

Cours : Analyse Conception des SI

CHAPITRE 2 : DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION



Dr. Ilhem ABDELHEDI ABDELMOULA

Email : ilhemabdelmoula13@gmail.com

Université de Carthage - **Enicarthage** École Nationale des Ingénieurs à Carthage

Département: Informatique
INFO ING **Semestre : 2**

Niveau : 1^{ère} année / 2^{ème} année
Année universitaire: 2019 - 2020

DÉFINITIONS

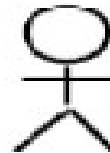
- **Le diagramme de cas d'utilisation** fait partie des modèles d'interactions.
- **Modèle d'interactions** = expression de la façon dont les objets interagissent pour produire des résultats utiles à l'application [BR05]
- **Cas d'utilisation** : description de l'**interaction** du système avec les **acteurs** extérieurs
 - Identification des **fonctionnalités** pouvant être fournies par un système en interagissant avec les acteurs
Ex. L'employé enregistre un emprunt
 - Organisation des fonctionnalités selon **le point de vue utilisateur**

DÉFINITION D'UN ACTEUR

- Représente un rôle joué par une entité **externe** (utilisateur humain, objet, dispositif matériel ou autre système) qui interagit et communique avec le système étudié sans en faire partie
- Peut consulter et/ou modifier directement l'état du système en émettant ou en recevant des messages par des échanges de



Enseignant



Etudiant



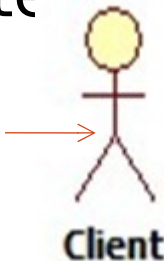
IDENTIFICATION DES ACTEURS

- Utilisateurs humains : tous les profils possibles (administrateur, opérateur de maintenance, agent, etc.)
- Autre système connexe: qui interagit directement avec le système étudié
 1. **Matériel externe** : dispositif matériel qui fait partie du domaine de l'application et qui doit être utilisé.
 2. **Autre système** : avec lequel le système doit interagir (un périphérique externe ou un système

Acteurs
humains

externe

Stick
man

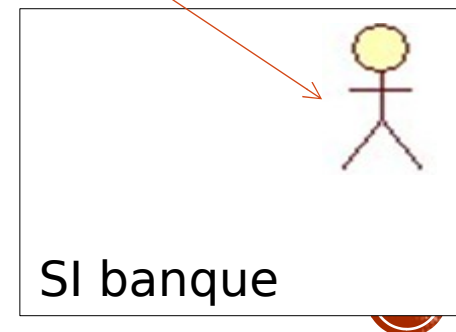


Systèmes
connectés

Mot-clé

```
<<Actor>  
>  
SI banque
```

Symbole



TYPES D'ACTEURS

1. Acteurs principaux : les acteurs qui utilisent les fonctions principales du système, pour lesquels le système a été conçu. Ils sont dessinés du côté gauche du système.
2. Acteurs secondaires : les acteurs qui consomment des informations du système sans modifier l'état de celui-ci au niveau métier. Ils effectuent des tâches administratives ou de maintenance. Ils sont placés du côté droit du système.

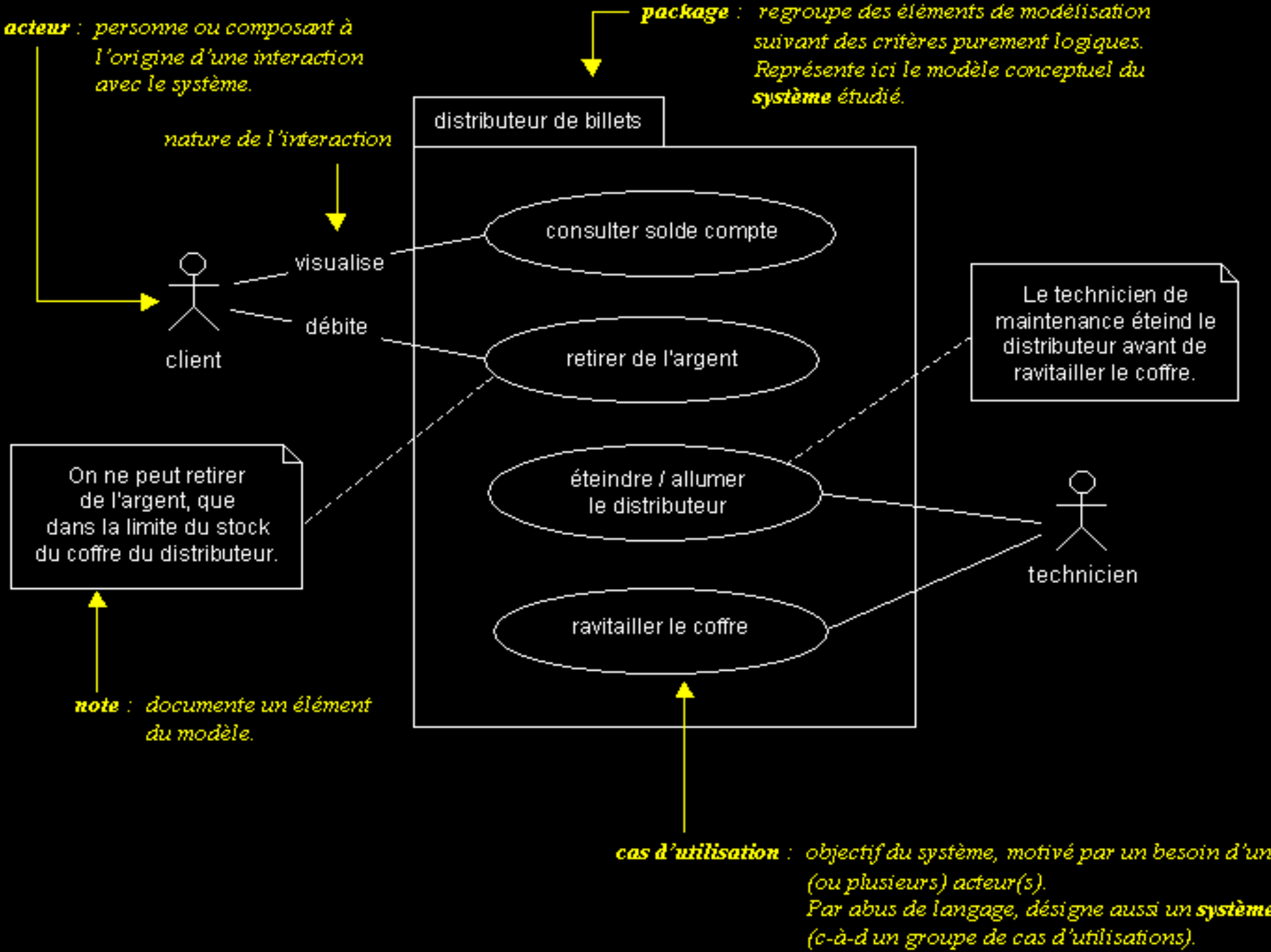
CAS D'UTILISATIONS

- Chaque CU spécifie **un objectif du système**, motivé par un besoin d'un ou de plusieurs acteurs
 - => L'ensemble des CU décrit exhaustivement les **exigences/besoins fonctionnels** du système.
 - => Chaque CU correspond à une **fonction métier ou fonctionnalité** offerte par le système selon le point de vue d'un de ses **acteurs**
- Représente l'ensemble de **séquences d'actions** réalisés par le système sans spécifier comment il le fera et produisant un résultat observable et intéressant pour **un acteur** particulier

IDENTIFICATION DES CAS D'UTILISATIONS

- Pour chaque acteur, il convient de :
 - Rechercher les différentes intentions métiers ou fonctionnalités avec lesquelles il utilise le système
 - Déterminer dans le cahier des charges les services fonctionnels attendus du système
- Nommé chaque CU à l'aide d'un verbe à l'infinitif suivi d'un complément, en vous plaçant du point de vue de l'acteur et non pas du système.

Ex: un système de distributeur d'argents a probablement un CU Retirer de l'argent et non pas Distribuer de l'argent!!!



LES PAQUETAGES

- Des éléments d'organisation des modèles.
 - regroupent des éléments de modélisation, selon des critères purement logiques.
 - Encapsuler des éléments de modélisation (ils possèdent une interface).
 - Structurer un système en catégories (vue logique) et sous-systèmes (vue des composants).
 - Servir de "briques" de base dans la construction d'une architecture.
- ⇒ CUs peuvent être structurés/organisés en paquets

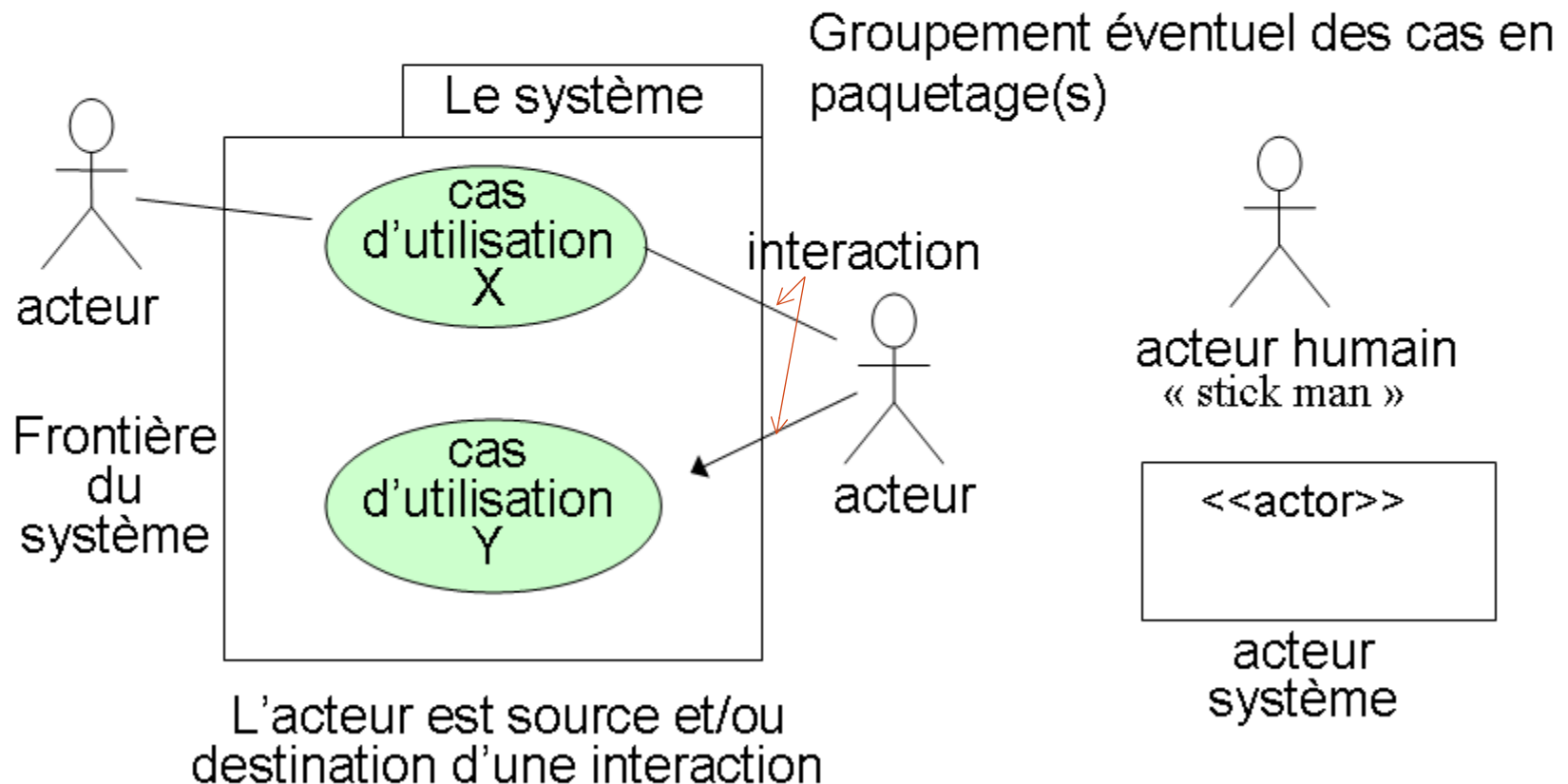
SYNTHÈSE

- Le DCU est une manière spécifique d'utilisation du système par les acteurs
 - Identifier les utilisateurs potentiels du système (Acteurs P/S) et leur interactions avec lui.
 - Déterminer et comprendre leurs besoins => Structurer ces besoins sous forme de CUs.
- Le DCU peut servir de base à la traçabilité des exigences d'un système dans un processus de développement.

Synthèse

Décrivent les interactions entre les acteurs et le système représenté comme un ensemble de cas.

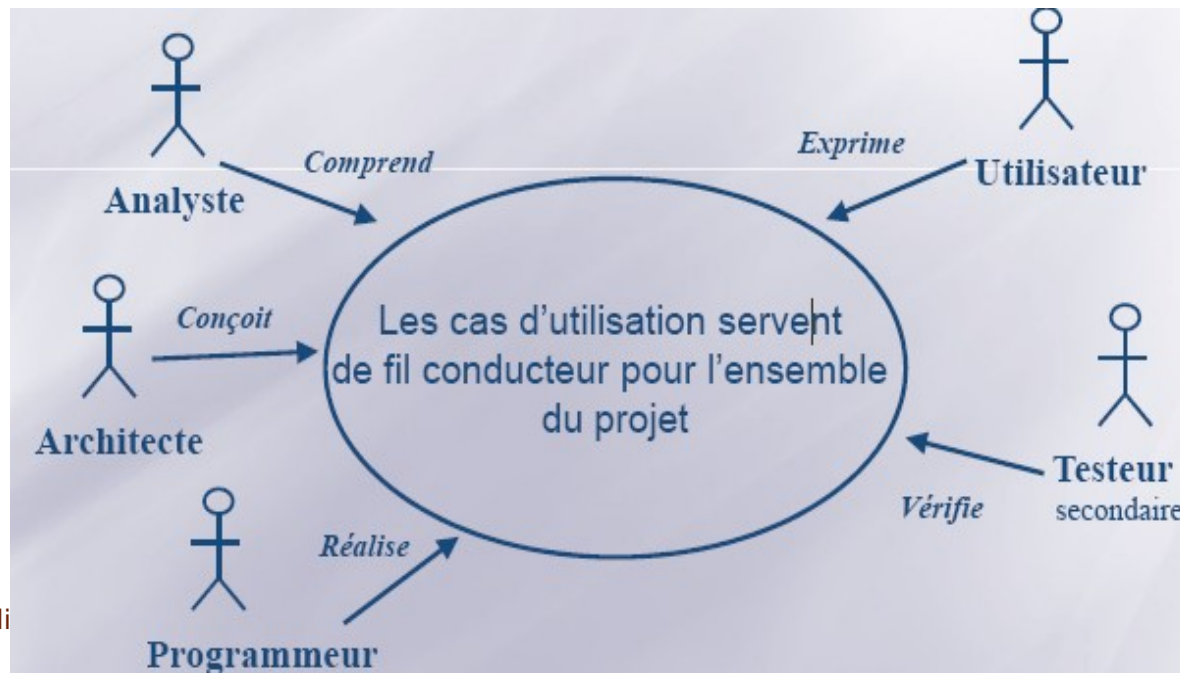
Les interactions sont orientées (avec une flèche) ou non.



UTILISATION DES CAS D'UTILISATION

- Les CU interviennent tout au long du cycle de vie du projet, depuis le cahier des charges jusqu'aux tests.

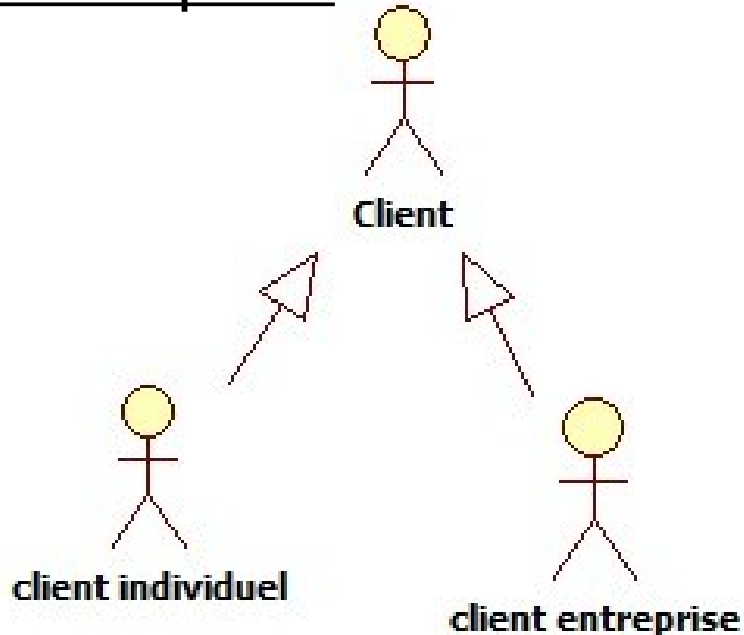
Intervenant	Utilisateur	Analyste	Architecte	Programmeur	Testeur
Rôle des cas d'utilisation	Exprimer	Comprendre	Concevoir	réaliser	vérifier



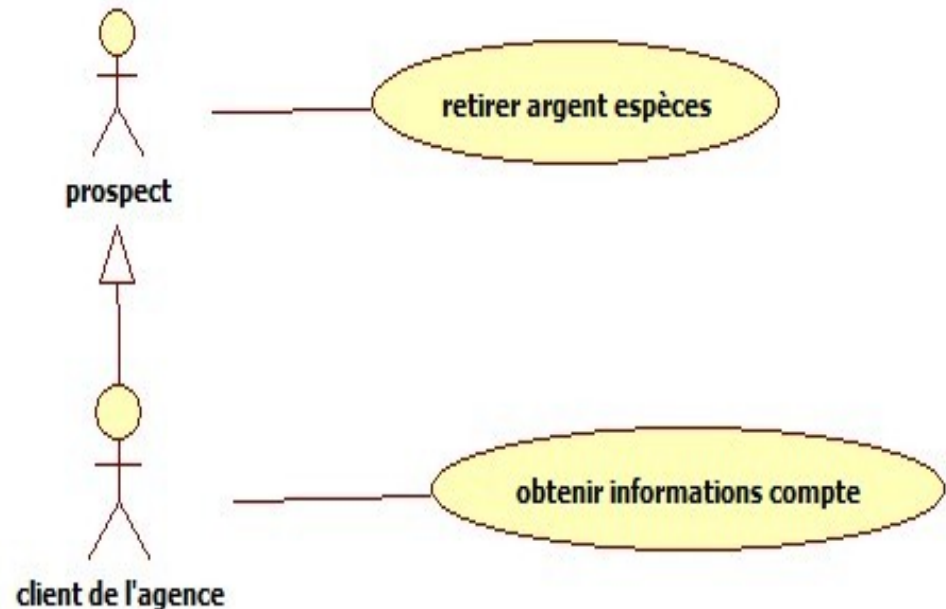
GÉNÉRALISATION ENTRE LES ACTEURS

- Les acteurs « enfant » communiquent avec les mêmes cas d'utilisation que les acteurs « parents ».

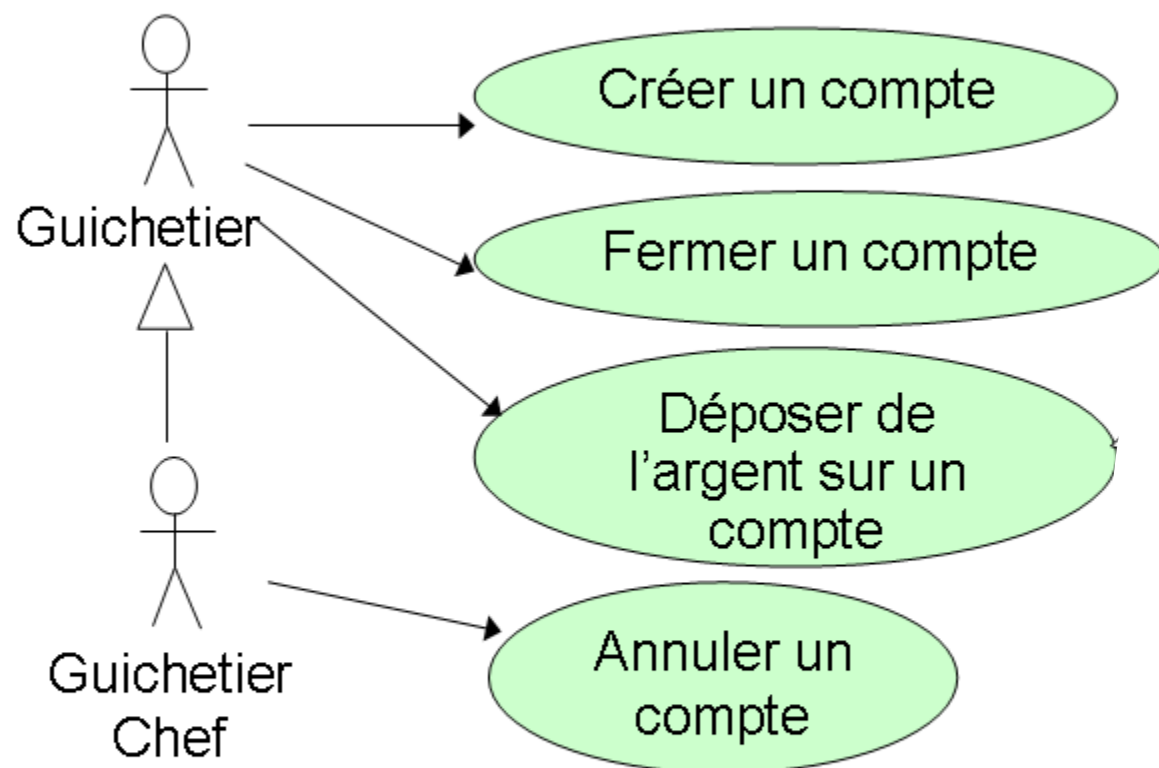
Exemple 1



Exemple 2



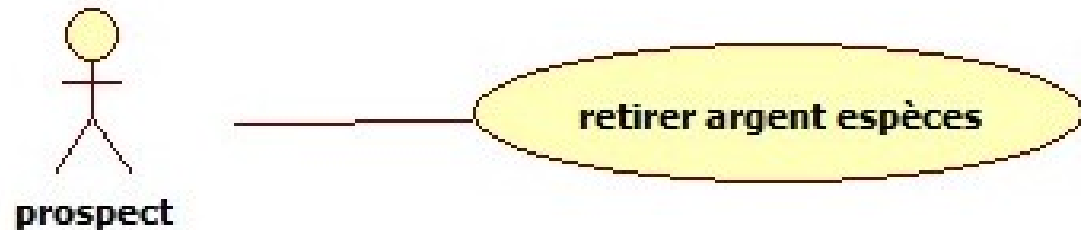
On peut également avoir de l'héritage entre acteurs et entre cas (généralisation/spécialisation).



Un 'Guichetier Chef' est un 'Guichetier' spécialisé qui peut faire tout ce que peut faire un Guichetier et, en plus, il peut annuler un compte. 'Déposer chèques' et 'Déposer numéraire' sont 2 spécialisations de 'Déposer de l'argent sur un compte' (2 manières de faire).

TYPES DE RELATIONS ENTRE CUS

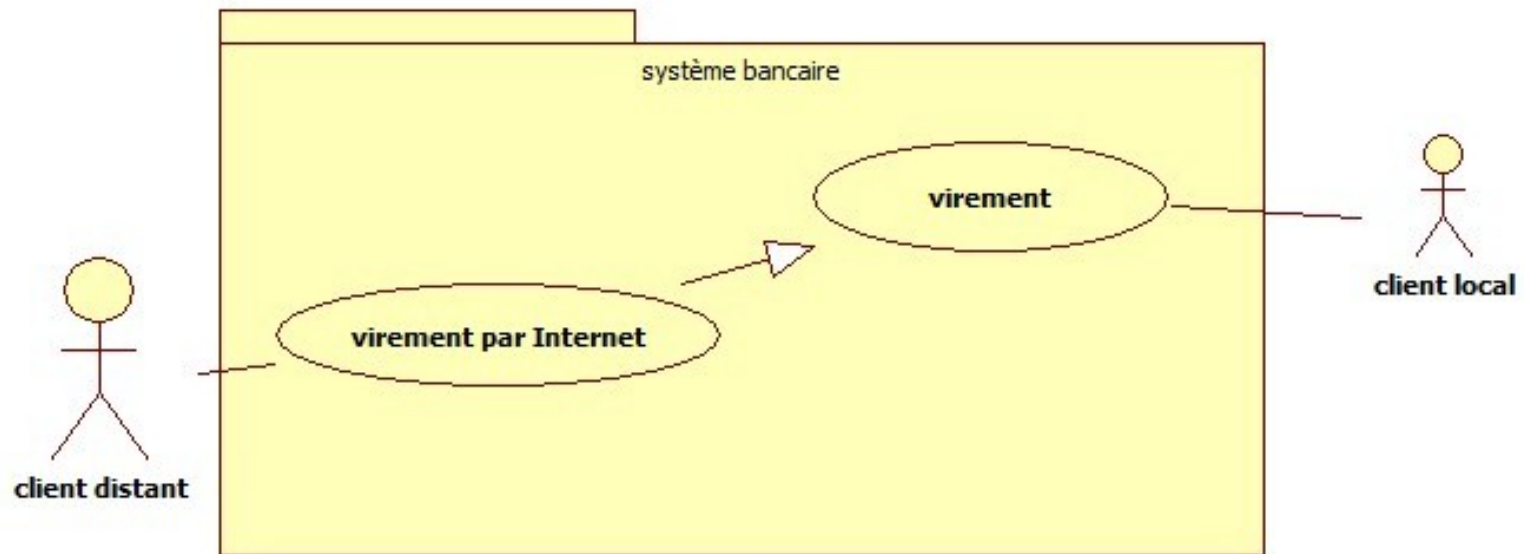
- Elle exprime l'interaction existant entre un acteur et un cas d'utilisation.



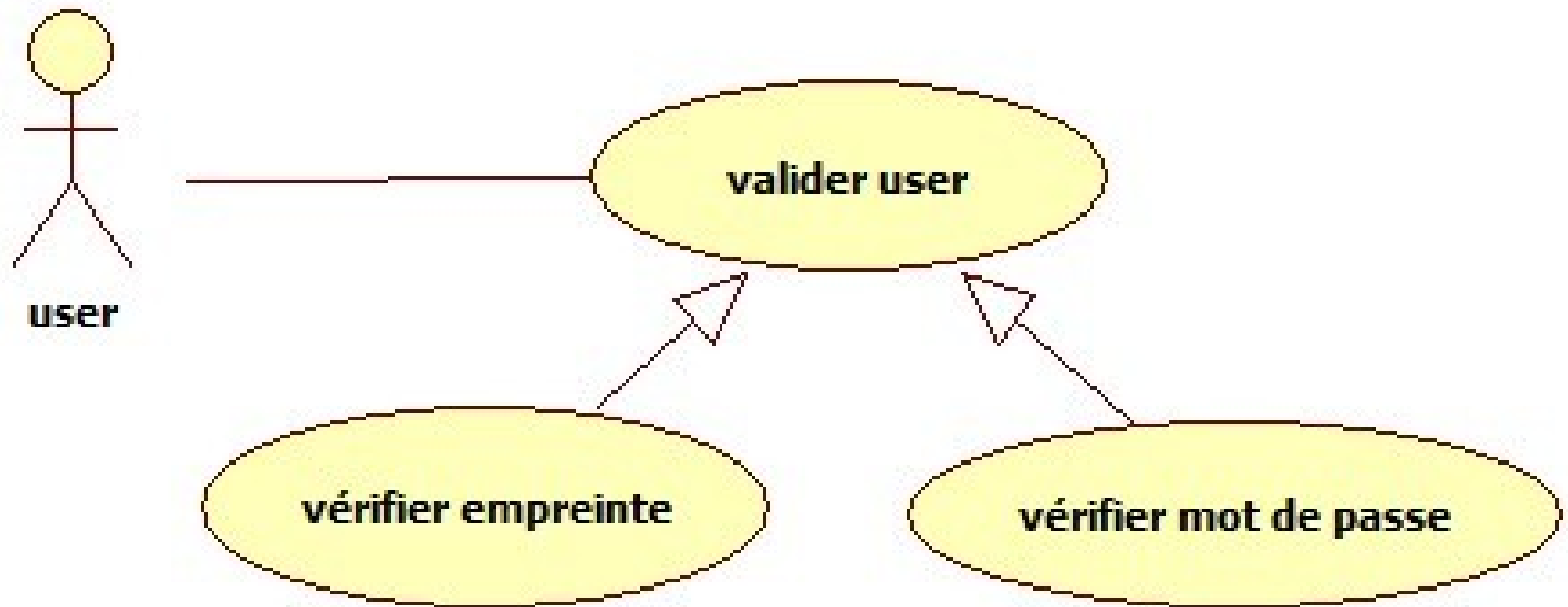
- Il existe 3 types de relations entre CU:
 1. Généralisation
 2. Extension
 3. Inclusion

1. LA GÉNÉRALISATION

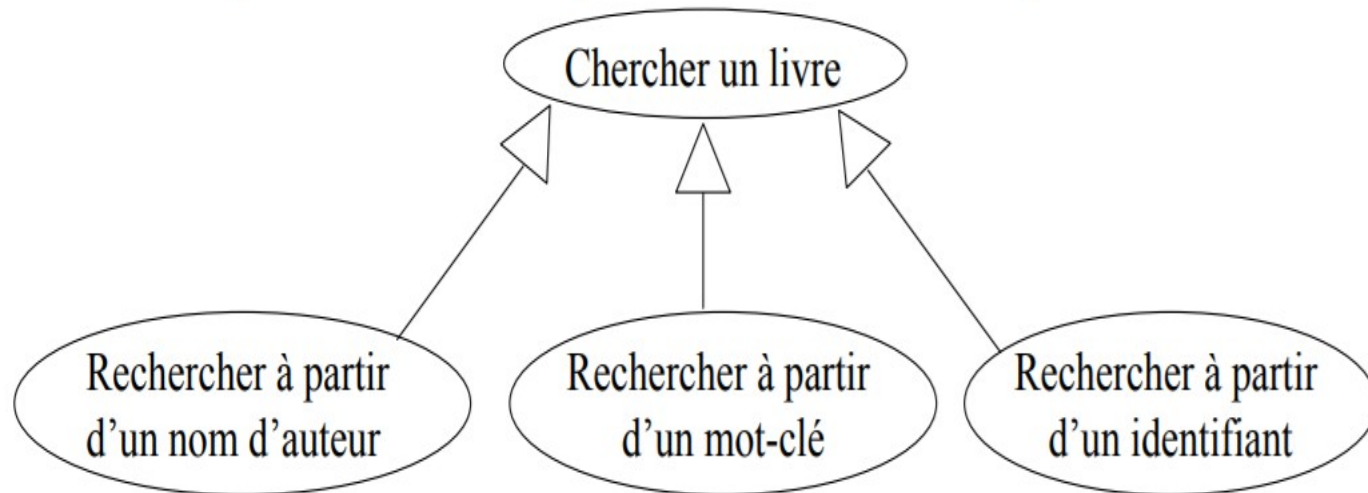
- Le cas d'utilisation enfant est une spécialisation du cas d'utilisation parent.
- Elle est utilisée lorsqu'on identifie des légères variantes de CU.



EXEMPLE



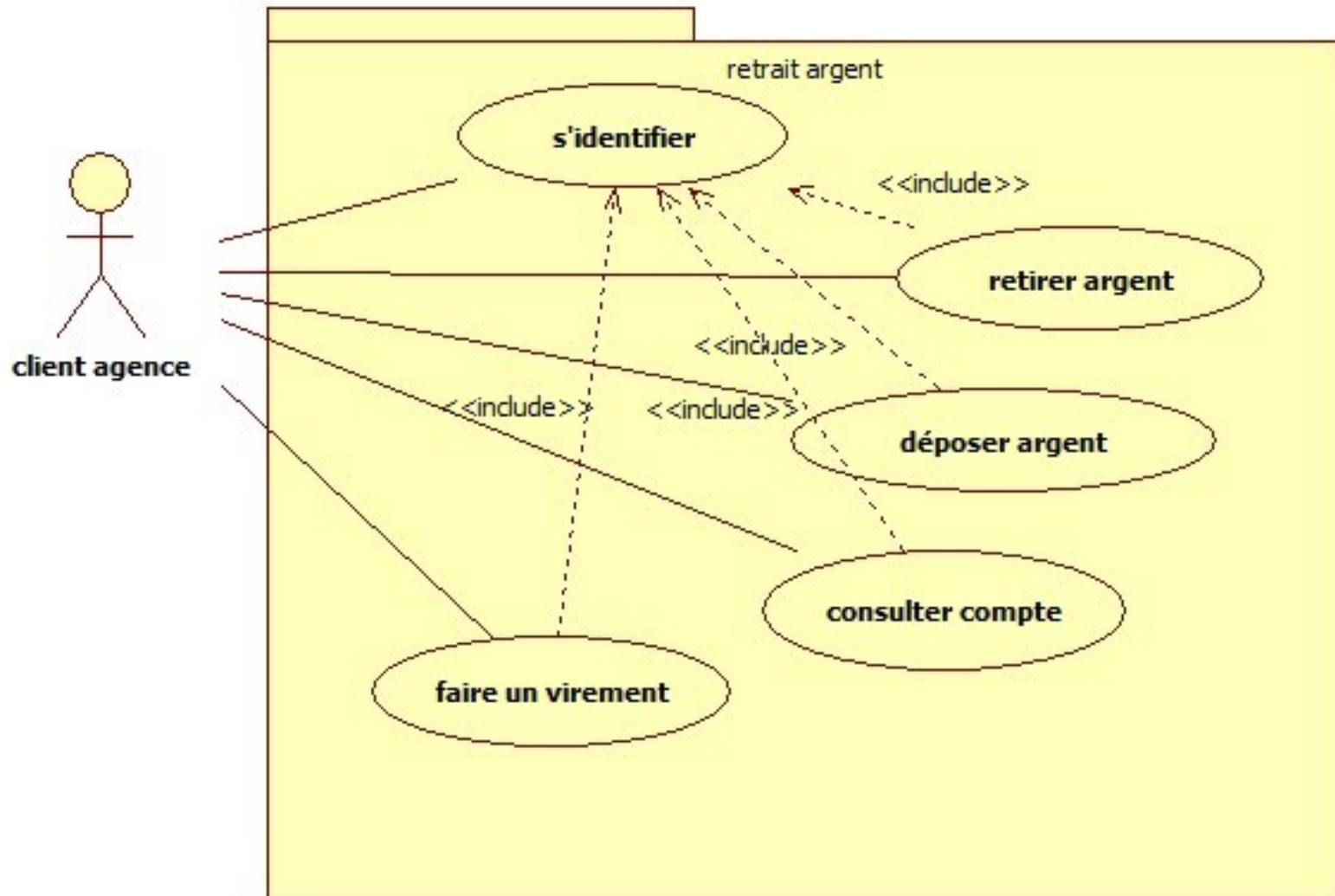
EXEMPLE



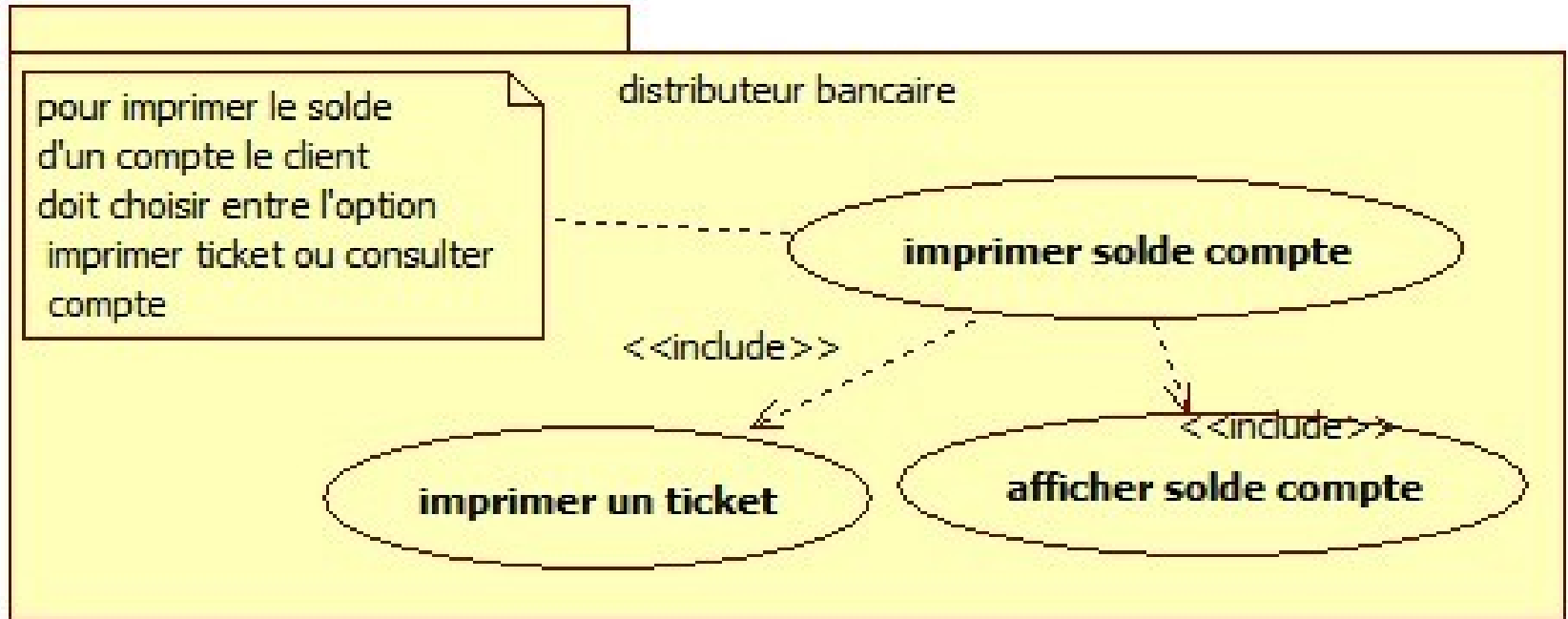
2. LA RELATION <<INCLUDES>>

- Insertion d'un cas d'utilisation dans la séquence de comportements d'un autre cas d'utilisation
- Mise en commun de comportements communs à plusieurs cas d'utilisation
- Cas d'utilisation inclus :
 - Sous-routine
 - Unité de comportement significative pour les acteurs
 - Possibilité d'utiliser les cas d'utilisation inclus isolément
- Le cas d'utilisation principal incorpore le comportement d'un autre cas d'utilisation (**obligatoire**)
- Le cas d'utilisation inclus fait toujours partie du cas d'utilisation principal.

EXEMPLE 1



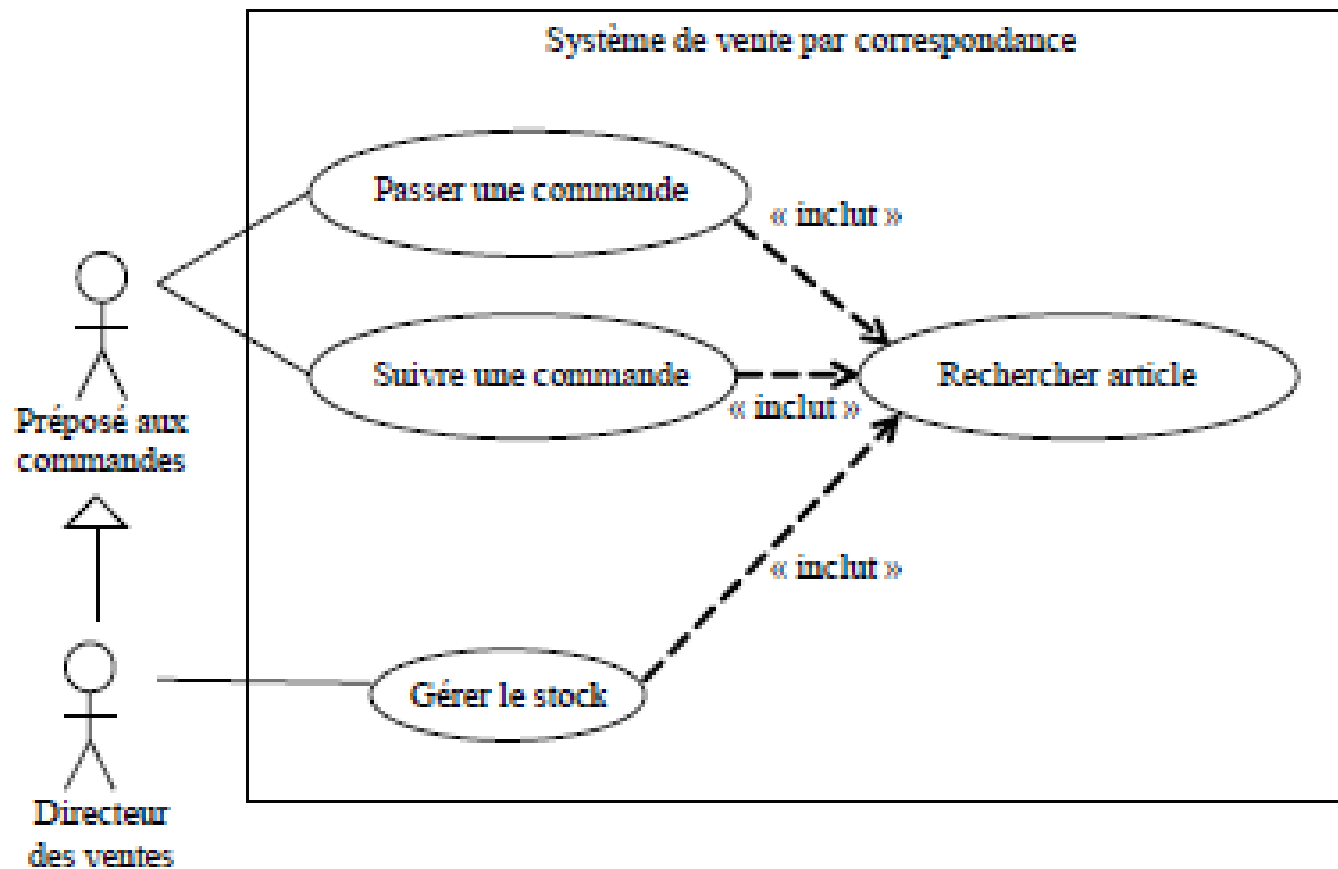
EXEMPLE 2



Avantages:

- +Factoriser des CU pour servir à d'autres CU=> éviter de décrire le même comportement +sieurs fois
- +Simplifier un CU: en le décomposant en +sieurs CU.

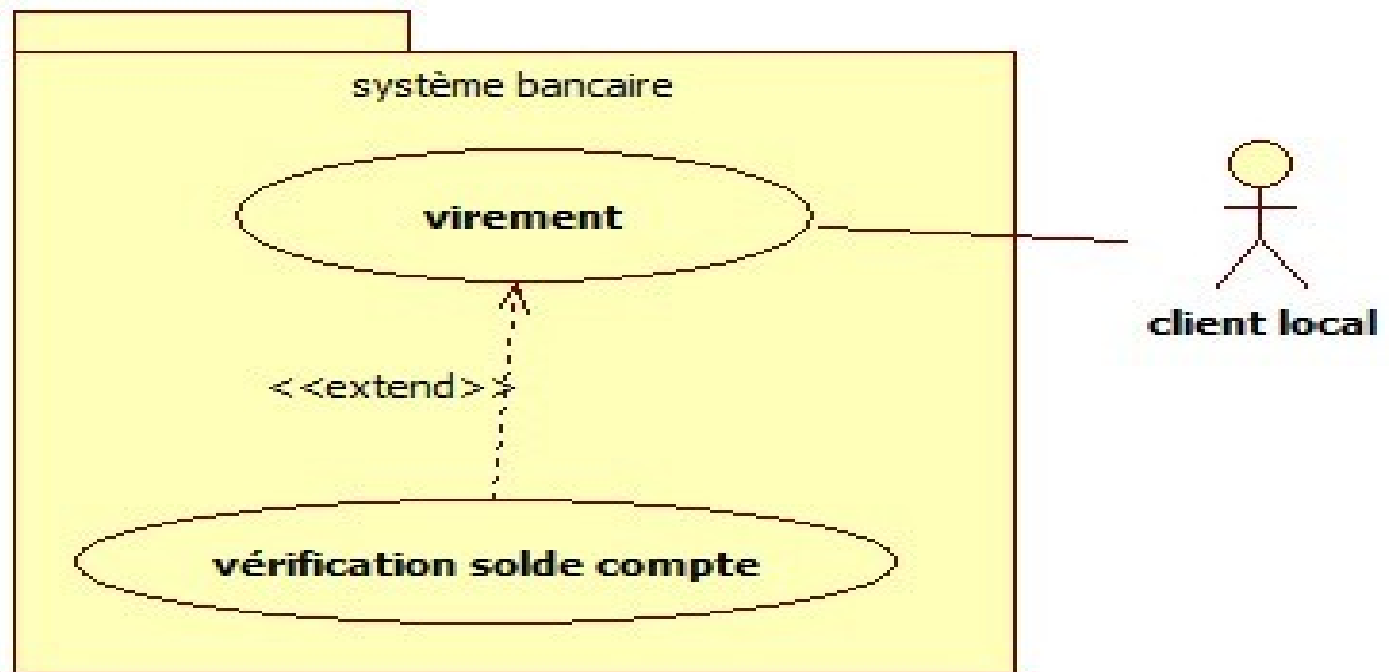
EXEMPLE



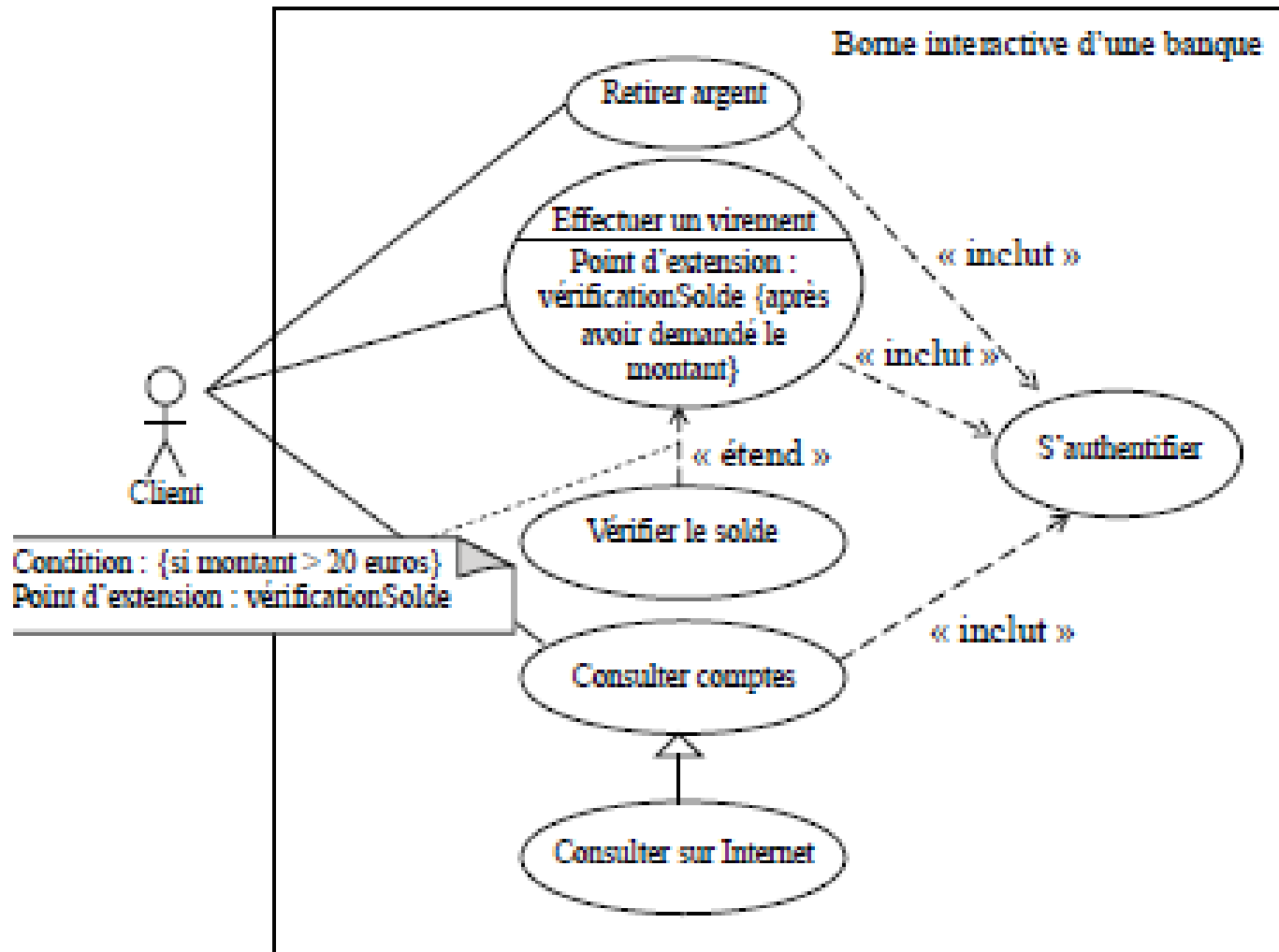
3. LA RELATION <<EXTENDS>>

- Extension possible d'un cas d'utilisation de base: Le CU source étend le comportement du CU destination.
 - Le CU destination peut exister tout seul ou être complété par un autre CU sous certaines condition
=> Association d'une condition à la relation « Extends »
 - Le comportement ajouté est inséré au niveau d'un point d'extension défini dans le CU destination.
- considérées comme **facultatives** dans le comportement du système.

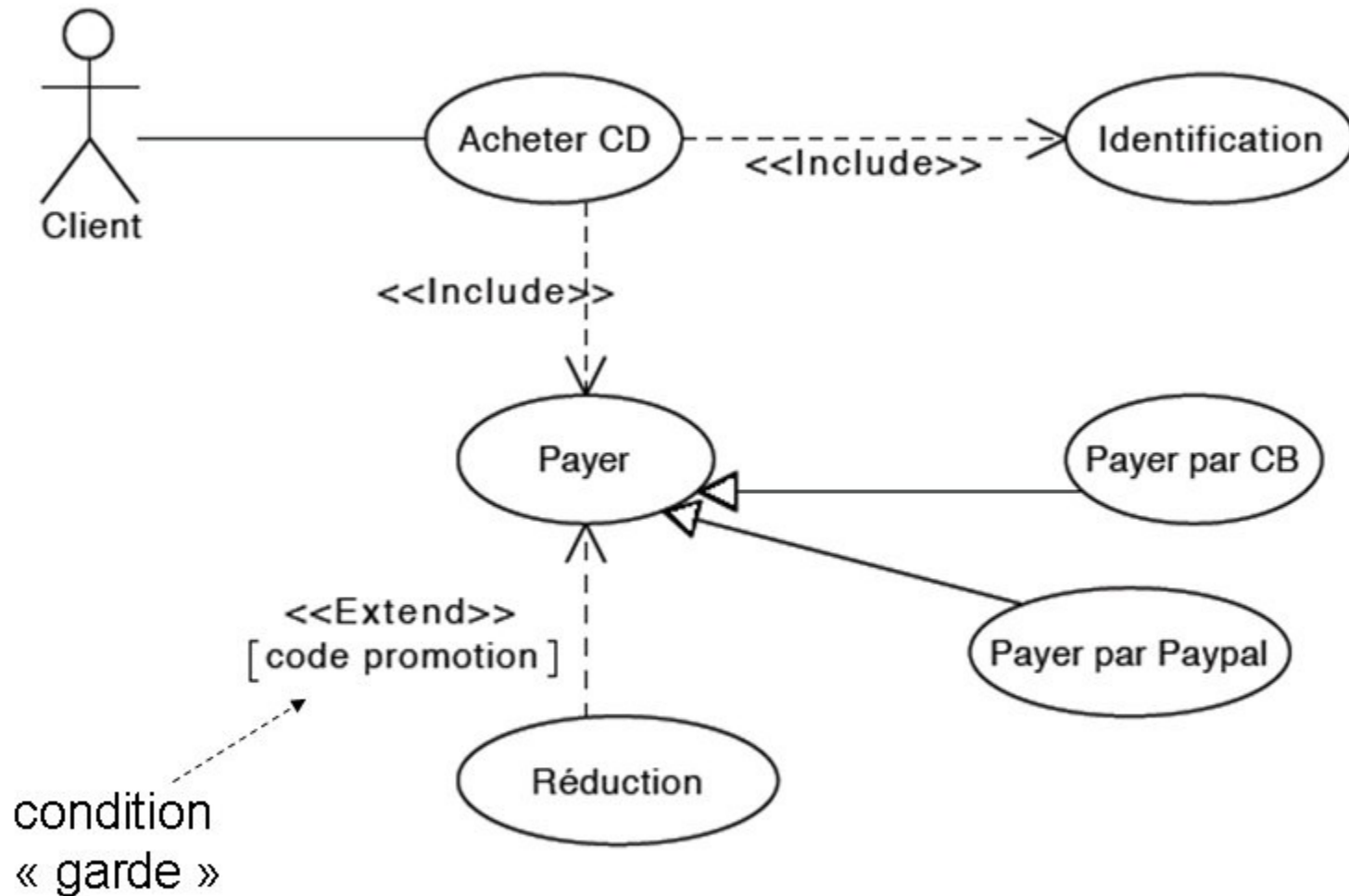
EXEMPLE 1



EXEMPLE



Exemple 2





RÈGLES À SUIVRE POUR LA CONSTRUCTION DU DCU

RÈGLES – DÉTERMINATION DES ACTEURS

- Vérifier que les acteurs communiquent directement avec le système par émission ou réception de message
- Le nombre d'acteurs qui interagissent avec le CU est limité.
=> Souvent 1 acteur par 1 cas d'utilisation.

Ex: L'hôtesse de caisse d'un magasin de grande distribution est un acteur pour la caisse enregistreuse. Par contre, les clients du magasin ne le sont pas car ils n'interagissent pas directement avec la caisse.

RÈGLES – ELABORATION DES CU

- L'ensemble des CU doit décrire exhaustivement les exigences fonctionnelles du système.
- **Chaque CU correspond à une fonction métier du système, selon le point de vue d'un de ses acteurs.**
- Se placer du point de vue de chaque acteur et déterminer comment et pourquoi il se sert du système?
 - Éviter les redondances, limiter le nombre de CU en se situant à un bon niveau d'abstraction

ELABORATION DES CAS D'UTILISATION

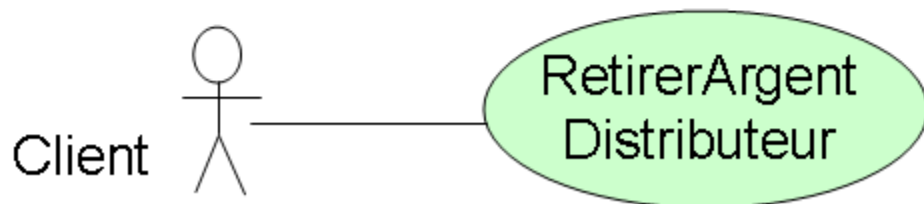
- Il faut se demander :
 - quelles sont les tâches de l'acteur ?
 - quelles informations l'acteur doit-il créer, sauvegarder, modifier ou lire ?
 - l'acteur devra-t-il informer le système des changements externes ?
 - le système devra-t-il informer l'acteur des conditions internes ?
- 📁 quelles sont les conditions de démarrage et d'arrêt du cas d'utilisation ?

Spécification des cas

Chaque cas d'utilisation doit être précisé par une description **textuelle** qui peut être structurée en plusieurs sections :

- conditions au démarrage (pré-conditions),
- conditions à la terminaison (post-conditions),
- étapes du déroulement normal (« nominal »),
- variantes possibles et les cas d'erreurs,
- informations échangées entre acteur et système,
- contraintes non fonctionnelles (performance, sécurité, disponibilité, confidentialité...).

Exemple : cas RetirerArgentDistributeur



DESCRIPTION TEXTUELLE

Le DCU décrit les grandes fonctions du système du point de vue des acteurs, sans détailler le dialogue entre acteurs et CU.

Les DCU peuvent être présentés à travers de vues multiples : un acteur avec tous ses cas d'utilisation, un cas d'utilisation avec tous ses acteurs ...

1. Description textuelle des cas d'utilisation:

1. Identification du CU (titre, résumé, acteurs principaux, secondaires, dates, responsable, version)
2. Description du fonctionnement du CU sous forme d'une séquence (scénarios) de messages échangés entre les acteurs et le système (scénario nominal, alternatif et exceptionnel, les préconditions, les postconditions)
3. Description d'un CU (Optionnel) contenant des spécifications non fonctionnelles (techniques, ..), des besoins (IUG)

EXEMPLE

Cas d'utilisation : Enregistrer un emprunt de livre

Résumé : Un emprunt d'un livre pour un membre de la bibliothèque est enregistré

Acteur : Un employé de la bibliothèque

Pré-conditions : L'emprunteur doit être inscrit à la bibliothèque et ne pas avoir atteint le quota d'emprunts ou être exclu ou pénalisé et le livre doit pouvoir être emprunté

Description : Le système de gestion de la bibliothèque est dans l'état « Enregistrement d'un emprunt ». L'employé lit la carte de membre de l'emprunteur. Après saisie, le système de prêts indique s'il reconnaît l'emprunteur et si l'emprunteur est autorisé à emprunter. L'employé lit le code barre du livre à emprunter. Si le livre peut être emprunté, (1) l'emprunt est enregistré pour l'emprunteur et le livre, (2) la date de retour du livre est enregistrée et affichée, (3) le nombre de livres pouvant être encore empruntés par l'emprunteur est mis à jour et affiché.

Exceptions :

Annulation : Si l'emprunteur ne peut pas emprunter ou si le livre ne peut pas être emprunté, le système de prêt revient à l'écran « Enregistrement d'un emprunt ».

Post-conditions : La date de retour du livre emprunté et le nombre de livres pouvant être encore empruntés par l'emprunteur sont affichés.

SCÉNARIO D'UTILISATION

- Représente une succession particulière d'enchaînements, s'exécutant du début à la fin du CU, un *enchaînement* étant l'unité de description de séquences d'actions.
- Un CU est une abstraction de plusieurs chemins d'exécution. Chaque fois qu'une instance d'un acteur déclenche un CU, un scénario est créé, qui suivra un chemin particulier dans le CU.
- Après la description des CU, il est nécessaire de sélectionner un ensemble de scénarios qui vont servir à piloter l'itération en cours de développement.
- **Le nombre d'instances pour un CU peut être très important, voire infini.**

LES TYPES DE SCÉNARIOS

- Un CU contient en général :
 - **Un scénario principal**: correspond à l'instance principale du CU, souvent le chemin « normal » d'exécution du CU qui n'implique pas d'erreurs.
 - **Plusieurs scénarios alternatifs** (ou exceptionnels qui se terminent de façon normale - choix), ou d'erreur (qui se terminent en échec).
- **Utiles pour** : analyser et concevoir le système, justifier les choix effectués (ils serviront à la documentation des cas d'utilisation) et tester : les scénarios constituent le meilleur moyen de spécifier les tests.

RÉSUMÉ

- Première étape à faire (capture des besoins)
- Cas d'utilisation: chaque comportement du système attendu par l'utilisateur
- Définir le périmètre du système : Paquetage
- Inventorier les acteurs (ceux qui utiliseront le futur logiciel)
- Évaluer les besoins de chaque acteur en CU
- Regrouper ces CU dans un diagramme présentant une vue synthétique du paquetage

ÉTUDE DE CAS: MODÉLISATION DU GAB - **GUICHET AUTOMATIQUE DE BANQUE**

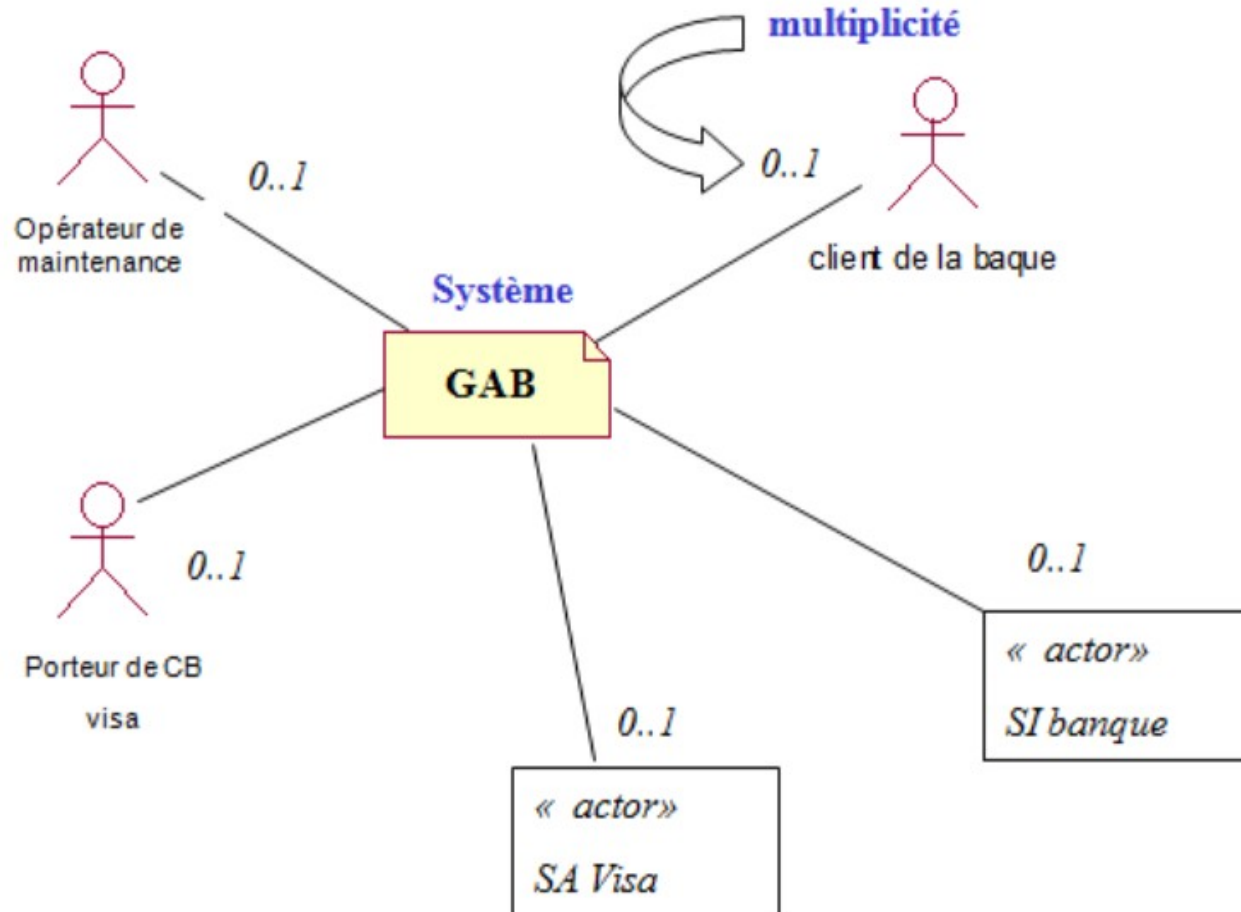
- Le GAB offre les services suivants :
 - Distribution d'argent à tout porteur d'une carte de crédit (autorisation d'un certain montant par le Système d'Information de la banque) ou d'une carte VISA (autorisation à distance par le Système d'Autorisation VISA), via un lecteur de carte et un distributeur de billets
 - Consultation du solde, dépôt en numéraire et dépôt de chèques pour les clients porteurs d'une carte de crédit de la banque.
 - Toutes les transactions sont sécurisées (code personnel vérifié avec le code enregistré sur la puce de la carte ; la carte est avalée après trois échecs).
 - Il faut parfois nécessaire de recharger le GAB, retirer les cartes avalées, etc.
- 1. Etablir le diagramme des cas d'utilisation du GAB
- 2. Décrire la partie obligatoire du cas d'utilisation «retrait d'argent avec une carte VISA » (description textuelle). Proposez deux exemples d'enchaînements alternatifs et deux exemples d'enchaînements d'erreur.

ÉTAPE 1 – IDENTIFICATION DES ACTEURS DU GAB

- Quelles sont les entités externes qui interagissent directement avec le GAB ?
 - Porteur de carte
 - Client banque
 - SI banque
 - Sys.Autorisation VISA
 - Opérateur de maintenance
- Le GAB est un système mono-utilisateur: à tout instant, il n'y a qu'une instance de chaque acteur (au max.) connecté au système.

DIAGRAMME DE CONTEXTE STATIQUE

Multiplicité: Le nombre d'instances d'acteurs connectées au système à un moment donnée

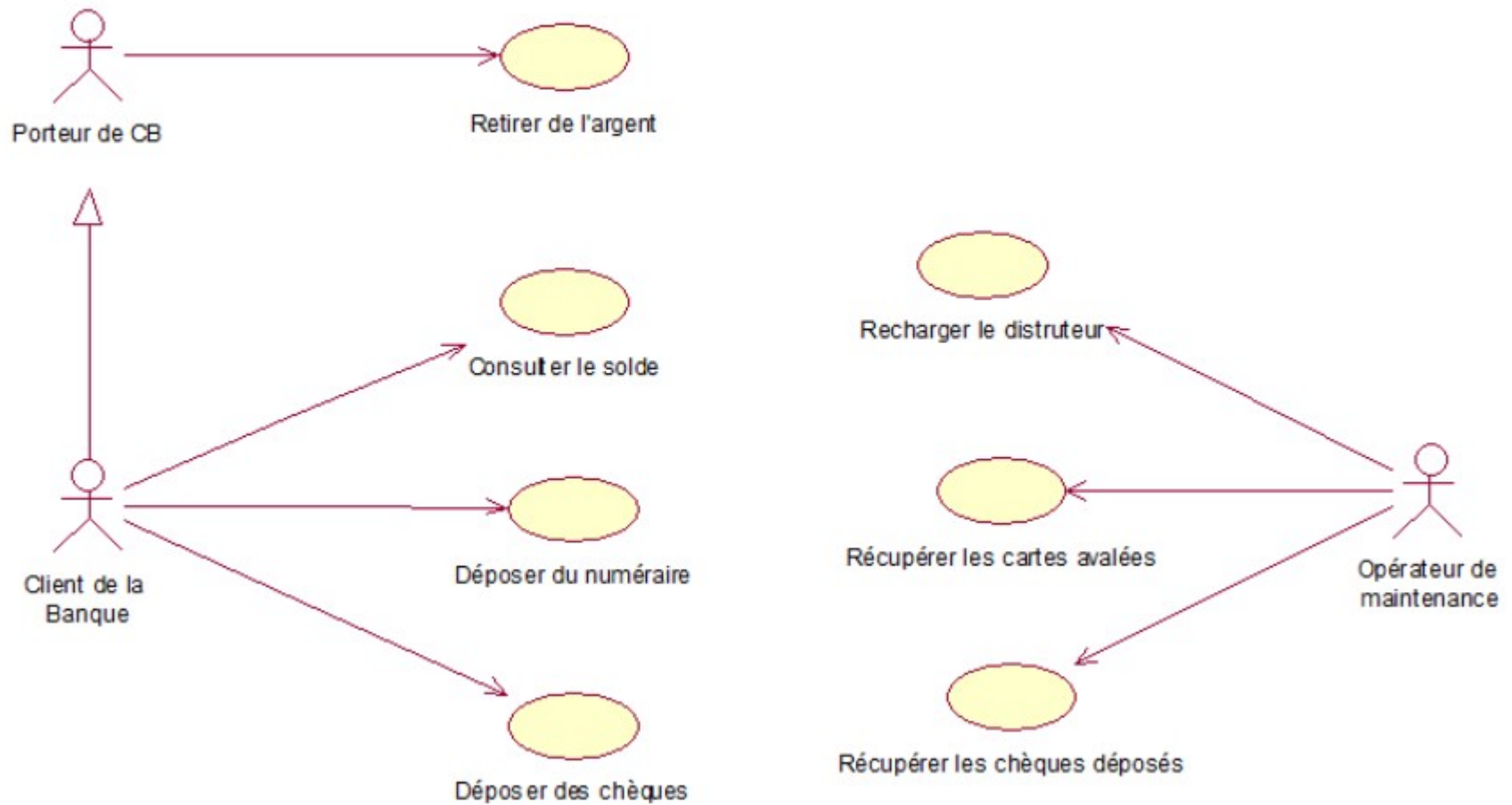


ÉTAPE 2 – IDENTIFICATION DES CU

LISTER LES CUS DU GAB PAR ACTEUR

- Porteur de carte :
 - Retirer argent
- Client banque:
 - Retirer argent
 - Consulter solde de son compte courant
 - Déposer du numéraire
 - Déposer des chèques
- Opérateur de maintenance:
 - Recharger le distributeur
 - Maintenir l'état opérationnel (récupérer cartes avalées ou chèques déposés, remplacer le ruban de papier, etc.)
- Sys. Autorisation VISA :
 - Néant
- SI banque :
 - Néant

Diagramme de cas d'utilisation:(version préliminaire)



UNE MEILLEURE SOLUTION

- Le cas d'utilisation **retirer de l'argent** a deux acteurs principaux possibles (mais exclusifs du point de vue de la simultanéité).
- Une autre façon de l'exprimer consiste à considérer l'acteur client de la banque comme une spécialisation (au sens de la relation d'héritage) de l'acteur plus général porteur de CB.
- Un client de la banque est en effet un porteur de carte particulier qui a toutes les prérogatives de ce dernier, ainsi que d'autre qui lui sont propres en tant que client.
- On peut donc éclater le cas d'utilisation Retirer de l'argent en deux cas d'utilisation à savoir:

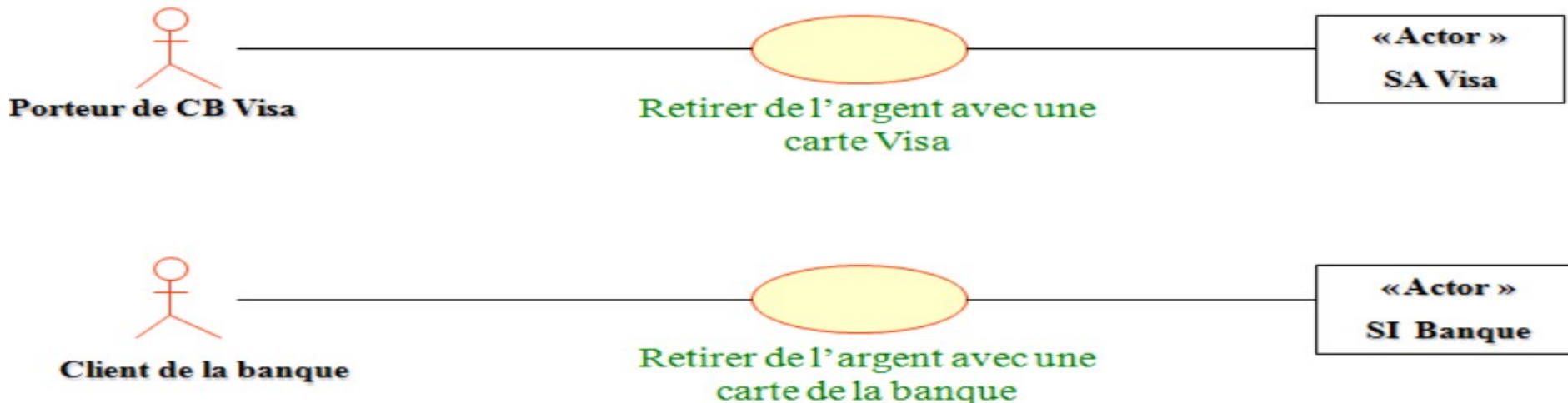


DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION GÉNÉRAL

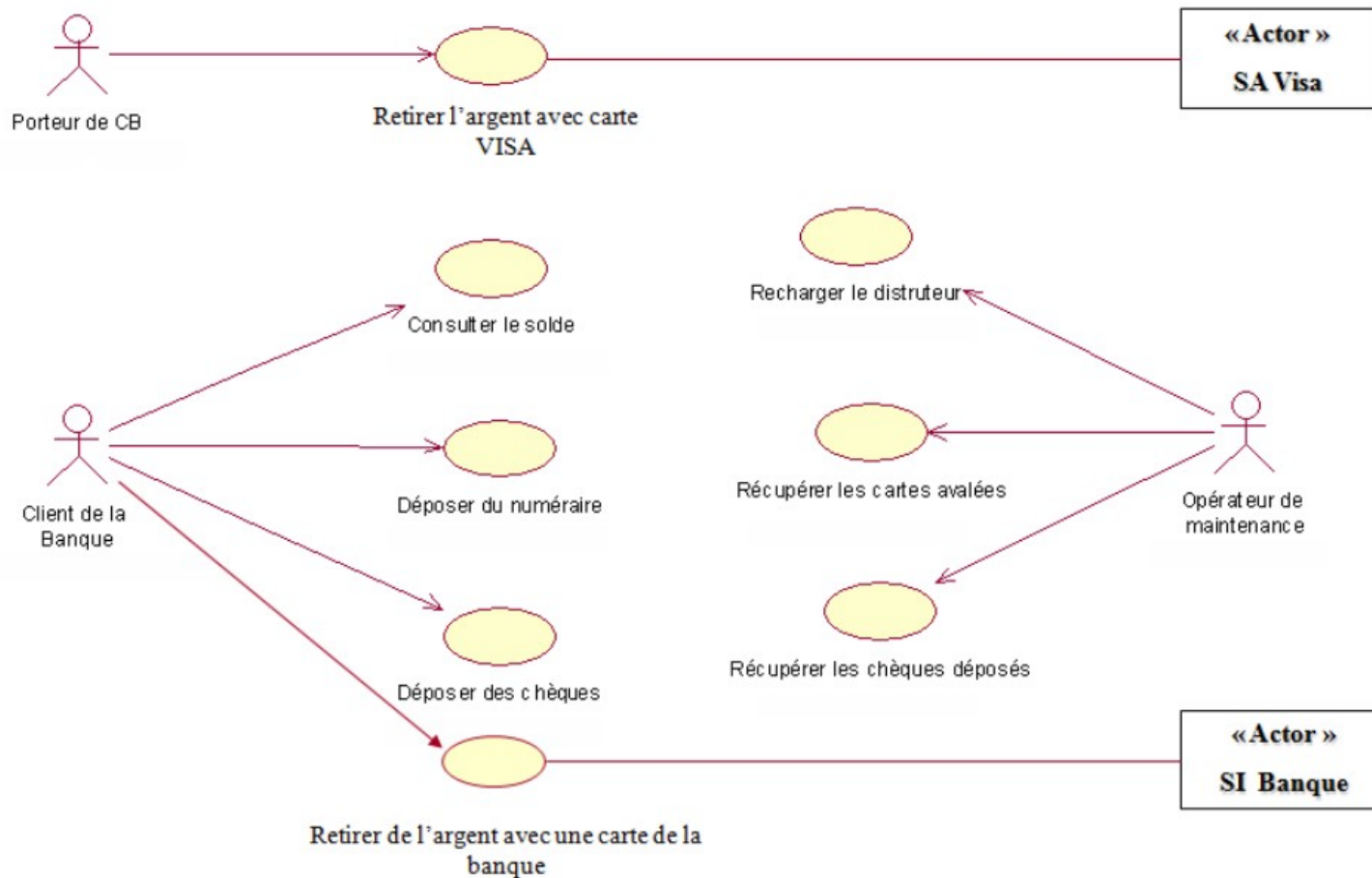
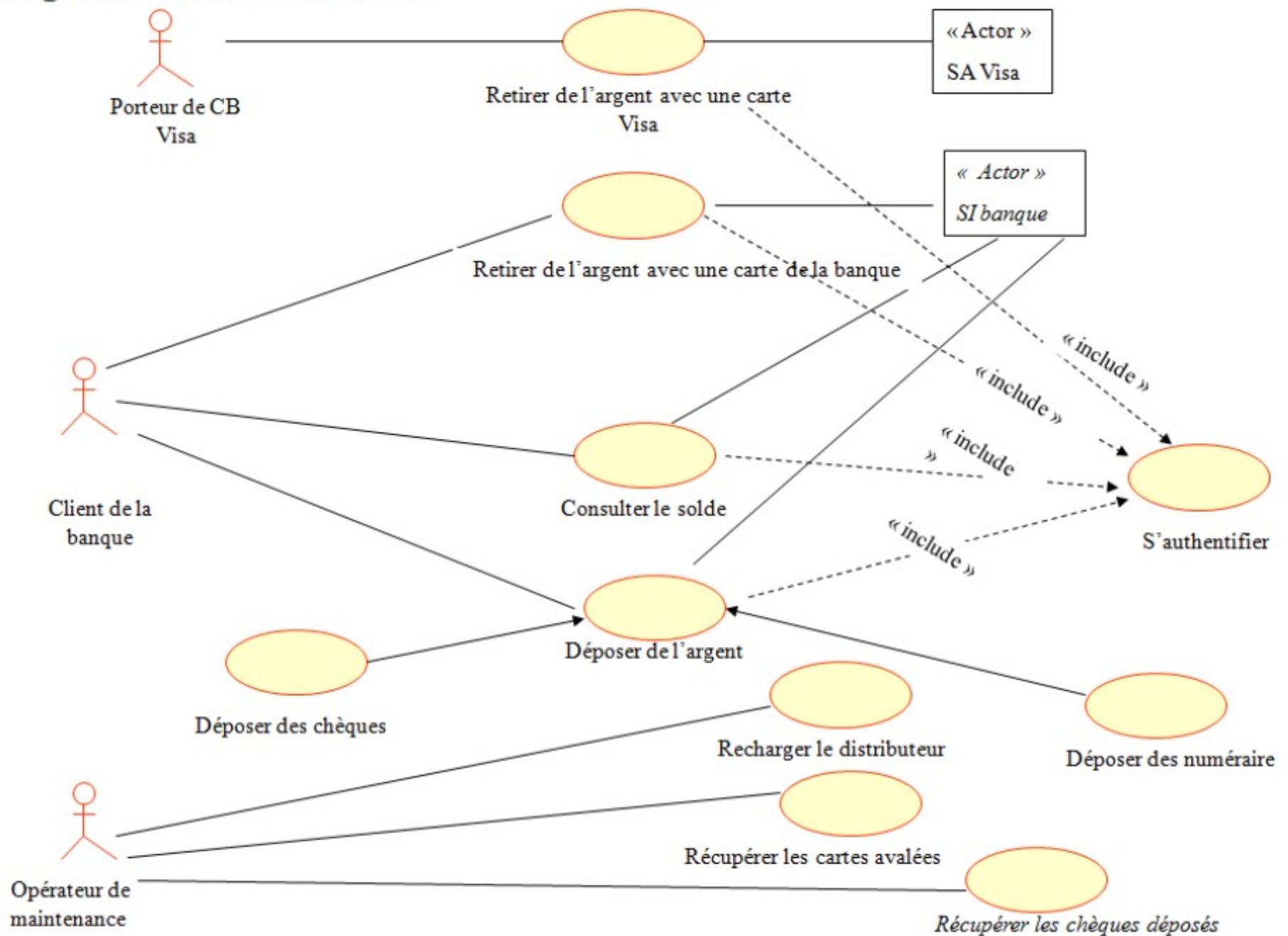


Diagramme de cas d'utilisation:



DESCRIPTION TEXTUELLE DU CU (1/3)

Sommaire d'identification :

Titre : retirer de l'argent avec une carte VISA

Résumé : ce cas d'utilisation permet à un porteur de carte VISA de retirer de l'argent si son crédit hebdomadaire le permet.

Acteurs : Porteur de carte VISA (Principal)
Système autorisation (Secondaire)

Date de création : 23/01/2011

Date de mise à jour : 23/01/2019

Version : 5.0

Responsable : Abdelmoula Ilhem

Description des scénarios :

■ **Préconditions**

- La caisse du GAB est alimentée (il reste au moins un billet)
- Aucune carte ne se trouve déjà coincée dans le lecteur
- La connexion avec le système d'autorisation est opérationnelle

■ **Scénario nominal :**

1. Le porteur de carte VISA introduit sa carte dans le lecteur de cartes du GAB
2. Le GAB vérifie que la carte introduite est bien une carte bancaire
3. Le GAB demande au porteur de carte VISA de saisir son code d'identification
4. Le porteur de carte VISA saisit son code d'identification
5. Le GAB compare le code d'identification avec celui qui est codé sur la puce de la carte



Description des scénarios :

▪ **Scénario nominal :**

6. Le GAB demande une autorisation au système d'autorisation
7. Le système d'autorisation donne son accord et indique le solde hebdomadaire
8. Le GAB demande au porteur de carte VISA de saisir le montant désiré du retrait
9. Le porteur de carte VISA saisit le montant désiré du retrait
10. Le GAB contrôle le montant demandé par rapport au solde hebdomadaire
11. Le GAB demande au porteur de carte VISA s'il veut un ticket
12. Le porteur de carte demande un ticket
13. Le GAB rend la carte au porteur de carte VISA
14. Le porteur de carte VISA reprend sa carte
15. Le GAB délivre les billets et un ticket
16. Le porteur de carte prend les billets et le ticket



Enchaînements alternatifs :

- **A1** : *Code d'identification provisoirement erroné*

Cet enchaînement démarre au point 5 du scénario nominal.

6. le GAB indique au porteur de carte que le code est erroné, pour la première ou la deuxième fois

Le scénario nominal reprend au point 3.

- **A2** : *Montant demandé supérieur au solde hebdomadaire*

L'enchaînement A2 démarre au point 10 du scénario nominal.

11. Le GAB indique au porteur de carte que le montant demandé est supérieur au solde hebdomadaire

Le scénario nominal reprend au point 8.

Enchaînements alternatifs :

- **A3** : *ticket refusé*

L'enchaînement A3 démarre au point 11 du scénario nominal

12- le porteur de carte refuse le ticket

13- Le GAB rend sa carte au porteur de carte

14- le porteur de carte reprend sa carte

15- le GAB délivre les billets

16- le porteur de carte prend les billets

Enchaînements d'erreurs:

- **E1** : *Carte non valide*

L'enchaînement E1 démarre au point 2 du scénario nominal.

3. le GAB indique au porteur que la carte n'est pas valide (illisible, périmée, etc.). la confisque ; le cas se termine en échec.

Enchaînements d'erreurs:

- **E2** : *code d'identification définitivement erronée*

L'enchaînement E2 démarre au point 5 du scénario nominal.

6. le GAB indique au porteur de carte que le code est erroné, pour la troisième fois.

7- le GAB confisque la carte

8- le système d'autorisation est informé ; le cas se termine en échec.

- **E3** : *retrait non autorisé*

L'enchaînement E3 démarre au point 6 du scénario nominal

7- Le système d'autorisation interdit tout retrait

8- le GAB éjecte la carte ; le cas se termine en échec.

Enchaînements d'erreurs :

- **E4** : *carte non reprise*

L'enchaînement E4 démarre au point 13 du scénario nominal

14- au bout de 10 secondes, le GAB confisque la carte.

15- le système d'autorisation est informé ; le cas se termine en échec.

- **E5** : *billets non pris*

L'enchaînement E5 peut démarrer au point 15 du scénario nominal.

16 – au bout de 10 secondes, le GAB reprend les billets, le cas d'utilisation se termine en échec.

- **E6** : *Annulation de l'opération*

L'enchaînement E6 peut démarrer entre les points 4 et 12 du scénario nominal.

4 à 12. le porteur de carte demande l'annulation de l'opération en cours.

Le GAB éjecte la carte ; la cas d'utilisation se termine en échec.

■ **Postconditions :**

- La caisse du GAB contient moins de billets qu'au début du cas d'utilisation (le nombre de billets manquants est en fonction du montant retiré).
- une transaction de retrait a été enregistrée par le GAB avec toutes les informations pertinentes (montant, numéro de carte, date, etc.). Les détails de la transaction doivent être enregistrés aussi bien en cas de succès que d'échec.

Conclusion

- Plus riche que le diagramme acteurs/flux de Merise.
- En plus des acteurs et des communications, liste les principales fonctionnalités attendues. Permet de les organiser grâce aux relations d'héritage, d'inclusion et d'extension.
- Avec les descriptions textuelles et les scénarios, l'analyste dispose de moyens simples pour exprimer de manière semi-formelle les **besoins fonctionnels et non fonctionnels du système étudié** (son « cahier des charges »).