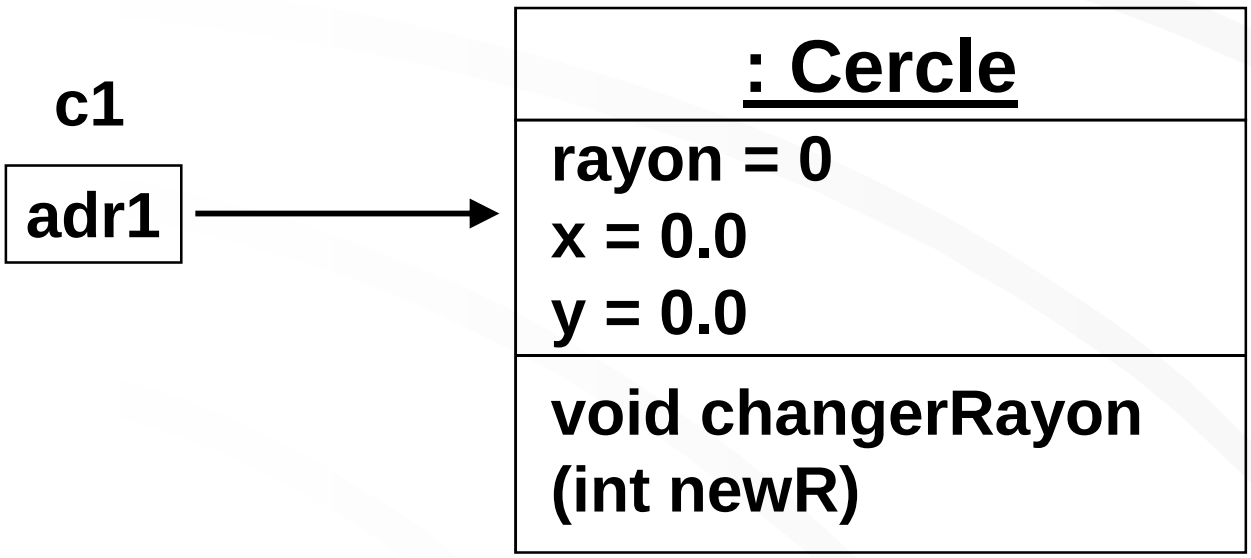
```
Cercle c1; // variable c1
c1 = new Cercle(); // création
```

- ENSUITE, on peut utiliser les méthodes (fonctions)

```
c1.changerRayon ( 4 );
```

L’approche objet / utilisation

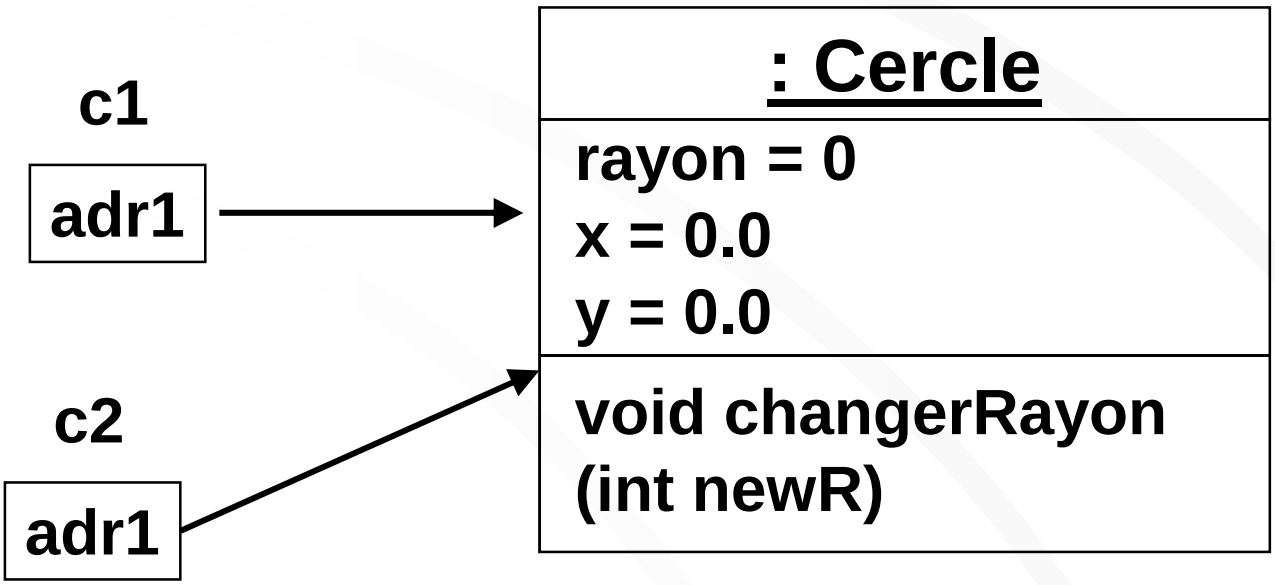
Attention, **c1** n’est pas un objet mais une variable contenant l’adresse de l’objet.



L’approche objet / utilisation

Et donc l’affectation entre variables de type objet ne correspond PAS à une recopie d’objet !!

```
Cercle c1;      // variable c1
Cercle c2 = null; // variable c2
c1 = new Cercle(); // création
c2 = c1;   // affectation
```



L’approche objet / utilisation

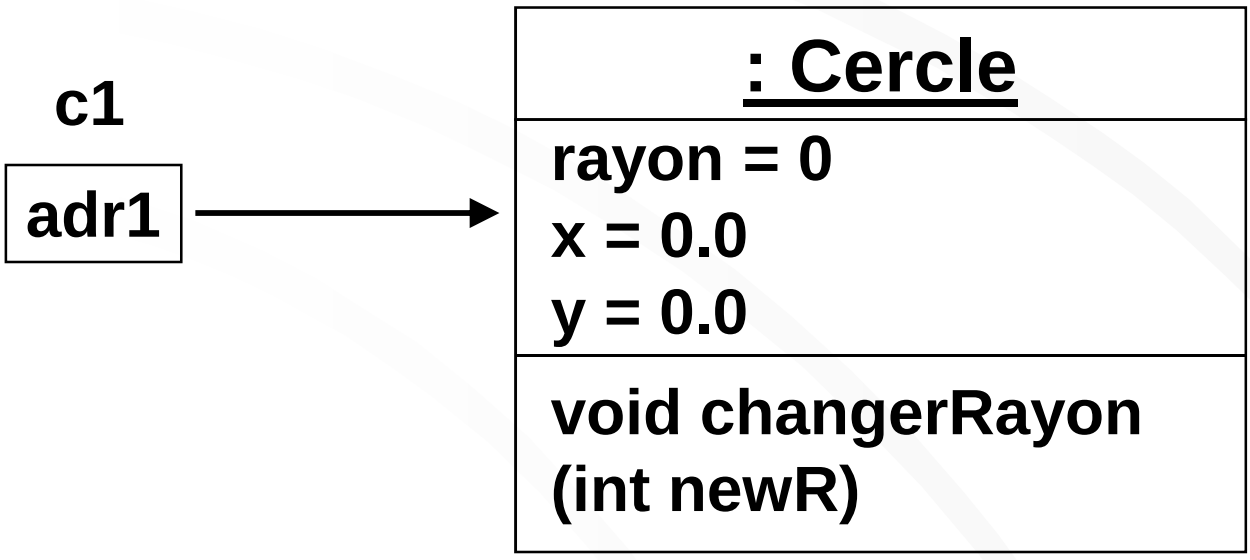
Et donc la comparaison entre variables de type objet correspond à une comparaison d’adresses !!

```
Cercle c1;     // variable c1
Cercle c2 = null; // variable c2
c1 = new Cercle(); // création

// compilation OK
// exécution OK
// évaluation condition : faux
if ( c1 == c2 ) {
      …
      …
}
```

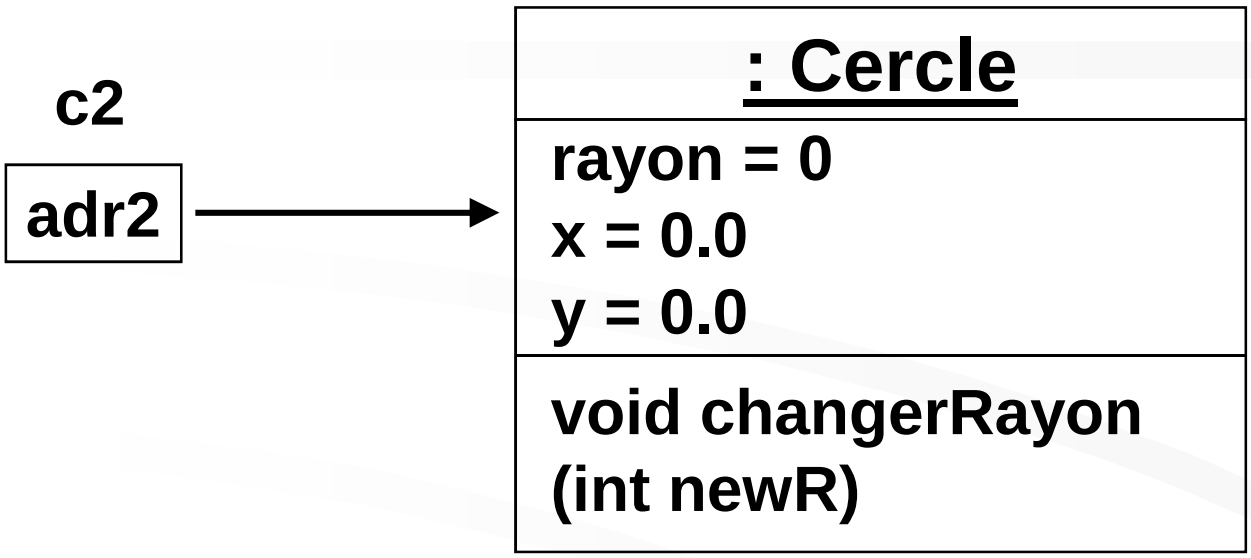
L’approche objet / utilisation

Si on veut comparer le contenu des objets (i.e. les données) il faut utiliser la méthode equals() !!

```
Cercle c1, c2;  // variables c1, c2
c2 = new Cercle(); // création
c1 = new Cercle(); // création
```



L’approche objet / utilisation



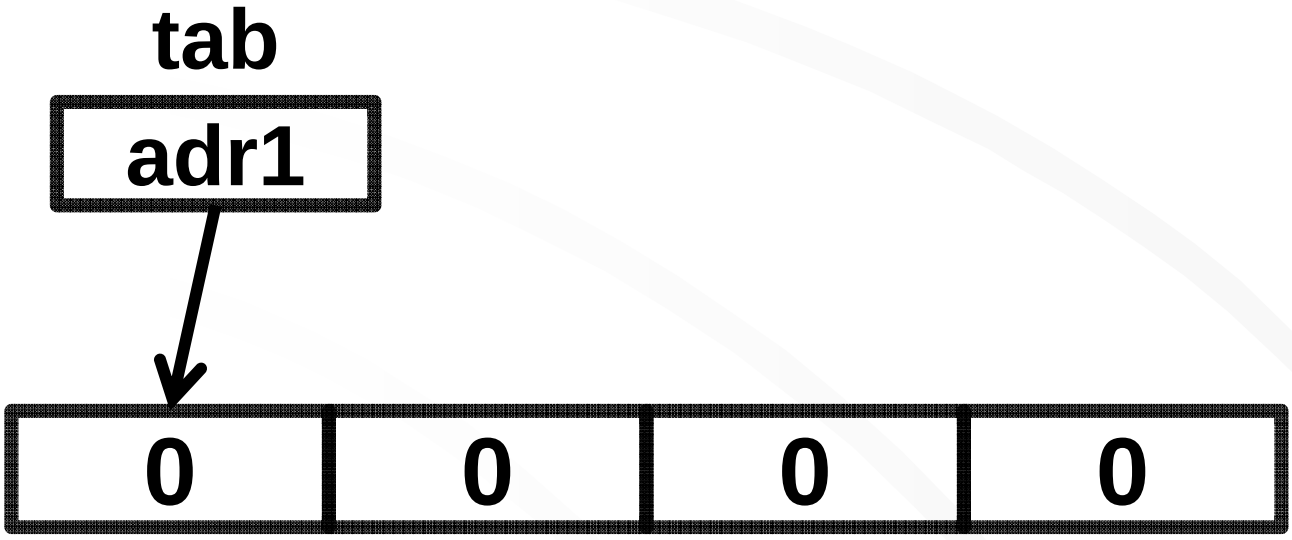

```
// compilation OK
// exécution OK
// évaluation condition : vrai
if ( c1.equals(c2) ) {
      …
      …
}
```

Type abstrait de données - la collection ArrayList

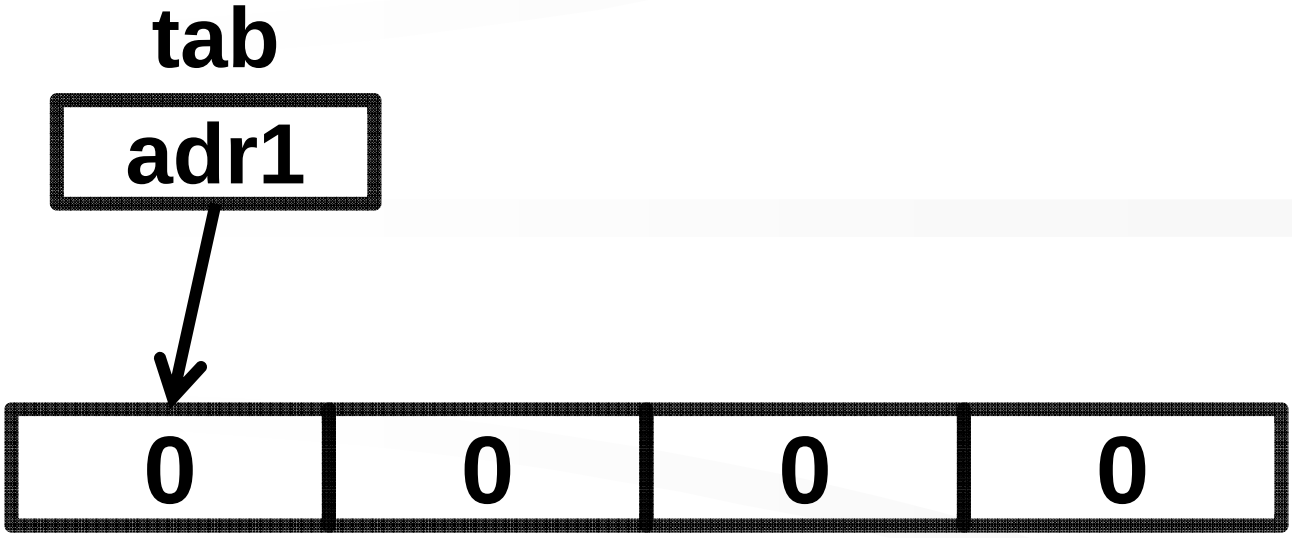
La collection statique

La collection statique = le tableau

```
int[] tab;   // null par défaut
tab = new int [4]; // 4 cases
```



La collection statique



Inconvénients :

- le nombre de cases est figé
- la suppression d’une case n’est pas possible
- le redimensionnement du tableau n’est pas possible
- la duplication du tableau nécessite un nouveau tableau avec une recopie case par case

La collection dynamique

Exemple de collection dynamique = type abstrait **ArrayList** de Java

Avantages :

- à la création, il n'y pas encore de collection (size = 0)

```
ArrayList tab = new ArrayList();
```

- on DOIT préciser le type de données

```
ArrayList<Integer> tab = new ArrayList<Integer>();
```

- l'ajout d'un élément entraîne la création d'une case en plus

```
tab.add ( 45 ); // size = 1
```

La collection dynamique

Exemple de collection dynamique = type abstrait **ArrayList** de Java

Avantages :

- on peut enlever une donnée ce qui entraîne la destruction de la case
  ```
  tab.remove ( 0 ); // size = 0
  ```
- on peut enlever toutes les données de la collection
  ```
  tab.clear(); // size = 0
  ```
- on peut afficher TOUTE la collection en 2 lignes
  ```
  String st = tab.toString();
  System.out.println ( st );
  ```
- etc.

Type abstrait de données - le type Duree

Le type Duree : définition

But : utiliser un type abstrait **Duree** pour gérer le temps (dans une application d'horaires de trains par exemple).

```
class Duree {
  // en millisecondes
  int leTemps;

  // une durée se construit à
  // partir d'un nbre d'heures,
  // de minutes, de secondes
  Duree(int heures, int
minutes, int secondes) {…}

  // on peut connaître le temps
  // en millisecondes
  int getLeTemps() {…}

  …
}
```

Le type Duree : définition

```
class Duree {
  // en millisecondes
  int leTemps;

  …

  // on peut la comparer à une
  // autre Duree
  int compareA(Duree autreD) {…}

  // on peut lui ajouter une
  // autre Duree
  void ajoute(Duree autreD) {…}

  // on peut obtenir le temps
  // sous forme textuelle
  String enTexte(char mode) {…}
}
```

Le type Duree : utilisation

Comment utiliser le type **Duree**. Exemple.

```
void uneMeth () {

  // création de la Duree « d1 »
  // 2h / 40 min / 15 sec
  Duree d1=new Duree(2, 40, 15);

  // création de la Duree « d2 »
  // 3h / 10 min / 25 sec
  Duree d2=new Duree(3, 10, 25);

  // ajout de d2 à d1
  // attention c'est d1 qui est
  // modifié et PAS d2
  d1.ajoute ( d2 );

  // affichage de d1 sous forme
  // textuelle
  String s1 = d1.enTexte ('H');
  System.out.println ( s1 );
}
```