

## Examen de Génie logiciel avancé

**Note :** Vous avez 3 heures. Rédigez chacune des deux parties sur des feuilles indépendantes.

### Première partie

#### Exercice 1 (Spécification informelle des charges)

*Ce sujet porte sur la conception d'un logiciel pour gérer les réservations de billets d'avion pour la compagnie aérienne FlyBleu. Le logiciel à concevoir est un site web qui permet de :*

- *s'enregistrer comme nouvel utilisateur du système, en donnant un nom d'utilisateur (unique entre tous les utilisateurs) et un mot de passe (pas "trop simple" et dont la longueur doit être comprise entre 4 et 10 caractères)*
- *accéder au site avec son propre nom utilisateur et mot de passe*
- *rechercher des vols avec les paramètres habituels (destination, date, préférence de siège, etc.)*
- *réserver des billets pour les vols trouvés et les payer*
- *effectuer le check-in et imprimer la carte d'embarquement*
- *annuler une réservation*

*Le logiciel de réservation doit interagir avec d'autres logiciels, plus particulièrement :*

- *Les paiements sont effectués grâce à des logiciels externes, fournis par plusieurs banques, qui vérifient les données de la carte bleu de l'utilisateur et informent FlyBleu si les paiements ont été acceptés (ou pas). Chaque banque fournit un API bien défini pour l'utilisation de son logiciel, mais différent pour chaque banque.*
- *Certains vols sont opérés par des compagnies aériennes partenaires de FlyBleu. Ces vols sont affichés dans les résultats de recherche du site FlyBleu, mais leur réservation passe par un logiciel externe—un pour chaque partenaire—accessible via API comme dans le cas des paiements externes.*

*Votre tâche est de concevoir le site web et le système de réservation FlyBleu en respectant les meilleures pratiques de réutilisation du code et d'extensibilité. Le système sera développé dans un langage de programmation à objets.*

1. *Quelle est la frontière du système ?*
2. *Quelles sont les charges fonctionnelles ? Quelles sont les charges non fonctionnelles ? Quelles sont les charges liées au domaine d'activité ?*
3. *D'après vous, quels sont les acteurs principaux de ce système ?*
4. *Donner le diagramme (en syntaxe UML) des cas d'utilisation principaux pour FlyBleu et expliquer ses différentes composantes.*
5. *Donner le diagramme (en syntaxe UML) de séquence correspondant à la réservation d'un billet d'avion, sur un vol opéré par un partenaire de FlyBleu.*
6. *Spécifier le diagramme d'état qui décrit les différents états d'une réservation dans le système de gestion FlyBleu.*

7. Donner un diagramme relationnel pour les bases de données que vous avez inclus dans l'architecture.

Justifiez vos réponses.

## Exercice 2 (Conception à objet)

1. Qu'est-ce qu'un paquet ? Comment sont représentées les paquets dans un diagramme UML ?
2. Donner le diagramme de classe du système, en syntaxe UML, en incluant les attributs principaux et les relations entre classes.
3. On désire étendre le système dans plusieurs directions énumérées ci-après. Pour chacune de ces extensions, indiquer si elle est facilitée par la modélisation proposée. Dans le cas contraire, proposez une modélisation alternative qui s'appuie sur un patron de conception et qui aurait simplifié cette extension. Dans les deux cas, montrer les classes fondamentales de la modélisation nécessaire à supporter l'extension.

Justifiez vos réponses.

- (a) **Authentification basé sur one time password.** Pour réduire les fraudes, FlyBleu veut donner une clé USB génératrice de one time password à ses abonnés plus fidèles. Chaque utilisateur sera associé à une séquence temporisée de mots de passe et pourra s'identifier seulement avec sa clé USB personnelle.
  - (b) **Billets cadeaux.** FlyBleu veut permettre à chaque utilisateurs la création d'une liste de vœux des voyages et à d'autres utilisateurs d'acheter les billets correspondants comme cadeaux. Le système devrait éviter l'achat du même voyage plusieurs fois.
4. Présenter les patrons de conception Facade et Proxy. Discuter si et comment, dans le cadre du système de gestion FlyBleu et ses extensions, ils peuvent être appliqués.

## Deuxième partie

**Exercice 3 (Types abstraits)** *On veut modéliser un système de réservation de salles de cours. On choisit de représenter chaque **salle** par son numéro et son type (salle de TD, salle de TP, ou amphithéâtre). L'ensemble de salles est représenté par une liste. On représente ensuite les réservations des salles par une **salle** et un **intervalle**. On considère que tous les créneaux horaires ont deux heures et donc on représente chaque créneau par l'heure à laquelle il commence.*

1. *Écrire un type abstrait de donnée **ROOMS** pour modéliser les **salles** de cours. Pensez à bien spécifier le domaine, les constantes, les constructeurs, les fonctions de test et les fonctions d'accès.*
2. *En utilisant exclusivement la définition du point précédent spécifier une opération qui prend la liste de toutes les salles et qui calcule la liste associée de tous ces numéros.*
3. *Écrire un type abstrait de donnée **RESERV** pour modéliser les **réservations** des salles. Pensez à bien spécifier le domaine, les constantes, les constructeurs, les fonctions de test et les fonctions d'accès.*
4. *En utilisant les définitions précédentes spécifier les opérations suivantes :*
  - *Étant donnée une liste de réservations, vérifier que toutes les créneaux commencent à  $Xh30$ , où  $X \in [8, 16]$ .*
  - *Étant donnée une liste de réservations, une salle et un créneau, vérifier que la salle est libre pendant le créneau donné.*
  - *Étant donnée une liste de réservations et une salle, calculer le nombre d'heures d'occupation de cette salle.*