

Conception Orientée Objet

Examen

3 heures - documents écrits autorisés
septembre 2004

Exercice 1 : Vous trouverez Figure 1 un diagramme UML de classes pour la modélisation d'expressions.

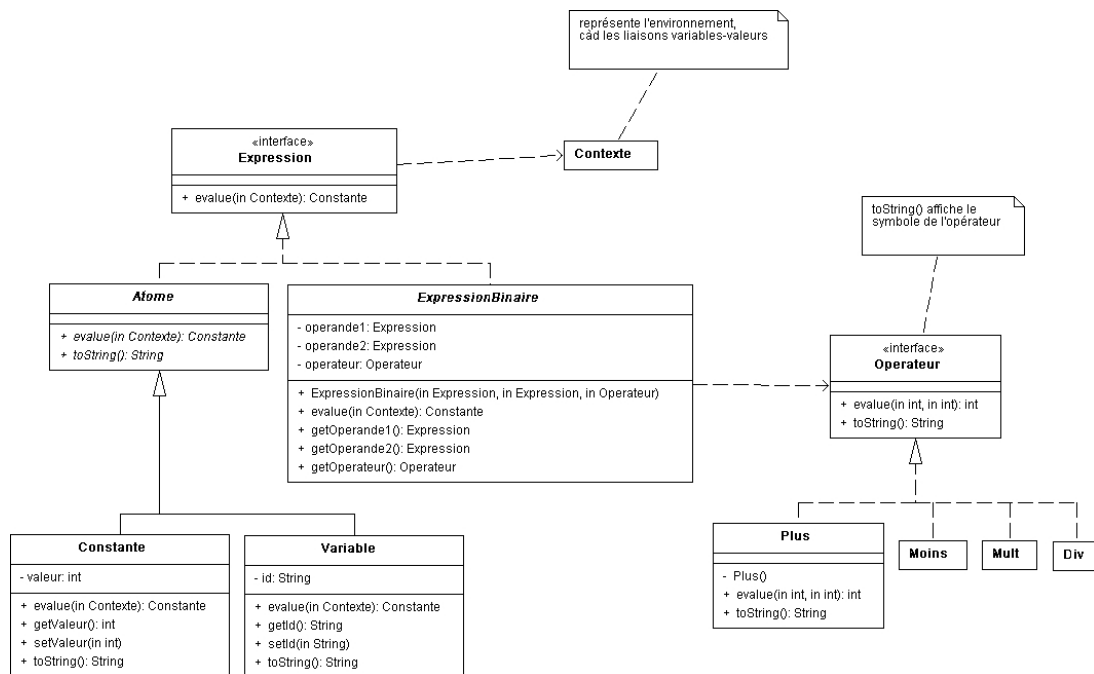
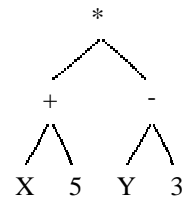
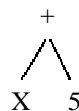


Figure 1: Diagramme UML des classes pour représenter les expressions

Voici des exemples de telles expressions représentées comme d'usage sous forme d'arbre :

X

5



On s'intéresse à l'affichage de ces expressions. En particulier on souhaite pouvoir afficher ces expressions sous forme infixe, préfixe ou postfixe. Pour les expressions précédentes (les expressions binaires sont parenthésées), les affichages donnent respectivement :

- X, X, X
- 5, 5, 5
- (X + 5), (+ X 5), (X 5 +),
- ((X + 5) * (Y - 3)), (* (+ X 5) (- Y 3)), ((X 5 +) (Y 3 -) *)

Pour cela on souhaite des objets de type Afficheur disposant (au moins) d'une méthode :

```
public String pourAffichage(Expression exp)
```

qui renvoie une chaîne de caractères formattant l'expression exp en notation préfixée, infixée ou postfixée selon l'afficheur.

Q 1. Sous forme de diagramme de classes UML, faites une proposition présentant vos différentes classes et/ou interfaces pour gérer ces afficheurs. Vous préciserez sur le diagramme les visibilité des différents éléments, les types des attributs, ainsi que les types des valeurs de retour et paramètres de méthodes.

Q 2. Donnez le code java complet nécessaire pour des afficheurs générant une notation préfixée.

Exercice 2 : Autoroute

On désire réaliser la simulation du fonctionnement d'une autoroute. Une autoroute est composée d'un ensemble de péages. Il y a différents types de péages comme ceux qui permettent d'entrer sur l'autoroute et ceux qui permettent d'en sortir. Chaque péage est caractérisé par un nom et une position kilométrique sur l'autoroute. Cette position permet de facilement calculer la distance entre deux péages (on ne demande pas de vérifier la cohérence du parcours).

Un véhicule voyageant sur une autoroute va traverser les péages les uns après les autres. Chaque fois qu'un véhicule traverse un péage de l'autoroute, il conserve la référence du dernier péage traversé. À chaque traversée d'un péage de sortie, le véhicule paye une contribution qui dépend de la distance parcourue depuis le dernier péage franchi et des caractéristiques de ce véhicule.

Il existe différents types de véhicules : des motos, des voitures et des camions. Le prix du parcours entre deux péages est égal à la distance parcourue multipliée par un taux dépendant du type de véhicule (0.5 pour une moto, 1.0 pour une voiture et 1.5 pour un camion). Cependant ce prix est majoré par le nombre de passagers d'une voiture multiplié par 10.0, et par le nombre de tonnes de marchandises d'un camion multiplié par 0.1.

Pour tout véhicule on veut pouvoir à tout moment connaître le cumul des frais de péage (qui sera donc incrémentée chaque fois que le véhicule franchit un péage).

En vous inspirant du squelette de la classe `Autoroute` et de la trace d'exécution donnés ci-dessous :

- Déterminez les types d'objets impliqués dans la simulation. Vous donnerez votre réponse sous forme d'un (ou plusieurs) diagramme de classes UML dans lequel vous préciserez les relations d'héritage et d'agrégation. Pour chacun vous détaillerez les attributs, méthodes et constructeurs. (Attention à la gestion du taux multiplicateur de chaque type de véhicule).
- Donnez tout le code JAVA nécessaires à la modélisation des véhicules.
- Donnez le code de la méthode `traverser(Vehicule)` des différents péages.
- Donnez le code JAVA complet de la classe `Autoroute`.
- On désire maintenant introduire des `TelePeages`. Ce nouveau type de péage laisse passer gratuitement les véhicules ayant un abonnement. Intégrer ce nouveau type dans votre proposition et donnez le code JAVA de cette classe.

Squelette (incomplet) de la classe `Autoroute`

```
public class Autoroute {
    ... les attributs ...
    public Autoroute (string nom) { ... code ... }
    public String toString () { ... code ... }
    public void ajouterPeage (Peage peage) { ... code ... }
    public void faireUnVoyage (Vehicule vehicule) {
        // appelle la méthode traverser(Vehicule) de chacun des péages successivement
        ... code ...
    }
}
```

Exemple de main et trace d'exécution

```
public static void main (String [] args) {  
    Autoroute a6 = new Autoroute ("A6");  
  
    a6.ajouterPeage ( new PeageEntree ("Paris", 0);  
    a6.ajouterPeage ( new PeageSortie ("Lyon", 600);  
    a6.ajouterPeage ( new PeageSortie ("Marseille", 1000);  
  
    a6.faireUnVoyage ( new Moto ("2222BB59") );  
    a6.faireUnVoyage ( new Voiture ("3333CC59", 5) );  
    a6.faireUnVoyage ( new Camion ("4444DD59", 1000) );  
}
```

Trace d'exécution :

```
***** Début du voyage pour le véhicule 2222BB59  
sur l'Autoroute[nom=A6,peages=(Paris Lyon Marseille )] *****
```

```
Etat du véhicule au début du voyage :  
Moto[plaque=2222BB59,cumul=0.0,nomDernierPeageFranchi=aucun,  
taux=0.5,majoration=0.0]  
Frais cumulé après le péage de Paris 0.0  
Frais cumulé après le péage de Lyon 300.0  
Frais cumulé après le péage de Marseille = 500.0  
Etat du véhicule à la fin du voyage :  
Moto[plaque=2222BB59,cumul=500.0,nomDernierPeageFranchi=Marseille,  
taux=0.5,majoration=0.0]
```

```
***** Fin du voyage pour le véhicule 2222BB59 *****
```

```
***** Début du voyage pour le véhicule 3333CC59  
sur l'Autoroute[nom=A6,peages=(Paris Lyon Marseille )] *****
```

```
Etat du véhicule au début du voyage :  
Voiture[plaque=3333CC59,cumul=0.0,nomDernierPeageFranchi=aucun,  
taux=1.0,majoration=50.0,nbPassagers=5]  
Frais cumulé après le péage de Paris 0.0  
Frais cumulé après le péage de Lyon 650.0  
Frais cumulé après le péage de Marseille = 1100.0  
Etat du véhicule à la fin du voyage :  
Voiture[plaque=3333CC59,cumul=1100.0,nomDernierPeageFranchi=Marseille,  
taux=1.0,majoration=50.0,nbPassagers=5]
```

```
***** Fin du voyage pour le véhicule 3333CC59 *****
```

```
***** Début du voyage pour le véhicule 4444DD59  
sur l'Autoroute [ nom=A6, peages=(Paris Lyon Marseille )] *****
```

```
Etat du véhicule au début du voyage :  
Camion [plaque=4444DD59, cumul=0.0,nomDernierPeageFranchi=aucun,  
taux=1.5,majoration=100.0,tonnesMarchandises=1000]  
Frais cumulé après le péage de Paris 0.0  
Frais cumulé après le péage de Lyon 1000.0  
Frais cumulé après le péage de Marseille = 1700.0  
Etat du véhicule à la fin du voyage :  
Camion[plaque=4444DD59,cumul=1700.0,nomDernierPeageFranchi=Marseille,  
taux=1.5,majoration=100.0,tonnesMarchandises=1000]
```

```
***** Fin du voyage pour le véhicule 4444DD59 *****
```