

# Génie du Logiciel et des Systèmes

## Modélisation en UML d'une médiathèque

Application du processus unifié RUP (Rational Unified Process)

Xavier Crégut

<Prénom.Nom@enseeiht.fr>

ENSEEIH

Télécommunications & Réseaux

## Plan du cours

- 1 Description du problème
- 2 Identifier les besoins
- 3 Réaliser une première itération
- 4 Réaliser d'autres itérations

# Sommaire

## 1 Description du problème

## 2 Identifier les besoins

- Identifier les acteurs
- Lister les fonctions du système
- Dessiner le diagramme des cas d'utilisation
- Décrire chaque cas d'utilisation
- Dessiner les diagrammes de séquence contextuels

## 3 Réaliser une première itération

- Choisir les fonctionnalités de l'itération
- Décrire quelques scénarios
- Formaliser les scénarios avec des diagrammes de séquence
- Construire une première version du diagramme de classe
- Compléter le modèle avec des diagrammes d'état

## 4 Réaliser d'autres itérations

- Gestion des adhérents
- Gestion des prêts et retours
- Gestion des réservations

## Médiathèque

Nous sommes chargés d'informatiser la gestion d'une médiathèque dont le fonctionnement s'appuie aujourd'hui sur l'utilisation de fiches cartonnées.

La médiathèque dispose de plusieurs types d'œuvres (livre, film et musique) disponibles sur plusieurs supports (livre, cassette audio, cassette vidéo, CD, DVD).

Une fiche cartonnée est associée à chaque œuvre. Elle comporte les renseignements suivants en fonction de son type :

- ❶ *livre* : le titre, la catégorie (roman, revue scientifique...), les auteurs (nom et prénom), l'éditeur, le numéro d'ISBN ;
- ❷ *film* : le titre, la catégorie (film, concert, documentaire), les auteurs (nom, prénom), les acteurs (nom, prénom), la durée ;
- ❸ *musique* : le titre, la catégorie (rock, jazz, pop, disco, opéra, variété), les auteurs (nom, prénom), les interprètes (nom, prénom), les compositeurs (nom, prénom), les musiciens (nom, prénom), la durée.

Le titre est le seul renseignement obligatoire pour créer une fiche.

## Médiathèque (...suite...)

Les adhérents peuvent consulter les œuvres sur place ou bien les emprunter. Chaque adhérent est identifié par une fiche contenant son nom, son prénom, son numéro de téléphone et son adresse. Lors de son inscription, un adhérent reçoit un numéro d'identification unique. Il est possible d'emprunter jusqu'à trois œuvres simultanément. Le délai maximum d'emprunt pour chaque œuvre est fixé à quatre jours. Si un adhérent désire une œuvre qui a déjà été empruntée, il peut la réserver. Lors du retour d'une œuvre, son état est contrôlé et le cas échéant elle est envoyée en réparation avant d'être remise à la disposition des adhérents. Certaines œuvres sont limitées à la consultation sur place et ne peuvent donc pas être empruntées.

Afin de gagner du temps dans les opérations de rangement et de recherche, il est alloué à chaque œuvre un emplacement précis dans la médiathèque qui est identifié sur chacune d'elles par un numéro de travée, d'étagère et de rayon. Chaque œuvre reçoit également un numéro d'identification unique attribué lors de la création de sa fiche.

## Médiathèque (...fin)

Plusieurs personnes travaillent dans cette médiathèque. Nous avons rencontré chacune d'entre elles afin de connaître avec précision ses fonctions.

Le **bibliothécaire** s'occupe du classement des œuvres, en particulier l'affectation d'un numéro et d'un emplacement à une nouvelle œuvre dans la médiathèque ou bien la libération de l'emplacement et du numéro d'une œuvre vendue par le responsable des œuvres. Il est aussi chargé de ranger les œuvres qui ont été ramenées par les adhérents et de mettre de l'ordre dans les rayonnages.

L'**employé** enregistre les demandes de prêts, les retours et les réservations des œuvres par les adhérents.

Le **responsable des adhérents** inscrit les nouveaux adhérents, réalise le suivi administratif de leur dossier (changement d'adresse, de téléphone...). Son rôle est aussi de gérer les litiges avec les adhérents qui ne respectent pas les règles de fonctionnement de la médiathèque. Il peut être amené à radier un adhérent.

Le **responsable des œuvres** gère le stock des œuvres de la médiathèque. Son rôle consiste à acheter des œuvres récentes, à revendre des œuvres anciennes ou qui sont peu empruntées et enfin à remplacer les œuvres dont l'état de retour ne permet pas de les remettre sur les rayonnages.

## Commentaires sur ce cahier des charges

**Attention :** La partie interview des clients/utilisateurs peut faire partie du développement d'un système. Ici, on suppose que le travail a été fait.

## Compréhension du problème ?

Voici quelques questions :

- ❶ Est-ce que la lecture des planches précédentes vous donne une bonne compréhension du cahier des charges ?
- ❷ Seriez-vous capable de proposer un diagramme de classe pour ce système ?
- ❸ Comment organiseriez-vous le développement de ce système ?



# Sommaire

## 1 Description du problème

## 2 Identifier les besoins

- Identifier les acteurs
- Lister les fonctions du système
- Dessiner le diagramme des cas d'utilisation
- Décrire chaque cas d'utilisation
- Dessiner les diagrammes de séquence contextuels

## 3 Réaliser une première itération

- Choisir les fonctionnalités de l'itération
- Décrire quelques scénarios
- Formaliser les scénarios avec des diagrammes de séquence
- Construire une première version du diagramme de classe
- Compléter le modèle avec des diagrammes d'état

## 4 Réaliser d'autres itérations

- Gestion des adhérents
- Gestion des prêts et retours
- Gestion des réservations

## Lister les acteurs

En lisant l'énoncé, on pourrait obtenir les acteurs suivants :

- l'adhérent ;
- le bibliothécaire ;
- l'employé ;
- le responsable des adhérents ;
- le responsable des œuvres.

Que penser de cette liste ?

## Lister les fonctions du système

**But :** Maintenant que les acteurs sont identifiés, il s'agit de lister ce qu'ils attendent du système.

La reprise des interviews, sans analyse particulière, donne alors les résultats suivants.

Les fonctions du *bibliothécaire* sont :

- classer les œuvres ;
- donner un numéro aux œuvres ;
- affecter un emplacement aux œuvres ;
- libérer un numéro ou un emplacement.
- ranger une œuvre (la placer sur le bon rayonnage) ;
- mettre de l'ordre dans les rayonnages.

## Lister les fonctions du système (suite)

Les fonctions de l'*employé* sont :

- enregistrer une demande de prêt ;
- enregistrer un retour ;
- enregistrer une réservation.

Les fonctions du *responsable des adhérents* sont :

- inscrire de nouveaux adhérents ;
- modifier les informations d'un adhérent (changement d'adresse, tél...);
- gérer les litiges ;
- radier un adhérent.

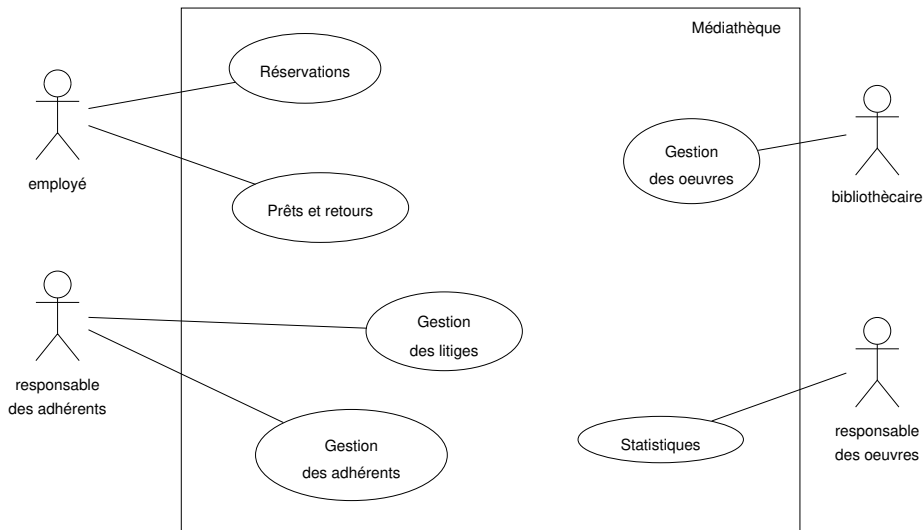
Les fonctions du *responsable des œuvres* sont :

- gérer le stock des œuvres ;
- acheter des œuvres ;
- vendre des œuvres anciennes ou peu empruntées ;
- remplacer les œuvres abîmées.

## Analyser les fonctions identifiées

Corriger la liste des fonctions proposées.  
Les modifications doivent être justifiées !

## Dessiner le diagramme des cas d'utilisation



## Commentaires sur le diagramme des cas d'utilisation

- **Éviter d'avoir un trop grand nombre de cas d'utilisation**

⇒ on peut (doit) regrouper les fonctions proches

*Exemple* : la gestion des adhérents.

- **Séparer des fonctions si elles peuvent être développées dans des itérations différentes de l'application**

*Exemple* : « Prêt » et « retour » sont traitées dans le même cas d'utilisation mais « Réservation » constitue un autre cas.

- **Faire apparaître un cas d'utilisation pour insister sur son importance**

*Exemple* : Gestion des conflits pourrait être dans « prêts et retours »

- **Ne pas identifier de relation entre les cas d'utilisation.**

C'est lorsqu'ils seront détaillés que des relations pourront être trouvées.

*Justification* : Le risque de faire une décomposition fonctionnelle.

- Les cas d'utilisation permettront de définir les fonctionnalités à inclure dans les différentes itérations du développement/versions de l'application.

## Décrire chaque cas d'utilisation

**Motivation :** Le diagramme des cas d'utilisation permet d'avoir une vue d'ensemble des fonctionnalités de l'application. Il faut cependant les décrire plus en détail.

Nous utilisons une description avec des rubriques fixes qui sont :

- *But* : objectif du cas d'utilisation ;
- *Début du cas d'utilisation* : événement déclenchant et condition ;
- *Fin du cas d'utilisation* : événement qui en cause l'arrêt et condition ;
- *Acteurs* : les acteurs impliqués dans le cas d'utilisation en précisant l'acteur qui déclenche le cas ;
- *Enchaînement* : décrit le déroulement du cas d'utilisation dans le cas le plus fréquent. Il faut insister sur les informations échangées entre le système et les acteurs.
- *Alternatives* : d'autres possibilités de réaliser le cas d'utilisation.
- *Exceptions* : cas qui font que le cas d'utilisation échoue.



## Cas d'utilisation « Prêt »

**But :** L'employé enregistre le prêt réalisé par un adhérent

**Début :** L'employé commence l'enregistrement

**Fin :** L'œuvre est marquée comme empruntée par l'adhérent

**Acteurs :** Employé

**Enchaînement :**

- L'employé saisit le numéro de l'adhérent ;
- L'employé saisit le numéro de l'œuvre à emprunter ;
- Le prêt est enregistré.

**Alternatives :**

- Si l'adhérent a oublié sa carte et ne peut pas donner son numéro, il peut donner son nom, son prénom et son adresse (en cas d'ambiguïté).

**Exceptions :**

- L'adhérent est inconnu (mauvaise identification) ;
- L'adhérent dépasse le nombre limite d'emprunts ;
- L'œuvre est inexistante ;
- L'œuvre n'est pas disponible à l'emprunt (réservée à la consultation ou déjà empruntée ou réservée).

## Cas d'utilisation « Retour »

**But :** L'employé enregistre le retour d'un ouvrage

**Début :** Un exemplaire est ramené

**Fin :** L'œuvre est enregistrée comme rendue

**Acteurs :** Employé

**Enchaînement :**

- L'employé saisit le numéro de l'œuvre
- L'œuvre est marquée comme rendue par l'adhérent
- L'œuvre est placée dans les œuvres rapportées.

**Alternatives :**

- Si le retour est avec retard, le compte de l'adhérent est bloqué pour une durée égale au nombre de jours de retard.  
⇒ Pour insister, on peut ajouter une extension de ce cas : « Bloquer ».

**Exceptions :**

- Le numéro de l'exemplaire n'est pas connu. L'œuvre provient d'une autre médiathèque ?

## Cas d'utilisation « Réservation »

**But :** L'employé enregistre une réservation

**Début :** L'employé commence l'enregistrement de la réservation

**Fin :** L'œuvre est réservée

**Acteurs :** Employé

**Enchaînement :**

- L'employé saisit le numéro de l'adhérent ;
- L'employé saisit les informations identifiant l'œuvre (titre, auteur... en fonction de la nature de l'œuvre)
- L'employé saisit le début de la réservation
- L'œuvre est marquée comme réservée

**Alternatives :**

- Si l'adhérent n'a pas son numéro, on peut le retrouver grâce à son nom...
- Si l'œuvre n'est pas disponible pour la date souhaitée, d'autres dates sont proposées.

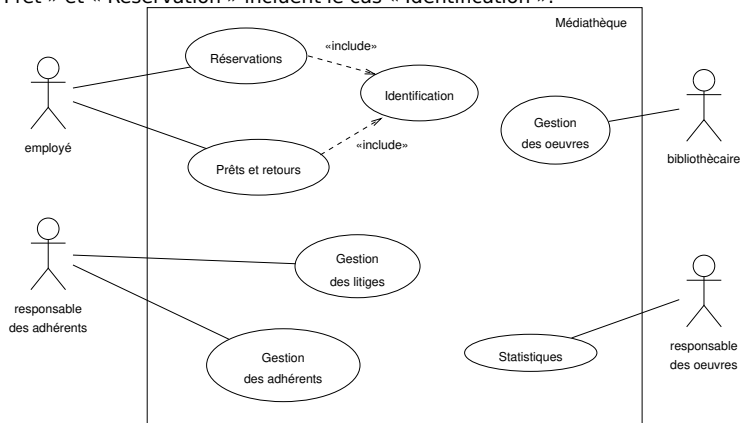
**Exceptions :**

- L'œuvre n'est pas disponible (inexistante, non empruntable...)
- L'adhérent n'est pas identifié
- ...

## Conséquences de ce cas

On constate que comme pour le cas « Prêt », l'adhérent doit être identifié. Cette fonction peut alors être factorisée dans un nouveau cas d'utilisation « Identification ».

Les cas « Prêt » et « Réserve » incluent le cas « Identification ».



## Décrire les autres cas d'utilisation

Les autres cas d'utilisation devraient être décrits suivant le même principe.

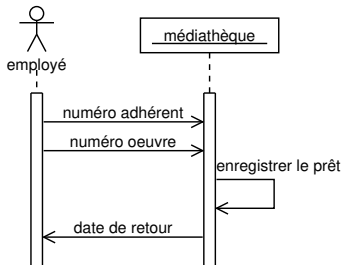
## Dessiner les diagrammes de séquence contextuels

**Motivation :** Les diagrammes de séquence contextuels mettent en évidence les échanges d'information entre le système et les acteurs.

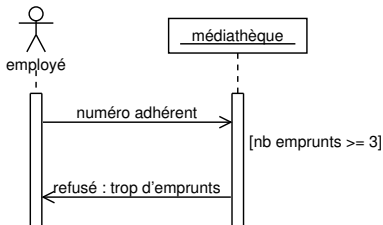
**Remarque :** On fait apparaître les acteurs et un seul objet représentant le système. Ce n'est que plus tard que l'objet système sera détaillé (conception).

## Diagramme de séquence contextuel pour « Prêt »

Scénario 1 : Cas nominal



Scénario 2 : Emprunteur a déjà trois emprunts.



Le deuxième scénario permet d'identifier qu'il faut connaître le nombre d'œuvres empruntées par un adhérent.

**Remarque :** Il est possible de décrire plusieurs scénarios sur un même diagramme de séquence en utilisant les alternatives, les répétitions et autres *cadres d'interaction*.

**Remarque :** Il faudrait décrire d'autres scénarios...

# Sommaire

## 1 Description du problème

## 2 Identifier les besoins

- Identifier les acteurs
- Lister les fonctions du système
- Dessiner le diagramme des cas d'utilisation
- Décrire chaque cas d'utilisation
- Dessiner les diagrammes de séquence contextuels

## 3 Réaliser une première itération

- Choisir les fonctionnalités de l'itération
- Décrire quelques scénarios
- Formaliser les scénarios avec des diagrammes de séquence
- Construire une première version du diagramme de classe
- Compléter le modèle avec des diagrammes d'état

## 4 Réaliser d'autres itérations

- Gestion des adhérents
- Gestion des prêts et retours
- Gestion des réservations



## Choisir les fonctionnalités de l'itération

Lors de la première itération, nous décidons d'inclure le cas d'utilisation « gestion des œuvres ».

Essayer de construire *a priori* le diagramme de classe correspondant.

Indiquer la manière dont vous avez procédé.

- └ Réaliser une première itération
  - └ Décrire quelques scénarios

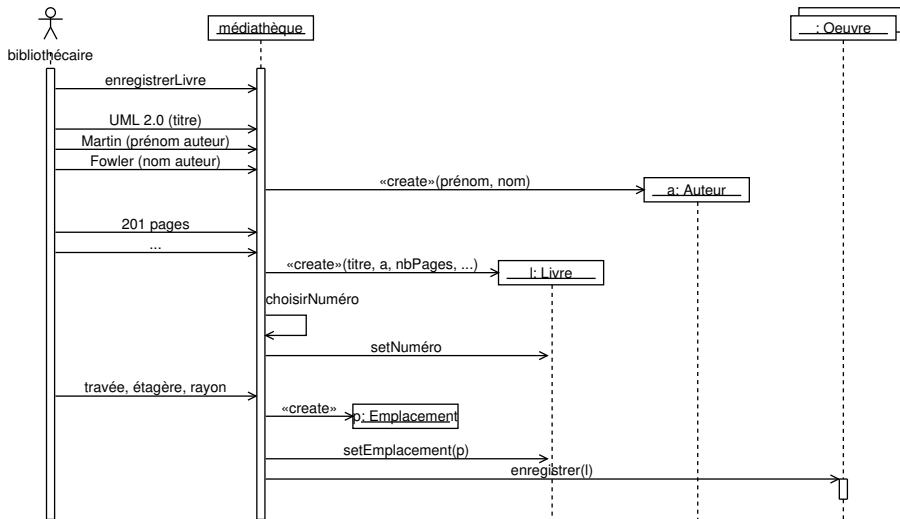
## Principe de l'approche

- ➊ Identifier les scénarios pertinents (cf diagramme de séquence contextuels)
- ➋ Décrire les diagrammes de séquence correspondant en détaillant la partie système
- ➌ Construire le diagramme de classe et autres diagrammes...

**Attention :** La difficulté est dans l'identification des scénarios. Ils doivent capturer tous les aspects du système.

**Question :** Indiquer les scénarios à envisager pour la gestion des œuvres.

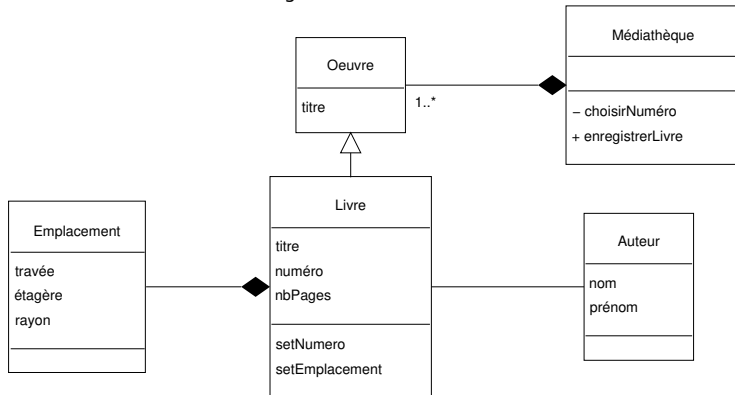
## Scénario : Enregistrer le livre UML 2.0 par Martin Fowler



- └ Réaliser une première itération
  - └ Construire une première version du diagramme de classe

## Conséquences

On peut commencer à construire le diagramme de classe.



**Remarque :** Toutes les informations qui apparaissent sur ce diagramme ont été déduites du diagramme de séquence précédent.

## Considérons d'autres scénarios

### **Scénario : Enregistrer un autre exemplaire de UML 2.0 par Martin Fowler**

Créer une deuxième instance de Livre serait fastidieux. Changer une information du livre (titre, auteur...) obligerait à changer toutes les occurrences !

⇒ Ajouter une classe Exemplaire associée à Œuvre

### **Scénario : Ajouter un film, une œuvre musicale...**

⇒ Il existe plusieurs sous-classes de Œuvre.

Pour un film, on **considère les acteurs, le réalisateur**, etc.

⇒ Faut-il faire des classes Réalisateur, Acteur... ?

Non, ici auteur, acteur, réalisateur... sont les rôles que jouent une personne par rapport à une œuvre.

### **Scénario : Enregistrer un film sur DVD et sur K7 vidéo**

⇒ On ajoute une classe Support associée à Œuvre et

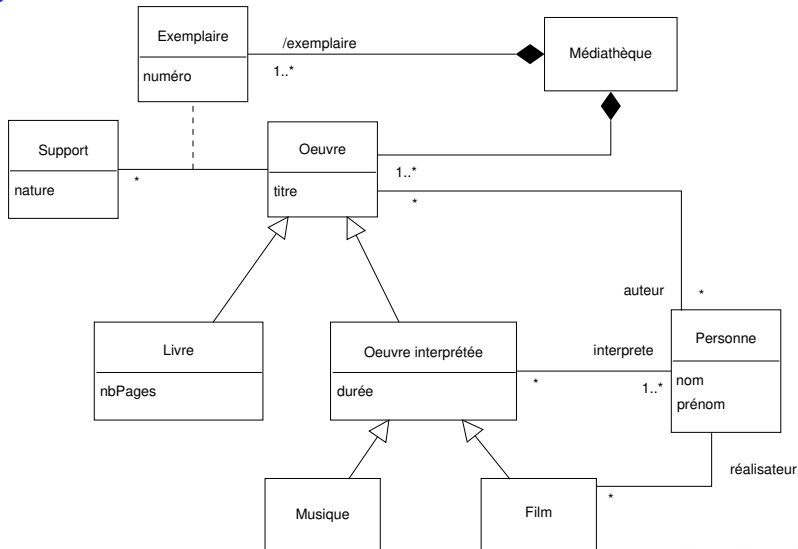
- Support a des sous-classes par type de support ?
- Support a un attribut nature de type énuméré ?

L'exemplaire caractérise-t-il toujours l'œuvre ?

**Conclusion :** Ne pas négliger l'importance des scénarios.

- └ Réaliser une première itération
  - └ Construire une première version du diagramme de classe

## Diagramme de classes



- └ Réaliser une première itération
  - └ Construire une première version du diagramme de classe

## Commentaires sur le diagramme de classe

- Pour des raisons de place, les opérations n'apparaissent pas.
- Les informations communes ont été factorisées :
  - le titre et l'auteur sont placés sur œuvre ;
  - la classe Œuvre interprétée a été ajoutée et factorise la durée et les interprètes.
- Le type de l'attribut *nature* de Support serait un type énuméré.
- Il doit y avoir une relation soit entre Médiathèque et Exemplaire, soit entre Médiathèque et Œuvre. Ici, nous avons privilégié la seconde. La première est marquée comme étant dérivée de la seconde.
- Le choix de ne faire apparaître qu'une classe Personne — réalisateur, auteur, interprète, etc. étant des rôles — n'interdit pas, dans la phase de conception, d'introduire des classes Auteur, Réalisateur...

- └ Réaliser une première itération
  - └ Compléter le modèle avec des diagrammes d'état

## Diagramme d'état

Aucune classe n'a d'état remarquable.

⇒ Il est donc inutile de définir des diagrammes d'état.

### Réalisation de l'application

On peut donc développer l'application avec comme unique fonctionnalité, la gestion du stock.



# Sommaire

## 1 Description du problème

## 2 Identifier les besoins

- Identifier les acteurs
- Lister les fonctions du système
- Dessiner le diagramme des cas d'utilisation
- Décrire chaque cas d'utilisation
- Dessiner les diagrammes de séquence contextuels

## 3 Réaliser une première itération

- Choisir les fonctionnalités de l'itération
- Décrire quelques scénarios
- Formaliser les scénarios avec des diagrammes de séquence
- Construire une première version du diagramme de classe
- Compléter le modèle avec des diagrammes d'état

## 4 Réaliser d'autres itérations

- Gestion des adhérents
- Gestion des prêts et retours
- Gestion des réservations

## Gestion des adhérents : Scénarios

Les scénarios que l'on peut envisager sont :

- inscrire un nouvel adhérent ;
- changer l'adresse d'un adhérent ;
- changer le numéro de téléphone d'un adhérent ;
- enregistrer la démission d'un adhérent ;
- radier un adhérent ;
- ...

## Diagramme de classe et diagramme d'état

Après avoir suivi les différentes étapes, on obtient :

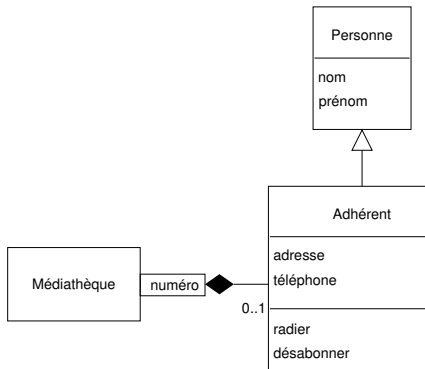


diagramme de classe

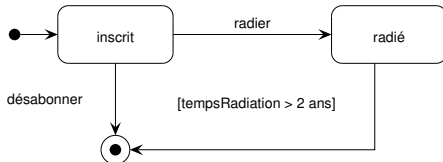


diagramme d'état

## Gestion des prêts et retours : Scénarios

Les scénarios que l'on peut envisager pour le prêt sont :

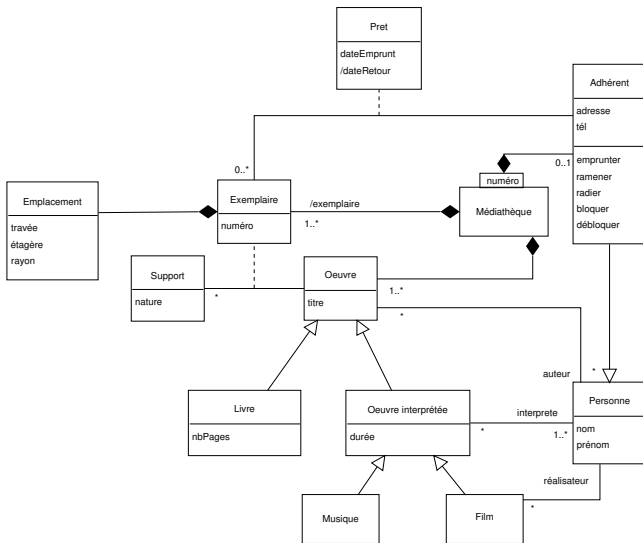
- Cas nominal : un adhérent emprunte un exemplaire.
- Cas d'erreur : déjà trois emprunts
- Cas d'erreur : exemplaire seulement consultable
- Cas d'erreur : exemplaire déjà emprunté
- ...

Les scénarios que l'on peut envisager pour le retour sont :

- Cas nominal : un adhérent ramène un exemplaire emprunté.
- Cas d'erreur : délai de retour dépassé
- Cas d'erreur : relance ignorée
- ...

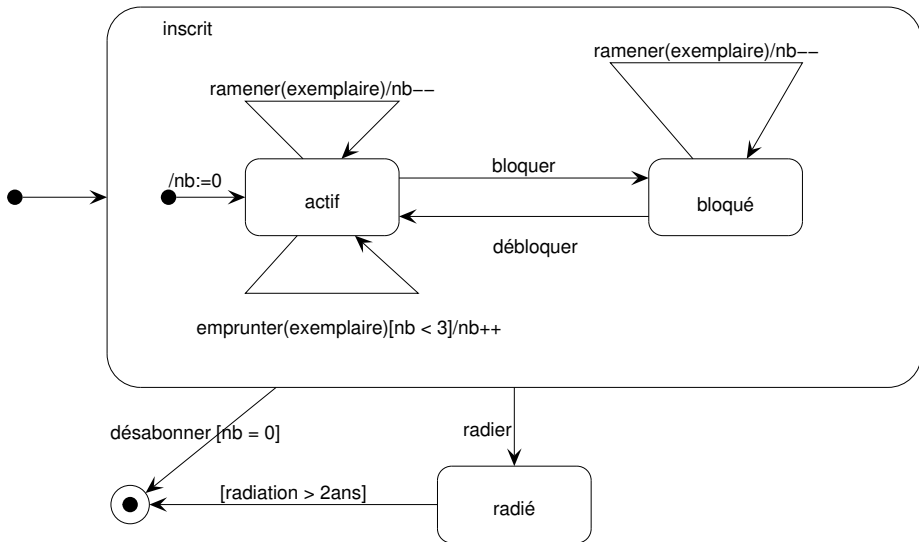
- └ Réaliser d'autres itérations
  - └ Gestion des prêts et retours

## Diagramme de classe

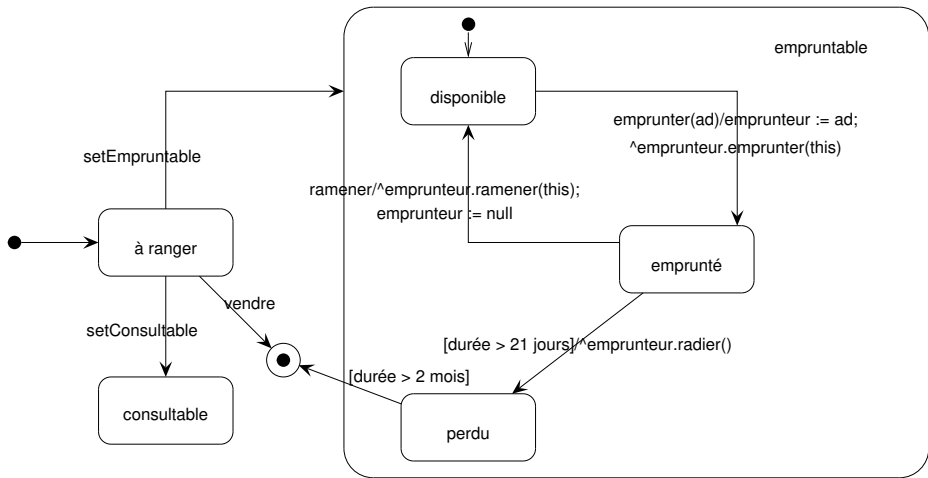


- └ Réaliser d'autres itérations
- └ Gestion des prêts et retours

## Diagramme d'état d'un adhérent



## Diagramme d'état d'un exemplaire



## Gestion des réservations

- ➊ Comment compléter le diagramme de classe ?
- ➋ Comment compléter le diagramme d'état d'un adhérent ?
- ➌ Comment compléter le diagramme d'état d'un exemplaire ?