

# GL02 TD#5 : Spécifications algébriques

## A. Type abstrait - Ensemble

Donner la spécification algébrique de la sorte « E<I> », un ensemble générique pouvant contenir des items « I ». Vous vous doterez des opérations élémentaires d'union, d'intersection et d'ajout d'un élément à l'ensemble. Vous définirez les axiomes associés aux opérations d'inspection pour la cardinalité et le test d'appartenance d'un élément à l'ensemble. (remarque : un ensemble ne contient qu'un exemplaire d'un même élément.)

- 1) Définissez un titre pour votre sorte, les autres sortes au(x)quelle(s) elle fait référence, ainsi que sa description.
- 2) Spécifiez la signature de l'ensemble des opérations.
- 3) Complétez les axiomes de la sorte E<I> en ajoutant ceux relatifs à l'opération d'inspection Card. Prenez garde à ne pas définir d'axiomes contradictoires (consistance) et à être le plus complet possible (les axiomes d'une opération sont à définir pour chaque opération de construction).

### Axiomes :

Appartient(Créer, it) = Faux

Appartient(Ajouter(ens, it1), it2) = Vrai ssi  $it1 = it2 \vee \text{Appartient}(ens, it2)$

Appartient(Union(ens1, ens2), it) =  $\text{Appartient}(ens1, it) \vee \text{Appartient}(ens2, it)$

Appartient(Intersection(ens1, ens2), it) =  $\text{Appartient}(ens1, it) \wedge \text{Appartient}(ens2, it)$

Card( [...]

Union(Ajouter(ens, it), Créer) = Ajouter(ens, it)

Intersection(Ajouter(ens, it), Créer) = Créer

- 4) Déroulez la définition récursive de l'opération de cardinal sur un ensemble quelconque (par exemple,  $\text{Card}(\{3,4,8\}) = \dots$ )

## B. Type abstrait – Point d'intérêt (POI)

Définissez une sorte de point d'intérêt (en somme un point sur une carte). Pour l'exercice, un point d'intérêt se construit avec une latitude et une longitude. Cette spécification s'inscrivant dans un cadre de référence géographique existant, un certain nombre de préconditions sont à définir sur les valeurs de types Float que peuvent prendre latitude ([-90 ; 90]) et longitude ([-180 ; 180]) (en degré décimaux ici).

- 1) Définissez un nom pour votre sorte, les autres sortes auquel elle fait référence, ainsi qu'une description synthétique informelle qui précisera les contraintes sur les valeurs de latitude et longitude.
- 2) Définissez la signature de trois opérations (en plus d'une opération de construction) : Lat (qui permet d'obtenir la latitude d'un POI), Lng (qui permet d'obtenir la longitude d'un POI), DistanceApprox (qui calcul la distance Euclidienne<sup>1</sup> entre deux POI)
- 3) Définissez les axiomes pour les opérations définies précédemment.
- 4) Etant donnée une sorte d'ensemble de POI similaire à celle du premier exercice, définissez la signature et un axiome pour l'opération zonePOI qui délimite : un ensemble des POI défini entre des bornes de latitudes (min, max) et de longitudes (min, max). Utilisez une notation ensembliste pour exprimer la définition de l'opération (ex. pour un ensemble de POI, ensPoi, l'ensemble des éléments de latitude > 0 peut se définir :  $\{ el \in \text{ensPoi} \mid \text{Latitude}(el) > 0 \}$ )

---

<sup>1</sup> Uniquement pour simplifier l'exercice, cette approximation ne vaut que pour de courtes distances (cf. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Orthodromie>)