

## **TD2**

### **Les diagrammes de classes/objets**

#### **Exercice 1 :**

Dessiner les diagrammes d'objets et de classes correspondant aux situations suivantes :

1. La France est frontalière de l'Espagne. L'Algérie est frontalière du Maroc.
2. Un polygone est constitué de points. Un point possède une abscisse et une ordonnée.
3. Une médiathèque possède des médias, empruntables par les abonnés de la médiathèque.
4. Un client demande une réparation. Une réparation est effectuée par un mécanicien. Elle nécessite des compétences. Un mécanicien possède des compétences.
5. Une galerie expose des œuvres, faites par des artistes, et représentant des thèmes. Des clients, accueillis par la galerie, achètent des œuvres.

#### **Exercice 2**

Pour chaque exemple ci-dessous, indiquez si la relation présentée est une généralisation, une agrégation ou une association :

- a. Un pays a une capitale
- b. Une transaction boursière est un achat ou une vente
- c. Les fichiers contiennent des enregistrements
- d. Une personne utilise un langage de programmation dans un projet
- e. Les modems et les claviers sont des périphériques d'entrées/sorties

#### **Exercice 3**

Pour chaque situation ci-dessous, proposez une modélisation de la réalité.

1. Une librairie vend des livres, caractérisés par leur auteur et leur nombre de pages ; certains livres possèdent également d'autres caractéristiques : une fourchette des âges pour les livres pour enfants, et la discipline et le niveau pour les livres scolaires.
2. On considère une entreprise, et on suppose qu'un chef dirige plusieurs salariés (les subordonnés) et que le chef est lui-même un salarié.
3. On considère une université, et les personnes y travaillant qui peuvent être des étudiants ou des enseignants.

#### **Exercice 4**

Une classe Véhicule a été caractérisée par les propriétés suivantes : Numéro du véhicule, date de fabrication du véhicule, pavillon du bateau, nombre de réacteurs, superficie des ailes, puissance fiscale, hauteur du mat, nombre de torpilles.

Quel est le défaut de cette classe ? Proposez une autre représentation à l'aide d'un diagramme de classes.

#### **Exercice 5**

Dans une société de transport, on voudrait gérer les bus de ramassage scolaire et les conducteurs. Un lycéen est un enfant, il est caractérisé par son nom, son âge et son sexe. Les informations qui caractérisent le conducteur sont les mêmes que pour le lycéen, avec en plus le numéro de son permis. Quant au bus, on a besoin de connaître son numéro d'immatriculation, sa date de mise en service, nombre d'années de service, et le poids total.

Un bus est composé d'une carrosserie (poids, couleur), de 6 roues (pression, diamètre), de plusieurs sièges (couleur) pour passagers, plusieurs vitres (épaisseur, poids).

Présentez le diagramme de classes adéquat.

#### **Exercice 6**

Une compagnie aérienne propose des places sur différents vols à des passagers. Un vol est une succession de segments de vol. Un segment de vol a un aéroport de départ et un aéroport d'arrivée. Les aéroports desservent des villes. Un commandant de bord, un copilote et un avion sont affectés à chaque segment.

Créez les classes et associations nécessaires à la modélisation de ce problème.

#### **Exercice 7**

Un ordinateur est composé d'un ou plusieurs moniteurs, d'un boîtier, d'une souris optionnelle 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.

Proposez un diagramme de classes qui représente l'architecture d'un ordinateur.

## **Exercice 8 : Étude d'un système de réservation de train**

Cette étude de cas concerne un système simplifié de réservation de train pour une agence de voyage. Les rencontres avec les futurs utilisateurs et les experts ont permis de résumer la connaissance du domaine avec les phrases suivantes :

1. des compagnies proposent différents trains
2. un train est ouvert à la réservation et refermé sur ordre de la compagnie
3. un client peut réserver un ou plusieurs trains pour des passagers différents
4. une réservation concerne un seul train et un seul passager
5. une réservation peut-être annulée ou confirmée
6. un train a une gare de départ ou une gare d'arrivée
7. un train a un jour et une heure de départ, et un jour et une heure d'arrivée
8. un train peut comporter des arrêts dans des gares
9. un arrêt a une heure d'arrivée et une heure de départ
10. chaque gare dessert une ou plusieurs villes

À partir de ces informations, réaliser par étapes, un modèle statique du domaine. N'hésitez pas à revenir en arrière si certaines étapes vous apportent des éléments ou contraintes supplémentaires.

### **étape 1 : Modélisation des phrases 1 et 2**

- Réaliser le diagramme de classe représentant la phrase 1
- La phrase 2 permet de préciser un peu plus ce diagramme. Pour cela, appuyez-vous sur un diagramme de collaboration illustrant cette phrase.

### **étape 2 : Modélisation des phrases 6, 7 et 10**

Dans la phrase 7, les dates et heures représentent uniquement des valeurs. Dans la phrase 6, la notion de gare est plus complexe, une gare possède un nom, dessert plusieurs villes...

- Poursuivre la modélisation de la classe train en se rapportant à la phrase 7
- Poursuivre l'élaboration du diagramme de classe en interprétant la phrase 6. Les gares de départ et d'arrivée ont-elles des attributs et méthodes différents ou jouent-elles des rôles différents ?
- Modéliser la phrase 10 en réfléchissant au cardinalités.

### **étape 3 : Modélisation des phrases 8 et 9**

Ces deux phrases amène des précisions sur les arrêts, mais restent trop vagues. Essayer d'obtenir plus de précisions en vous appuyant sur un cas concret.

- Établir le diagramme d'objet décrivant les cas réels suivants : le train TGV\_Marseille\_Paris part de la gare Saint-Charles, fait un arrêt à Aix-en-Provence à la gare de l'Arbois, et arrive à Paris en gare de Lyon; le train TGV\_Marseille\_Bruxelles part de la gare Saint-Charles, fait un arrêt à Aix-en-Provence à la gare de l'Arbois, un autre arrêt à Paris en gare de Lyon, et arrive à Bruxelles en gare Centrale.
- À l'aide de ce diagramme d'objet, modéliser les phrases 8 et 9.

#### **étape 4 : Modélisation des phrases 3, 4 et 5**

Modéliser le concept de réservation.

#### **étape 5 : Ajouter les attributs nécessaires.**

On ne doit pas lister dans les attributs des références à d'autres classes : c'est le but même de l'identification des associations.

- une gare a un nom
- un client possède un nom, un prénom, une adresse et un numéro de téléphone
- une compagnie a un nom
- un arrêt et lié à une heure de départ et une heure d'arrivée dans un trajet
- un passager a un nom et un prénom
- une ville a un nom
- un train a un numéro, une date de départ et d'arrivée, une heure de départ et d'arrivée.

#### **Exercice 9 : Etude de Cas Système d'informations d'une agence immobilière**

En tant qu'intermédiaire entre des propriétaires de biens immobiliers et d'éventuels locataires ou acheteur, une agence immobilière propose les différents biens suivants:

- à louer ou à acheter : des biens immobiliers d'habitation (studios, appartements, maison) et des biens immobiliers commerciaux (entrepôts, emplacements pour bureaux ou commerce);

De manière à pouvoir servir efficacement, à la fois, les propriétaires (offrants) et les clients (demandeurs), un certain nombre de "classes standards" de biens immobiliers sont définies; par exemple: la classe des terrains à bâtir de 10 ares et de moins de 300.000 Frs., la classe des maisons d'habitation à louer comprenant au minimum deux chambres et dont le loyer mensuel serait inférieur à 15.000 Francs, la classe des maisons d'habitation à acheter comprenant au minimum trois chambre et dont le prix demandé serait inférieur à 2.500.000 Francs.

Une classe standard est identifiée par un code de classe et caractérisée par le type de biens immobiliers qui la composent (maison, appartements, studio, entrepôt, emplacement, terrain), leur mode d'offre (à louer, à acheter), un prix maximum et une superficie minimum.

Dans le cas d'appartement à louer, le prix maximum correspond à un prix mensuel maximum de location; pour les biens à acheter, il correspond à un prix maximum d'achat.

Dans le cas d'appartement ou maison, la superficie minimale correspond à un nombre de chambres; dans le cas d'immeubles commerciaux ou de studios, à une superficie exprimée en m2; dans le cas d'un terrain à bâtir, à une superficie exprimée en ares.

Pour exercer son activité, l'agence immobilière gère les informations suivantes :

- pour chaque propriétaire: son nom, son adresse (rue et numéro, code postal, localité), deux numéros de téléphone (privé et travail) et les heures de présence à ces numéros, ainsi que la liste des biens qu'elle est chargée de négocier pour eux.
- pour tout bien immobilier: son statut (disponible, loué ou acheté), la classe standard à laquelle il appartient, la date à laquelle le bien lui a été soumis, sa localisation (rue et numéro, code postal et localité), la date de mise en disposition, le revenu cadastral, la liste des clients qui ont demandé à visiter ainsi que, les dates et heures de chaque visite, et les coordonnées de la personne de l'agence responsable de celle-ci. Enfin, s'il y a lieu, les coordonnées du client acquéreur (nom, adresse, téléphone), les prix et date effectifs d'achat ou de location et le numéro de référence du contrat.
- pour tout bien immobilier à louer: le montant de la caution locative, le loyer mensuel, le montant mensuel des charges, le type de bail, la "garniture" (meublé, non meublé).
- pour tout bien immobilier à acheter : le prix d'achat demandé.
- pour tout bien immobilier à acheter, sauf terrain : l'état (à restaurer, correct, impeccable).
- pour un client: son nom, son adresse, son numéro de téléphone, les types de biens qu'il recherche, c'est à dire la liste des classes standards qui correspondent aux types de biens qui l'intéressent.

Pour l'agence immobilière, un client correspond à toute personne s'adressant à ses services pour louer ou acheter un bien immobilier. Il devient acquéreur s'il loue ou achète un bien immobilier par son intermédiaire. Un propriétaire est une personne qui possède des biens immobiliers et s'adresse à l'agence pour les présenter à ses clients. Un propriétaire peut posséder plusieurs biens immobiliers. Un bien immobilier ne peut être la propriété que d'un seul propriétaire. Un bien immobilier est soit à louer, soit à acheter. Un numéro permet de l'identifier parmi tous les biens immobiliers. Un bien immobilier appartient toujours à une et une seule classe standard. Une classe standard peut ne contenir aucun bien immobilier. Un client peut être intéressé par plusieurs classes de biens. Un client est identifié par un numéro attribué par compostage. Il peut visiter plusieurs fois le même bien accompagné d'un responsable différent. Un propriétaire est identifié par son numéro.