

## **Fiche d'exercices**

### **Questions de cours :**

#### **Introduction**

- 1) Citez deux raisons motivant la modélisation d'un système complexe. Expliquez-les.
- 2) Définissez la notion de modèle. Quel intérêt avons-nous en construire un modèle ?
- 3) « UML est la méthode de conception de logiciels le plus répandu à nos jours ». Etes-vous d'accord ? Argumenter.
- 4) Citez 3 raisons qui motivent l'usage d'UML pour le développement d'un système d'information.

#### **Diagramme de classes :**

- 5) Quel intérêt avons-nous d'utiliser les diagrammes de classe ? A quoi servent-ils ?
- 6) Quels éléments pouvons-nous représenter à l'intérieur d'un diagramme de classe ? Donnez des exemples.
- 7) « Les attributs dérivés sont des attributs redondants, qu'on ne peut pas représenter dans un diagramme de classe ». Vrai ou faux ? Justifiez votre réponse.
- 8) Quelle est l'importance des associations au sein d'un diagramme de classe ? Donnez deux exemples.
- 9) Distinguez une association binaire d'une association n-aire. Donnez un exemple de chaque.
- 10) Que représente la multiplicité au sein d'une association ? Et la multiplicité des attributs dans une classe ? Donnez un exemple de chaque.

#### **Diagramme de séquence :**

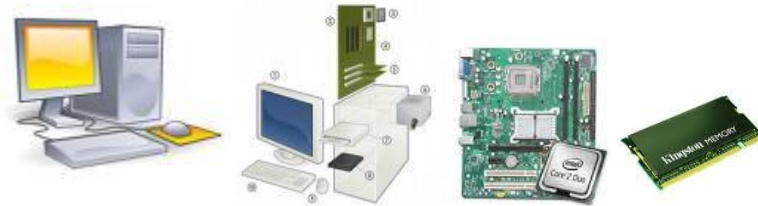
- 11) Quel intérêt avons-nous d'utiliser les diagrammes de séquence ? A quoi servent-ils ?
- 12) Quel rapport pouvons-nous établir entre les diagrammes de séquence et les diagrammes de classes ? Expliquez.
- 13) « Les diagrammes de séquence représentent l'ordre des échanges de messages entre les classes ». Expliquez cette affirmation. Etes-vous d'accord ?
- 14) Que représente-t-il une ligne de vie dans un diagramme de séquence ?
- 15) Un objet peut-il envoyer un message à lui-même ?

## Exercices de modélisation :

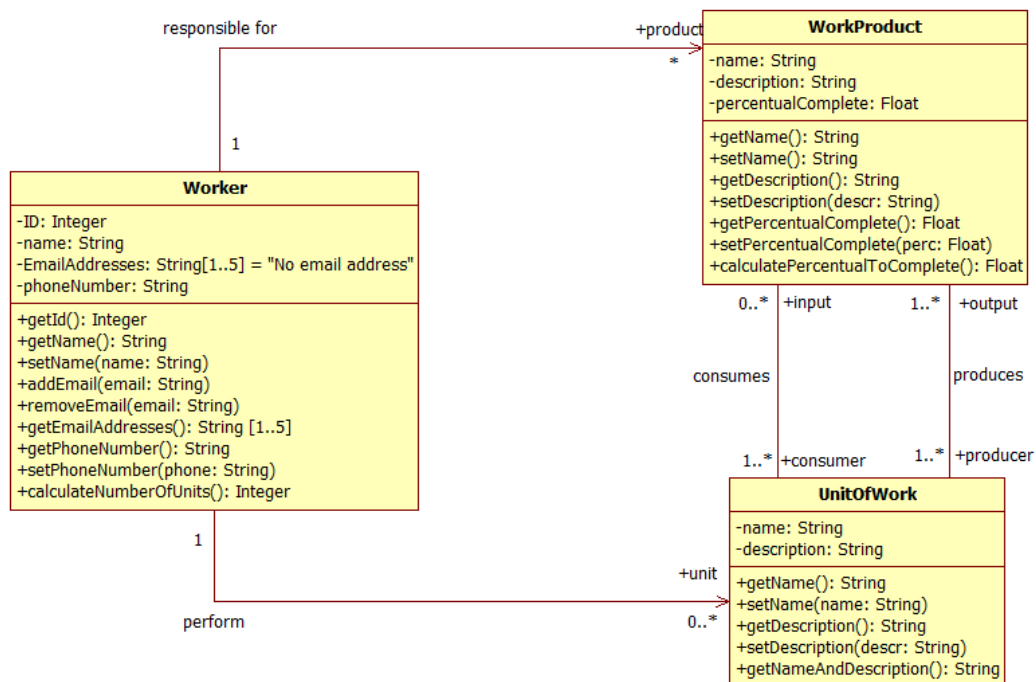
### Diagramme de classes :

- 1) Identifiez et modélisez les classes et les associations dans le scénario suivant.

*Un ordinateur est composé d'un ou plusieurs moniteurs, d'un boîtier, d'une souris et d'un clavier. Un boîtier a un châssis métallique, une carte mère, plusieurs barrettes de mémoire (RAM, ROM et cache), un ventilateur optionnel, des supports de stockage (disquette, disque-dur, CD-ROM, DVD-ROM...), et des cartes périphériques (son, réseau, graphique...). Un ordinateur possède toujours au moins un lecteur de disquette ou un disque-dur.*



- 2) Répondez aux questions ci-dessous concernant le diagramme de classe ci-après.
- Quelles sont les classes impliquées ? Quels sont leurs attributs et leurs opérations ?
  - Quelle est la visibilité des attributs et des opérations définis par ces classes ?
  - Quelles sont les associations représentées dans le diagramme ? Quels rôles sont-ils définis ? Quelle est la multiplicité associée à chaque rôle ? Quelle navigabilité ?
  - Que pouvons-nous faire pour rendre ce diagramme plus lisible ?



- 3) Proposez un diagramme de classes qui représente le scénario ci-dessous.

*L'hôtel 'Bonne Famille' décide de s'informatiser. Il s'agit d'informatiser la gestion des chambres. L'hôtel dispose de 35 chambres : 25 chambres doubles (avec un lit pour deux personnes) et 10 chambres simples (avec un lit pour une personne). Chaque chambre possède un mini-bar avec des boissons (qui sont bien entendu payantes) et des friandises (payantes également).*

*Chaque matin, la femme de ménage fait le compte des éléments manquants dans le mini-bar et note les informations sur une fiche de consommation. Sur cette fiche se trouve : le n° de la chambre, la date, et, par ligne de consommation : le type de produit consommé et le prix de chaque produit (boisson, friandises, pressing et nettoyage de chaussures).*

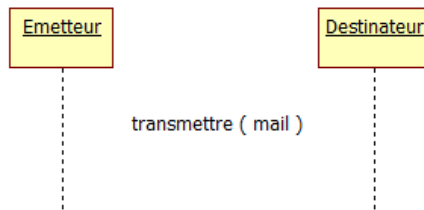
- 4) Le scénario ci-dessous décrit un système d'achat en ligne. Modélisez le système à l'aide d'un diagramme de classes. Décrivez-le, en suite, à l'aide d'un diagramme de classes. Séparez les classes, à l'aide des stéréotypes, en trois paquetages types : (i) « Présentation », contenant les classes responsables par les pages Web ; (ii) « Métier », contenant les classes décrivant les données manipulées ; et (iii) « Contrôle », qui fait le lien entre les deux précédents, en gérant le processus de vente en ligne. Représenter cette séparation dans un diagramme de paquetage.

*Une entreprise propose un système d'achat en ligne permettant à ses clients l'achat de toute sa gamme de produits. A l'aide de ce système, les clients peuvent gérer leurs achats à travers un panier virtuel. Les clients peuvent comparer les produits qui sont dans leur paniers, ainsi qu'y ajouter ou supprimer des produits. Un panier peut contenir différents produits, ainsi que la date de l'achat. Tous les produits sont identifiés par un nom et un code. Au moment d'ajouter ou de supprimer un produit du panier, le client doit indiquer sa quantité. Trois types de pages Web sont disponibles pour la gestion du panier : une interface Web traditionnelle, où sont utilisées des pages Web aux couleurs paramétrables (l'internaute peut changer les couleurs pendant la visite) ; une page adaptée pour l'accès iPhone non-paramétrable ; et une page conçue spécialement pour une borne interactive située dans l'entrée de l'usine, laquelle permet aussi aux visiteurs de visualiser des vidéos sur l'usine disponible sur YouTube.*

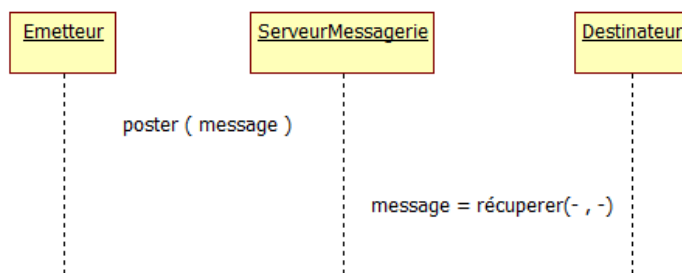
### Diagramme de séquence :

5) Remplissez les diagrammes de séquence ci-dessous.

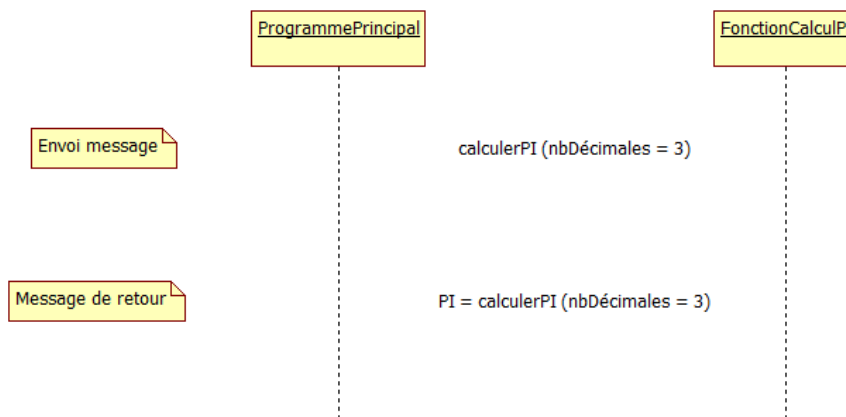
a) Transmission d'un courrier électronique



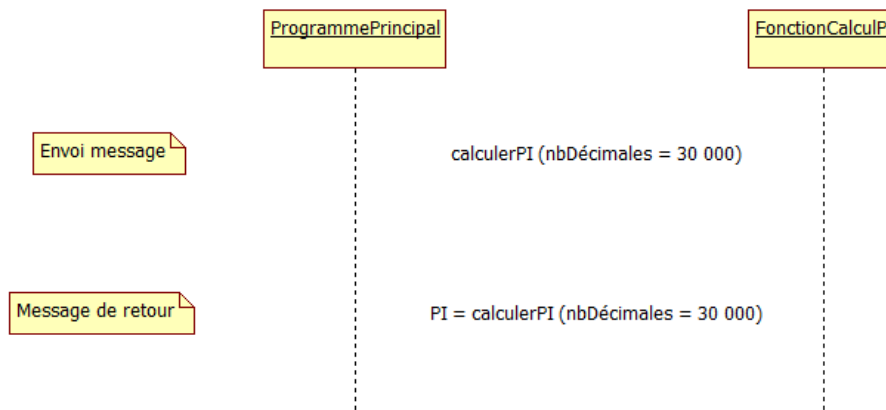
b) Transmission d'un courrier électronique via un serveur de messagerie qui réceptionne les messages et les conserve en attendant que le destinataire les récupère.



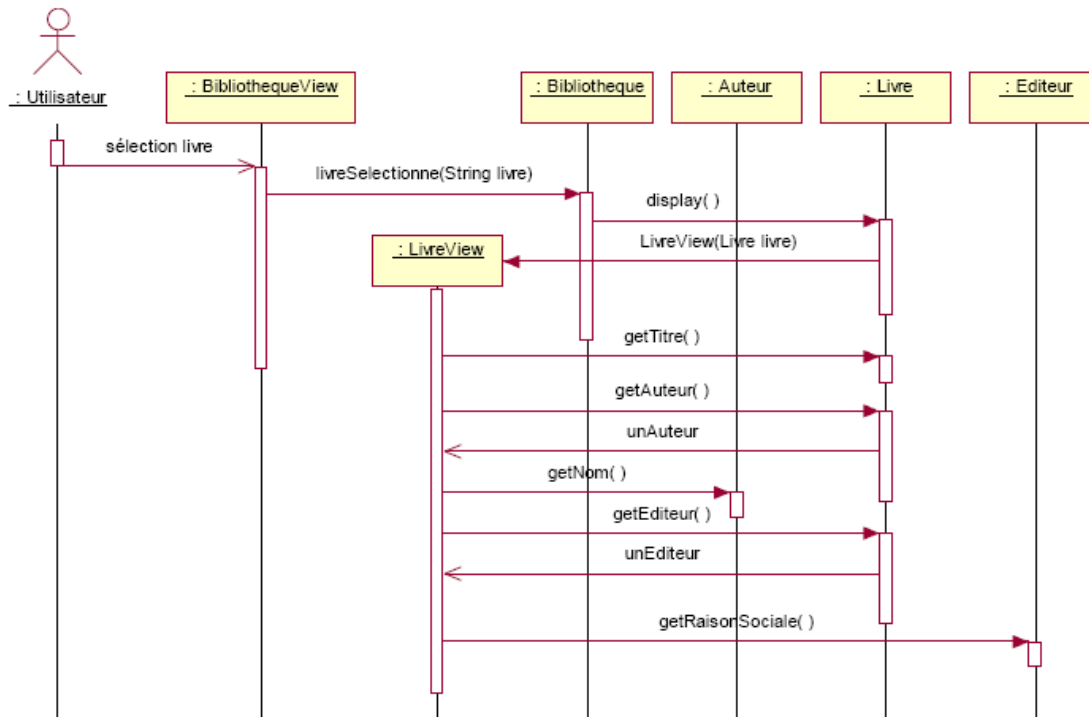
c) Envoi d'un message pour calculer la valeur du constant pi avec 3 décimales.



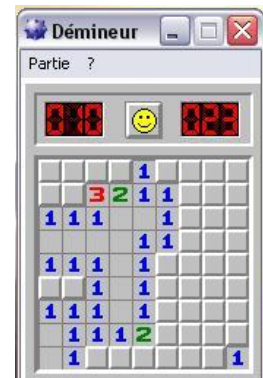
d) Envoi d'un message pour calculer la valeur du constant pi avec 30 000 décimales.



- 6) Représentez un diagramme de classe compatible avec le diagramme de séquence ci-dessous.



- 7) Modélisez, par un diagramme de séquence, le fonctionnement du jeu démineur. Considérez pour cela les classes « actor » *Joueur*, *Partie*, *Case*, sachant qu'une case a plusieurs cases voisines, lesquelles seront dévoilées si une case vide adjacente est dévoilée.



- 8) Le scénario ci-dessous décrit le fonctionnement d'un distributeur automatique de DVD. A partir de ce scénario, modélisez le système de gestion d'emprunts du distributeur :

- Modélisez la structure logique du système en question par un diagramme de classes
- Modélisez l'action d'emprunter un DVD par un diagramme de séquence
- Modélisez l'action de rendre un DVD par un second diagramme de séquence

Une personne souhaitant utiliser le distributeur doit avoir une carte magnétique spéciale. Les cartes sont disponibles au magasin qui gère le distributeur. Elles sont créditées d'un certain montant en euros et rechargeables au magasin. Le prix de la location est fixé par tranche de 6 heures (1€ par tranche). Le fonctionnement du distributeur est le suivant : le client introduit sa carte ; si le crédit est supérieur ou égal à 1€, le client est autorisé à louer une cassette (il est invité à aller recharger sa carte au magasin sinon). Le client choisit alors une cassette et part avec. Quand il la ramène, il l'introduit dans le distributeur puis insère sa carte. Celle-ci est alors débitée ; si le montant du débit excède le crédit de la carte, le client est invité à régulariser sa situation au magasin et le système mémorise le fait qu'il est débiteur. On ne s'intéresse ici qu'à la location des DVDs, et non à la gestion du distributeur par le personnel du magasin.

- 9) L'étude de cas suivant illustre une application d'agenda électronique qui fait la gestion de l'emploi de temps et des notes.

*L'application d'agenda doit permettre à son utilisateur de définir trois types d'éléments d'agenda : une tâche, un rendez-vous, ou encore un contact. Les tâches sont identifiées par leur libellé. Elles peuvent se dérouler sur une certaine plage, avec une date et heure de début et une date et heure de fin. Elles peuvent également compter un commentaire sur leur contenu et une priorité (haute, normal, basse). Chaque tâche peut être associée à une ou plusieurs catégories (famille, professionnel, divers, loisir...). Un rendez-vous comporte un libellé et une plage horaire, avec une date de début, une date de fin, ainsi qu'une heure de début et une heure de fin. En outre, un rendez-vous peut avoir une périodicité et exclure ou non toute autre activité. Il doit être possible de déplacer un rendez-vous et de l'associer aux catégories.*

*Deux types de contacts sont gérés par l'agenda : les personnes et les organisations. En plus des informations classiques, on aura soin de conserver l'adresse électronique ainsi que le site Internet (celui-ci uniquement pour les organisations). De la même manière que les tâches et les rendez-vous, les contacts sont aussi associés aux catégories.*

*L'ensemble de l'agenda peut être visualisé, à la demande de l'utilisateur, à travers un calendrier. Trois modes de visualisation sont possibles : à la journée, à la semaine et au mois.*

A partir de l'étude de cas précédent, déterminez et modélisez :

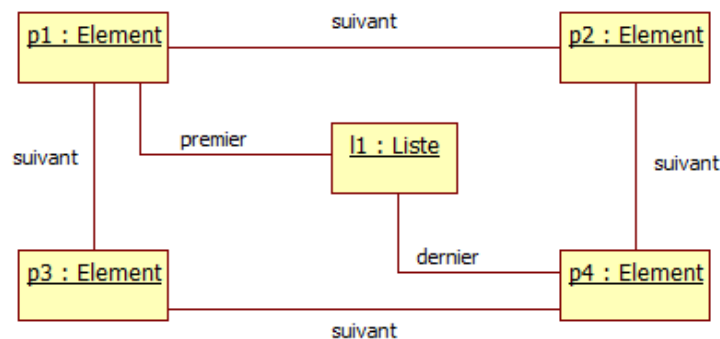
- a) Le diagramme de classes décrivant les données manipulées
- b) Un diagramme d'objets illustrant le diagramme de classe précédent
- c) Le diagramme de paquetage, organisant les classes identifiées

## Exercices pratiques :

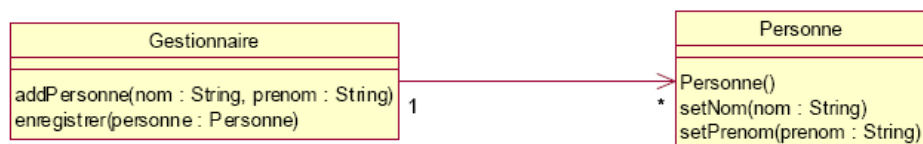
- 1) Le scénario ci-contre représente la notion d'expression binaire. Donner un diagramme de classes permettant de représenter ces expressions et un diagramme objets représentant l'expression  $(x+y/2) / (x/3)$ . Donner également une implémentation Java correspondant au modèle proposé.

Une expression binaire est constituée de deux termes et d'un opérateur. Par exemple :  $x*2$ ,  $x + y/2$ ,  $(x+y/2) / (x/3)$ . Un terme est soit une expression binaire, soit une constante, soit une variable. Par exemple :  $y/2$ ,  $2$ ,  $y$ .

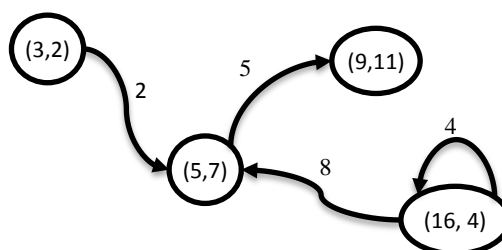
- 2) A partir du schéma ci-dessous, montrant les instances d'un ensemble de classes, construisez :
  - a. Un diagramme de classes
  - b. Code Java implémentant ces classes



- 3) Créez un diagramme de séquence représentant l'interaction suivante : lorsque le gestionnaire reçoit de la part d'un acteur extérieur le message `addPersonne`, il va créer une nouvelle instance de la classe `Personne`, lui assigner le nom et le prénom, puis il va enregistrer la nouvelle personne à l'aide de l'opération `enregistrer`. Créez ensuite le code Java implémentant cette interaction.



- 4) La figure ci-contre illustre un graphe dirigé. Un graphe dirigé est un ensemble de sommets et d'arcs orientés. Les arcs relient deux sommets (une source et un destinataire). Chaque sommet est un point dans un plan. Il a donc des coordonnées X et Y. Les arcs reliant les sommets peuvent avoir alors une longueur. Modéliser la notion de graphe par un diagramme de classes. Implémenter le modèle correspondant en Java.



## Projet<sup>1</sup>

Répondez aux questions ci-dessous à partir du scénario indiqué :

*Vous êtes engagés par une entreprise afin de développer une solution client/serveur pour leur système de réservation en ligne de billets (places de cinéma, de spectacles, de concerts, etc.). Chaque billet est identifié par un numéro unique et un statut (disponible, bloqué, vendu), et selon le type de billet des informations supplémentaires doivent être incluses (**cinéma** : film, réalisateur, année, langue, sous-titrage, 3D, limitation d'âge, salle d'exhibition, date, heure ; **théâtre** : pièce, auteur, metteur en scène, date, heure, catégorie du siège ; **sport** : nom de l'événement, date, heure, catégorie du billet ; etc.).*

*Les étapes de réservation sont les suivantes :*

- 1. le client demande une liste d'événements au serveur ;*
- 2. le serveur répond avec une liste d'événements (ordonnée par nom) ;*
- 3. le client demande au serveur une place disponible sur un événement spécifique (nom, date et heure) ;*
- 4. le serveur répond avec le numéro d'une place disponible (cette place est alors bloquée pendant un temps t)*
- 5. trois actions sont possibles :*
  - a. le client envoie au serveur le numéro de la place qu'il souhaite ;*
  - b. le client indique au serveur qu'il souhaite annuler la commande ;*
  - c. le temps t est expiré et la commande du billet est annulée ;*
- 6. Si le message reçu est une confirmation, le serveur valide la transaction (modifie le statut de la place vers VENDU) et enregistre les données du client. Il envoie ensuite le billet au client. De même, le serveur envoie un message au fournisseur du service (cinéma, théâtre) afin de lui informer de la vente du billet.*

Étapes du développement :

- 1) Modéliser les données mentionnées dans le scénario ci-dessus par un diagramme de classes.
- 2) Modéliser le système de réservation par un (ou plusieurs) diagrammes de classes.
- 3) Modéliser le processus de réservation d'un nouveau billet par un diagramme de séquence.
- 4) Implémenter en Java le système proposé.

---

<sup>1</sup> Projet en collaboration avec le cours « Programmation Client-Serveur ».