

TD UML

Notre fascicule va présenter la conception orienté objet « UML ». Elle définit les systèmes (modèles) à l'aide des diagrammes. Et tout au long de ce module, on va s'intéresser chaque fois à un aspect précis du modèle. C'est-à-dire à une perspective du modèle décrite via une représentation graphique (diagramme).

Enseignant
BOUKHCHIM Mossaab

Sommaire

TD1 « Digramme de classe »	3
TD2 « Digramme de cas d'utilisation »	16
TD3 « Digrammes de séquences et collaborations »	19
TD4 « Digrammes d'activités et d'état transition »	21
TD5 « Etude de Cas »	31
TD6 « Etude de Cas »	33
TP « Conseils d'utilisation de l'outil UML Rational Rose »	39

DIAGRAMME DE CLASSES	
Objectif : Permet de représenter l'ensemble des informations formalisées ayant fait l'objet d'une définition sur le fond et sur la forme, qui sont gérées dans le domaine.	
Formalisme	

Description d'un cas

- Définition sémantique
- Liste des attributs
- Liste des opérations

Principaux concepts	Notation
Classe	Ensemble d'objets sur lesquels on peut reconnaître des similitudes.
Attribut	Information <i>élémentaire</i> composant une classe.
Opération	Fonctionnalité assurée par la classe.
Association	Lien entre classes. <i>Contraintes entre Associations :</i>
Association réflexive	Association mettant en relation une classe avec elle-même.
Classe association	Association porteuse d'attributs.
Multiplicité	Nombre d'instances impliquées dans l'association.
Agrégation	Type d'association mettant en évidence une classe agrégée et une classe agrégat. Chaque objet de la classe agrégée est associé à un ou plusieurs objets de la classe agrégat. <i>Composition :</i>
Généralisation spécialisation	Permet d'identifier parmi les objets d'une classe (générique) des sous-ensembles d'objets (des classes spécialisées) ayant des définitions spécifiques. <i>Contrainte de spécialisation</i>

Exercice 1:

Une académie souhaite gérer les cours dispensés dans plusieurs collèges. Pour cela, on dispose des renseignements suivants :

- Chaque collège possède d'un site Internet
- Chaque collège est structuré en départements, qui regroupent chacun des enseignants spécifiques. Parmi ces enseignants, l'un d'eux est responsable du département.
- Un enseignant se définit par son nom, prénom, tél, mail, date de prise de fonction et son indice.
- Chaque enseignant ne dispense qu'une seule matière.
- Les étudiants suivent quant à eux plusieurs matières et reçoivent une note pour chacune d'elle.
- Pour chaque étudiant, on veut gérer son nom, prénom, tél, mail, ainsi que son année d'entrée au collège.
- Une matière peut être enseignée par plusieurs enseignants mais a toujours lieu dans la même salle de cours (chacune ayant un nombre de places déterminé).
- On désire pouvoir calculer la moyenne par matière ainsi que par département
- On veut également calculer la moyenne générale d'un élève et pouvoir afficher les matières dans lesquelles il n'a pas été noté
- Enfin, on doit pouvoir imprimer la fiche signalétique (, prénom, tél, mail) d'un enseignant ou d'un élève.

Elaborez le diagramme de classes correspondant. Pour simplifier l'exercice, on limitera le diagramme à une seule année d'étude

Exercice 2: « Un système de fichiers »

Modélisez les quelques aspects du système de fichiers décrits ci-dessous à l'aide d'un diagramme de classes.

Les dossiers contiennent des sous-dossiers et des fichiers. Le système de fichiers est en fait un ensemble de fichiers et de dossiers contenus dans un dossier racine, le root directory. Les utilisateurs peuvent posséder un dossier à leur nom (le home directory) ainsi que d'autres dossiers et fichiers. De plus, chaque utilisateur peut lire un ensemble donné de fichiers.

Exercice 3: « Une banque »

Une banque possède plusieurs agences réparties en Tunisie. Elle n'a qu'un seul siège social. À chaque agence sont affiliés de nombreux clients, qui peuvent chacun posséder plusieurs comptes. Il existe trois types de comptes : le compte courant (jeune), le compte courant (adulte) et le compte (épargne). Les taux d'intérêt et les services sont bien sûr différents selon le type du compte. En outre, chaque agence possède au maximum 5 employés dont 1 seul est le directeur. De plus, la banque possède des employés administratifs travaillant au siège social et un directeur général.

Modélisez ce monde par un diagramme de classes. N'oubliez pas d'indiquer les multiplicités et les rôles des associations nécessaires.

Exercice 4: « Une bibliothèque»

Une bibliothèque aimerait informatiser son système de gestion. Pour cela, le bibliothécaire en chef nous a fourni les indications suivantes.

Un catalogue contient, pour chaque livre, le titre, le nom de l'auteur et le numéro ISBN de cet ouvrage. Il peut exister plusieurs copies d'un même livre dans la bibliothèque. Chaque copie a un numéro unique d'accès. Des lecteurs sont rattachés à cette bibliothèque et chacun d'eux a un nombre de tickets. Le système enregistre le nom et l'adresse de chaque lecteur, le nombre de tickets qu'il peut encore utiliser, ainsi que le nombre de tickets qu'il a déjà consommé. Un lecteur peut emprunter une copie en l'échangeant par un de ses tickets, et le système en garde la trace via un enregistrement de la copie empruntée et de la date de retour de cette dernière.

Modélisez le système à l'aide d'un diagramme de classes. N'oubliez pas de préciser les attributs et les éventuelles méthodes de chaque classe.

Exercice 5:

Vous devez réaliser une application OO pour le département RH d'une société manufacturière. Tous les employés sont identifiés par un numéro ainsi que par leurs nom, prénom, date de naissance et numéro de sécurité sociale, et tous perçoivent une certaine forme de rémunération : les salariés perçoivent un salaire annuel brut fixe tandis que les commerciaux touchent un certain pourcentage (propre à chacun d'eux) des ventes qu'ils ont réalisées. Parmi les salariés, les ouvriers – à la différence des cadres – touchent une compensation pour leurs heures supplémentaires à un tarif horaire propre à chacun. Par ailleurs, les commerciaux et cadres bénéficient d'une indemnité forfaitaire pour leurs frais de représentation, et peuvent utiliser une voiture de fonction si nécessaire dont le système devra indiquer la plaque, le modèle, le kilométrage et le numéro de la police d'assurances. Les cadres ont en outre droit à une indemnité forfaitaire pour leur logement. Enfin, les ouvriers

sont organisés en équipes dont les horaires sont établis à l'avance pour toute l'année. En fin d'année, chaque ouvrier perçoit une prime sur résultats au prorata du nombre d'articles produits par son équipe. L'application devra être capable de calculer le salaire mensuel de chaque employé quel qu'il soit. Veuillez tracer le diagramme de classes de l'application.

Exercice 6 : « Transport ferroviaire »

Un convoi ferroviaire de marchandise (que l'on nommera pour simplifier « CFM») est composé d'une locomotive et de plusieurs wagons (de 0 à 50). Il se rend d'une gare de départ à une gare d'arrivée dans un créneau horaire donné (date-heure début, date-heure fin). Il doit passer (sans s'arrêter) dans des gares intermédiaire à une date-heure précise (avec une tolérance de x minutes) où son passage sera contrôlé.

Il existe deux sortes de locomotives : électrique ou diesel. Les wagons peuvent être soit des plateaux, soit des citernes, soit des containers. Chaque locomotive est identifiée et caractérisée par son type de motorisation (électrique ou diesel), son poids, sa puissance, le poids maximum qu'elle peut tracter. Les locomotives électriques sont caractérisées de plus par leur consommation maximale en intensité (exprimée en ampère) et les locomotives diesels par leur autonomie (exprimée en km).

Les wagons sont tous identifiés et caractérisés par leur poids à vide, la charge maximale qu'ils peuvent transporter, et leur contenu (nature, poids, destinataire). Pour les citernes on précise la capacité (en litre), pour les plateaux la longueur et la largeur, pour les containers, la longueur, la largeur et la hauteur.

Le destinataire est toujours une entreprise (identification, nom, adresse). Un wagon a un contenu homogène (par exemple du blé pour l'entreprise KKK de Kef). Plusieurs wagons peuvent avoir le même destinataire et /ou la même nature de contenu. Un wagon peut être en transit (ne pas avoir de contenu).

Les locomotives peuvent démarrer, accélérer, se maintenir à vitesse constante, freiner, stopper, reculer, s'arrêter (contraire de démarrer). Les seules actions possibles sur les wagons sont : rouler librement, freiner.

1. Décrivez complètement la classe des locomotives (classes et méthodes).
2. Donnez la partie du diagramme de classes décrivant un CFM dans le but de construire une application capable de suivre le CFM en temps réel, sachant que (a) un CFM naît lorsqu'il est formé dans la gare « de départ », (b) il meurt dans la gare « destination », les composants (locomotives, wagons) sont réutilisés dans d'autres CFM.
3. Parmi le personnel de la compagnie on s'intéresse aux mécaniciens et aux chefs de CFM. Un mécanicien est chargé de conduire la locomotive et le chef de CFM est responsable du

CFM (sa composition, sa destination, ses horaires, etc.). Un CFM a un et un seul chef de CFM et un à trois mécaniciens qui se relaient pour conduire selon un planning prédéfini par le chef de CFM. Toute personne de la compagnie est identifiée par son numéro, son nom, son âge, son ancienneté, sa fonction, etc. Pour les mécaniciens on précise leur spécialité (électrique ou diesel), pour les chefs de CFM, on précise s'ils sont habilités ou non au transport de matière dangereuse. Complétez le diagramme de classes de manière à faire apparaître les rôles des mécaniciens et chef de CFM.

Exercice 7 :

Classer les relations suivantes en généralisation, spécialisation, instanciation, agrégation, lien ou association.

- (a) Un pays possède une capitale.
- (b) Un philosophe qui dîne utilise une fourchette.
- (c) Un joueur de rugby est un avant, un demi ou un arrière.
- (d) Une équipe de rugby est composée de 8 avants, 2 demis et 5 arrières.
- (e) Dédé programme son simulateur de vol en Java sur son PC.
- (f) Java, C++, Eiffel sont des langages orientés objet.
- (g) La Tour Eiffel a 3 étages et 3 millions de boulons.
- (h) L'agrégation est un examen.

Exercice 8 :

Question 1 Définissez la classe UML représentant un étudiant, caractérisé, entre autres, par un identifiant, un nom, un prénom et une date de naissance.

Question 2 Définissez la classe UML représentant un enseignant, caractérisé, entre autres, par un identifiant, un nom, un prénom et une date de naissance.

Question 3 Définissez la classe UML représentant un cours, caractérisé par un identifiant, un nom, le nombre d'heures de cours magistral, le nombre d'heures de travaux dirigés et un nombre d'heures de travaux pratiques que doit suivre un étudiant.

Question 4 Définissez les associations qui peuvent exister entre un enseignant et un cours.

Question 5 Définissez la classe UML représentant un groupe d'étudiants en utilisant les associations.

Question 6 Définissez l'association possible entre un groupe d'étudiants et un cours.

Question 7 Pensez-vous qu'il soit possible de définir un lien d'héritage entre les classes UML représentant respectivement les étudiants et les enseignants ?

Question 8 Pensez-vous qu'il soit possible de définir un lien d'héritage entre les classes UML représentant respectivement les étudiants et les groupes d'étudiants ?

Question 9 On nomme `coursDeLEtudiant()` l'opération permettant d'obtenir l'ensemble des cours suivis par un étudiant. Positionnez cette opération dans une classe, puis précisez les paramètres de cette opération, ainsi que les modifications à apporter aux associations préalablement identifiées pour que votre solution soit réalisable.

Question 10 On nomme `coursDeLEnseignant()` l'opération permettant d'obtenir l'ensemble des cours dans lesquels intervient un enseignant. Positionnez cette opération dans une classe, puis précisez les paramètres de cette opération, ainsi que les modifications à apporter aux associations préalablement identifiées pour que votre solution soit réalisable.

Exercice 9 :

L'équipage d'un avion est constitué d'un pilote, d'un copilote et de plusieurs hôtesses. Chacune de ces personnes est identifiée par son nom et sa fonction. Ces équipages doivent être opérationnels sur trois types d'avions : Airbus A320, Boeing747 et Concorde. Les vols cités dans la table ci-dessous seront identifiés par la tour de contrôle de l'aéroport d'Orly ou de Roissy, par le modèle de l'avion, leur numéro de vol et leur destination.

On présente ci-dessous un extrait du tableau de service de quelques employés de la compagnie AIR FRANCE :

VOL	DEST	DATE	MODELE	AEROPORT	NOM	FONCTION
AF347	Londres	11/10/97	A320	Orly	Pierre	Pilote
AF347	Londres	11/10/97	A320	Orly	Paul	Copilote
AF347	Londres	11/10/97	A320	Orly	Jeanne	Hôtesse
AF347	Londres	11/10/97	A320	Orly	Marie	Hôtesse
AF347	Londres	11/10/97	A320	Orly	Isabelle	Hôtesse
AF545	New-York	12/10/97	Concorde	Roissy	Jacques	Pilote
AF545	New-York	12/10/97	Concorde	Roissy	Paul	Copilote
AF545	New-York	12/10/97	Concorde	Roissy	Marie	Hôtesse
AF545	New-York	12/10/97	Concorde	Roissy	Véronique	Hôtesse

Modéliser les classes correspondant aux différentes notions énoncées.

Exercice 10 :

Dans une gare, on veut faire des statistiques sur les billets délivrés pendant une journée. Le coût d'un trajet est proportionnel au nombre de kilomètres parcourus.

Les trajets en TGV sont majorés d'un supplément proportionnel à la longueur du parcours effectué et d'un coût de réservation dépendant de la gare de départ. De plus un utilisateur peut bénéficier d'une réduction (pourcentage), qui ne s'applique pas aux suppléments dus à un parcours TGV.

On veut construire un système permettant de délivrer les billets de train et faire des statistiques, par exemple sur le nombre de billets pour un parcours supérieur à 250km.

Travail demandé

- Donner le diagramme de cas d'utilisation.
- Identifier les différentes classes et définir le diagramme de classe en spécifiant les associations entre les classes.

Exercice 11 : « Société de locations de voitures »

La société de location de voiture 'MB' possède plusieurs voitures qu'elle loue à des clients. 'MB' est géré par une directrice assistée de mécaniciens. La directrice reçoit les demandes par téléphone et effectue la réservation des voitures. Elle fait les notes des clients, perçoit l'argent et met à jour le planning d'occupation des voitures. Une voiture peut être soit réservée à l'avance, soit prise directement à l'arrivée d'un client en fonction des disponibilités.

Les voitures sont systématiquement vérifiées (vérification mécanique et nettoyage) par un mécanicien dès qu'un client l'a rendue et avant qu'elle soit louée par un nouveau client. Les mécaniciens s'informent des voitures à vérifier et signalent les voitures vérifiées au fur et à mesure. Un historique des voitures vérifiées par chaque employé est conservé pendant un an.

Décrivez les classes et les associations en précisant bien les noms, les cardinalités et les rôles lorsque c'est nécessaire à la lisibilité. Ajouter aux classes les principaux attributs et méthodes.

Exercice 12 : « Transport de marchandises dangereuses »

La société SECURITRANS est spécialisée dans le transport routier de marchandises dangereuses (inflammables, radioactives, produits chimiques dangereux). Elle possède une flotte de camions spécialisés pour différents types de transports et une équipe de chauffeurs polyvalents (chacun peut conduire n'importe quel camion et aller n'importe où).

Les clients de SECURITRANS sont des entreprises bien identifiées (Usines chimiques, Centrales nucléaires, etc.). Pour chaque « opération de transport (OT) », le client effectue une demande en précisant la nature du produit à transporter, la date de départ au plus tôt, la date d'arrivée au plus tard, le lieu de départ, le lieu d'arrivée, les dimensions du conditionnement (largeur, hauteur, longueur), le poids. Les produits sont référencés dans une base de données et identifiés par un code associé à un "nom d'usage" (par exemple "container de dioxine"). Chaque demande d'un client de SECURITRANS est traitée par un employé de SECURITRANS nommé 'navigateur' qui doit préparer la mission correspondant à l'OT et faire une offre. Pour cela:

1. Il détermine le type de camion qui pourra réaliser le transport ;
2. il prépare un « itinéraire (It) » du point de départ au point d'arrivée en tenant compte de toutes les contraintes (largeur des routes, limites de poids pour les ponts, interdiction de traverser certaines villes, d'utiliser certaines voies, etc.) ;
3. il calcule un « planning (Pln) » pour le transport en tenant compte de la configuration des voies utilisées, de la vitesse du camion, des temps de repos pour le chauffeur, des interdictions de circulation (week-end, heures de pointe...), des dates indiquées par le client, de la disponibilité d'un chauffeur et d'un camion, etc. ;
4. il fait une proposition de prix au client.

Si le client accepte, la mission est effectuée. Le navigateur assure l'intendance (réservations d'hôtel et de repas pour le chauffeur) et fournit au chauffeur sous forme électronique l'itinéraire et le planning.

Chaque camion est équipé d'un micro-ordinateur relié au siège social par une liaison de type 'réseau sans fil'. Ce système guide le chauffeur et le contrôle en même temps. Le plan de trajet comporte de nombreux points de contrôle (départ, arrivée, lieu de pause, changement de route, entrée et sortie de ville, etc.). A chaque fois que le camion passe un point de contrôle, le chauffeur le signale. Ainsi, il est possible de suivre à distance le parcours du camion. Une mission est ainsi contrôlée en permanence par le navigateur qui peut en cas de besoin communiquer par radio ou mail électronique avec le chauffeur (et réciproquement). Au départ (et à l'arrivée), le chauffeur et le représentant du client vérifient la cargaison et signent le bon de prise en charge (et le bon de livraison). Les documents et les signatures sont électroniques. Si le client n'est pas satisfait, il peut faire une réclamation (un formulaire électronique est prévu).

Construire le diagramme de classes correspondant au domaine décrit ci-dessus : classes, associations, attributs, rôles, cardinalités mais pas de méthode.

Exercice 13 :

La compagnie de transport aérien „MB++ se charge d'acheminer des passagers et du fret par avion. L'activité de la compagnie est structurée autour de "missions", dont chacune consiste à transporter un ensemble de passagers et de colis d'une ville de départ à une ville de destination. Chaque mission est identifiée par un numéro. Une telle mission peut ne pas être réalisable directement mais nécessiter des escales avec changement d'appareil.

On appellera "vol" une partie de trajet qui ne nécessite pas de changement d'appareils, même si un "vol" peut lui-même comporter des escales intermédiaires. Une "mission" est réalisée par une succession de "vols" ; par contre, un vol ne peut pas être associé à plusieurs missions

différentes. Chaque vol est caractérisé par un code, une origine, une destination ainsi qu'un prix de vente. Une origine ou une destination de vol est décrite par l'aéroport concerné ainsi que par la date et l'heure de départ ou d'arrivée.

Pour réaliser ses missions, la compagnie dispose d'appareils. Un appareil est décrit par son numéro et sa capacité (nombre de passagers, capacité de fret) ainsi que par l'aéroport sur lequel il est actuellement stationné.

Pour voyager, un client s'adresse au système de réservation de la compagnie pour savoir si elle dispose de place(s) pour se rendre d'un aéroport à un autre ; il précise alors le jour de départ et le nombre de places demandées. Si la compagnie est capable d'assurer le transport (éventuellement de plusieurs manières) elle lui décrit une possibilité en précisant les éventuelles escales avec transbordement ainsi que le prix total du voyage. Pour être sûre de pouvoir honorer son offre, elle effectue une réservation préliminaire sur les vols concernés. Si le client donne son accord, les réservations sur ces vols sont confirmées. Si, au contraire, le client décline l'offre, les réservations préliminaires sont annulées, et la compagnie essaie alors de proposer une autre manière de réaliser le voyage demandé ; si toutes les possibilités ont été proposées, on en informe le client.

La procédure pour envoyer un colis est similaire à celle établie pour un passager. On doit alors simplement fournir le poids du colis envoyé. Le système informatisé de la compagnie permet aussi au client de tracer le déroulement des missions. Il est possible de savoir si une mission a débuté, si elle a été accomplie entièrement ou partiellement, et dans ce cas de connaître le dernier aéroport par lequel un passager ou un colis est passé. Une mission peut aussi être planifiée, ce qui signifie qu'elle n'a pas encore débuté mais que les moyens nécessaires ont été mis en place. Une mission peut n'être qu'envisagée, auquel cas tous les moyens nécessaires n'ont pas forcément été encore alloués.

La politique d'affrètement de la compagnie relève du secret commercial et n'est pas décrite ici. Par contre la compagnie doit garantir que si elle fait une offre de transport, elle dispose des moyens nécessaires pour le faire (avion, capacité).

Travail demandé

1. Tenter d'établir la liste des classes et de construire le diagramme des classes.
2. Identifier les acteurs et les cas d'utilisation. Faire le diagramme des cas d'utilisation

Exercice 14 :

Une équipe d'informatique {est composée de} développeurs. Une équipe {travaille pour} une entreprise. Une équipe possède un logo. Un développeur {utilise} un ordinateur qui lui est personnel. Un développeur peut être un programmeur ou un spécifieur. Le logo des ordinateurs des programmeurs est identique au logo de son équipe. Le logo des ordinateurs des spécifieurs est toujours « @ ». Les développeurs réfléchissent. Le spécifieur dialogue avec les utilisateurs.

Travail demandé

- Présentez le diagramme de classes
- Dessiner un diagramme d'objets correspondant au texte suivant : Ali et Zied sont des programmeurs. Anis est un spécifieur. Ils font partie de l'équipe « DEV » qui représente l'entreprise " ISET ". Le logo de l'équipe « DEV » est « UML ». Tous les développeurs utilisent un ordinateur.

Exercice 15 :

Une équipe de football {est composée de} joueurs. Une équipe {représente} un pays. Une équipe possède une couleur. Un joueur {porte} un maillot. Un joueur peut être un joueur de champ ou un gardien. Les maillots des joueurs de champ sont de la couleur de son équipe. Le maillot du gardien est toujours d'une couleur noire. Les joueurs ont le droit d'utiliser leurs pieds. Le gardien a le droit d'utiliser ses mains.

Travail demandé

- Présentez le diagramme de classes
- Dessiner un diagramme d'objets correspondant au texte suivant : Ronaldo et Beбето sont des joueurs de champ. taffarel est un gardien. Ils font partie de la " selecao " qui représente le Brésil. La couleur de l'équipe du Brésil est le jaune. Tous les joueurs portent un maillot.

Exercice 16 :

Un restaurant {est composée de} tables. Il est midi. Des clients {sont à} table. Des plats et des boissons (de la nourriture) {sont posés sur} les tables. Un client {mange son} plat et {boit sa} boisson. Un client peut être un adulte ou un enfant. Les boissons peuvent être des bouteilles de vin, des carafes d'eau ou des tasses de café. Un plat peut être une entrée, un plat du milieu ou un dessert. Plusieurs clients peuvent boire la même boisson. Un client mange un seul plat mais peut boire plusieurs boissons. Les bouteilles de vin et les plats ont des prix variables, un café coûte 10 francs et une carafe d'eau est gratuite. Un enfant ne boit ni vin ni café.

Travail demandé

- Présentez le diagramme de classes
- Dessiner un diagramme d'objets correspondant au texte suivant : Le restaurant "PlanetFood " comprend trois tables. Chedly et Jihen ont une fille Nesma. ils sont à la table 1 avec Najah. Jihen et Najah boivent une bouteille d'eau minérale. Jihen mange un riz cantonnais. Najeh mange une salade de tomates. Chedly boit une tasse de café. Nesma mange son dessert et boit de l'eau. à la table 2, Mohamed et Inès boivent du vin mais n'ont pas faim. Leur fille Samar mangeait une glace à la vanille qui est tombée par terre. La table 3 est vide.

Exercice 17 :

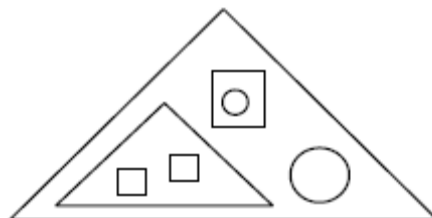
Pendant la phase de spécifications des besoins, l'utilisateur du futur logiciel Métro a écrit le texte suivant :

Le logiciel Métro est destiné aux utilisateurs du métro. L'utilisateur indique la gare de départ et la gare d'arrivée et le logiciel Métro conseille un trajet reliant ces deux gares. Les gares ont un nom et {sont situées sur} des lignes. Une ligne a une couleur. Une gare est soit un terminus, soit une correspondance, soit une gare normale. Une ligne {possède} deux terminus, des gares normales et au moins une correspondance. Une correspondance {relie} au moins deux lignes. Un trajet est {composé} d'une gare de départ, d'une liste de segments et d'une gare d'arrivée. Un segment {correspond à} une ligne et {possède} une gare origine et une gare destination.

Dessiner le diagramme de classes

Exercice 18 :

Le dessin ci-dessous représente des figures (triangles, carrés ou cercles) emboîtés. Les triangles contiennent une ou plusieurs figures. Les carrés ne contiennent rien. Les cercles contiennent exactement une figure. Les figures possèdent des côtés. On dira que les cercles ont un seul côté, les triangles trois côtés et les carrés quatre côtés.



Dessiner un diagramme de classes. Le diagramme comprendra les classes "Figure", "Cercle", "Carré", "Triangle" et "Côté" et des associations à déterminer.

Exercice 19:

Un jardinier effectue deux types de travaux : l'arrosage et le piochage. L'arrosage consiste à arroser des plantes (tulipes, eucalyptus ou géraniums) avec un outil (arrosoir ou tuyau) contenant de l'eau et le piochage consiste à retourner la terre avec un outil (pioche ou pelle) pour y mettre de l'engrais. Autrement dit, le jardinier utilise un outil (arrosoir, tuyau, pelle ou pioche) pour mettre une ressource (eau ou engrais) sur un objet naturel (terre ou plante) ; celui-ci est produit par un travail (arrosage ou piochage).

Dessiner un diagramme de classes avec les classes Jardinier, Arrosage, Arrosoir, Eau, Géranium.

Exercice 20:

Un triathlète utilise trois types de moyens de déplacement : la nage, le cyclisme et la course à pied. La nage consiste à nager une distance courte avec un maillot de bain dans un liquide (lac ou mer). Le cyclisme consiste à pédaler sur une distance longue avec un vélo sur une route. La course à pied consiste à courir une distance moyenne avec des chaussures sur une route. Autrement dit, le triathlète possède des équipements (vélo, maillot ou chaussure) pour effectuer une distance (courte distance, moyenne distance ou longue distance) sur un site (liquide ou route) en utilisant un moyen de déplacement (nage, cyclisme ou course à pied).

Dessiner un diagramme de classes avec les classes Triathlète, Nage, Maillot, Mer, CourteDistance.

Exercice 21: « Un éditeur de diagrammes »

On vous demande de modéliser sous forme d'un diagramme de classes, un éditeur de diagrammes. Ceux-ci pourront contenir trois types d'éléments : des rectangles, des lignes et des ellipses.

De plus deux outils sont mis à la disposition de l'utilisateur : un outil de création d'un élément (pour chaque type d'élément) et un outil de sélection d'un élément. Ce dernier permettra de sélectionner un ou plusieurs éléments à la fois, ainsi que de redimensionner les éléments sélectionnés.

Exercice 22: « Personnel »

On veut représenter le personnel d'une entreprise et son affectation. L'entreprise est organisée en services auxquels est affecté le personnel. Chaque service est décrit par son nom, son chef (qui est nécessairement un cadre de l'entreprise) et la liste de ses locaux. Le personnel est réparti en trois catégories, les administratifs, les techniciens et les cadres. Tous possèdent un numéro d'employé, un nom, un prénom, une adresse, une identification bancaire (nom banque, nom agence, numéro de compte), un salaire et sont rattachés à un service. Chaque catégorie possède en outre des renseignements qui lui sont propres:

- pour un administratif ou un technicien, le prix de l'heure supplémentaire;
- pour un technicien, les machines dont il est responsable;
- pour un administratif, le(s) cadre(s) pour le(s) quel(s) il travaille;
- pour un cadre, son bureau, son numéro de poste téléphonique et l'(les) administratif(s) (s'il en existe) qui lui est (sont) attaché(s).

Exercice 1 :

Énoncé :

Cette étude concerne la conception d'un distributeur automatique de boissons.

La machine délivre à l'utilisateur la boisson qu'il a sélectionné si ce dernier a introduit une somme d'argent suffisante. La machine rend éventuellement la monnaie suivant le stock de pièce dont elle dispose. Lorsque le stock de boisson n'est pas suffisant, la machine, qui est très moderne, en informe l'entreprise en charge de sa maintenance par le biais d'une connexion électronique. Un opérateur est alors envoyé par l'entreprise pour le renouveler et récupérer l'argent liquide.

Questions :

1. Elaborer un diagramme de cas d'utilisation.
2. Décrire le cas d'utilisation nominal correspondant à l'achat d'une boisson de façon textuelle, puis sous la forme d'un diagramme de séquence.
3. Elaborer un diagramme de classe décrivant le système.

Exercice 2:

Énoncé :

Cette étude de cas concerne la conception d'un système simplifié de guichet automatique de banque (GAB).

Le GAB offre les services suivants :

- Distribution d'argent à tout porteur de carte de crédit (carte Visa ou carte de la banque), via un lecteur de carte et un distributeur de billets.
- Consultation de solde de compte, dépôt en numéraire et dépôt de chèques pour les clients de la banque porteurs d'une carte de crédit de la banque.

Par ailleurs,

- Toutes les transactions sont sécurisées.
- Il est parfois nécessaire de recharger le distributeur.

Questions :

1. Identifiez les acteurs.
2. Identifiez les cas d'utilisation.
3. Elaborez un diagramme de cas d'utilisation.
4. Décrivez de façon textuelle les cas d'utilisation.
5. Organisez et structurez les cas d'utilisation.

Exercice 3 :

Enoncé :

Pour faciliter sa gestion, un entrepôt de stockage envisage de s'informatiser. Le logiciel à produire doit allouer automatique un emplacement pour le chargement des camions qui convoient le stock à entreposer. Le fonctionnement du système informatique doit être le suivant :

- Déchargement d'un camion : lors de l'arrivée d'un camion, un employé doit saisir dans le système les caractéristiques de chaque article ; le système produit alors une liste où figure un emplacement pour chaque article ;
- Chargement d'un camion : les caractéristiques des articles à charger dans un camion sont saisies par un employé afin d'indiquer au système de libérer des emplacements.

Remarques :

- Le chargement et le déchargement sont réalisés manuellement.
- Les employés de l'entrepôt sont sous la responsabilité d'un chef dont le rôle est de superviser la bonne application des consignes.

Questions :

1. Présenter les diagrammes de cas d'utilisation. Notez bien que:

Cas d'utilisation : déchargement d'un camion

Lors de l'arrivée d'un camion :

- L'employé saisie les caractéristiques des articles du chargement :
- Les articles sont caractérisés par :
 - Une référence unique pour chaque type d'article ;
 - Le nombre d'articles d'un type donné ;
 - Le système imprime une liste d'allocation des articles dans l'entrepôt.

Remarque : ce cas d'utilisation n'inclue pas l'étape de vérification du chargement qui st faite manuellement.

Cas d'utilisation : chargement d'un camion

Lors du chargement d'un camion :

- L'employé saisie la caractéristique des articles à charger :
- Les articles sont caractérisés par :
- Une référence unique pour tout le stock.
- Le système imprime une description du chargement contenant :
- Une référence unique pour chaque type d'article ;
- Le nombre d'articles d'un type donné.

Cas d'utilisation : ajout d'un employé

Lors de l'ajout d'un nouvel employé utilisant le système informatique :

- L'administrateur saisie des informations sur l'employé (son immatriculation) ;
- L'administrateur ajoute cette personne aux groupes des employés.

TD 3

Diagrammes de séquence et de collaboration

Exercice 1 :

On souhaite gérer les différents objets qui concourent à l'activité d'un magasin de vente de fleurs.

- Le client demande au vendeur des renseignements des renseignements sur les compositions florales
- Le vendeur lui fournit toutes les informations nécessaires
- Le client commande alors la composition de son choix et le vendeur émet le bon de fabrication qu'il transmet à son ouvrier fleuriste.
- Le vendeur édite ensuite la facture correspondante.
- L'ouvrier fleuriste crée la composition puis archive le bon de fabrication
- Il remet alors la composition au vendeur
- La facture est remise au client pour règlement une fois le bouquet réalisé
- Une fois la facture réglée, le client récupère sa composition et quitte le magasin.

Modéliser cette situation à l'aide d'un diagramme de séquence et d'un diagramme de collaboration.

Exercice 2 :

Le déroulement normal d'utilisation d'un distributeur automatique de billets est le suivant :

- le client introduit sa carte bancaire
- la machine vérifie alors la validité de la carte et demande le code au client
- si le code est correct, elle envoie une demande d'autorisation de prélèvement au groupement de banques. Ce dernier renvoie le solde autorisé à prélever.
- le distributeur propose alors plusieurs montants à prélever
- le client saisit le montant à retirer
- après contrôle du montant par rapport au solde autorisé, le distributeur demande au client s'il désire un ticket
- Après la réponse du client, la carte est éjectée et récupérée par le client
- les billets sont alors délivrés (ainsi que le ticket)
- le client récupère enfin les billets et son ticket

Modéliser cette situation à l'aide d'un diagramme de séquence en ne prenant en compte que le cas où tout se passe bien. NB : on identifiera les scénarios qui peuvent poser problème en incluant des commentaires dans le diagramme

Exercice 3 :

Le déroulement normal d'utilisation d'une caisse de supermarché est le suivant :

- Un client arrive à la caisse avec ses articles à payer
- Le caissier enregistre le numéro d'identification de chaque article, ainsi que la quantité si elle est supérieure à 1
- La caisse affiche le prix de chaque article et son libellé
- Lorsque tous les achats sont enregistrés, le caissier signale la fin de la vente
- La caisse affiche le total des achats
- Le caissier annonce au client le montant total à payer
- Le client choisit son mode de paiement
 - ✓ liquide : le caissier encaisse l'argent, la caisse indique le montant à rendre au client
 - ✓ chèque : le caissier note le numéro de pièce d'identité du client
 - ✓ carte de crédit : la demande d'autorisation est envoyée avant la saisie
- La caisse enregistre la vente et l'imprime
- Le caissier donne le ticket de caisse au client

Modéliser cette situation à l'aide d'un diagramme de séquence en ne prenant en compte que le cas du paiement en liquide.

TD 4

Diagrammes d'états et Diagrammes d'activités

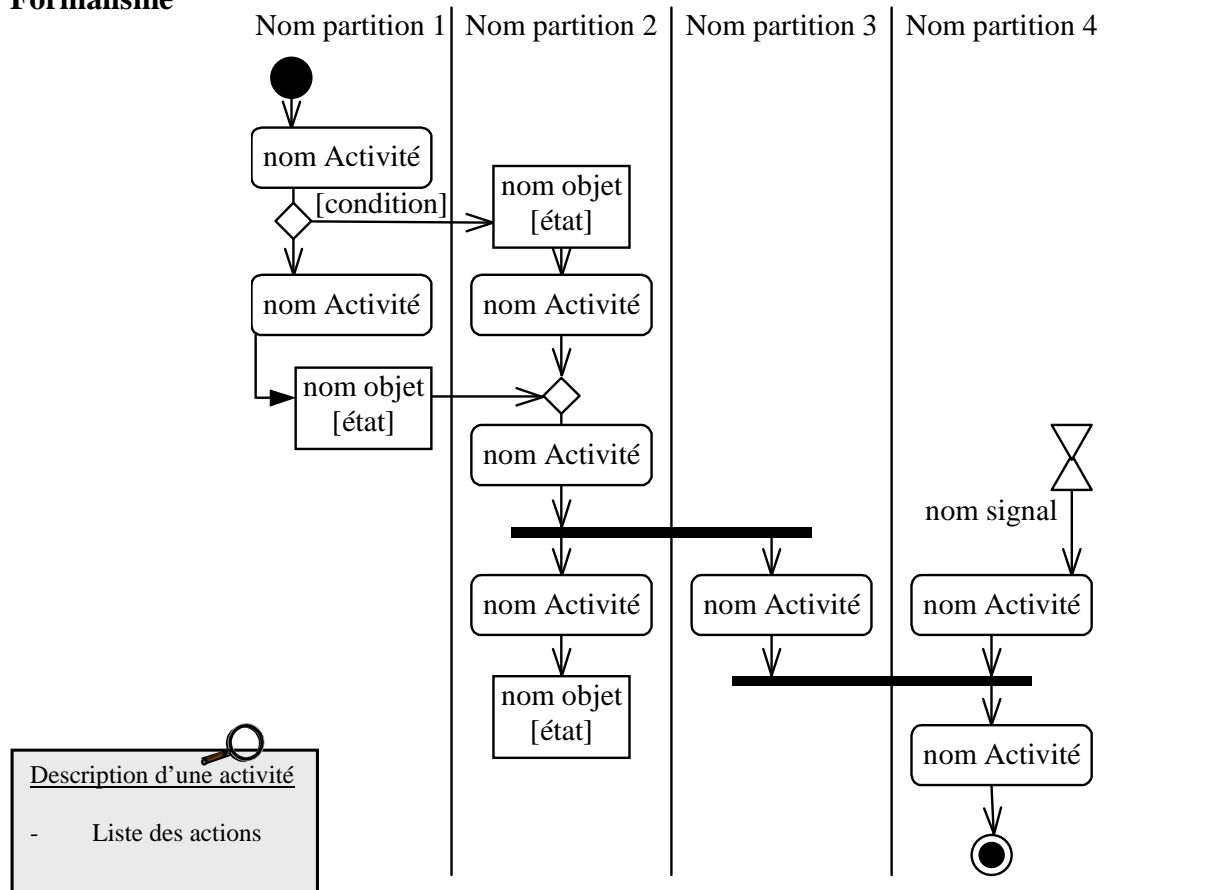
DIAGRAMME D'ÉTATS	
<p>Objectif : le diagramme d'états met en évidence l'enchaînement des différents états d'un objet d'une classe et fait apparaître les contraintes d'ordonnancement entre états.</p>	
Formalisme	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;"><u>Description d'un état</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - On entry : nom activité - On event : nom activité - On exit : nom activité </div>	

Principaux concepts		Notation
État	Situation.	
Évènement	Stimuli qui déclenchent une réaction de la part de l'objet concerné. « Transition »	
État initial et final		
On Entry	Introduit les actions associées au début de l'état.	
On Exit	Introduit les actions associées à la fin de l'état.	
Do	Désigne l'activité continue associée à l'état.	

DIAGRAMME D'ACTIVITES

Objectif : Le diagramme d'activités permet de décrire un processus comme un ensemble organisé d'activités.

Formalisme



Principaux concepts

Activité	Spécification comportementale qui représentent les étapes séquentielles et simultanées d'un processus.
Action	Traitement élémentaire. Une activité est un ensemble d'actions.
Partition	Couloir permettant de d'associer les activités à des acteurs.
Flot de contrôle	Représentation du déroulement d'un ensemble d'activités.
Flot d'objet	Représentation de la part prise par chaque objet dans l'exécution d'un travail.

Notation

	Activité
	Flot
	Branchement ou fusion
	Synchronisation
	Partition
	Signal temporel
	Signal
	Nœud initial et final

Exercice 1 : « Alarme »

Partie 1

Considérons un réveille-matin simplifié :

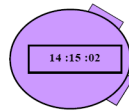
1. On peut mettre l'alarme 'on' ou 'off' ;
2. Quand l'heure courante devient égale à l'heure d'alarme, le réveil sonne sans s'arrêter.
3. On peut interrompre la sonnerie.

Questions

1. Dessinez le diagramme d'états correspondant.
2. Complétez le diagramme d'états précédent pour prendre en compte le fait que la sonnerie du réveil s'arrête d'elle même au bout d'un certain temps.

Partie2

Considérons une montre digitale simplifiée



1. Le mode courant est le mode 'Affichage' ;
2. Quand on appuie une fois sur le bouton mode, la montre passe en 'modification heure'. Chaque pression sur le bouton avance incrémentale l'heure d'une unité.
3. Quand on appuie une nouvelle fois sur le bouton mode, la montre passe en 'modification minute'. Chaque pression sur le bouton avance incrémente les minutes d'une unité.
4. Quand on appuie une nouvelle fois sur le bouton mode, la montre repasse en mode 'affichage'.

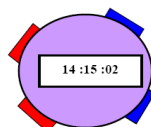
Questions

Dessinez le diagramme d'états correspondant.

Partie3

Nous ajoutons maintenant à cette horloge deux autres boutons :

1. Un bouton éclairage ; en le pressant ; on éclaire le cadran de la montre, jusqu'à ce qu'on le relâche.
2. Un bouton alarme, qui ajoute à la montre digitale une fonctionnalité classique d'alarme, comme cela a été décrit lors du premier exercice de ce chapitre (réveil matin).



Questions

Dessiner le diagramme d'états complet incluant tous les comportements de la montre.

Exercice 2 : « Cas du publiphone »

1. Le prix minimal d'une communication interurbaine est de 1€.
2. Après l'introduction de la monnaie, l'utilisateur a 2 mn pour composer son numéro (ce délai est décompté par le standard).
3. La ligne peut être libre ou occupée.
4. Le correspondant peut raccrocher le premier.
5. Le publiphone consomme de l'argent dès que l'appelé décroche et à chaque unité de temps (UT) générée par le standard.
6. On peut ajouter des pièces à tout moment.
7. Lors du raccrochage, le solde de monnaie est rendu.

Questions

- Identifier les acteurs et construire le diagramme des use case.
- Construire le diagramme de séquences du système.
- Construire le diagramme de contexte dynamique.
- Élaborer le diagramme d'états du publiphone.

Exercice 3 : « Saison »

Le changement de saisons constitue une boucle continue. On considère un objet de la classe « Saison » de durée de vie infinie. En utilisant des événements de type «change» ou «after», donner le diagramme des états transitions de la classe Saison correspondant aux états de l'année climatique de la Tunisie (printemps, été, automne, hiver).

Exercice 4 : « Tamaguchi »

On souhaite modéliser des « Tamaguchi » avec le modèle d'interaction et les modèles de états de UML. Un Tamaguchi en état normal n'a pas faim pendant un certain temps (appelé temps d'autonomie). Au bout de ce temps, le Tamaguchi a faim et il pleure. Pour lui donner à manger, l'utilisateur du Tamaguchi le met à table et le Tamaguchi s'arrête de pleurer. Un Tamaguchi mange pendant un certain temps (appelé temps de restauration). Au bout de ce temps, il se remet à pleurer. Il pleure jusqu'à ce que l'utilisateur le sorte de table. Quand il sort de table, le Tamaguchi revient dans l'état normal... et ainsi de suite tant que le Tamaguchi ne meurt pas. Si le Tamaguchi pleure plus de 5 minutes d'affilée, il meurt.

On suppose que les événements émis par le Tamaguchi vers l'utilisateur sont : « avoir faim », « ne plus avoir faim », « mourir » et que les événements émis par l'utilisateur et reçus par le Tamaguchi sont « être mis à table » et « sortir de table ».

1) Dessiner le diagramme d'état/transition à 5 états modélisant le comportement du Tamaguchi. On utilisera les noms « pas faim pleure pas », « faim pleure », « à table pleure pas », « à table pleure » et « mort » pour ces 5 états.

2) Un Tamaguchi est une agrégation de matériels : 1 horloge, 1 bip, 2 boutons. Dessiner le diagramme de classe du Tamaguchi.

3) Quand l'utilisateur appuie sur le bouton « a table » (resp. « sortie de table »), le Tamaguchi reçoit l'événement correspondant à sa mise à table (resp. à sa sortie de table).

L'horloge se présente sous forme d'une instance de la classe Horloge avec une méthode lancerTempo(int durée). Si le Tamaguchi appelle la méthode lancerTempo(durée) à un instant t, il recevra un événement « tempo écoulée » à l'instant t+durée. Préciser le diagramme de la question 1) en rajoutant les appels à la méthode lancerTempo(int t) et les événements « tempo écoulée » reçus par le Tamaguchi.

4) Le bip se présente sous forme d'une instance de la classe Bip. Si le Tamaguchi appelle la déclencherPleurs(), le bip commence à émettre des pleurs sans interruption. Si le Tamaguchi appelle la arreterPleurs(), le bip s'arrête. Les méthodes lancerTempo(durée), déclencherPleurs() et arreterPleurs() s'exécutent instantanément. Au sens donné par UML, sont-elles des activités ou des actions ?

5) Préciser à nouveau le diagramme d'état/transition en ajoutant les appels aux méthodes déclencherPleurs() et arreterPleurs() sous forme d'actions d'entrée ou de sortie.

Exercice 5 : « Thread »

En suivant le formalisme du modèle dynamique, dessiner un diagramme d'états-transition correspondant à la dynamique d'un « thread » définie de la manière suivante : le thread est :

« Non démarré » au début, « en cours » lorsqu'il possède toutes ses ressources applicatives plus le processeur, « en attente » lorsqu'il lui manque une ressource applicative, « prêt » lorsqu'il a toutes ses ressources applicatives et pas le processeur, « terminé » lorsqu'il a terminé son exécution.

On supposera que les événements reçus par le thread sont : « début », « ressource attendue », « ressource OK », « processeur OK », « fin ».

« Début » correspond au démarrage du thread (start en java, execlv en Unix, ...). avant la réception de « début », le thread est « non démarré ».

« Ressource attendue » correspond à l'appel d'une réservation de ressource lorsque celle-ci n'est pas disponible.

« Ressource OK » correspond à la libération d'une ressource par un autre thread et donc à la réservation effective de la ressource par le thread qui l'attendait.

« Processeur OK » correspond à la libération du processeur par un autre thread et à l'utilisation effective du processeur par le thread qui l'attendait.

« Fin » correspond soit à l'exécution de la dernière instruction du programme exécuté par le thread soit à l'envoi d'un événement pour tuer définitivement le thread. Sur réception de « fin », le thread devient « terminé ».

On supposera qu'un thread n'envoie pas d'événement. Il ne fait que les recevoir.

Exercice 6 :

Réaliser le diagramme de classes et le diagramme d'état de l'objet livre correspondant à la bibliothèque dans son ancienne version :

..., les habitants peuvent emprunter des livres à la bibliothèque pour des périodes renouvelables de deux semaines. Pour cela ils doivent d'abord s'inscrire en présentant un justificatif de domicile, une bibliothécaire remplit alors une fiche par domicile et leur attribue un numéro d'inscription. Ce numéro d'inscription sert à emprunter les livres, il suffit de reporter sur une fiche avant de sortir : la date, le numéro du livre et le numéro d'inscription. La bibliothécaire vérifie quotidiennement et à la main que les emprunts effectués deux semaines plus tôt ont bien été rendus. Dans le cas contraire elle envoie un courrier au domicile du retardataire lui signalant son retard.

Exercice 7 :

Considérons une classe Partie dont la responsabilité est de gérer le déroulement d'une partie de jeu d'échecs. Cette classe peut être dans deux états :

- Le tour des blancs
- Le tour des noirs.

Les événements à prendre en considération sont

- Un déplacement de pièces de la part du joueur noir
- Un déplacement de pièces de la part du joueur blanc
- La demande de prise en compte d'un échec et mat par un joueur. S'il est validé par la classe partie, un échec et mat assure la victoire du dernier joueur. Dans ce cas, une activité « noirsGagnants » ou « blancsGagnants » selon le cas est déclenchée (appel de méthode).
- la demande de prise en compte d'un pat qui mène aussi à une fin de partie, avec une égalité. Dans ce cas, une activité « égalité » est déclenchée.

Question : Donner le diagramme d'états/transitions associé à la classe Partie.

Exercice 8 :

Nous vous demandons de réaliser un diagramme de classe et deux diagrammes d'états du fonctionnement d'un magnétoscope. Ces diagrammes seront centrés sur le magnétoscope mais des méthodes modifiant l'affichage sur l'écran de télévision devront être utilisées lorsque cela sera nécessaire. Dans le cas où le manuel d'utilisation ne fournit pas suffisamment d'informations pour modéliser un état ou ses transitions alors il vous est demandé de le signaler et d'indiquer vos choix sans justifications. L'affichage peut être simplifié par rapport au manuel d'utilisation, la notation porte avant tout sur la bonne modélisation des états du magnétoscope et leur cohérence en eux-même, avec le diagramme de classe et avec le manuel d'utilisation.

Réaliser, dans l'ordre :

- Le diagramme de classe de la classe Magnétoscope permettant de gérer les différents états de celui-ci, ainsi que les changements d'états et l'affichage sur l'écran de télévision.
- Le diagramme d'états du fonctionnement général du magnétoscope tel que décrit dans le texte 1.
- Le diagramme d'états du fonctionnement de l'enregistrement instantané tel que décrit le texte 2.

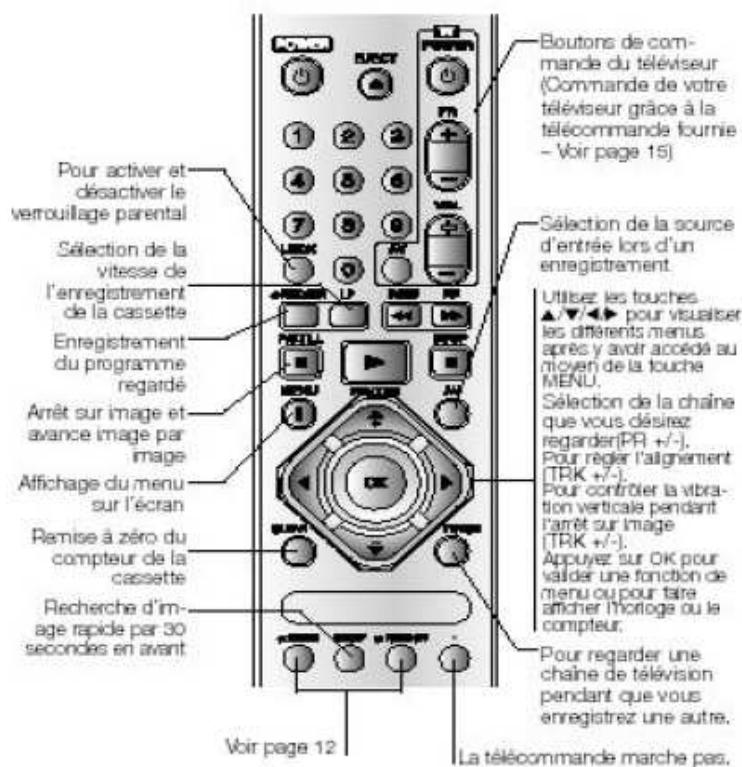


Illustration 1 - Télécommande du magnétoscope

Lecture d'une cassette vidéo

Appuyez sur **PLAY** ►. L'écran de télévision affichera **PLAY** et **SP** ou **LP** en fonction de la durée de la cassette – si elle est de durée standard (**SP**) ou de longue durée (**LP**).
Suivi de piste automatique

Votre magnétoscope réglera automatiquement le suivi de piste pour fournir une qualité d'image optimale. **A TRACKING** (suivi de piste automatique) sera affiché sur l'écran, pendant que cette fonction est activée. Si la qualité de l'enregistrement n'est pas bonne, appuyez plusieurs fois sur les touches **TRK +** ou **-** de la télécommande pour régler manuellement l'alignement jusqu'à ce que vous ayez éliminé toutes les distorsions. Appuyez sur la touche **0** de la télécommande pour retourner automatiquement au réglage original.

Arrêt de la lecture

Appuyez simplement sur **STOP** ■ pour arrêter la lecture. Le magnétoscope reviendra sur le mode téléveur.

Recherche d'image

Pendant la lecture de la cassette vidéo, vous pouvez faire défiler rapidement la bande en avant ou en arrière pour trouver une position particulière sur la bande. Appuyez sur **REW** ◀◀ ou **FF** ▶▶ pour une lecture plus rapide en avant ou en arrière. L'image sera lue 7 fois plus rapidement que la vitesse normale.

Avance/Rembobinage rapide

Pour une avance ou embobinage à vitesse maximale, la cassette ne doit pas être en mode lecture. Appuyez sur **STOP** ■ puis appuyez sur ◀◀ pour rembobiner ou ▶▶ pour avancer rapidement. Lorsque vous rembobinez ou avancez rapidement, vous pouvez voir la séquence que vous parcourez. Appuyez sur la touche **REW** ◀◀ ou sur **FF** ▶▶ et maintenez-les (pour quelques secondes). Relâcher la touche **REW** ◀◀ ou **FF** ▶▶ sera revenir le magnétoscope au rembobinage normal ou à la fonction de l'avance rapide.

Lecture au ralenti et molette de défilement

Il est possible d'utiliser les touches ◀ ou ▶ pour régler la vitesse de lecture pendant la lecture ou faire un arrêt sur l'image. Voici, ci-dessous, la liste des vitesses accessibles et la façon de les contrôler.

- ◀ une fois = lecture lente
- ◀ deux fois = arrêt sur image
- ◀ trois fois = lecture en arrière
- ◀ quatre fois = lecture en arrière à la vitesse normale x 0,5
- ◀ cinq fois = lecture en arrière à la vitesse normale x 0,7
- ▶ une fois = lecture en avant à la vitesse normale x 2
- ▶ deux fois = lecture en avant à la vitesse normale x 7

Pour désactiver la lecture au ralenti et la molette de défilement, appuyez sur les fonctions souhaitées.

Pendant la lecture au ralenti et la molette de défilement, des barres de bruit peuvent apparaître sur l'image suivant l'état de la cassette.

Si l'image est déformée, réduisez les altérations en appuyant sur les touches **TRK +** ou **-**.

Arrêt sur image

En appuyant sur **PAUSE** || vous obtiendrez l'arrêt sur image à l'écran. Cette image peut montrer un certain brouillage sous forme de lignes noires et

blanches à l'horizontale. Cela est tout à fait normal et ne signifie pas que la cassette vidéo est endommagée.

L'arrêt sur image est d'une durée jusqu'à cinq minutes. Après, le magnétoscope arrête automatiquement la lecture pour éviter l'endommagement de la cassette ou de votre magnétoscope.

Avance image par image

1. En appuyant plusieurs fois sur **PAUSE** ||, vous effectuerez une avance image par image.
2. Vous pouvez utiliser les touches **TRK +** ou **-** pour réduire n'importe quel tremblement vertical observé sur l'image en arrêt.
3. Appuyez sur **PLAY** ► pour continuer à avancer image par image.

Enlever la cassette vidéo

Appuyez sur **EJECT** ▲ pour sortir la cassette vidéo de votre magnétoscope. Si la bande est arrivée à sa fin, votre magnétoscope s'arrêtera automatiquement, la rembobinera et se mettra en mode veille.

Texte 1 - Extrait du manuel d'utilisation à utiliser pour le premier diagramme d'état

Enregistrement instantané (ITR)

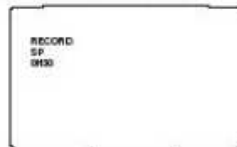
Enregistrement instantané (ITR) commence à enregistrer immédiatement aussi bien pour une période de temps réglée que jusqu'à ce que la bande soit arrivée à son bout.

1. Mettez en marche votre magnétoscope et votre téléviseur. Introduisez une cassette vidéo dans le magnétoscope. Sélectionnez le canal AV sur votre téléviseur.
2. Utilisez les touches **PR +** ou **-** pour sélectionner la chaîne que vous voulez enregistrer. La chaîne sélectionnée en cours sera affichée sur l'écran. Vous pouvez également sélectionner le numéro de la chaîne en utilisant les touches numérotées de la télécommande.
3. Appuyez sur ● **REC/ITR** pour faire démarrer l'enregistrement. Lors du premier appui, sur l'écran du téléviseur apparaîtra **RECORD SP** et **REC** sera affiché dans le panneau d'affichage.



Le magnétoscope commencera l'enregistrement, il continuera à enregistrer jusqu'à ce que la bande arrive à sa fin ou lors de son arrêt manuel.

Pour régler la durée voulue de l'enregistrement, appuyez sur la touche ● **REC/ITR** deux fois. Sur l'écran du téléviseur s'affichera **0H30**. Chaque appui successif sur la touche ● **REC/ITR** augmentera le temps d'enregistrement de trente minutes jusqu'à atteindre un maximum de neuf heures.



Vous pouvez aussi interrompre l'enregistrement afin d'éviter des scènes non désirées. Si vous appuyez sur **PAUSE** || pendant l'enregistrement instantané, le magnétoscope entrera en mode de pause et la période de temps réglée sera annulée.

1. Appuyez sur **PAUSE** || pour arrêter l'enregistrement.
2. Appuyez sur **PAUSE** || encore une

fois pour continuer à enregistrer. Les cassettes peuvent être arrêtées jusqu'à cinq minutes. **RECP** sera affiché sur l'écran du téléviseur pendant que la cassette est dans cet état. Les cinq minutes écoulées, votre magnétoscope arrêtera automatiquement l'enregistrement pour éviter l'endommagement de la cassette ou de votre magnétoscope.

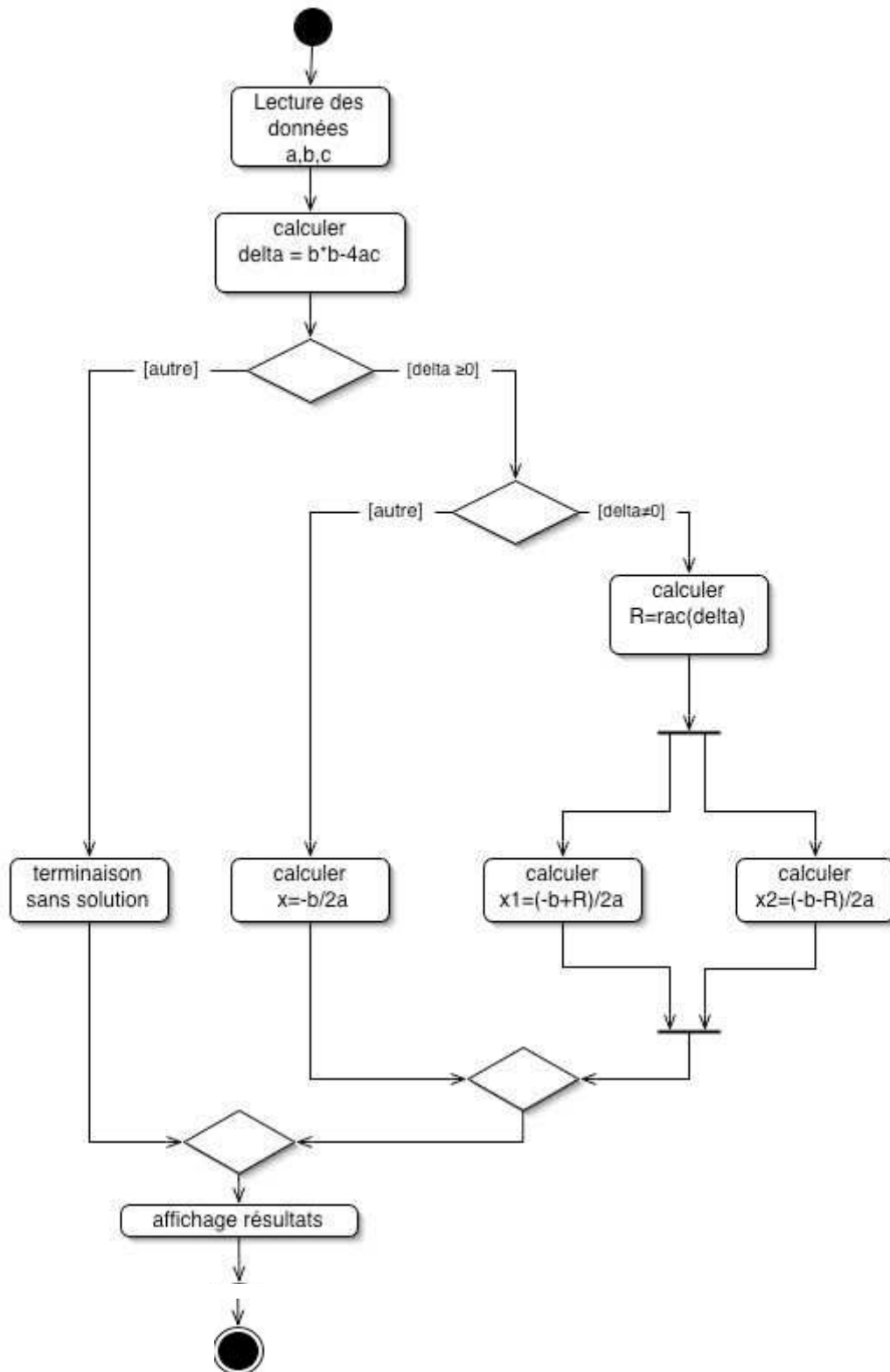
Texte 2 - Extrait du manuel d'utilisation à utiliser pour le second diagramme d'état

Exercice 9 :

On suppose qu'un objet distributeur de boisson, ayant un attribut somme (l'argent mis par l'utilisateur) peut être dans les états suivants Attente, Attente_choix_boisson et Appoint (lorsque la somme est non nulle, mais inférieure à 2 €). Une description de l'activité est la suivante : « Lorsque l'utilisateur a donné 2 € exactement, il peut choisir une boisson. A tout moment, il peut appuyer sur le bouton de remboursement. » Proposer un diagramme état-transition qui corresponde au fonctionnement de l'objet Distributeur.

Exercice 10 :

Interprétez le diagramme suivant :



Exercice 11 : « Recette de cuisine »

Réalisez le diagramme d'activité de la recette de la mousse au chocolat à partir des indications suivantes :

On vous propose la recette de mousse au chocolat suivante :

Commencer par casser le chocolat en morceaux, puis le faire fondre.

En parallèle, casser les oeufs en séparant les blancs des jaunes.

Quand le chocolat est fondu, ajouter les jaunes d'oeuf.

Battre les blancs en neige jusqu'à ce qu'ils soient bien fermes.

Les incorporer délicatement à la préparation chocolat sans les briser.

Verser dans des ramequins individuels.

Mettre au frais au moins 3 heures au réfrigérateur avant de servir.

Exercice 12 :

Énoncé : "Pour faire du café, mettre du café dans un filtre et le mettre dans la machine ; il faut aussi ajouter de l'eau dans le réservoir. On peut ensuite allumer la machine. une fois le café terminé et des tasses trouvées, on peut le verser."

Question : Présenter le diagramme d'activité qui décrit le cas déjà présenté.

Exercice 13 :

Représenter l'énoncé suivant via un diagramme d'activité : "Une entreprise envoie ses demandes de paiement (des traites à 30 jours) à ses clients. A défaut de règlement passé ce délai, ils sont aussitôt relancés."

Parc de stationnement

On considère un parc de stationnement payant. Le stationnement est payant à l'heure, le tarif est de 2 dinars de l'heure. L'entrée et la sortie du parking sont contrôlées par des barrières. Lorsqu'un usager arrive au parking, une machine qui fait partie du système de paiement lui délivre un ticket sur lequel est inscrit un numéro unique. La barrière d'entrée le laisse alors entrer, puis il gare son véhicule. Lorsque l'usager en question revient pour récupérer son véhicule, il passe d'abord par une caisse automatique qui fait également partie du système de paiement. Il introduit son ticket dans la caisse, le ticket est analysé de façon automatique (lu par un scanner), puis la caisse automatique indique la somme que l'usager doit pour son stationnement. Ce dernier paie cette somme en liquide ; la machine lui rend la monnaie, puis lui délivre un ticket de sortie lui-même numéroté, valable 15 minutes durant. Il récupère alors son véhicule et se rend à la sortie du parking. Il introduit alors son ticket de sortie dans une machine qui fait également partie du système de paiement. Après analyse du ticket de sortie, la barrière se lève, et l'usager sort du parking.

Certains usagers utilisent le parking de façon quotidienne et sont abonnés au mois. Il bénéficie d'un mode de paiement spécial : l'abonnement : Un abonné paie une somme forfaitaire de 50 dinars tous les mois, puis seulement 0,5 dinars de l'heure. Chaque abonné bénéficie à ce titre d'une carte d'accès permanent qui l'identifie, et lui permet d'ouvrir les barrières d'entrée et de sortie du parking. L'abonné ne passe jamais par la caisse automatique. Le compte de ses heures de stationnement est fait automatiquement par le système qui enregistre ses heures d'arrivée et de départ. Au 1^{er} de chaque mois, sa facture lui est envoyée automatiquement par le système de paiement.

Par ailleurs, lorsqu'un usager perd son ticket de parking, il doit s'identifier à l'opérateur et lui payer la somme de 20 dinars ; l'opérateur lui ouvre alors la barrière de sortie.

L'objet de l'exercice est l'*analyse et la conception du système de paiement*, qui comprend les deux machines à l'entrée et à la sortie du parking, la caisse automatique, le système de facturation et les commandes d'ouverture et de fermeture des barrières.

1. Identifiez les différents *acteurs* intervenant dans le système.
2. Elaborer un *diagramme de cas d'utilisation*.

3. Elaborer un *diagramme de séquence global* correspondant au paiement à la caisse automatique.
4. Elaborer un *diagramme de classe* pour le système complet de paiement, et en parallèle, un *diagramme d'objet* (i.e. d'instance de classe) décrivant une situation de votre choix.
5. Elaborer un *diagramme de collaboration objet* correspondant au paiement à la caisse automatique (c'est-à-dire le diagramme de collaboration faisant intervenir des instances des classes décrites dans le diagramme de classe).

On s'intéresse à une société qui fabrique des composants de moteurs. Sur le plan des moyens de production, la société dispose de 6 usines dont une dédiée au montage.

La fabrication comporte une phase d'usinage, une phase de traitement thermique et de surface, puis de montage des sous-ensembles qui s'intégreront dans les moteurs.

La direction commerciale reçoit chaque jour les commandes clients. Compte-tenu des délais de fabrication (cycles de 8 à 15 mois), les clients pressés peuvent passer des commandes prioritaires mais au prix d'une sur-facturation de 20 % de la commande.

Les usines les traitent alors en priorité. Les gros clients (plus de 10 commandes par an) sont traités en priorité aussi.

Après un contrôle technique des articles commandés, la direction commerciale introduit la commande en ordinateur et obtient en sortie, l'éclatement des ensembles composés en composants élémentaires qui appartiennent à deux catégories distinctes :

- Pièces fabriquées par l'entreprise
- Pièces sous-traitées

Elle imprime alors un listing de composants "maison" à destination des usines et un listing des composants sous-traités à destination du service de gestion du stock de l'entreprise pour approvisionnement. Ce service gère aussi l'approvisionnement bimensuel en matières premières. La commande globale est, elle, transmise à l'usine de montage qui ne peut finaliser la commande qu'après réception de l'ensemble des composants requis.

Des modifications (avenants) aux commandes clients peuvent être apportées après l'enregistrement de la commande, afin d'amender :

- Les codes articles (dans le cas d'une évolution technique de l'article),
- Ou les autres caractéristiques de l'article (délai, quantité commandée,...).

La direction commerciale se charge aussi du suivi de la facturation. Les coûts réels sont comptabilisés par commande reçue, avec une gestion du nombre d'heures passées (heures productives transmises par les usines) et de la valeur (prix d'achat) des matières premières ou pièces semi-finies en provenance de fournisseurs divers (fournie par le service de gestion du stock). La facture est alors transmise à l'usine de montage qui gère aussi la livraison de la commande.

Questions

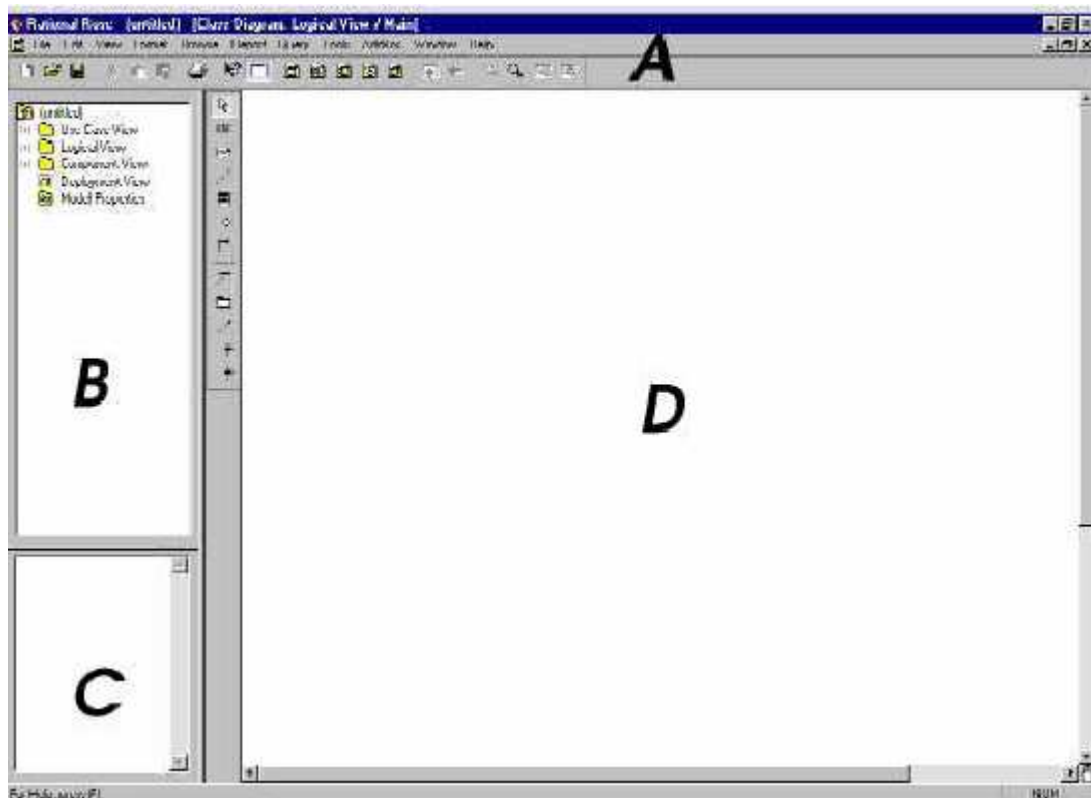
1. Donner le diagramme des cas d'utilisation de ce système.
2. Donner diagramme de classes de ce système.
3. Décrire le scénario « Traitement d'une commande » par un diagramme de séquence.

TP

Conseils d'utilisation de l'outil UML Rational Rose

Rose est un outil pour éditer les différents diagrammes d'un modèle UML d'un logiciel, il permet de sauvegarder et d'imprimer ces diagrammes. L'outil que vous utilisez étant d'usage professionnel il fournit beaucoup plus de fonctionnalités que ce que vous serez amenés à utiliser. Ce document a pour but de vous guider dans l'utilisation de cet outil, et en particulier de vous indiquer les fonctionnalités que vous devez utiliser.

I. Présentation de l'interface



Interface du logiciel Rational Rose

L'interface de Rational Rose est composée de quatre parties fondamentales :

A : la barre de menu permet d'accéder aux fonctionnalités générales du logiciel.

B : le navigateur présente l'arborescence du projet en cours. Il est possible, par son intermédiaire, de créer et de supprimer tout objet du projet au moyen de son menu contextuel. La fenêtre de navigation propose une structure arborescente de votre projet, avec les rubriques Use case view, Logical View, Component View, Deployment View et enfin Model properties. Vous utiliserez l'une ou l'autre de ces rubriques suivant l'activité en cours de votre développement.

C : la fenêtre d'information permet l'affichage des caractéristiques générales d'objets préalablement sélectionnés dans le navigateur.

D : l'espace de travail rend possible l'affichage de nouvelles fenêtres contenant notamment les représentations graphiques des différents diagrammes mis en place. En fonction du diagramme présenté, une barre d'outils verticale permet de construire directement le diagramme dans la fenêtre, et ainsi de ne pas utiliser le menu contextuel du navigateur.

Une fenêtre y est constamment présente : il s'agit de la fenêtre de Log qui renseigne l'utilisateur lors de l'exécution de routines externes (chargement de modules, génération de fichiers,...).

II. Fonctionnalités générales

1. Démarrage d'un nouveau projet

Au démarrage de Rose, vous devez soit démarrer un nouveau projet, soit charger un fichier contenant un projet en cours. Si vous démarrez un nouveau projet, Rose risque de vous proposer de choisir un « modèle », c'est-à-dire un canevas pour ce nouveau projet. Le mieux pour nous est de ne pas choisir de tel canevas, aussi il vous faudra alors cliquer sur « Cancel » pour ne pas choisir de modèle.

Ensuite, vous pourrez enregistrer vos diagrammes en sélectionnant le menu **File/Save as**. Arrivé à ce point, vous devrez bien choisir un nom pour votre projet, c'est donc un choix à faire très tôt !

2. Chargement d'un projet existant

Pour charger un projet déjà existant, vous sélectionnez le menu **File/Open**. Chaque projet est enregistré dans un unique fichier portant l'extension (.mdl). Il vous est demandé de gérer expressément les versions successives de votre modèle UML, en faisant des copies de ce fichier, avec un nom approprié indiquant son numéro de version.

De manière générale, enregistrer souvent pour ne pas perdre de données !

3. Conseils pour l'étape d'Analyse

Lors de l'étape d'analyse, suivant le sujet à traiter, vous pouvez choisir de commencer par le diagramme des classes, ou bien par les cas d'utilisation.

Si vous décidez de commencer par les cas d'utilisation, il faut utiliser la rubrique Use Case View de votre fenêtre de navigation. Par contre, si vous décidez de commencer par le diagramme des classes, il faut utiliser la rubrique Logical View. Une fois ce choix effectué, vous pouvez « ouvrir » la rubrique en cliquant sur le +.

Nous allons utiliser :

- Les diagrammes de classe (Class Diagram), pour éditer vos diagrammes de classes du système.
- Les diagrammes de cas d'utilisation (Use Case Diagram), pour définir tous vos cas d'utilisation.
- Les diagrammes de séquence (Sequence Diagram), pour décrire les scénarios.

3.1 Diagramme(s) des classes du système

Pour une question de lisibilité, mais aussi de structure de votre système, un diagramme de classes peut être découpé en plusieurs. Commencez par ouvrir la rubrique Logical View, vous trouverez dans celle-ci un diagramme préexistant nommé Main. Vous pouvez commencer votre travail dans ce diagramme, vous pouvez aussi le renommer si vous le souhaitez.

Pour créer un autre diagramme de classe, cliquer avec le bouton droit dans la fenêtre de navigation sur Logical View, puis dans le menu contextuel apparu, sélectionner New/Class Diagram. Une nouvelle fenêtre apparaît dans la fenêtre d'édition de diagrammes.

Un diagramme de classe étant sélectionné, une barre d'outil de dessin appropriée aux diagrammes de classes apparaît sur le bord gauche de la zone de dessin de diagrammes. Avec ces outils, vous pouvez ajouter des classes et des relations à votre diagramme. La barre d'outil par défaut ne contient qu'une partie des outils de dessins possibles, vous pouvez en faire apparaître d'autres et cliquant avec le bouton droit sur la barre d'outil, puis dans le menu contextuel apparu, sélectionner Customize. Nous vous conseillons d'ajouter le bouton Create an association relationship, qui permet de dessiner une association non-directionnelle, contrairement à l'outil par défaut.

En cliquant avec le bouton droit sur une classe ou une relation, vous faites apparaître un menu contextuel, dans lequel vous pouvez en particulier sélectionner Open Specification, qui vous permet de voir toutes les propriétés de votre classe ou votre relation sous forme textuelle.

Remarques :

- Créer une agrégation
 - ✓ Cliquez sur l'icône d'agrégation dans la barre d'outils verticale. Cette icône peut être ajoutée à la barre d'outils en cliquant avec le bouton droit sur la barre d'outils et en sélectionnant la commande Customize du menu.
 - ✓ Dans le diagramme de classes, sélectionnez la classe qui joue le rôle d'agregat.
 - ✓ En gardant le bouton gauche de la souris enfoncé, tirez la ligne de l'agrégation vers la classe qui joue le rôle d'élément agrégé.

- Créer une composition
 - ✓ Créez une agrégation.
 - ✓ Cliquez deux fois sur la ligne de l'agrégation pour faire apparaître la fenêtre de spécification.
 - ✓ Sélectionnez l'onglet Role A Detail.
 - ✓ Cochez l'option By Value du champ Containment.
 - ✓ Effectuez la même opération dans l'onglet Role B Detail.
 - ✓ Cliquez sur OK pour fermer la fenêtre de spécification.
- Créer une généralisation
 - ✓ Cliquez sur l'icône de généralisation dans la barre d'outils verticale. Cette icône peut être ajoutée à la barre d'outils en cliquant avec le bouton droit sur la barre d'outils et en sélectionnant la commande Customize du menu.
 - ✓ Dans le diagramme de classes, sélectionnez une sous-classe.
 - ✓ En gardant le bouton gauche de la souris enfoncé, tirez la ligne de généralisation vers la super-classe.
 - ✓ Pour chacune des autres sous-classes, sélectionnez l'icône de généralisation dans la barre d'outils, cliquez sur la sous-classe et étirez la ligne de généralisation vers le triangle d'héritage.
- Créer une classe d'association
 - ✓ Cliquez sur l'icône Association Class dans la barre d'outils verticale. Cette icône peut être ajoutée à la barre d'outils en cliquant avec le bouton droit sur la barre d'outils et en sélectionnant la commande Customize du menu.
 - ✓ Dans le diagramme de classes, sélectionnez la classe qui joue le rôle de classe d'association.
 - ✓ En gardant le bouton gauche de la souris enfoncé, tirez la ligne de cette classe vers l'association qu'elle qualifie.
- Qualifier une association
 - ✓ Cliquez avec le bouton droit sur la ligne de l'association à qualifier pour faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option New key/Qualifier.
 - ✓ Saisissez le nom du qualificateur et cliquez sur le bouton OK.

- Créer une relation réflexive
 - ✓ Sur la barre d'outils, sélectionnez l'icône de la relation appropriée.
 - ✓ Cliquez sur la classe, puis étirez la ligne de la relation en s'éloignant de la classe.
 - ✓ Relâchez le bouton de la souris.
 - ✓ Sélectionnez et faites revenir la ligne de la relation vers la classe.
- Nommer une relation
 - ✓ Dans le diagramme de classes, sélectionnez la ligne qui représente la relation à nommer.
 - ✓ Saisissez le nom de la relation.
- Nommer les rôles d'une association
 - ✓ Cliquez sur le bouton droit de la souris sur la ligne d'association à côté de la classe que le rôle renseigne afin de faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu Role Name.
 - ✓ Saisissez le nom du rôle.
- Créer les indicateurs de multiplicité d'une relation
 - ✓ Cliquez deux fois sur la ligne de la relation pour faire apparaître la fenêtre de spécification.
 - ✓ Sélectionnez l'onglet Detail du rôle à modifier (Role A Detail ou Role B Detail).
 - ✓ Saisissez l'indicateur de multiplicité désiré dans le champ Cardinality.
 - ✓ Cliquez sur OK pour fermer la fenêtre de spécification.
- Déplacer une classe dans un paquetage
 - ✓ En cliquant, sélectionnez la classe dans le navigateur.
 - ✓ En gardant le bouton gauche de la souris enfoncé, faites glisser la classe vers le paquetage souhaité.
- Créer une relation entre paquetages
 - ✓ Sur la barre d'outils, sélectionnez l'icône de relation de dépendance.
 - ✓ Cliquez sur le paquetage client (source) et tirez la flèche de dépendance vers le paquetage fournisseur (cible).

3.2 Diagramme(s) de cas d'utilisation

Si vous avez choisi de commencer par les cas d'utilisation plutôt que le modèle des classes, vous avez ouvert la rubrique Use Case View, qui propose par défaut un diagramme de cas d'utilisation appelé Main. Là encore vous pouvez utiliser ce diagramme comme point de départ, vous pouvez aussi le renommer si vous le souhaitez.

Si vous avez commencé par le modèle des classes, vous avez utilisé la rubrique Logical View qui ne contient pas de diagramme de cas d'utilisation par défaut, il vous faut donc en créer un. Dans les deux cas, pour créer un nouveau diagramme de cas d'utilisation, cliquer avec le bouton droit sur la rubrique, et sélectionner le menu New/Use Case Diagram.

Pour réaliser un diagramme de cas d'utilisation, vous aller y placer des acteurs. Il faut faire attention que ces acteurs doivent être nommés avec des noms distincts des noms de classes. Par exemple vous ne pourrez pas avoir à la fois une classe « Étudiant » et un acteur « Étudiant ». Il faut donc choisir un autre nom, par exemple la classe pourra être nommée « FicheÉtudiant ».

3.3 Diagramme de séquence et de collaboration

- Créer un diagramme de séquence
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu New :Sequence Diagram. Cela aura pour effet de créer un diagramme de séquence anonyme dans le navigateur.
 - ✓ Le nouveau diagramme de séquence étant sélectionné, saisissez son nom.
- Créer un diagramme de collaboration à partir d'un diagramme de séquence
 - ✓ Cliquez deux fois sur le diagramme de séquence dans le navigateur pour l'ouvrir.
 - ✓ Appuyez sur la touche F5 ou choisissez l'option de menu Browse :Create Collaboration Diagram.
 - ✓ Réarrangez les objets et les messages sur le diagramme.

Remarque :

On peut également créer directement des diagrammes de collaboration. Dans ce cas, c'est un diagramme de séquence qui peut être créé à partir d'un diagramme de collaboration en sélectionnant l'option de menu Browse :Create Sequence Diagram ou en pressant la touche F5.

3.4 Diagramme d'états-transitions

- Créer un diagramme d'états-transitions
 - ✓ Sélectionnez la classe dans le navigateur avec le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu New :Statechart Diagram, ce qui aura pour effet d'ajouter un diagramme d'état dénommé New Diagram dans le navigateur.
 - ✓ Pendant que le diagramme est sélectionné, saisissez son nom.
 - ✓ Pour ouvrir le diagramme, cliquez sur le signe + pour développer la définition de la classe dans le navigateur, cliquez à nouveau sur le signe + pour développer l'élément State/Activity Model et double-cliquez sur le diagramme d'états.
- Créer des états
 - ✓ Cliquez sur l'icône State sur la barre d'outils.
 - ✓ Cliquez sur le diagramme d'états pour y placer l'état.
 - ✓ L'état étant sélectionné, saisissez son nom.
- Créer des transitions d'état
 - ✓ Cliquez sur l'icône State Transition sur la barre d'outils.
 - ✓ Cliquez sur l'état d'origine sur le diagramme d'états.
 - ✓ Etirez la flèche de transition vers l'état d'arrivée.
 - ✓ Saisissez le nom de la transaction lorsqu'elle est sélectionnée, si elle doit être nommée.
- Créer un état initial
 - ✓ Cliquez sur l'icône Start de la barre d'outils.
 - ✓ Cliquez sur le diagramme d'états pour y placer l'état initial.
- Créer un état final
 - ✓ Cliquez sur l'icône Stop de la barre d'outils.
 - ✓ Cliquez sur le diagramme d'états pour y placer l'état final.
- Ajouter des paramètres à une transition
 - ✓ Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la flèche de transition pour faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu Specification.
 - ✓ Sélectionnez l'onglet Detail.
 - ✓ Saisissez l'action, la garde et/ou l'évènement à émettre.
 - ✓ Cliquez sur le bouton OK pour fermer la fenêtre de spécification.

- Créer des actions d'entrée, de sortie ou d'activité
 - ✓ Cliquez sur l'état avec le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu Open Specification.
 - ✓ Sélectionnez l'onglet Actions.
 - ✓ Cliquez sur le champ Action avec le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.
 - ✓ Sélectionnez l'option de menu Insert, ce qui aura pour effet de créer une action dénommée Entry.
 - ✓ Double-cliquez sur Entry pour faire apparaître la fenêtre Action Specification.
 - ✓ Choisissez quand l'action doit se produire : en entrée (On Entry), en sortie (On Exit), ou à la réception d'un évènement (On Event).
 - ✓ Saisissez les informations relatives à l'action ou à l'évènement.
 - ✓ Sélectionnez le type : action (Action) ou évènement émis (Send Event).
 - ✓ Saisissez le nom de l'action et les informations relatives à l'évènement si besoin.
 - ✓ Cliquez sur le bouton OK pour fermer la fenêtre Action Specification.

Cliquez sur le bouton OK pour fermer la fenêtre State Specification.