

UML – Use Case

Bertrand LIAUDET

Sommaire

Sommaire	1
UML – USES CASE	2
1. La notion de cas d'utilisation : UC – Approche par un exemple	2
Contexte (slide 1)	2
Exemple de diagramme de cas d'utilisation : le GAB (slide 2)	3
Cas d'utilisation = Use Case = UC (slide 3)	4
Le système (slide 5)	6
Les interfaces du système : interactions avec le monde extérieur (slide 6)	7
Relativité des frontières du système (slide 10)	11
2. Les acteurs (slide 11)	12
L'acteur est un type	12
Relation entre les acteurs : l'héritage entre acteurs	12
Catégories d'acteurs (slide 13)	14
3. L'héritage entre UC : technique de regroupement (slide 14)	15
Principes	15
Exemple du GAB (slides 15 et 16)	16
4. Composant d'un UC : include et extend, techniques pour préciser	18
Principes des include et des extend : (slide 17)	18
Attention : c'est du détail ! (slide 18)	19
Exemple du GAB	19
include et extend (slide 19)	20
5. Use case et CRUD (slide 21)	22
CRUD	22
UC « gestion de tel truc »	22
6. Notion de poste de travail de cas d'utilisation et documentation (slide 22)	23
7. Diagrammes de cas d'utilisation et documentation (slide 23)	24
Un diagramme général	24
Des diagrammes détaillés par UC	24
Exercices	25
Niveau 1	25
Niveau 2	28

Edition mai 2025

UML – USES CASE

1. La notion de cas d'utilisation : UC – Approche par un exemple

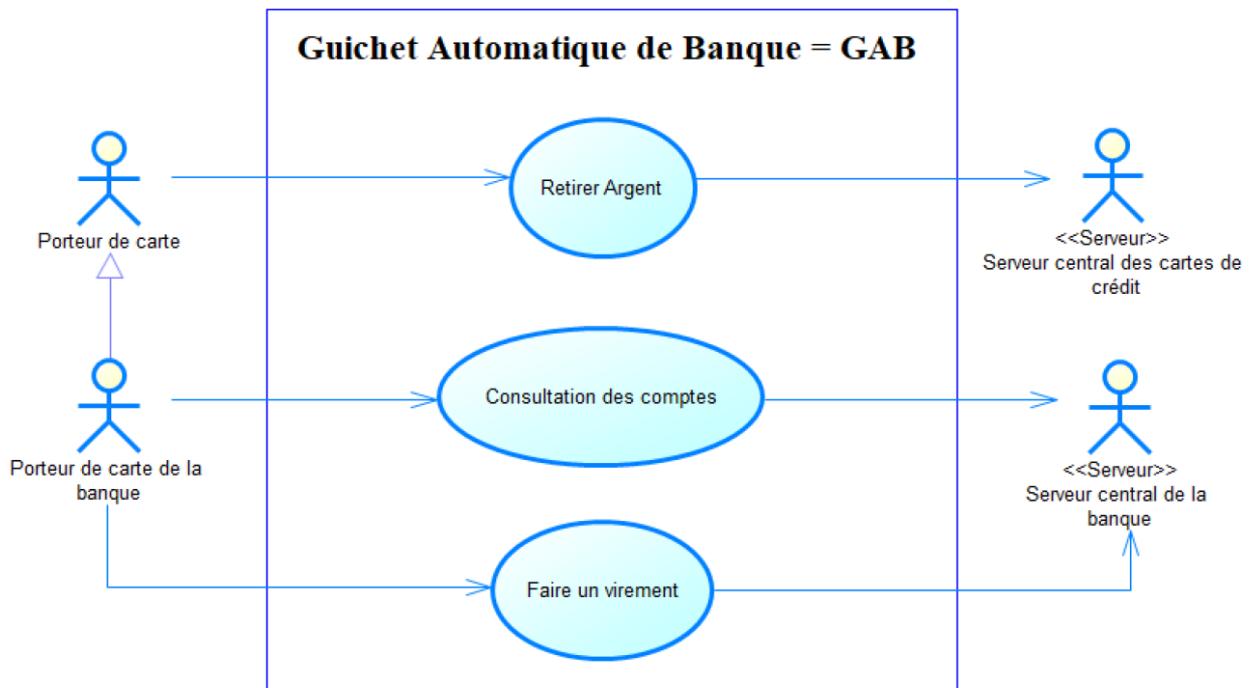
Contexte (slide 1)

- Les cas d'utilisation relèvent de l' **analyse fonctionnelle** (par opposition à l'analyse technique).
- Les cas d'utilisation relèvent des **traitements** (par opposition aux données).
- Les cas d'utilisation relèvent de l' **architecture-statique** (par opposition aux comportements-dynamiques).
⇒ On dit : **cas d'utilisation** ou **Use Case** ou **UC**.
- Rappels : il y a 4 diagrammes UML qu'on utilise en analyse fonctionnelle :

	Diagramme UML
ANALYSE FONCTIONNELLE	Diagramme de cas d'utilisation - UC
	Activité
	Séquence
	Etats-transitions

Exemple de diagramme de cas d'utilisation : le GAB (slide 2)

- Un guichet automatique de banque permet aux porteurs de carte de **retirer de l'argent**.
- Les porteurs de carte de la banque du guichet peuvent en plus **consulter leurs comptes et faire des virements**.
 - ⇒ Pour retirer de l'argent, le système communique avec le **serveur central des cartes de crédit**.
 - ⇒ Pour consulter les comptes ou faire un virement, le système communique avec le **serveur central de la banque concernée**.



- Dans ce schéma on trouve :
 - ⇒ Un système,
 - ⇒ Des acteurs actifs et passifs,
 - ⇒ Un héritage entre acteurs
 - ⇒ 3 cas d'utilisation

Synonyme

- UC = usage

Définition théorique

- **UC = fonctionnalité complète** du système (du programme).
 - ⇒ Retirer de l'argent est une fonctionnalité complète.
 - ⇒ S'identifier n'est pas une fonctionnalité complète.

Définition du point de vue de l'utilisateur :

- **UC** = des actions qui produisent un **résultat intéressant pour un utilisateur**

Définition du point de vue du système :

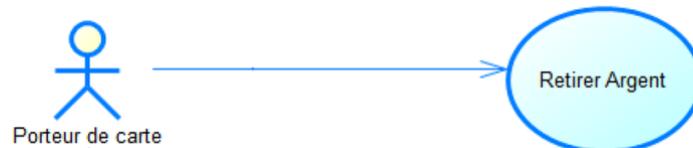
- **UC** = des actions qui partent **d'un système au repos** pour arriver **à un système au repos**.

Exemple du GAB : retirer de l'argent sur un GAB

- Dans le système « guichet automatique d'une banque », GAB, « **retirer de l'argent** » est un UC.
- C'est une **fonctionnalité complète** du système qui va de l'insertion de la carte de retrait par le client jusqu'à la récupération de la carte de retrait par le client.

Syntaxe UML – 1 (slide 4)

- Un UC est déclenché par un acteur.
- Le UC est un ovale.
- L'acteur est un bonhomme.
 - ⇒ On leur donne un nom le plus explicite possible.
- Il y a un lien entre l'acteur et le UC.
 - ⇒ Par défaut il est fléché de l'acteur au UC :
 - ⇒ Ca veut dire que l'acteur déclenche le UC.
 - ⇒ Ensuite, ça communique dans les 2 sens.



⇒ Si on ne met pas de flèche, ça veut dire qu'on va de l'acteur au UC :



Le système (slide 5)

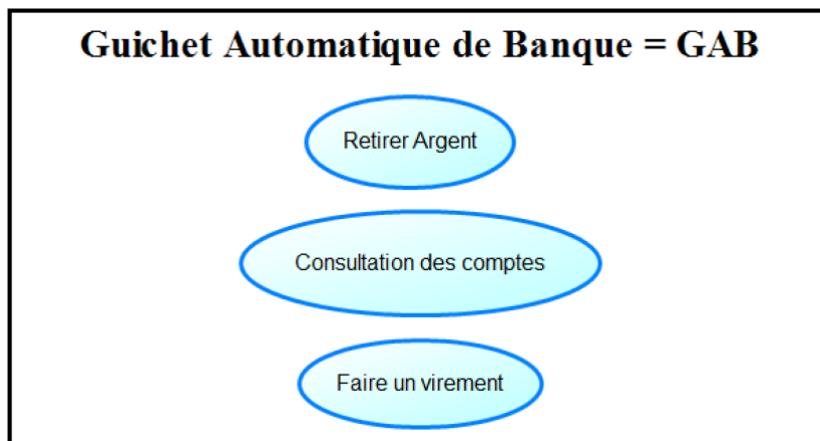
Définition – représentation UML

- Le système c'est le programme qu'on réalise. Il est constitué par la totalité des UC.
- On le représente par un rectangle qui regroupe les cas d'utilisation.
- Le rectangle matérialise les frontières du système.

Le système et les UC répondent à la question QUOI ?

Exemple du GAB :

Le guichet automatique de la banque propose 3 services qui correspondent à 3 UC :



Précisions UML : notion de « classeur » : un rectangle de regroupement

- Un classeur est un élément de modélisation qui décrit une unité comportementale ou structurelle.
- C'est la forme la plus simple du regroupement. Un classeur est représenté par un rectangle.
- Le système complet est un classeur.

Les **interfaces** du système : **interactions avec le monde extérieur** (slide 6)

- Notion d'interface :
 - ⇒ Une interface c'est une façon de communiquer avec l'extérieur.
- 2 types d'interfaces : proposée et utilisée
 - ⇒ Pour communiquer avec l'extérieur, on peut :
 - ⇒ Proposer un mode de communication pour l'extérieur
 - ⇒ Utiliser le mode de communication qui est proposé par l'extérieur

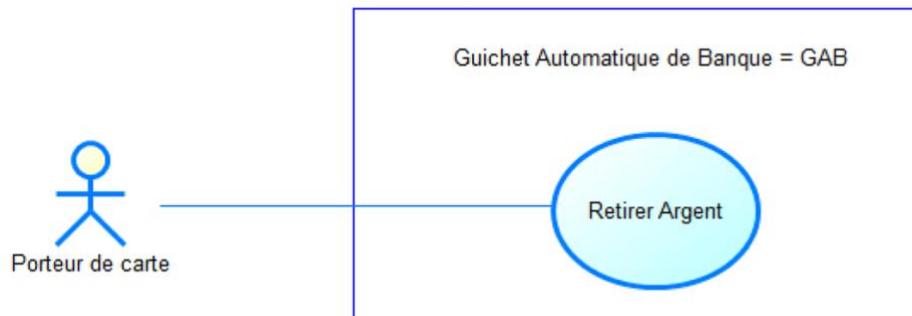
Interface proposée : principalement l'IHM (GUI ou CLI) (slide 7)

- L' **IHM**, Interface Homme Machine, c'est l'interface avec les utilisateurs. **Le système fournit cette interface** pour communiquer avec les utilisateurs.
 - ⇒ Ca peut être : un écran non tactile, un écran tactile, un clavier, des touches, des capteurs, etc.
- L'interface proposée, ce sont les cas d'utilisation qui la fournissent.
- Les **utilisateurs** sont appelés « **acteurs** ». **Les acteurs sont à l'extérieur** du système. Ils communiquent avec l'interface utilisateur.

Les utilisateurs répondent à la question QUI ?

➤ *Exemple du GAB :*

- Le porteur de carte **communique** avec système. Il peut accéder au cas d'utilisation « retirer de l'argent »



➤ *Syntaxe UML – 2*

- On donne un nom au système (le rectangle)

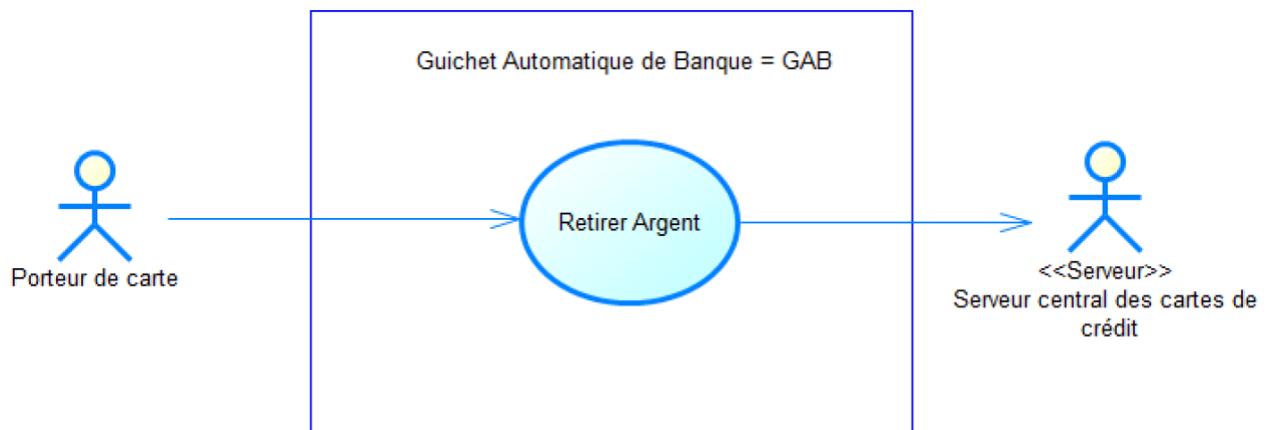
Interface utilisée : acteur passif (slide 8)

- Le système peut utiliser des machines, des logiciels, des services externes à lui pour réaliser ses UC.
- Ces **services externes** (machines, logiciels) sont appelés « **acteur passif** ».
- Le système utilise les interfaces des acteurs passifs qui eux proposent ces interfaces.
- Un **acteur passif est sollicité par un UC** et communique avec le système
⇒ **un acteur passif n'est pas à l'origine du déclenchement d'un l'UC**.

L'acteur passif répond à la question : AVEC QUI ? AVEC QUOI ?

➤ *Exemple du GAB :*

- Pour retirer de l'argent le système GAB doit communiquer avec le serveur central des cartes de crédit pour vérifier les autorisations.



Syntaxe UML – 3 : liaison fléchée et stéréotype (slide 9)

➤ *Liaison fléchée et acteur passif :*

- La relation entre l'UC et un acteur passif est fléchée vers l'acteur passif.
- On peut flécher ou pas la relation entre un acteur actif et un cas d'utilisation.

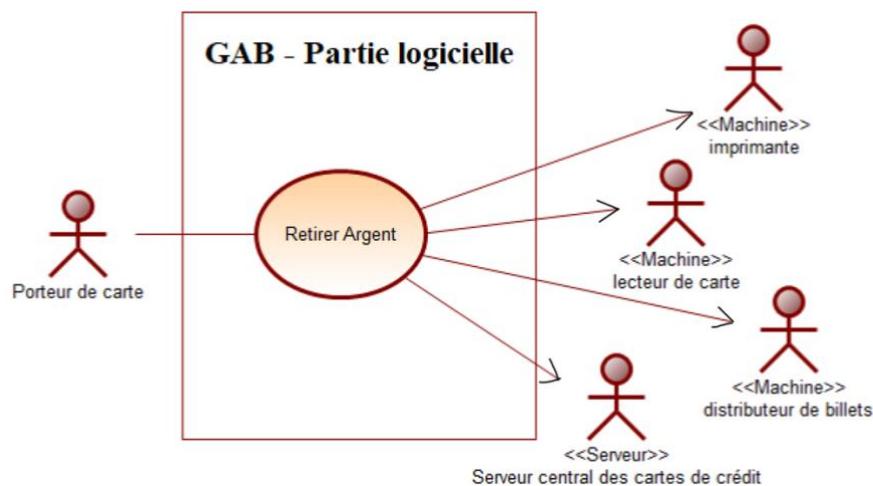
➤ *Notion de Stéréotype UML :*

- L'acteur « Serveur central des cartes de crédit » est **stéréotypé** « **Serveur** ».
- Un stéréotype est un type qu'on peut donner à tous les éléments graphiques UML pour les distinguer les uns des autres.
- Les stéréotypes sont toujours présentés entre guillemets : « Serveur ».

➤ *Exemple du GAB :*

- **Sous-systèmes** pour le développeur de la partie logiciel du GAB (l'interface utilisateur) :
 - ⇒ l'automate de lecture de carte,
 - ⇒ le distributeur de billets,
 - ⇒ l'imprimante.
- On peut sortir ces sous-systèmes du GAB et en faire des **acteurs passifs** :
 - ⇒ Ils ne font plus partie de la responsabilité du développeur de la partie logiciel du GAB.
 - ⇒ Le développeur devra connaître les protocoles de communication avec ces acteurs passifs.

➤ *Exemple : le GAB avec une **responsabilité limitée au logiciel** et pas aux automates (machines)*



2. Les acteurs (slide 11)

L'acteur est un type

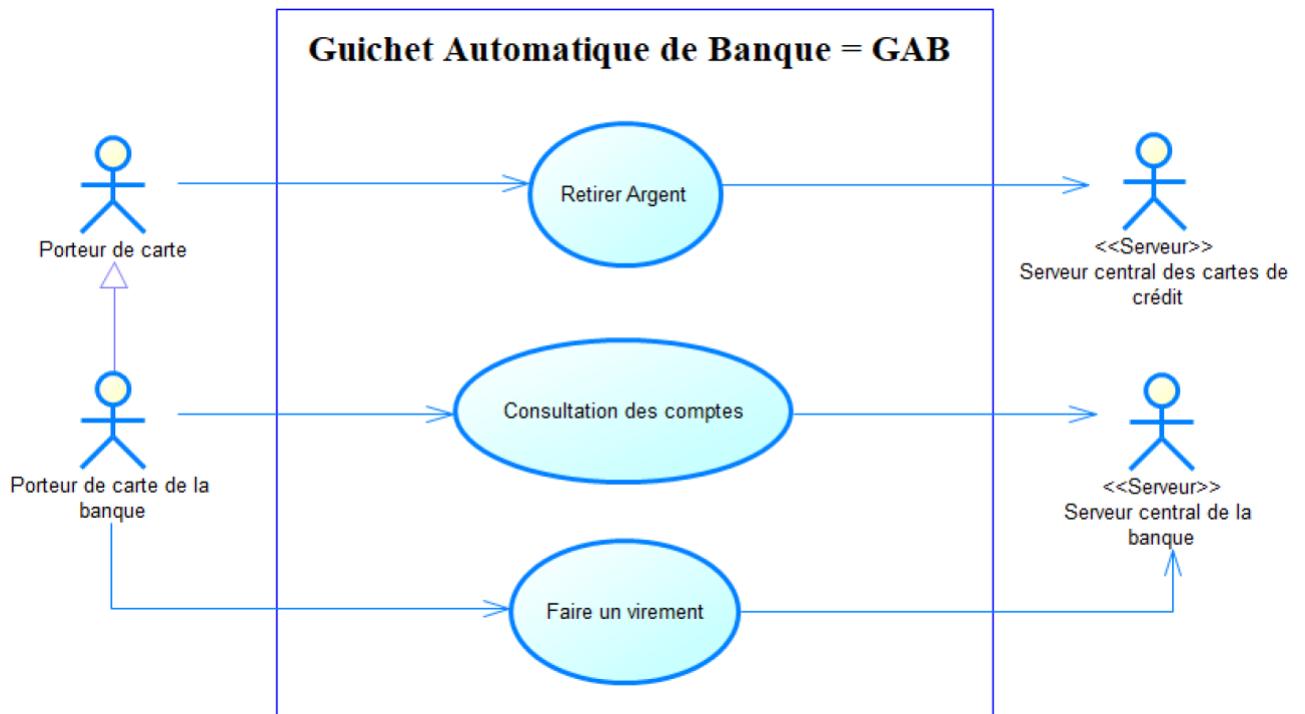
- La notion d'acteur est une abstraction : un type.
- L'acteur « porteur de carte » correspond à l'ensemble de toutes les personnes ayant une carte.
- L'acteur « imprimante » correspond à l'ensemble des machines de type « imprimante ».

Relation entre les acteurs : l'héritage entre acteurs

- Il n'y a qu'une seule relation possible entre les acteurs : **l'héritage**.
- Comme pour tout **héritage**, c'est une relation « **est un** ».
- Comme pour tout héritage, ce mécanisme permet de **factoriser l'écriture**.
 - ⇒ Si un acteur A hérite de l'acteur B, l'acteur A hérite de tous les UC de l'acteur B.

➤ **Exemple du GAB (slide 12)**

- Seuls les porteurs de carte de la banque peuvent consulter les comptes et faire un virement. Ils utilisent pour cela le serveur central de la banque.
- Les porteurs de carte de la banque peuvent faire tout ce que fait un simple porteur de carte.



Principal vs secondaire

- L'acteur principal : l'utilisateur. Celui pour qui est fait le système.
- L'acteur secondaire : l'administrateur du système, etc. (on écrit : << Secondaire >>)

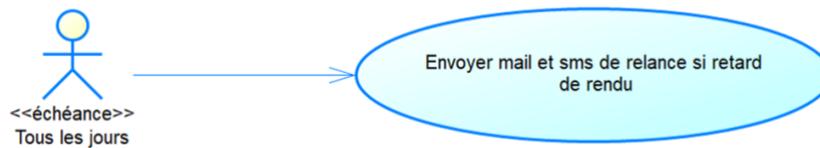
Actif vs passif

- L'acteur actif est à l'origine du UC. Il utilise le système.
 - L'acteur passif n'est pas à l'origine du UC. Il est utilisé par le système.
- ⇒ Les acteurs passifs sont souvent des machines ou des logiciels (des serveurs).



Les échéances

- Une échéance, c'est un événement (une date, une heure) qui déclenche une action dans le système.
- Exemple : tous les jours, une bibliothèque envoie des mails et des SMS aux adhérents qui ont emprunté des livres qu'ils n'ont pas encore rendus.



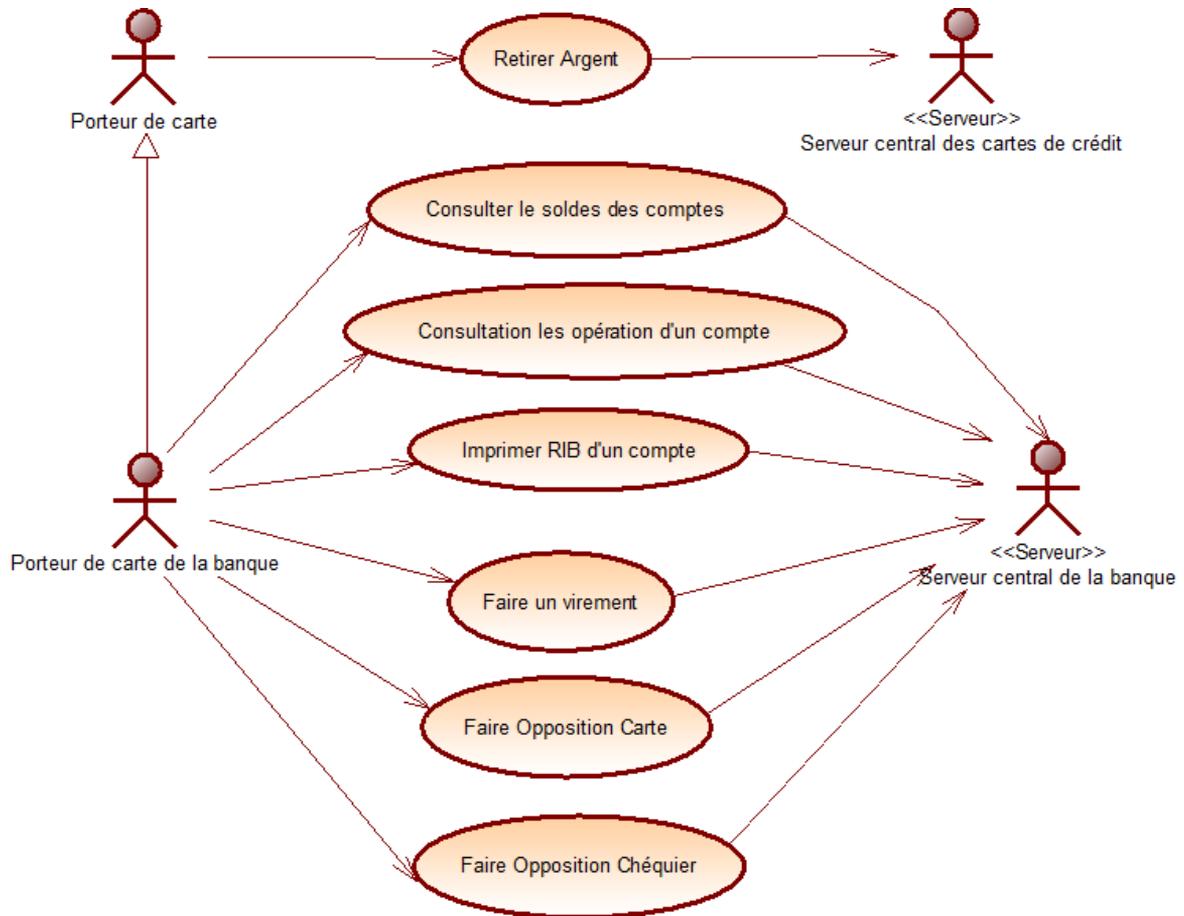
3. L'héritage entre UC : technique de regroupement (slide 14)

Principes

- **Dès qu'on a plus de 3 ou 4 UC :**
 - ⇒ **Réfléchir à des regroupements** pour clarifier la présentation et la compréhension
- C'est une **logique de « menu déroulant »** :
 - ⇒ on fait hériter les UC qui vont ensemble d'un UC général.
 - ⇒ Ca rend le **modèle plus clair** en factorisant les relations.
 - ⇒
- Attention, **les UC sont « objectifs »** : ils traduisent le cahier des charges. **Les regroupements sont toujours « subjectifs »** : ils traduisent une façon de voir les choses.

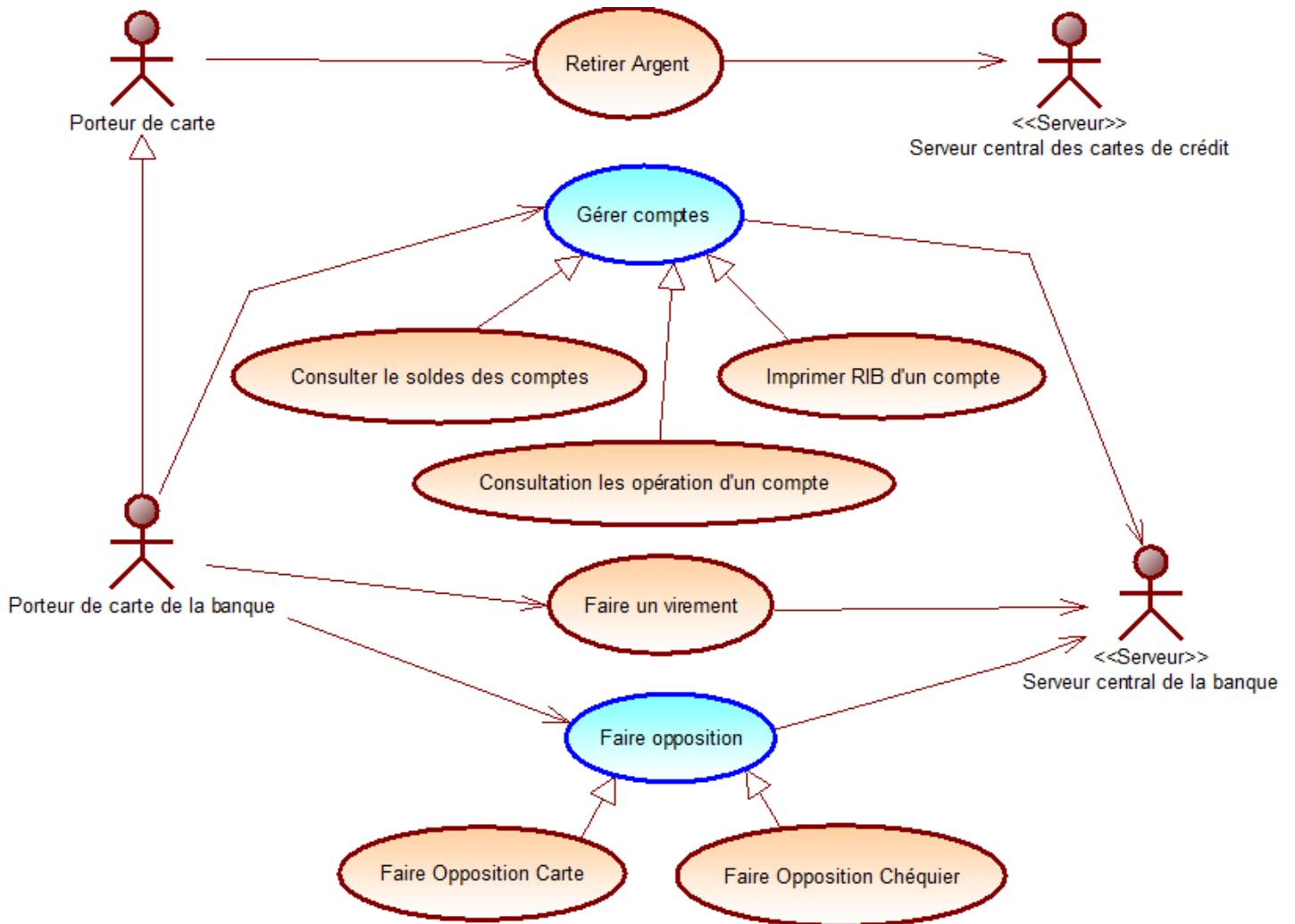
Exemple du GAB (slides 15 et 16)

Sans généralisation : 7 UC accédés directement par les utilisateurs (slide 15)



Avec généralisation : 4 UC accédés directement par les utilisateurs (slide 16)

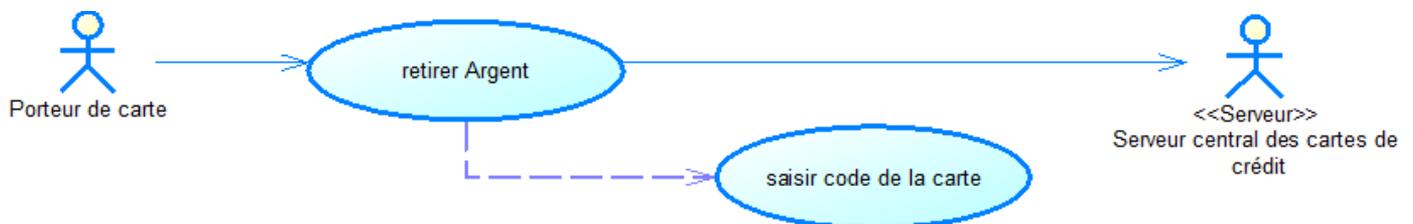
Les UC « Gérer comptes » et « Faire opposition » permettent de faire des regroupements.



4. Composant d'un UC : include et extend, techniques pour préciser

Principes des include et des extend : (slide 17)

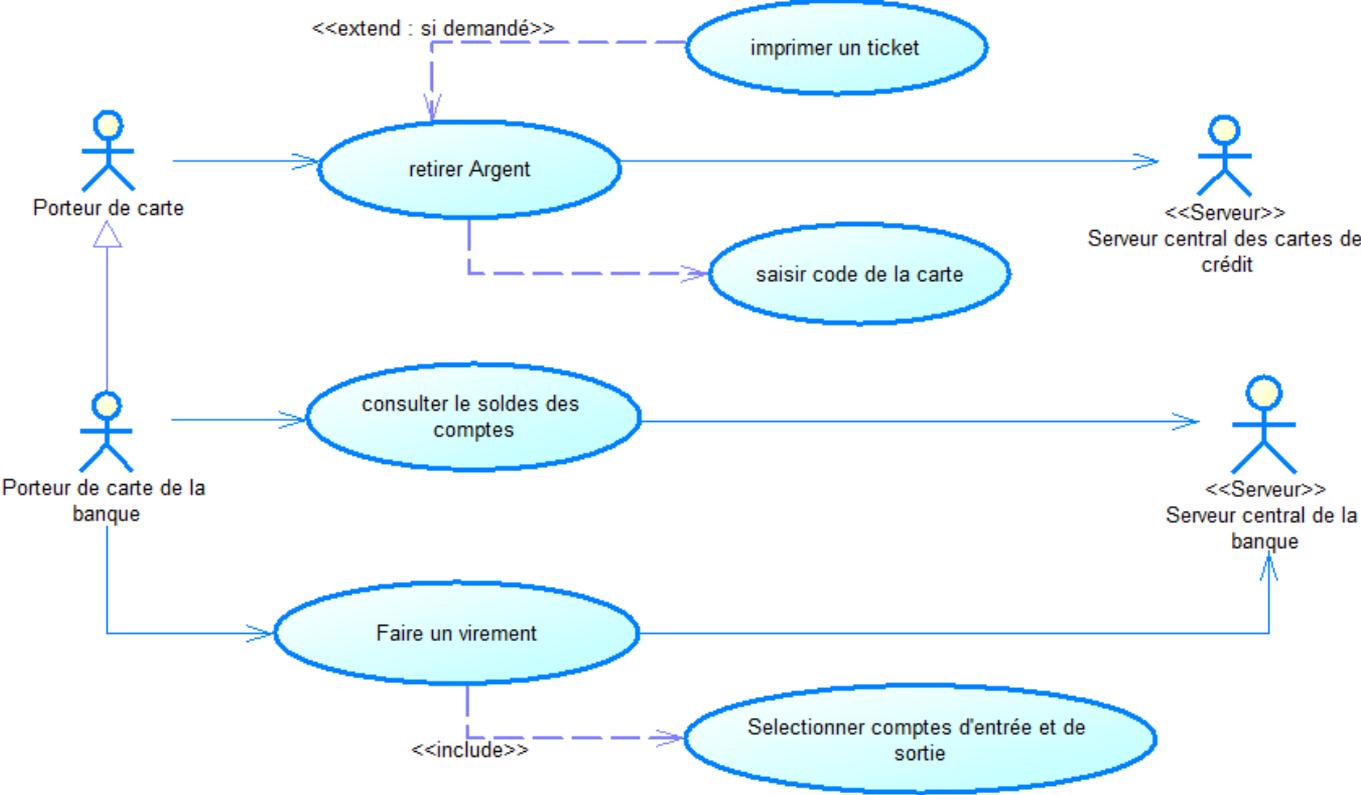
- Un **UC**, c'est une **succession d'activités élémentaires** qui se déroulent dans le temps.
- Le porteur de carte vient pour retirer de l'argent :
 - ⇒ il rentre sa carte,
 - ⇒ saisit son code,
 - ⇒ saisit un montant,
 - ⇒ récupère sa carte et
 - ⇒ récupère son argent.
- Les **étapes** découpe l'UC en **tranches** (= **partie** = **composant**)
 - ⇒ On peut présenter le ou les composants qu'on souhaite.
 - ⇒ Le but est de clarifier le diagramme.
- Chaque « tranche » (ou partie ou composant) d'un UC est représentée comme un UC
 - ⇒ Elle est reliée à son UC complet (le composé) par une relation d'include ou d'extend.
 - ⇒ Les include et les extend apportent des précisions sur le contenu d'un UC.
- Exemple : l'UC « retirer Argent » inclut l'UC « saisir code de la carte ».



Attention : c'est du détail ! (slide 18)

- Il ne faut pas trop détailler.
- Il faut bien doser le niveau de détail.

Exemple du GAB



2 include

- Retirer de l'argent inclus forcément : saisir le code de la carte.
- Faire un virement inclus la sélection des comptes d'entrée et de sortie.

1 extend

- Retirer de l'argent inclus l'impression du ticket à **condition qu'on l'ait demandé**.

Distinction « include » et « extend »

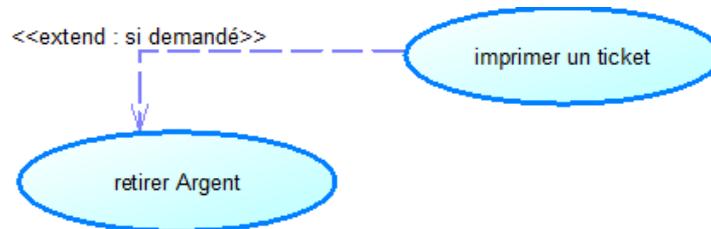
- Quand on réalise l'UC complet (par exemple quand on retire de l'argent) :
 - Un **include** est un composant qui **se réalise forcément** (par exemple : saisir le code de la carte).
 - Un **extend** est un composant qui **se réalise si une condition est vérifiée** (par exemple : imprimer un ticket). En général, la condition est : « si demandé ».

Syntaxe UML (slide 20)

- Le lien de composition entre 2 UC, lien en pointillé, est fléché.
- **Include** : L'UC de départ est le composé, l'UC d'arrivé est le composant. S'il n'y a pas de stéréotype sur un lien de composition entre 2 UC, c'est forcément un include. On peut préciser le stéréotype sur l'include



- **Extend** : L'UC de départ est le composant, l'UC d'arrivé est le composé. Attention ! C'est l'inverse de l'include. On est obligé d'afficher le stéréotype « extend » en précisant la condition (souvent simplement « si demandé »).



5. Use case et CRUD (slide 21)

CRUD

- Dès qu'on gère une BD, il faut faire des CRUD :
 - ⇒ C : create (= insert),
 - ⇒ R : read (= select),
 - ⇒ U : update
 - ⇒ D : delete.

Par exemple, on aura des use cases pour créer, modifier, supprimer, consulter un utilisateur.

UC « gestion de tel truc »

- On peut regrouper ça par le terme : « Gestion utilisateur »
 - ⇒ Et on peut, ou pas, montrer 4 sous-UC : insert, upadate, delete, read
- Dans ce cas de la gestion du compte
 - ⇒ On peut regrouper dans l'UC : « Gestion du compte » avec 5 sous-UC :
 - ⇒ Création du compte
 - ⇒ Modification du compte
 - ⇒ Connexion
 - ⇒ Déconnexion
 - ⇒ Suppression du compte

6. Notion de **poste de travail** de cas d'utilisation et documentation (slide 22)

- Un **poste de travail** est un **système** (une machine ou un humain) **où des UC sont accessibles aux utilisateurs**.
 - ⇒ Par **exemple** : dans une **bibliothèque**, on peut accéder à des services :
 - ⇒ auprès du bibliothécaires
 - ⇒ sur des postes dédiées à des recherches
 - ⇒ sur des postes automatiques dédiés à des emprunts ou des retours
 - ⇒ sur son ordinateur ou son téléphone sur internet.
- Chaque **poste de travail** est un **sous-système fournissant des fonctionnalités** pour un (ou plusieurs) utilisateur externe.
- Il est recommandé de **faire l'analyse des UC par poste de travail**.

7. Diagrammes de cas d'utilisation et documentation (slide 23)

Un diagramme général

- Il est recommandé de présenter un Diagramme de UC (DUC) général avec au minimum :
 - ⇒ Tous les acteurs principaux.
 - ⇒ Tous les UC généraux pour ces acteurs.

Des diagrammes détaillés par UC

- S'il y a trop d'acteurs, trop d'UC, trop de détail :
 - ⇒ Il faut présenter un DUC :
 - ⇒ par acteur
 - ⇒ ou par domaine d'activité
 - ⇒ ou par poste de travail
 - ⇒ Le but est de rendre lisible le ou les DUC

Exercices

Niveau 1

1-1 : L'application compteur

1. Modéliser le diagramme des cas d'utilisation d'une application qui simule un compteur : le compteur est initialisé à 0. Il peut être incrémenté de 1, décrémenté de 1 ou remis à 0. La valeur du compteur ne peut pas être négative.
2. Mettre à jour le diagramme des cas d'utilisation pour ajouter la possibilité de choisir la valeur de départ. 1 sera la valeur de départ par défaut. On pourra choisir la valeur de départ par défaut. La remise à 0 devient un retour à la valeur de départ. La valeur du compteur ne peut pas être plus petite que la valeur de départ.
3. On souhaite faire évoluer le modèle tout en conservant l'existant et proposer un compteur dont l'incrément soit une autre valeur que 1 (2, 5, 10, etc.) fixée. On pourra choisir de revenir à la valeur par défaut (1). On pourra aussi revenir directement à toutes les valeurs par défaut.

Mettre à jour le diagramme des cas d'utilisation.

1-2 : Le téléviseur

Modéliser les cas d'utilisation d'un téléviseur.

Le téléviseur est décrit comme suit :

Un téléviseur possède des haut-parleurs, un mécanisme de mise sous tension (alimentation), un mécanisme de changement de chaîne (tuner), un mécanisme de réglage du son par augmentation ou diminution (ampli), un écran associé à un mécanisme de réglage du contraste et de la couleur des images par augmentation ou diminution.

Il affiche en permanence le niveau sonore, la chaîne et l'état allumé ou éteint.

Il peut être déplacé n'importe où et fonctionner correctement si le courant et l'antenne ou le câble sont connectés

Le téléviseur peut être utilisé avec ou sans télécommande. La télévision peut être éteinte complètement à partir du panneau de contrôle sur la télévision. Elle peut être mise en veille à partir de la télécommande ou du panneau de contrôle. Le choix d'une chaîne entraîne l'allumage si la télé n'est pas complètement éteinte. L'allumage entraîne l'affichage de la dernière chaîne utilisée.

1. Modéliser l'ensemble des cas d'utilisation du système.
2. Quels acteurs passifs peut-on envisager ?
3. Quelle solution peut-on trouver pour modéliser la télécommande ?

1-3 : L'agence de voyage (approche très abstraite)

Une agence de voyage organise des voyages et gère le transport, l'hébergement et offre la possibilité à ses clients de disposer d'un taxi à l'arrivée du voyage pour se rendre à l'hôtel.

1. Quels sont les acteurs du système ?
2. Faire le diagramme des cas d'utilisation, d'abord sans le détailler.
3. Détailler les cas d'utilisation trouvés.
4. Certains clients demandent des factures détaillées. Les voyages peuvent se faire soit par train, soit par avion. Compléter le diagramme des cas d'utilisation.

1-4 : Les enchères

On souhaite développer un système d'enchères électroniques. Les premières fonctionnalités décrites sont les suivantes :

Tout utilisateur du système (vendeur ou acheteur) doit préalablement s'inscrire en fournissant une adresse email qui lui servira d'identificateur unique pour ses futures interventions, un mot de passe choisi par lui qui lui servira d'authentification pour ses futures interventions et des renseignements d'état-civil : nom, prénom, adresse.

Les utilisateurs peuvent mettre en vente des objets. Pour cela, ils doivent fournir leur identificateur, leur mot de passe, la catégorie de l'objet pour une recherche par thème, un intitulé court de l'objet, une description détaillée de l'objet avec ses défauts et ses qualités, une mise à prix en euros, la date de début de l'enchère, la durée de l'annonce en jours, une ou plusieurs photos, s'il le souhaite. Le système fournit en retour un numéro de lot unique pour l'objet à vendre.

Un utilisateur ayant proposé un objet à la vente peut réviser la mise à prix à la baisse tant qu'il n'y a aucune enchère sur l'objet.

Les utilisateurs peuvent effectuer des recherches parmi les objets mis en vente selon les critères suivants : catégorie de l'objet, mots de la description de l'objet, fourchette de prix.

Un utilisateur peut enchérir sur un objet. Pour être valable, l'enchère doit être supérieure de 0,5 euro à la plus haute enchère déjà effectuée ou à la mise à prix si c'est la première enchère ; l'annonce ne doit pas être expirée ; l'utilisateur ne doit pas être le vendeur de l'objet. Pour suivre l'évolution de l'enchère, le système garde aussi la date de chaque enchère.

Quand l'échéance de fin d'enchère tombe, le système informe le vendeur dans tous les cas, et l'acheteur s'il y a lieu, du résultat de l'enchère.

Si un vendeur veut remettre en vente un objet non vendu, il doit créer un nouvel objet dans le système avec ses caractéristiques propres.

Par ailleurs, les utilisateurs peuvent aussi sélectionner certains objets dont ils veulent suivre l'enchère. Le système enverra un mail d'alerte à l'utilisateur 24 heures avant la fin de l'enchère. L'utilisateur pourra supprimer les éléments de sa sélection.

1. Concevez tous les cas d'utilisation qui permettent de faire marcher le système.

1-5 : La caisse enregistreuse

Cet exercice concerne un système simplifié de caisse enregistreuse de supermarché

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

- Un client arrive à la caisse avec des articles à payer.
 - Le caissier enregistre le numéro d'identification (CPU) de chaque article, ainsi que la quantité si elle est supérieure à un.
 - 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 client choisit son mode de paiement :
 - ✓ liquide : le caissier encaisse l'argent reçu, la caisse indique la monnaie à rendre au client;
 - ✓ chèque : le caissier vérifie la solvabilité du client en transmettant une requête à un centre d'autorisation *via* la caisse;
 - ✓ carte de crédit : un terminal bancaire fait partie de la caisse. Il transmet une demande d'autorisation à un centre d'autorisation en fonction du type de la carte.
 - La caisse enregistre la vente et imprime un ticket.
 - Le caissier donne le ticket de caisse au client.
 - Pendant la saisie des articles, le client peut présenter au caissier des coupons de réduction pour certains articles.
 - Lorsque le paiement est terminé, la caisse transmet les informations sur le nombre d'articles vendus au système de gestion de stocks.
 - Le caissier peut annuler n'importe quel article déjà saisi. Toutefois, il lui faudra un mot de passe ou une clé (en général, il ne le possède pas et doit faire appel au gérant).
 - Tous les matins, le responsable du magasin initialise les caisses pour la journée.
- 1) Élaborez un diagramme de cas d'utilisation de la caisse enregistreuse.

2-1 : Le robot roulant

Un robot roulant dispose d'une caméra pour filmer son environnement.

Il peut avancer et reculer grâce à un moteur électrique capable de tourner les roues dans les deux sens. Il peut changer de direction car les roues sont directrices.

Il peut être piloté avec une télécommande, un smartphone ou piloté à distance. Dans ces deux derniers cas, les images prises par la caméra sont envoyées vers l'écran du système de pilotage.

On peut brancher la caméra ou éteindre la caméra à distance.

La communication entre le poste de pilotage et le robot se fait *via* des ondes radio.

Le robot peut filmer et enregistrer de qu'il filme. Cette fonctionnalité n'est accessible que si les images sont visibles sur l'écran du smartphone ou du poste de pilotage.

A partir du système de pilotage à distance, si on n'a pas d'images alors les commandes de pilotage ne sont plus accessibles et le robot s'arrête.

A partir du système de pilotage on accède à des fonctionnalités de paramétrage qui ne sont pas accessibles via la télécommande ou le smartphone.

Faire le diagramme des cas d'utilisation

2-2 : La médiathèque

- Dans une médiathèque, un utilisateur muni de sa carte d'adhérent peut se présenter pour emprunter une œuvre. Un adhérent ne peut pas emprunter plus de 10 œuvres à la fois. Quand une œuvre n'est pas disponible, l'adhérent peut la réserver. Il ne peut pas réserver plus de 10 œuvres à la fois. Les œuvres doivent être rendues après une durée de 21 jours maximum. Des pénalités sont calculées en fonction du nombre de jours de retard. Pour emprunter, il suffit de présenter une carte d'adhérent, même si on n'est pas l'adhérent. Pour rendre un livre, il suffit de présenter le livre.
- La médiathèque met des bornes interactives à disposition des utilisateurs dites « borne d'emprunt et de retour », BER. Les utilisateurs peuvent les utiliser pour emprunter des œuvres et rendre leurs emprunts. Ils peuvent aussi consulter l'état de leur compte et de leur emprunts et réservations en cours. Ils peuvent prolonger leurs emprunts en cours (retarder la date limite de rendu). La durée de prolongation peut être de 1 ou 2 semaines. La borne est capable de scanner les livres pour les identifier et de scanner les cartes d'adhérents pour les identifier.
- La médiathèque met d'autres bornes interactives à disposition des utilisateurs dite « borne de consultation », BC, qui leur permettent de consulter le catalogue. Les recherches d'œuvres peuvent se faire à partir du titre, de l'auteur ou d'un thème. Les adhérents pourront réserver des œuvres à partir de ces recherches. Quand l'œuvre est à nouveau disponible, l'adhérent recevra un mail et/ou SMS pour le prévenir. Ces bornes permettent aussi aux adhérents de consulter l'état de leur compte et leurs emprunts et réservations en cours. Ils peuvent prolonger leurs emprunts.
- Les bibliothécaires peuvent faire sur leur poste de travail tout ce qu'il est possible de faire sur les bornes interactives si l'utilisateur leur fournit sa carte d'adhérent.
- De plus, les bibliothécaires peuvent gérer les adhésions de nouveaux abonnés. Ils peuvent aussi solder les pénalités des adhérents. Ils s'occupent aussi de renouveler le fonds de la médiathèque (ajouter de nouveaux livres).
- Sur internet, les adhérents peuvent se connecter. Ils peuvent faire ce qu'ils font sur les bornes de consultation, BC. Ils peuvent aussi mettre à jour leurs données personnelles ainsi que leur mot de passe. En cas d'oubli du mot de passe, ils peuvent demander à le récupérer par mail ou sms.
- Toutes les œuvres ont des codes-barres qui permettent aux bibliothécaires de les identifier. Il en est de même pour les abonnés, via leur carte d'abonné.
- Les adhérents sont prévenus par mail et/ou par SMS en fonction des informations recueillis sur leur compte des échéances auxquelles ils doivent ramener les œuvres empruntées.
- En cas retard dans les rendus, les adhérents ne peuvent plus emprunter de livres jusqu'à ce que tous les livres en retard soient rendus.

Faire le diagramme des cas d'utilisation.

2-3 : Le portail automatique

On veut gérer un portail motorisé de maison. Le système est réalisé avec un Arduino et un Raspberry Pi. Le Arduino permet de gérer les capteurs associés au portail. Le Raspberry permet de mettre en place un serveur web pour le fonctionnement avec un smartphone ou une page web.

Les fonctionnalités attendues pour le portail sont les suivantes :

1. Le portail devra pouvoir être piloté depuis un smartphone via une application ou une page web.
2. Il devra aussi pouvoir être piloté depuis une télécommande classique (avec 4 boutons)
3. Il doit être possible d'ouvrir et fermer le portail (les 2 portes ensemble).
4. Il doit être possible d'ouvrir uniquement la petite porte lorsque le matin les enfants partent à pied à l'école.
5. Le portail est en métal, il est très lourd et les portes font du bruit lorsqu'elles se touchent, aussi il est important que la fin de fermeture (et d'ouverture) ne se fasse pas à pleine vitesse pour éviter tout problème avec les voisins.
6. En cas de fermeture, si un élément passe dans le champ du laser, la fermeture doit s'interrompre et les portes doivent se ré-ouvrir
7. En cas d'ouverture et de fermeture, il est possible d'interrompre la séquence et de repartir dans l'autre sens
8. La maison héberge un autre occupant : un chien. Si le chien est indiqué comme dehors depuis l'application (Si un utilisateur active le mode « Chien Dehors »), alors le portail ne soit pas s'ouvrir sauf si un code spécifique est rentré dans l'application.
9. Si les enfants jouent dehors, l'application doit également prévenir l'utilisateur lors de l'ouverture du portail
10. Si quelqu'un oublie de fermer le portail, alors il doit se fermer tout seul au bout de 4 minutes
11. Depuis l'application, il doit être possible de bloquer le portail sur la position ouvert (une ou 2 portes au choix)
12. Depuis l'application il est possible de connaître l'état du portail (ouvert, fermé, en cours d'ouverture, etc..)
13. Chaque action (ouverture, fermeture, problème) devra être stockée en base de données pour analyse ultérieure.
14. Les commandes en provenance de la télécommande seront plus simples et ne prendront pas en compte les commandes complexes (chien, enfant, etc..)
 - ✓ Bouton A : Ouvrir les 2 portes
 - ✓ Bouton B : Fermer les 2 portes
 - ✓ Bouton C : Ouvrir la petite porte
 - ✓ Bouton D : Fermer la petite porte