

Gestion des Prêts dans une Médiathèque¹

Ce document contient le cahier des charges ainsi que les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquences d'une application de gestion des fonds d'une médiathèque. Nous allons tester ce cas d'étude pour le cours FISA « Ingénierie de test et d'intégration continue ».

Partie 1: Cahier de charges

Nous réalisons l'analyse et la conception d'un système de gestion du fond de CD audios, de DVD et de livres d'une médiathèque, et du prêt de ce fond à ses clients. Ce système doit être accessible par tous les employés de la médiathèque. Les fonctions de consultation des catalogues et de consultation de ses propres emprunts en cours doivent également être accessibles aux clients de la médiathèque.

- La médiathèque contient un certain nombre de documents disponibles à la consultation ou à l'emprunt; les personnes désirant emprunter des ouvrages pour une durée et à un tarif donnés doivent s'inscrire en tant que client.
- Les clients s'inscrivent auprès d'un employé de la médiathèque, et empruntent et rendent un document par l'intermédiaire d'un employé de la médiathèque.
- L'inscription des clients consiste à remplir une fiche datée sur laquelle sont notées les informations suivantes : nom et prénom du client ainsi que son adresse.
- Les catégories de client actuelles permettent au client de choisir de payer à chaque emprunt effectué (catégorie « à tarif normal » ou « à tarif réduit ») ou de régler une cotisation annuelle (catégorie « abonné »).
- Outre le tarif, la catégorie de client conditionne les critères d'emprunt suivants : le nombre de documents empruntables et la durée de prêt (voir ci-dessous). Dans le cas « tarif réduit », un justificatif est demandé à l'inscription, puis à chaque date anniversaire. Les justificatifs à prévoir sont les suivants : carte étudiant/scolaire, carte vermeil et carte « à caractère social ».
- Les documents disponibles sont des CD audios, des DVD ou des livres. Chaque document est repéré par un code unique et une localisation (salle/rayon) dans la médiathèque. Certains documents ne peuvent pas être empruntés, mais uniquement consultés sur place. Les informations communes aux documents sont les suivantes : le titre, l'auteur (écrivain, groupe ou metteur en scène) et l'année de sortie. Le système devra permettre de disposer de statistiques d'utilisation, telles que le nombre d'emprunts effectués pour les différentes catégories et genres de documents. Les autres informations des documents sont les suivantes :
 - Les CD possèdent un genre musical (par exemple, « classique », « variétés françaises », « variétés internationales », « compilation ») et une classification (par exemple, « opéra » pour le genre « classique », « hardcore » pour le genre « variétés internationales » ou « rock » pour le genre « compilation »);
 - Les DVD possèdent un genre de vidéo (« documentaire », « comédie »...), une durée d'émission, une mention légale de diffusion (restrictions d'usage); cette mention doit être disponible lors de l'emprunt du DVD pour permettre un éventuel contrôle;
 - Les livres possèdent un genre (« roman », « policier », etc.) et un nombre de pages.Les genres précisés sont libres; ils sont donnés aux clients à titre indicatif pour aider au choix lors d'un emprunt.
- Chaque sortie de document entraîne la constitution d'une fiche d'emprunt. Sur cette fiche, sont notés le client emprunteur, la date de début du prêt, le document emprunté et la date limite de restitution. Les durées de prêt dépendent du type de document et de la catégorie du client (voir les règles ci-dessous);
- La médiathèque met à la disposition des clients des ordinateurs pour qu'ils consultent le catalogue, leurs emprunts, et puissent mettre à jour leur adresse.

1. Cas d'étude qui a été travaillé à Télécom SudParis avec Denis Conan, Chantal Taconet et Christian Bac pour le cours de Génie Logiciel

Le système de gestion doit prévoir toute opération d'ajout et de suppression de clients et de documents. Les informations les concernant ne sont pas construites par le système (par exemple, la localisation des documents dans les locaux), mais supposées fournies lors de l'invocation de ces opérations. Le système doit permettre de réviser les catégories et leurs conditions associées. D'autre part, les formats de la plupart des informations sont libres (chaînes de caractères); le système doit toutefois veiller à la cohérence des informations stockées (impossibilité d'avoir deux clients ou deux documents avec le même nom, emprunter deux fois le même document, etc.).

Partie 1:1 Règles de prêt

L'emprunt d'un document par un client obéit à certaines règles :

- un client ne peut pas emprunter plus d'un certain nombre de documents fixé par sa catégorie : 2 pour la catégorie « à tarif réduit », 5 pour la catégorie « à tarif normal » et 10 pour la catégorie « abonné ». Dès que ce nombre maximal est atteint pour un client donné, tout nouveau prêt doit être impossible ;
- tout client qui n'a pas restitué un document avant sa date limite de restitution ne peut plus faire de nouvel emprunt tant qu'il n'a pas régularisé sa situation, ceci même si le nombre maximal d'emprunts n'est pas atteint. Pour ce faire, à chaque demande d'emprunt, le système vérifie s'il est à jour dans ses restitutions ; si ce n'est pas le cas, l'emprunt n'est pas autorisé.
- l'ensemble des fiches d'emprunt est parcouru chaque jour afin de repérer s'il existe des documents pour lesquels la date limite de restitution est dépassée. Pour chacune de ces fiches trouvées, la date de rappel de la fiche est mise à la date du jour, le client concerné est marqué et la médiathèque envoie une lettre de rappel que nous considérons hors système. Les fiches ayant fait l'objet d'un rappel font l'objet d'une relance hebdomadaire.
- le tarif des emprunts dépend du document et du client. Le tarif du document est fixé par son type : 0,5 € pour un livre, 1 € pour un CD audio et 1,5 € pour un DVD. La règle pour les clients « à tarif normal » est de payer le montant fixé pour chaque document emprunté (indiqué auparavant). Le tarif appliqué aux clients « à tarif réduit » est la moitié du « tarif normal ». Les « abonnés » réglant une cotisation annuelle empruntent les documents gratuitement ;
- la durée des emprunts dépend du document et du client. Chaque type de document est empruntable pour une durée dite nominale : 2 semaines pour un DVD, 4 semaines pour un CD audio et 6 semaines pour un livre. Ensuite, la durée de prêt est modifiée selon la catégorie de client : aucun changement – la durée nominale – pour un client à tarif normal, la moitié de cette durée pour un client à tarif réduit et le double de cette durée pour un abonné ;
- **un client peut changer de statut.** Par exemple, un client abonné devient un client à tarif normal si son abonnement n'est pas renouvelé à la date anniversaire. De la même façon, un client à tarif réduit devient un client à tarif normal si aucun justificatif n'est fourni à la date anniversaire.

Partie 2: Spécification - Cas d'utilisation

Les personnes ayant accès aux fonctionnalités du système sont les employés de la médiathèque et les clients de la médiathèque. Ce sont les deux types d'« acteur » de ce système. Les différentes opérations qui leur sont accessibles ont été symbolisées dans les diagrammes de cas d'utilisation. Dans les figures, nous lions les deux acteurs par une généralisation spécialisation pour indiquer que les employés de la médiathèque ont accès à toutes les fonctionnalités des clients, mais que l'inverse n'est pas vrai. Le premier est spécialisé dans les cas d'utilisation associés à la partie qui gère les clients dans l'application. Le second diagramme de cas d'utilisation représente les cas d'utilisation associés à la partie qui gère les documents et les emprunts dans l'application. Le dernier diagramme de cas d'utilisation ajoute divers autres cas d'utilisation pour manipuler les entités du système.

Partie 2:.1 Cas d'utilisation

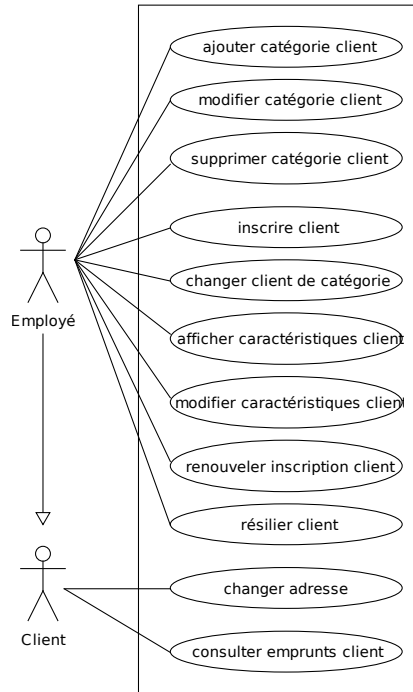


FIGURE 1 – Diagramme de cas d'utilisation portant sur les clients

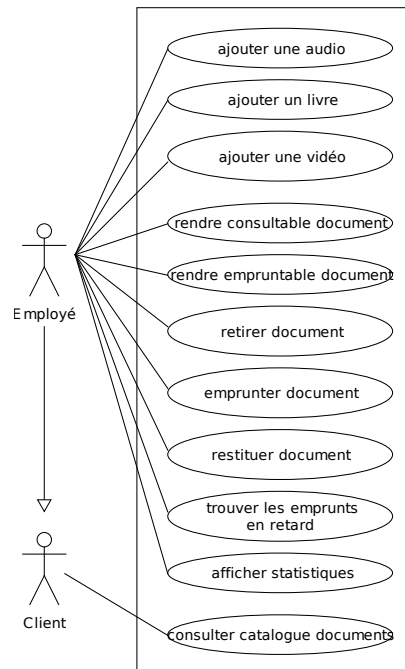


FIGURE 2 – Diagramme de cas d'utilisation portant sur les documents

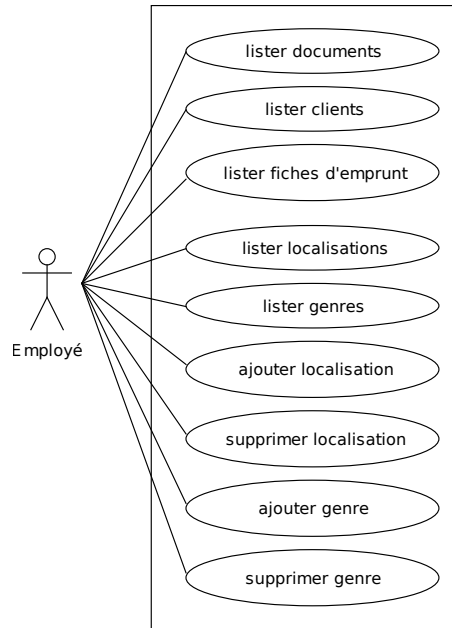


FIGURE 3 – Diagramme de cas d'utilisation portant sur d'autres manipulations des entités du système

Partie 3: Conception préliminaire

Partie 3.:1 Listes des classes candidates et de leurs attributs

Voici les listes des classes candidates et de leurs attributs. Les attributs suivants sont repris de l'énoncé :

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| — Médiathèque | — Genre |
| — nom : string | — nom : string |
| — Client | — nbEmprunts : integer |
| — nom : string | — Audio |
| — prénom : string | — classification : string |
| — adresse : string | — Vidéo |
| — dateInscription : string | — durée : integer |
| — dateRenouvellement : string | — mentionLégale : string |
| — CatégorieClient | — Livre |
| — nbEmpruntsMax : integer | — nombrePage : integer |
| — cotisation : float | — FicheEmprunt |
| — coefTarif : float | — dateEmprunt : date |
| — coefDurée : float | — dateLimite : date |
| — Document | — dateRappel : date |
| — code : string | — Localisation |
| — titre : string | — salle : string |
| — auteur : string | — rayon : string |
| — année : string | |
| — empruntable : boolean | |

Il est facile de voir la généralisation spécialisation **Document** qui contient les attributs communs à ses classes enfant : **Audio**, **Video** et **Livre**. Concernant les clients, comme nous désirons qu'ils puissent changer

de catégorie, nous préférons introduire une classe **Catégorie de client** et ne pas mettre de généralisation spécialisation pour la classe **Client**. En effet, si nous avons organisé les clients dans une hiérarchie de classes : **Client** en classe parente, et **Abonné**, **Tarif réduit** et **Tarif-normal** en classes enfants, alors pour changer un client de catégorie il aurait fallu le supprimer puis le recréer comme une instance d'un autre type. Cette dernière méthode n'est pas naturelle.

Partie 3:.2 Premières opérations de classes

Les opérations suivantes sont reprises de l'énoncé :

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| — Médiathèque | — ..(suite) Médiathèque |
| — ajouterCatégorieClient | — emprunterDocument |
| — modifierCatégorieClient | — restituerDocument |
| — supprimerCatégorieClient | — trouverEmpruntsEnRetard |
| — inscrireClient | — afficherStatistiques |
| — changerClientCatégorie | — consulterCatalogueDocuments |
| — afficherCaractéristiquesClient | — FicheEmprunt |
| — modifierCaractéristiquesClient | — calculer le tarif |
| — renouvelerInscriptionClient | — vérifier les emprunts |
| — résilierClient | — Client |
| — changerAdresseClient | — bloquer/débloquer |
| — consulterEmpruntsClient | — pouvoir emprunter |
| — ajouterAudio | — changer une adresse |
| — ajouterLivre | — Document |
| — ajouterVidéo | — localiser |
| — rendreConsultableDocument | — être empruntable |
| — rendreEmpruntableDocument | — Vidéo |
| — retirerDocument | — afficher la mention légale |

La classe **Médiathèque** regroupe la plupart des opérations. D'un point de vue analyse, cette classe joue le rôle d'interface utilisateur pour le système (patron de conception « Façade »).

Partie 3:.3 Diagramme de classes

Le diagramme de classes obtenu lors d'une première analyse à partir de l'énoncé du problème est donné dans la Figure 4. Dans ce diagramme :

- les opérations ne sont pas mentionnées ;
- l'absence de multiplicité sur les liens signifie une multiplicité « 1 » ;
- les attributs dont le nom est souligné sont des attributs de classe (la valeur est commune à toutes les instances de cette classe), les autres attributs sont des attributs d'instance (chaque instance possède une valeur qui lui est propre).

Le diagramme de classes comprend également une interface. **Empruntable** donne le comportement (ensemble d'opérations) des documents vis-à-vis de l'emprunt (le tarif et la durée de prêt en fonction du type de document).

Partie 3:.4 Diagramme de Séquences

Partie 3:.4.1 Opération mettre consultable de la classe Médiathèque

L'interaction débute par un message émis par l'acteur à destination de l'instance de la classe **Médiathèque**, qui coordonne les appels aux objets du système.

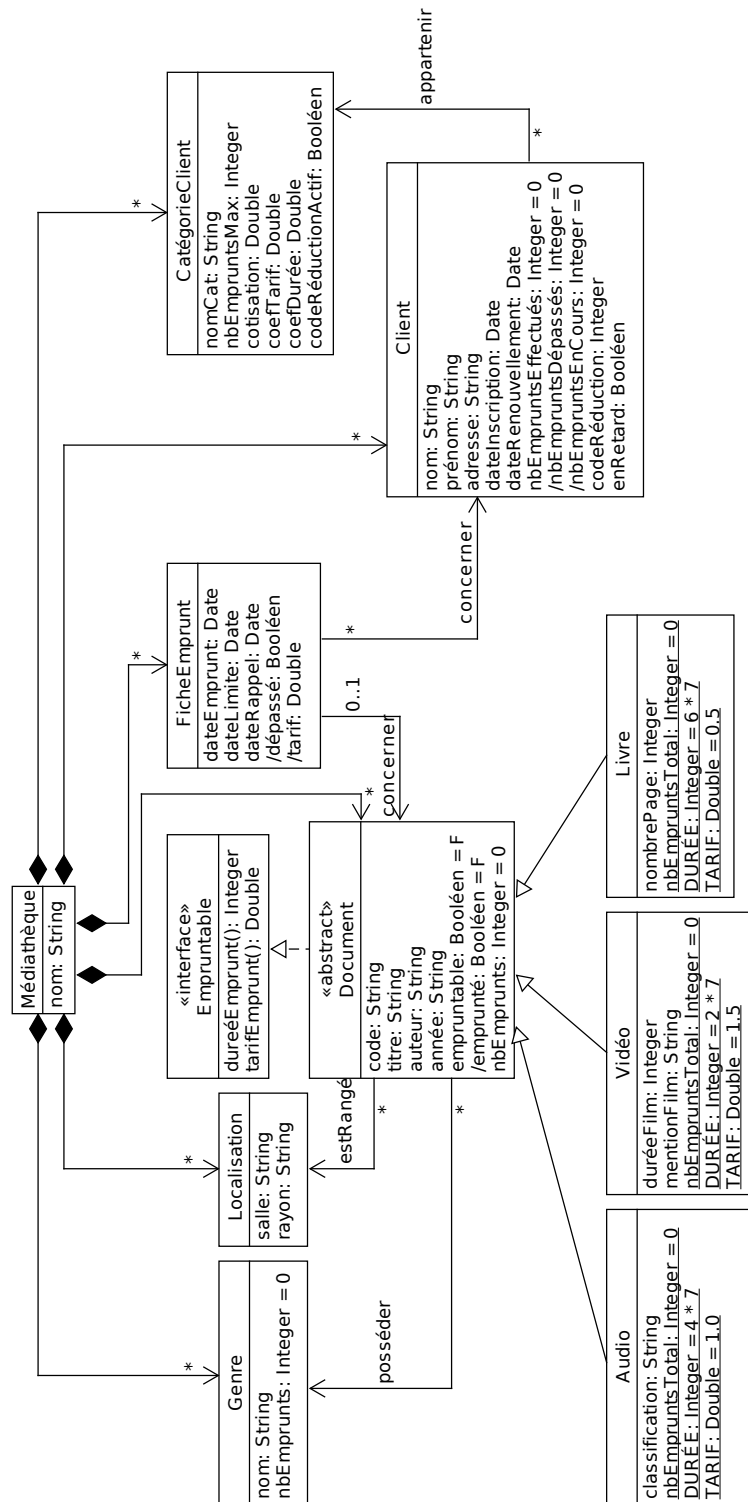


FIGURE 4 – Diagramme de classes

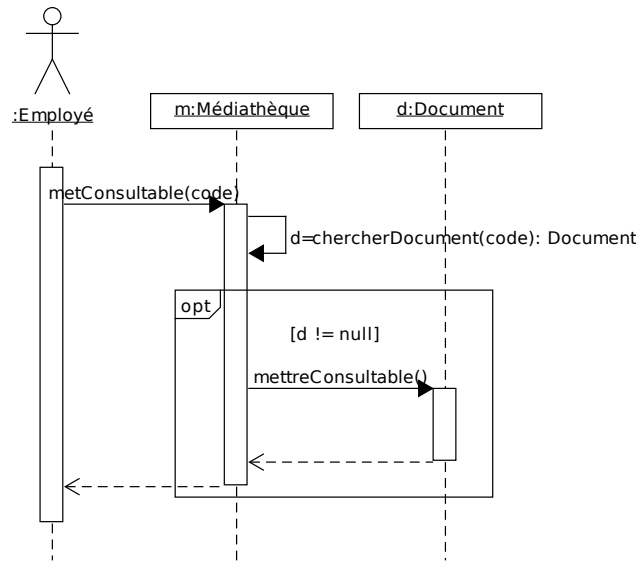


FIGURE 5 – Diagramme de séquence de l’opération **mettre consultable**

Partie 3:4.2 Opération restituer de la classe Médiathèque

La première phase de l’opération **restituer** consiste à retrouver par le message **correspondre** la fiche d’emprunt associée au client et au document (la phase de recherche du client et du document n’a pas été mentionnée pour des soucis de clarté : elle est similaire à celle de la recherche de l’emprunt, regarder ci-dessous). Ensuite, client est mis à jour par le message **restituer** avec le booléen **dépassé** indiquant s’il est vrai qu’il s’agit d’une restitution en retard. Ainsi, le client peut effectuer des emprunts si son nombre de documents empruntés non restitués est nul. De la même façon, le document est mis à jour par le message **restituer** qui modifie son attribut **empruntable**.

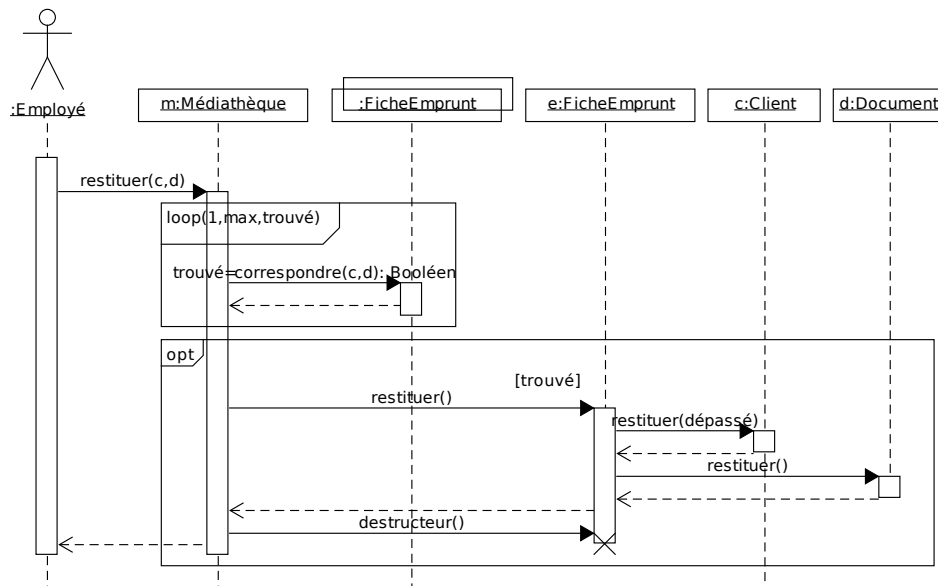


FIGURE 6 – Diagramme de séquence de l’opération **restituer**

Partie 3:4.3 Opération emprunter de la classe Médiathèque

Lors d'un emprunt (création d'une instance de `FicheEmprunt`), le client fournit son identification et le document qu'il souhaite emprunter (classe `Médiathèque`). Ensuite, il faut vérifier si l'emprunt est possible : document empruntable et non emprunté, c'est-à-dire si le client n'a pas d'emprunt dépassé et si son nombre maximal de documents empruntés n'est pas atteint. Le tarif est ensuite calculé selon le type de client et le type de document. L'opération `emprunter` peut être découpée en deux. Dans un premier temps, il faut vérifier que l'emprunt peut être effectué, puis, si les conditions de création sont toutes vérifiées, il faut créer la fiche d'emprunt. Les actions sont les suivantes :

1. validation de l'emprunt détermine (i) si le client peut emprunter, (ii) si le document est empruntable et (iii) non emprunté,
2. création d'une fiche d'emprunt détermine (i) la date de retour du prêt qui est indiquée au client, (ii) met à jour le client et le document, et (iii) détermine et affiche le coût de l'emprunt.

Toutes ces étapes sont illustrées par le diagramme de séquence de la Figure 7. Dans ces diagrammes, les options suivantes ont été prises :

- le diagramme traite de l'emprunt d'un seul document. Dans le cas d'un emprunt de plusieurs documents à la fois, soit la procédure complète doit être répétée, soit le message initial contient la liste des documents à emprunter et les messages sont itératifs ;
- l'interaction commence par une phase de recherche du document et du client dans la `médiathèque`. Le reste du diagramme suppose qu'ils sont présents ;
- le message `peutEmprunter()` demande au client s'il peut emprunter : client non marqué (pas dans l'état `EnRetard`) et nombre maximal d'emprunt non atteint. Ce message ne vérifie pas les emprunts en cours : nous supposons que la procédure de vérification journalière est lancée par exemple le matin, ce qui garantit que les emprunts sont possibles toute la journée.

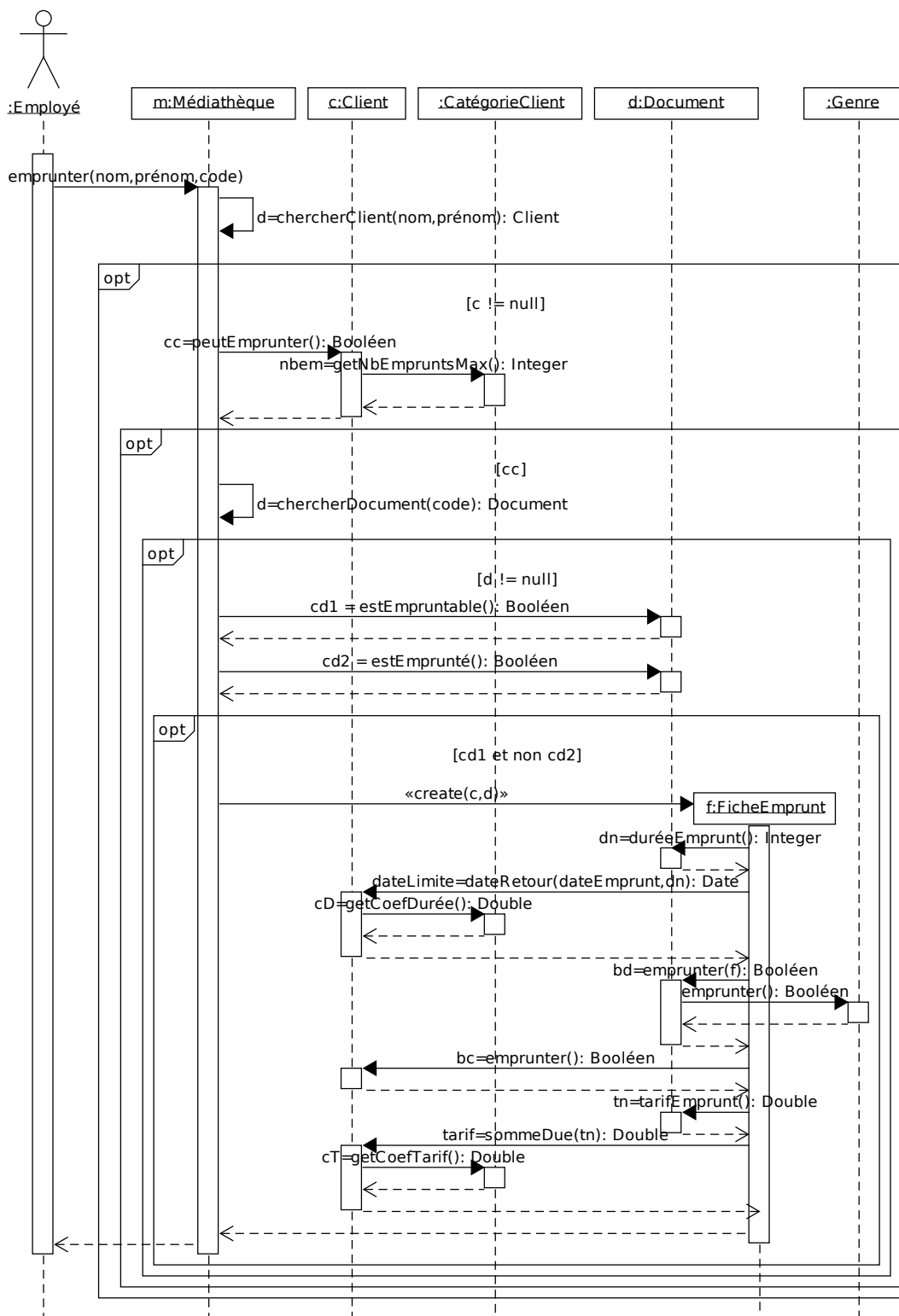


FIGURE 7 – Diagramme de séquence de l'opération `mettre consultable`