

# Travaux Pratiques de Génie Logiciel - Opérations Z

Sébastien Laborie et Yves Ledru

## 1 Objectifs

Les objectifs de ce TP consistent, entre autres, à:

- écrire en Z des opérations dans l'environnement RoZ. La syntaxe Z utilisée est disponible dans le placard électronique. On utilisera les commandes  $\backslash Xi$  et  $\backslash Delta$  pour dénoter  $\Xi$  et  $\Delta$ .
- vérifier des pré-conditions d'opérations.
- visualiser le résultat des opérations en spécifiant différents jeux de tests avec Jaza.

## 2 Opérations de Consultation

Dans l'environnement RoZ, il est possible d'écrire à l'aide du langage Z diverses opérations sur chaque classe du diagramme UML. Pour cela, il suffit de sélectionner une classe du diagramme et d'accéder à sa spécification. L'onglet *Operations* permet de créer des opérations. Pour ce faire, effectuer un clic droit sur la zone vierge, sélectionnez l'option *Insert* et entrez le nom de l'opération.

Accéder à la spécification d'une opération en cliquant sur l'opération concernée. L'onglet *General* permet de spécifier le type de retour de l'opération. L'onglet *Detail* permet d'identifier les paramètres d'entrées de l'opération ainsi que leur type. L'onglet *Semantics* permet de définir les déclarations de variables. C'est aussi dans cet onglet que se trouve, par exemple, les appels à  $\Delta$  et  $\Xi$  sur la vue globale du diagramme *GlobalView*. Enfin l'onglet *Post Conditions* permet de spécifier, entre autres, les pré-conditions ainsi que le résultat de l'opération. L'onglet *Pre Conditions* ne sera pas utilisé.

Réutilisez le fichier *Vol\_Ligne\_Instance\_Avion.mdl* que vous avez réalisé lors des TP précédents.

### 2.1 Temporalité sur une relation

Notre diagramme UML (contrairement à celui du TD) ne contient aucune temporalité sur les relations. On aimerait cependant connaître certaines propriétés de notre diagramme relative à des temporalités vues en TD.

**Question 1 (ChercherLigneSansVol)** *Comme nous l'avons vu en TD, écrire une opération de consultation qui cherche toutes les lignes qui ne sont pas associées à un vol. On notera  $\mathcal{F}$  ainsi que le résultat de l'opération par  $\backslash finset$  et  $x!$ . Vérifiez avec Jaza le résultat de cette opération.*

**Question 2 (ChercherInstanceSansAvion)** *Ecrire une autre opération de consultation qui cherche les instances qui, pour une semaine et un jour donné, n'ont pas encore d'avion associés. Puis, vérifiez avec Jaza le résultat de cette opération.*

## 2.2 Opérations spécifiques

On désire écrire d'autres opérations de consultation relatives au problème du transport aérien: opérations de maintenance, d'identification. . .

**Question 3 (ChercherAvionsAEntretienir)** *Donnez l'ensemble des avions qui ont dépassé un certain nombre d'heures de vol depuis le dernier entretien. Puis, vérifiez avec Jaza le résultat de cette opération.*

**Question 4 (ChercherTypeAvion)** *Trouvez le type d'un avion dont on connaît le numéro d'immatriculation. Puis, vérifiez avec Jaza le résultat de cette opération. Que se passe-t-il si cette avion n'est pas dans la base de données ?*

## 3 Opérations de Modification

Chaque opération de modification d'attributs déclaré au niveau de l'intention de la classe (*intension operation* dans le champ *Semantics*) est traduite par RoZ en trois opérations. Par exemple, *ChangeDuree* est traduite par :

- **INSTANCEChangeDuree** qui modifie l'intention de la classe.
- **InstanceChangeDuree** qui fait la promotion de l'opération au niveau de l'extension.
- **InstanceChangeDureeandRels** qui fait la promotion de l'opération au niveau de l'extension et des relations.

En conséquence pour appeler l'opération *ChangeDuree* vous appellerez *InstanceChangeDureeandRels* et vous lui passerez en paramètre l'objet de la classe **INSTANCE** à modifier.

### 3.1 Au niveau des attributs

#### Mise à jour de la durée d'une instance

**Question 5 (ChangerDuree)** *Modifiez l'opération *ChangerDuree* pour qu'elle ne modifie la durée du vol que lorsque celle-ci est initialement égale à 0.*

#### Mise à jour des heures de vol

**Question 6 (MiseAJourHRV)** *Spécifiez une opération qui ajoute une durée de vol au nombre d'heures de vol depuis le dernier entretien.*

### 3.2 Au niveau des extensions

#### Achat d'un nouvel avion

**Question 7 (CreerAvionFret)** *Spécifiez une opération qui créer un nouvel avion de fret.*

### 3.3 Au niveau des relations

#### Création d'un nouveau vol pour une ligne donnée

**Question 8 (CreerVolEtAssocierALigne)** *Spécifiez une opération qui créer en même temps l'association entre un nouveau vol et une ligne.*

**Création d'une nouvelle instance pour un vol donné**

**Question 9 (CreerInstanceEtAssocierAVol)** *Spécifiez une opération qui créer en même temps l'association entre une nouvelle instance et un vol.*

**4 S'il vous reste du temps**

**Question 10** *Spécifiez d'autres opérations. Puis, vérifiez avec Jaza leurs résultats.*