Université Libre de Bruxelles
Service Informatique et Réseaux

Analyse et Conception par Objets
Année Académique 2001-2002
Examen de Seconde Session

Question 1 : Modélisation de processus chimiques (8 points)

Le Département de Génie Chimique de la Faculté fait appel à vos services pour modéliser un simulateur de réacteur chimique afin de mettre au point de nouvelles molécules.

Le système devra permettre d'instancier des molécules, de combiner des réactifs, de stocker dans une base de données objet les différents éléments qui constituent toute réaction chimique ou toute réaction future qui serait découverte.

Les « briques » de base de ce modèle sont bien entendu les atomes. Ils sont formés de particules de base : protons, neutrons, électrons... Quelques opérations sont associées à ceux-ci : obtention de la masse spécifique, dimensions atomiques, nom, composition en e-, p+ et n0.

Les atomes se combinent pour former des molécules. Les opérations suivantes sont à modéliser (attention au choix des arguments et des objets de retour !) :

- calcul de la masse de la molécule par somme des masses partielles des atomes constitutifs.
- dimensions de la molécule
- liste de tous les atomes constitutifs
- nom complet (par exemple « diméthylcétone »)

Les réactions mettent en œuvre une ou plusieurs molécules et /ou atomes. Pour être plus précis, on dit qu'une réaction met en œuvre un certain nombre de réactifs, d'adjuvants et de catalyseurs et il en résulte des produits. Tous ces éléments sont bien entendu des molécules. Les molécules de type « adjuvants » et « catalyseurs » seront également capables de dire si elles peuvent ou non être efficacement combinées avec une molécule (passée en argument d'une méthode correctement choisie).

En résumé, créer des molécules ou des réactions revient à assembler les bonnes « briques » élémentaires. Les réactions sont faites de réactifs, qui ne sont en fait rien d'autre que des molécules. Les molécules sont bâties sur des atomes, qui eux-mêmes peuvent être créés en composants des particules de base

Si certains points de l'énoncé ne vous paraissent pas suffisamment précis, posez des hypothèses afin de supprimer toute ambiguïté. Inscrivez bien en évidence toutes les hypothèses que vous avez faites, afin de faciliter le travail des correcteurs.

On vous demande de réaliser une analyse de ce problème, en appliquant les méthodes et les formalismes vus au cours. Vous ne devez évidemment pas fournir tous les diagrammes **uniquement**:

- les use-cases et de détailler particulièrement les *use-case* « création d'une nouvelle molécule » ainsi que « création d'une nouvelle réaction ».
- un diagramme de classes aussi complet que possible.
- le diagramme de séquence ou de collaboration correspondant à la fonctionnalité « création d'une nouvelle réaction »

Attention ! L'abstraction intellectuelle qui consiste, par exemple, à ne pas parler de « molécules » mais bien de « produits » dans certain cas doit apparaître dans votre diagramme de classe au moyen de techniques UML.

Question 2 : Modélisation d'un horodateur (8 points)

Proposer un diagramme d'état pour le modèle d'un horodateur.

Un horodateur est un appareil destiné à collecter un montant d'argent correspondant à la taxe de stationnement dont doit s'acquitter un propriétaire de voiture afin d'occuper un emplacement de manière limitée dans le temps.

L'état *d'attente* est caractérisé par les possibilités suivantes :

- Le conducteur actionne le bouton d'aide qui affiche des renseignements puis revient à la normale lorsque ce dernier appuie sur n'importe quelle touche.
- Si une touche quelconque est activée, le voyant demande d'introduire le temps de parking voulu
- En cas de malfunction avérée *a priori* (pas d'argent, plus de papier, etc.) affichage d'un message d'erreur jusqu'à l'intervention de la police.

L'état *d'encodage* est caractérisé par les possibilités suivantes :

- Le client entre le temps total de stationnement chiffre par chiffre (1h20 est représenté par 0120)
- S'il appuie sur CANCEL, le temps est entièrement effacé et doit être réencodé.
- Lorsque les 4 chiffres sont introduits, tout chiffre supplémentaire est ignoré
- Lorsqu'on appuie sur CONFIRMATION **et** que 4 chiffres ont été encodés, on passe en phase d'introduction de la monnaie. Sinon il ne se passe rien tant que 4 chiffres n'ont pas été fournis.

L'état *d'introduction de la monnaie* est caractérisé par les possibilités suivantes :

- Lorsque de la monnaie est introduite, il tente d'identifier la pièce. Si la pièce est rejetée, on revient à l'attente, le montant existant n'étant pas modifié. Sinon, la valeur de la pièce est additionnée au montant existant.
- Si l'utilisateur appuie OK et que le montant n'est pas suffisant, affichage d'un message d'erreur et reprise. Sinon :
 - Soit le montant est exact et on passe à la phase finale
 - Soit le montant est trop grand et l'appareil tente de rendre la monnaie. S'il ne possède pas de quoi la rendre, il annule tout, rend l'argent et affiche une erreur.

Enfin, l'état de *délivrance du* ticket correspond à la vérification de l'heure, la mise en cassette de l'argent et l'impression du ticket (attention aux défauts possibles !)

Il est demandé de répondre aux points suivants.

1. Etablir les hypothèses nécessaires basées sur la description de fonctionnement.
2. Dessiner le diagramme d'état détaillé de l'appareil explicité ci-dessus et donner toutes les explications nécessaires.
3. N'oubliez pas d'ajouter et de représenter dans le diagramme tous les états d'erreurs possibles qui pourraient survenir (blocage soudain, plus d'argent du tout, etc...)

Question 3 : Contrats (2 points)

Définir ce qu'est un contrat et son utilisation dans le cycle de développement. Préciser les différentes sections composant un contrat. Donner un exemple de contrat pour le cas de la question 1.

Question 4 : Modèle conceptuel et diagramme de classes (2 points)

Définir le modèle conceptuel et les diagrammes de classes. Décrire les différences entre les deux et déterminer quand dans le cycle de développement chacun des diagrammes est réalisé.

Remarques

- Il est demandé de répondre à chaque question sur une feuille séparée.