

## Contrôle de conception logicielle

Durée : 3h.

Seuls documents autorisés : support de cours et notes personnelles

Toute ambiguïté que vous pourriez rencontrer dans ce sujet devra être résolue en décrivant brièvement le choix que vous avez fait.

Il y a deux études de cas dans le sujet, une centrée sur UML, l'autre centrée uniquement sur les classes et les patrons de conception. Prenez bien du temps pour aborder les deux études, il y a des points à prendre assez facilement des deux côtés.

### 1. Petites questions (4 pts)

- c) Expliquez en quoi le patron *Observer* réduit le couplage entre les classes concernées. (1 pt)
- d) Expliquez les points communs et différences des patrons de conception *Adapter* et *Proxy*. (1.5 pts)
- e) Expliquez les différences entre les patrons de conception *Decorator* et *Strategy*. (1.5 pts)

### 2. Conception UML – étude de cas (10 pts)

On souhaite automatiser la gestion d'un laboratoire médical. Le fonctionnement souhaité de l'application est expliqué dans les paragraphes qui suivent. Il convient d'envisager deux cas d'enregistrement des demandes d'analyse, selon que le prélèvement de sang s'effectue ou non dans le laboratoire :

- Le patient se présente, muni de l'ordonnance du médecin. Il est enregistré par le secrétariat qui note ses coordonnées (nom, adresse, nom du médecin, mutuelle, etc.). Éventuellement, plusieurs analyses peuvent être pratiquées à partir du même prélèvement ; par exemple, sur une prise de sang, on effectue une glycémie, puis un dosage de cholestérol et une numération globulaire. Le praticien fractionne alors la prise de sang en autant d'échantillons (flacons) que d'analyses demandées.
- Le patient apporte lui-même l'échantillon au laboratoire, suite au prélèvement effectué à son domicile, en clinique ou dans un autre laboratoire qui sous-traite la ou les analyses. Dans cette hypothèse, les renseignements nécessaires sont recueillis auprès du patient (origine du prélèvement, identification du préleveur, etc.).

Les demandes d'analyse, lors de leur arrivée, sont enregistrées et deux types d'état sont ensuite édités par le responsable des salles d'analyse (généralement en milieu de matinée quand tous les prélèvements et toutes les analyses correspondantes ont été saisis) : des "fiches de travail" qui récapitulent, par salle de travail, toutes les analyses à effectuer pour chaque patient et des "cahiers de paillasse " qui indiquent, au niveau de chaque poste de travail d'une salle, toutes les analyses à effectuer avec, pour chaque type d'analyse, tous les patients concernés. C'est le chef de salle qui se charge de lancer ces impressions et de les répartir sur les paillasses des différentes salles. Chaque



poste est spécialisé dans certains types d'analyse (au plus 3) et chaque type d'analyse n'est traité que par un poste du laboratoire.

La collecte des résultats se fait manuellement, sur une partie du "cahier de paillasse". Les analyses sont effectuées le matin et leurs résultats sont saisis en début d'après-midi par le secrétariat.

Lorsque la saisie des résultats des analyses effectuées dans la journée est terminée, on édite pour chaque client une feuille de résultats tenant lieu de facture, en deux exemplaires. L'un reste au laboratoire, l'autre est destiné au patient. Sur chaque résultat/facture doit figurer la totalité des analyses demandées. Le montant de la facture comprend un prix pour le prélèvement éventuel et le montant de chaque type d'analyse effectuée pour le patient.

- a) Donnez le(s) diagramme(s) de cas d'utilisation de l'application à développer. *La description détaillée de type Cockburn de chaque cas d'utilisation n'est pas demandée.* Attention donc à bien choisir un nom **explicite** pour chaque cas d'utilisation et/ou à donner quelques lignes d'explication afin de montrer que l'ensemble du sujet est couvert. (2 pts)
- b) L'ébauche suivante de diagramme de classe est proposée (il est conseillé de la recopier sur la copie pour répondre aux questions qui suivent) :

/

- Déterminer les associations avec leurs cardinalités sur ce diagramme (2 pts).
  - Indiquer dans ce diagramme où et comment sont conservés :
    - les résultats des analyses (0.5 pt)
    - le montant total facturé au client (0.5 pt)
    - le prix du prélèvement pratiqué par le laboratoire (0.5 pt)
  - Compléter le diagramme afin modéliser le fait que le laboratoire dispose de plusieurs salles d'analyses dans lesquelles se trouvent des postes de travail dont chacun est spécialisé dans certains types d'analyse (1 pt).
- c) Donner le diagramme de séquence qui correspond à l'édition des cahiers de paillasse et placer toutes les opérations qui apparaissent dans ce diagramme dans le diagramme de classe utilisé pour la question c) (2 pts).
- d) Ecrire un scénario *Gherkin* (format d'entrée de *Cucumber*) couvrant le diagramme de séquences précédent (définissez un *Background* si nécessaire). Expliquez ensuite, en français, quelles actions vous effectueriez sur quels objets pour chaque phrase du background et du scénario *Gherkin* afin de l'implémenter (1.5 pts)

### 3. Conception objet et patrons de conception – étude de cas (6 pts)

Dans un système d'aide à la défense militaire pour un état-major, une application doit gérer des missions. Pour remplir des missions spécifiques, l'état-major doit utiliser des ressources armées disponibles. Les ressources sont des avions, des tanks et des unités d'infanterie, chacune avec des spécificités de vitesse de déplacement, de puissance de feu, et de missions possibles.

Dans une première version, il y a juste à préciser combien d'avions, de tanks et d'unités d'infanterie doivent remplir des tâches spécifiques comme : détruire un pont aux coordonnées x,y ; prendre la ville



en  $x,y$  ; défendre la position  $x,y$ , etc. L'état-major doit pouvoir construire des manœuvres de différentes natures (plus agressives, plus défensives, etc.) et assembler des manœuvres pour former des manœuvres à plus grande échelle.

Il s'agit de concevoir la première version de cette application.

- a) Quels patrons de conception seraient particulièrement utiles dans cette situation ? Justifiez votre réponse et faites un schéma de classes - en UML - du système, en justifiant vos choix quant aux classes, aux attributs et aux relations entre classes. (schéma de classes et justification : 2 pts, patrons de conception et justification : 2 pts)
- b) Comment étendriez-vous le système pour gérer des collaborations complexes entre les différentes unités lors d'une manœuvre ? Quels patrons de conception appliqueriez-vous ? Justifiez votre réponse. (2 pts)