

Examen Final GL52

P2016

Durée: 2h

Aucun document autorisé

L'exercice 1 sur une copie à part

Le barème est donné à titre indicatif (± 1)

Mercredi 22 juin 2016

Remarque : les diagrammes UML doivent être complets et clairement présentés.

1 Exercice 1 : Application mobile pour recharger son mobile. (10 points, à faire sur 1 copie séparée)

Description générale

L'application proposée permet d'obtenir les informations détaillées sur tous les prestataires/opérateurs de services mobiles déclarés au sein de l'application et de disposer pour chaque opérateur de la description de son offre commerciale en termes de forfaits, de prix, d'options, et d'avantages, etc. Un utilisateur de l'application peut alors accéder à ces informations sur chaque opérateur et souscrire à des services et notamment recharger son téléphone mobile auprès de l'opérateur de son choix.

Les différents types d'utilisateurs de l'application

Fournisseur de services mobiles : Le Fournisseur de services (ou opérateur) est celui qui offre ses services en ligne, et notamment la possibilité de recharger son mobile via des coupons de recharge. Il l'a la charge de traiter les demandes/requêtes provenant des utilisateurs pour la souscription à ses services après la vérification de l'état du compte utilisateur effectué par l'administrateur comme décrit ci-après.

Administrateur système : L'administrateur est celui qui surveille tous les utilisateurs et les transactions des utilisateurs. L'administrateur surveille également tous les fournisseurs de services, tous les comptes des utilisateurs, et les montants payés par les utilisateurs et les montants versés aux fournisseurs de services. Lorsqu'une requête de souscription à un service est soumise par un utilisateur, l'administrateur vérifie le solde du compte d'utilisateur, puis, si le solde est positif et supérieur au prix du service choisi, la requête est transmise au fournisseur de services pour que la demande de l'utilisateur soit traitée. L'administrateur dispose de l'information complète relative aux utilisateurs et à tous les services et notamment les différents coupons de recharge fournis par les fournisseurs de services. Toutes les données sont gérées avec un niveau de droit d'accès Administrateur. L'administrateur contrôle les droits attribués à tous les utilisateurs.

Utilisateur : Il existe deux (2) catégories d'utilisateur :

- L'utilisateur enregistré
- Le visiteur

Toute personne qui veut souscrire à des services de l'application doit d'abord s'enregistrer sur l'application afin de disposer d'un compte personnel accessible par login/mot de passe. Après avoir obtenu son compte, un utilisateur enregistré peut alors saisir ses informations de carte de crédit, créditer son compte d'un montant donné et souscrire à des services (notamment recharger son mobile) dans la limite du montant disponible sur son compte. Un compte utilisateur ne peut pas être à découvert.

Le visiteur peut accéder à l'application en ligne pour obtenir les informations détaillées sur l'offre de chaque fournisseur de services mais ne peut pas souscrire à des services.

Question 1 (4 points) Fournir le diagramme UML de classes (classes, attributs, associations, etc. mais les méthodes ne sont pas nécessaires, elles seront décrites dans le diagramme de séquence de la question 2) qui décrit la structure d'une solution logicielle permettant d'implanter l'application mobile décrite ci-dessus.

Question 2 (3 points) Fournir le diagramme UML de séquence « niveau objet » détaillé du processus permettant à un utilisateur de recharger son téléphone mobile auprès d'un opérateur choisi pour un nombre de minutes choisi par l'utilisateur. Le prix est calculé automatiquement par le prestataire de service. On suppose que la séquence démarre avec un utilisateur visiteur. Cette description doit être cohérente avec l'architecture proposée à la question 1.

Question 3 (3 points) Proposer un diagramme UML d'activité pour décrire le processus de la séquence précédente (question 2). Cette description doit être cohérente avec l'architecture proposée à la question 1 et la séquence de la question 2.

2 Exercice 2 : Méthode B (5 points)

```

MACHINE Reservation
CONSTANTS
  Nmax
PROPERTIES
  Nmax ∈ ℕ
VARIABLES
  Occupe, Libre
INVARIANT
  Occupe ∈ ℕ ∧ Libre ∈ ℕ ∧ (Occupe + Libre = Nmax)
INITIALIZATION
  Occupe, Libre := 0, Nmax;
OPERATIONS
  Reserver ≐
    PRE Libre > 0
    THEN Occupe, Libre := Occupe + 1, Libre - 1 END ;
  Liberer(p) ≐
    PRE P ≤ Occupe ∧ P ∈ ℕ
    THEN Occupe, Libre := Occupe - p, Libre + p END ;
END

```

Question 1 (5 points) Donner et expliciter les obligations de preuve permettant de confirmer ou non la cohérence de la machine *Reservation*.

3 Exercice 3 : Spécification algébrique (5 points)

On considère le type abstrait *Tableau* dont les indices sont des entiers et les éléments sont de type quelconque noté *ELT*. Les opérations associées au type tableau sont :

- *TVide* : crée un tableau vide (*TVide* : \rightarrow *Tableau*)
- *Ajouter* : ajoute un élément à un indice donné d'un tableau (*Ajouter* : *Tableau* × *Entier* × *ELT* → *Tableau*)
- *Supprimer* : supprime l'élément se trouvant à un indice donné (*Supprimer* : *Tableau* × *Entier* → *Tableau*)
- *Exist* : donne vrai si un élément se trouve à un indice donné, faux sinon (*Exist* : *Tableau* × *Entier* → *Booleen*)
- *NbElem* : donne le nombre d'éléments d'un tableau (*NbElem* : *Tableau* → *entier*)

Question 1 (5 points) En considérant les opérations *TVide* et *Ajouter* comme des constructeurs primitifs, donner la spécification algébrique du type tableau.