

Cours : Diagramme des cas d'utilisation

1) Qu'est-ce que le diagramme des cas d'utilisation :

Avant de se lancer dans la réalisation d'un logiciel, Il faut comprendre, clarifier et structurer les attentes et les besoins du client.

Le diagramme des cas d'utilisation (*Use Case Diagram*) constitue la première étape de l'analyse UML en :

- Modélisant les besoins des utilisateurs.
- Identifiant les grandes fonctionnalités et les limites du système.
- Représentant les interactions entre le système et ses utilisateurs.

Le diagramme des cas d'utilisation apporte une vision utilisateur et absolument pas une vision informatique. Il ne nécessite aucune connaissance informatique et l'idéal serait qu'il soit réalisé par le client.

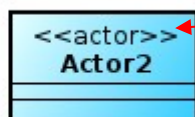
Le diagramme des cas d'utilisation n'est pas un inventaire exhaustif de toutes les fonctions du système. Il ne liste que des fonctions générales essentielles et principales sans rentrer dans les détails.

2) Les éléments d'un diagramme des cas d'utilisation :

2-1) Les acteurs :

Avant de rechercher les besoins, la première tâche consiste à définir les limites du système (c.à.d. ce qui est inclus ou pas dans le système), puis à identifier les différentes entités intervenant sur le système. Ces entités sont appelées acteurs.

Les **acteurs** se représentent sous la forme d'un petit personnage (*stick man*) ou sous la forme d'une case rectangulaire (appelé *classeur*) avec le mot clé « **actor** ». Chaque acteur porte un nom.



Remarque importante : En UML, une annotation entre guillemets est appelé '**stéréotype**'. Cela permet de préciser et de mieux caractériser l'élément à qui il s'adresse.

Un acteur est un utilisateur externe au système. Cela peut être :

- Une personne.
- Du matériel (capteurs, moteurs, relais...).
- Un autre système.

Quelquefois, nous utilisons :

- le *stick man* si l'acteur est humain
- le *classeur* si l'acteur est du matériel ou un autre système.

Exemple : Le **DAB** (*Distributeur Automatique de Billet*)

Nous utiliserons cet exemple tout le long du cours.

- Un **DAB** permet à tout détenteur de carte bancaire de retirer de l'argent.
- Si le détenteur de carte est un client de la banque propriétaire du DAB, il peut en plus consulter les soldes de ses comptes et effectuer des virements entre ces différents comptes.
- Les transactions sont sécurisées c'est-à-dire :
 - Le **DAB** consulte le Système d'Information de la banque (**S.I. Banque**) pour les opérations que désire effectuer un client de la banque (retraits, consultation soldes et virements).
 - Le **DAB** consulte le Système d'Autorisation Globale Carte Bancaire (**Sys. Auto.**) pour les retraits des porteurs de cartes non clients de la banque.
- Le **DAB** nécessite des opérations de maintenance tel que la recharge en billet, la récupération des cartes avalées, etc.

Les limites du système sont clairement définies, il s'agit des limites physiques du DAB.

Quels sont les différents acteurs interagissant avec le DAB ?



2-2) Les cas d'utilisation :

Le **cas d'utilisation** représente une fonctionnalité du système (*visible de l'extérieur du système*).

Un **cas d'utilisation** se représente par une ellipse contenant le nom du cas d'utilisation (*phrase commençant par un verbe à l'infinitif*) et optionnellement un stéréotype au dessus du nom.



Les différents cas d'utilisation peuvent être représentés à l'intérieur d'un même rectangle représentant les limites du système.

Nom du système

Distributeur automatique de billets (D.A.B.)

Retirer de l'argent

Consulter ses soldes

Effectuer un virement

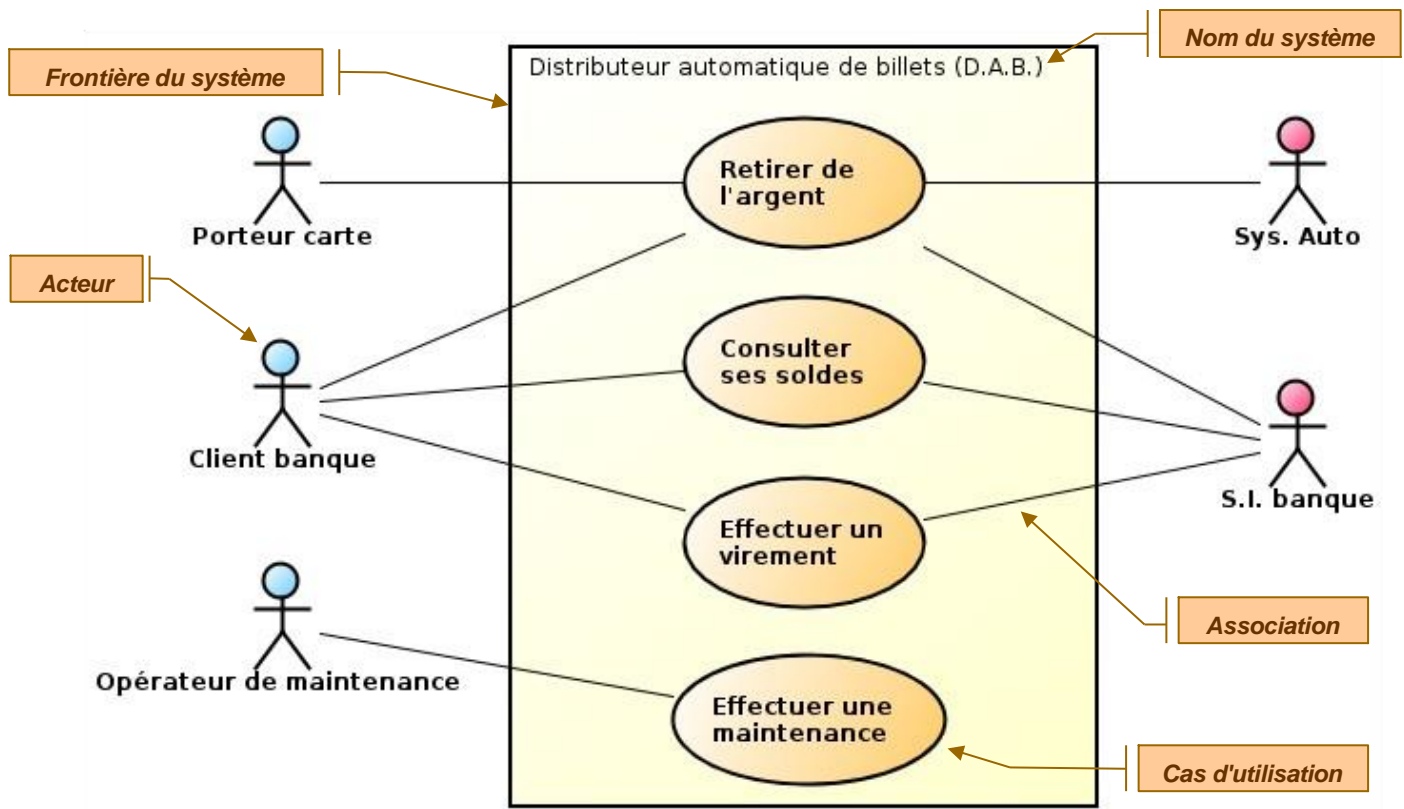
Effectuer une maintenance

Frontière du système

2-3) Relation entre acteurs et cas d'utilisation :

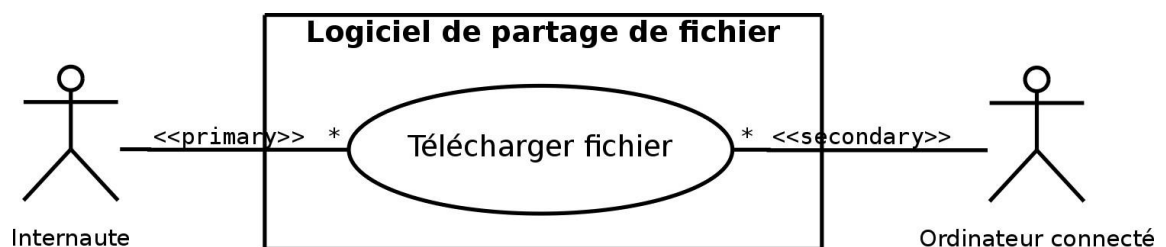
❑ La relation d'association

- ❑ A chaque acteur est associé un ou plusieurs cas d'utilisations, la relation d'association peut aussi être appelée relation de communication.
- ❑ Elle est représentée par un trait reliant l'acteur et le cas d'utilisation. Nous pouvons rajouter sur ce trait un stéréotype qui va préciser la relation de communication (« **communicate** »).



❑ Multiplicité

Lorsqu'un acteur peut interagir plusieurs fois avec un cas d'utilisation, il est possible d'ajouter une multiplicité sur l'association du côté du cas d'utilisation. Le symbole ***** signifie plusieurs. Exactement **n** s'écrit tout simplement **n**, **n..m** signifie entre **n** et **m**, etc. Préciser une multiplicité sur une relation n'implique pas nécessairement que les cas sont utilisés en même temps.



2-4) Les relations entre cas d'utilisation :

Tout en faisant attention de ne pas tomber dans le piège d'une décomposition fonctionnelle hiérarchique, nous pouvons compléter le diagramme par d'autres cas d'utilisation (non lié à des acteurs mais à d'autres cas d'utilisation) qui préciseront le diagramme.

❑ Relation d'inclusion :

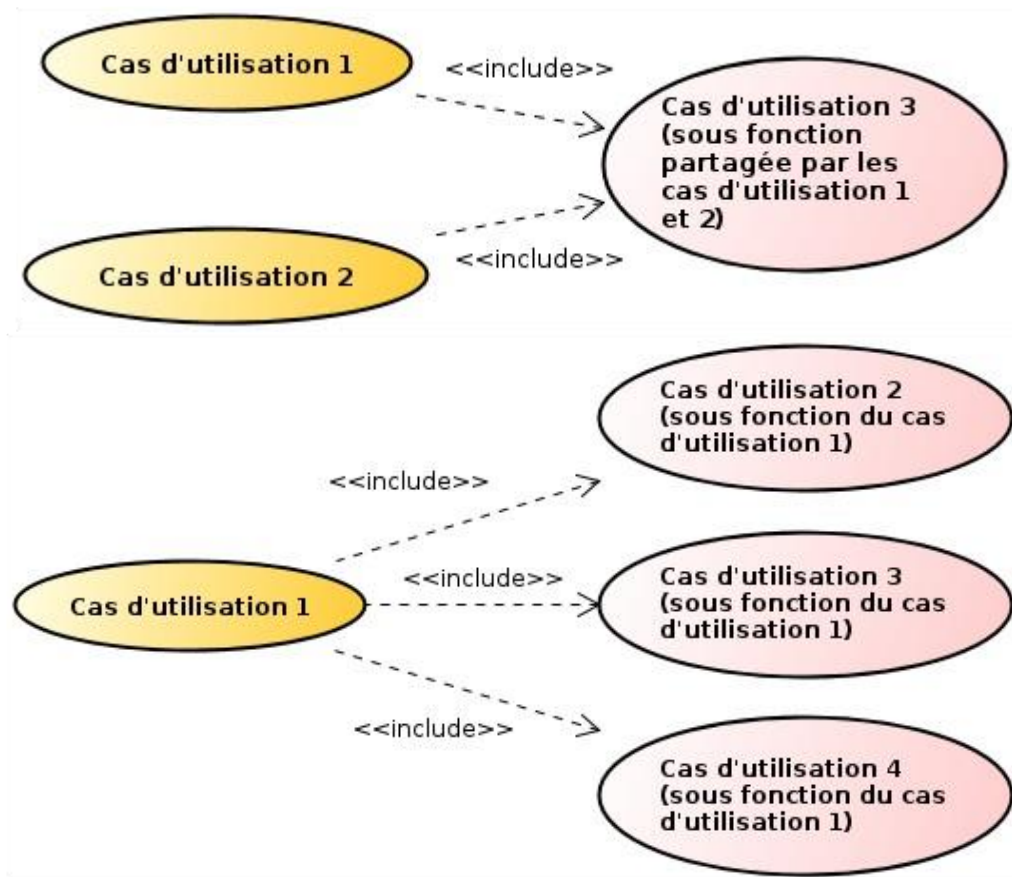
La relation **d'inclusion** sert à enrichir un cas d'utilisation par un autre cas d'utilisation (*c'est une sous fonction*).

La relation d'inclusion est impérative et donc systématique.

Dans un diagramme des cas d'utilisation, cette relation est représentée par une flèche pointillée reliant les 2 cas d'utilisation et munie du stéréotype **<< include >>**.

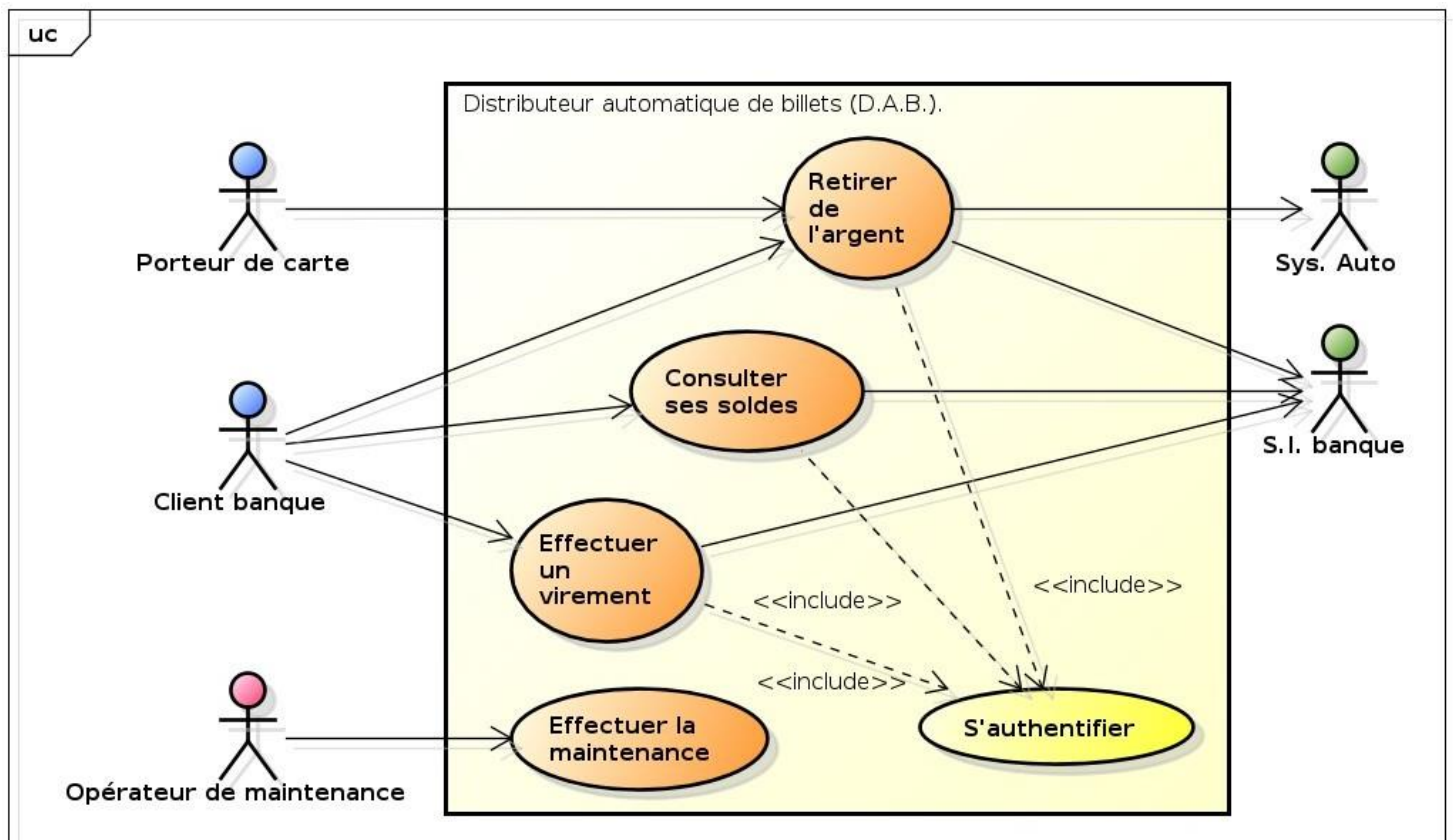
L'inclusion permet de :

- ❑ **Partager** une fonctionnalité commune entre plusieurs cas d'utilisation (fig.1).
- ❑ **Décomposer** un cas d'utilisation complexe en décrivant ses sous fonctions (fig.2).



Exemple : le DAB

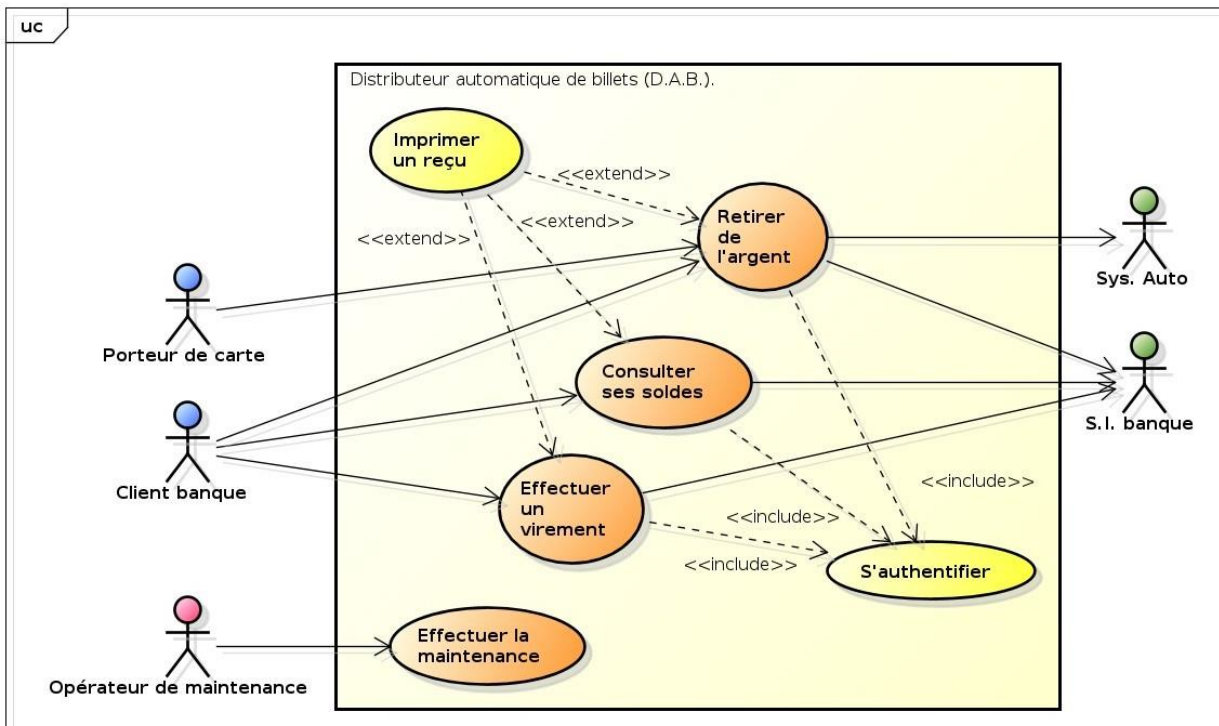
Après discussion avec l'expert métier, il apparaît que l'une des sous fonctions importantes est l'authentification (systématique et commune au 3 cas d'utilisation *Retirer de l'argent*, *Consulter ses soldes* et *Effectuer un virement*).



❑ Relation d'extension :

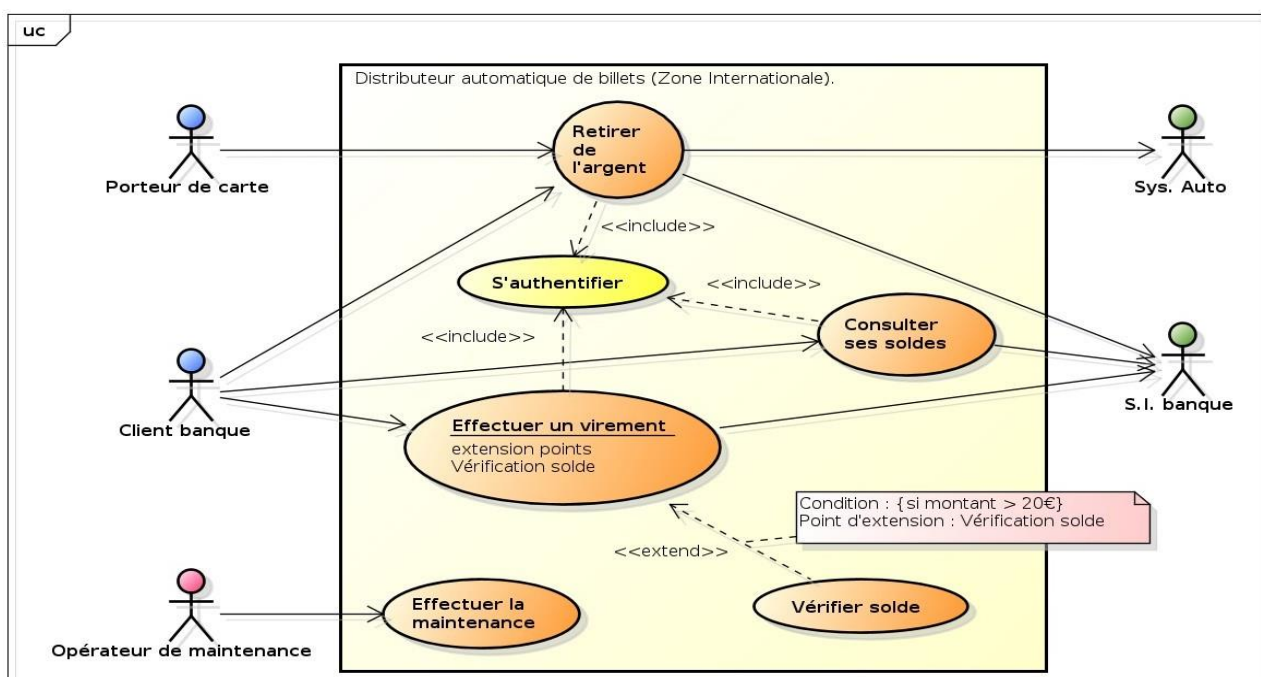
- ❑ Comme la **relation d'inclusion**, la **relation d'extension** enrichit un cas d'utilisation par un autre cas d'utilisation de **sous fonction mais celui-ci est optionnel**.
- ❑ Cette relation est représentée par une flèche en pointillée reliant les 2 cas d'utilisation et munie du stéréotype « **extend** ».

Exemple : Le DAB permet à son utilisateur d'imprimer un reçu s'il le désire.



❑ Point d'extension :

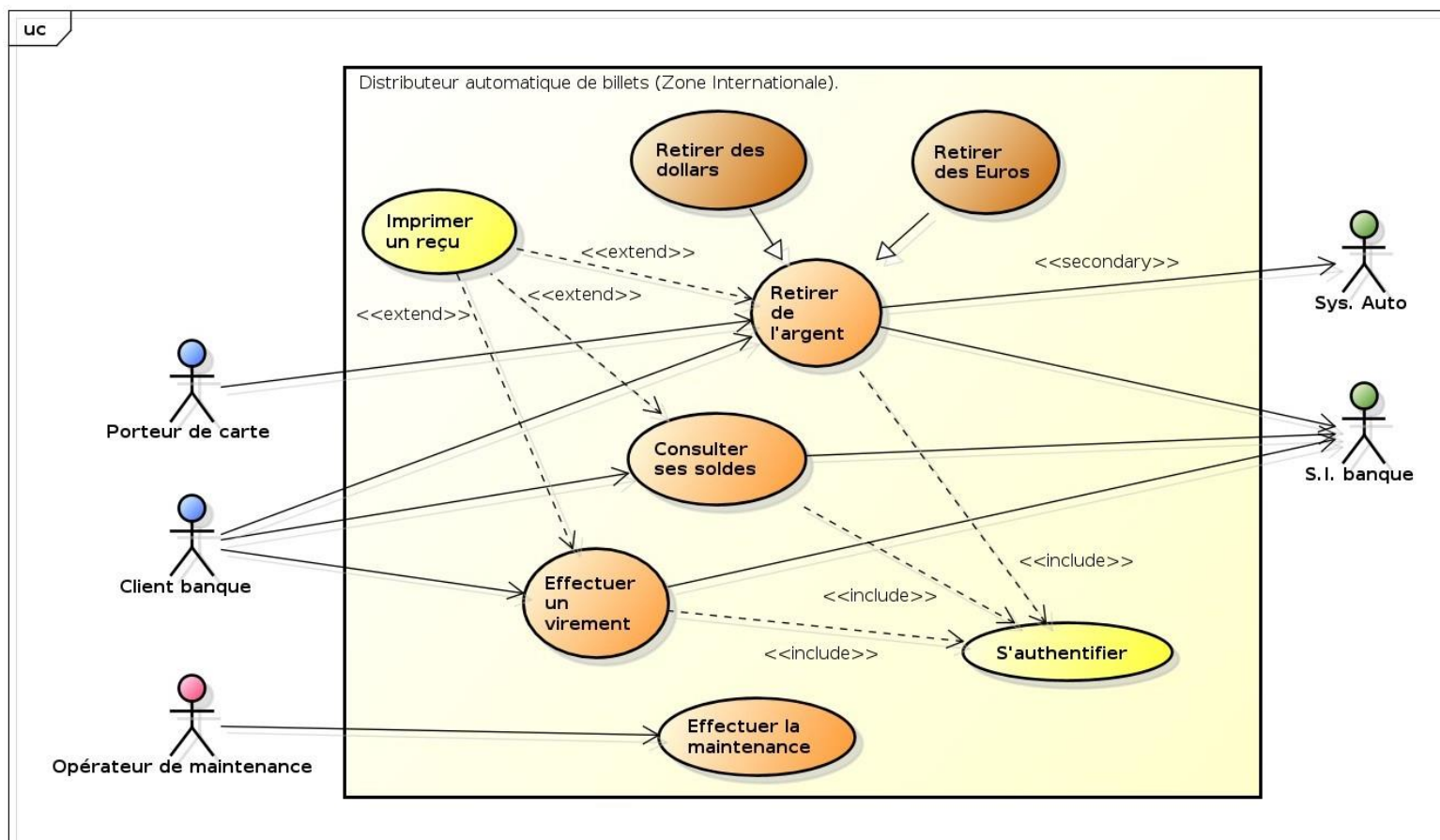
- ❑ L'extension peut intervenir à un point précis du cas étendu. Ce point s'appelle le point d'extension. Il porte un nom, qui figure dans un compartiment du cas étendu sous la rubrique point d'extension, et est éventuellement associé à une contrainte indiquant le moment où l'extension intervient. Une extension est souvent soumise à condition.
- ❑ Graphiquement, la condition est exprimée sous la forme d'une note. En reprenant l'exemple du DAB, une vérification du solde du compte éventuelle n'intervient que si la demande de retrait dépasse 20 euros.



❑ Relation de généralisation ou de spécialisation :

- ❑ Comme nous l'avons découvert lorsque nous avons traité la notion d'objet, il est également possible *de spécialiser un cas d'utilisation en un autre cas d'utilisation*. Nous obtenons alors un sous-cas d'utilisation.
- ❑ Comme pour les classes, *le sous-cas d'utilisation hérite du comportement du sur-cas d'utilisation*. Le sous-cas d'utilisation hérite aussi de toutes les associations du sur-cas (relations d'association avec les acteurs, relations d'inclusions, et relations d'extensions).
- ❑ Quelquefois, le sur-cas d'utilisation est abstrait (c'est-à-dire qu'il ne peut pas être instancié). Il correspond à un comportement partiel et sert uniquement de base pour les sous-cas d'utilisation qui en hériteront.
- ❑ *La relation de généralisation est représentée par une flèche avec une extrémité triangulaire.*
- ❑ Le nom d'un cas d'utilisation abstrait est écrit en italique (ou accompagné du stéréotype « *abstract* »).

Exemple : L'expert métier précise que le DAB sera situé dans une zone internationale et devra donc pouvoir fournir la somme d'argent en Dollars ou en Euros.



2-5) Type d'acteurs et relation entre acteurs :

❑ Acteurs principaux et secondaires :

A chaque cas d'utilisation est associé un ou plusieurs acteurs.

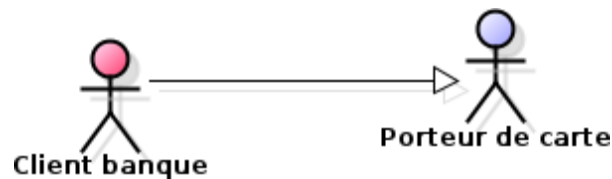
- ❑ Un acteur est principal pour le cas d'utilisation auquel il est lié si ce cas d'utilisation lui rend un service.
- ❑ Les autres acteurs liés à ce cas d'utilisation sont dit secondaires.
- ❑ Normalement, Il ne peut y avoir qu'un seul acteur principal par cas d'utilisation.
- ❑ En général, *l'acteur principal sollicite le cas d'utilisation alors que l'acteur secondaire est sollicité par le cas d'utilisation*.

- ❑ Un acteur peut être principal pour un cas d'utilisation et secondaire pour un autre cas d'utilisation.
- ❑ Si nous désirons indiquer si l'acteur est principal ou secondaire pour un cas d'utilisation, nous pouvons ajouter les stéréotypes « **primary** » ou « **secondary** » sur la relation d'association entre l'acteur et le cas d'utilisation.

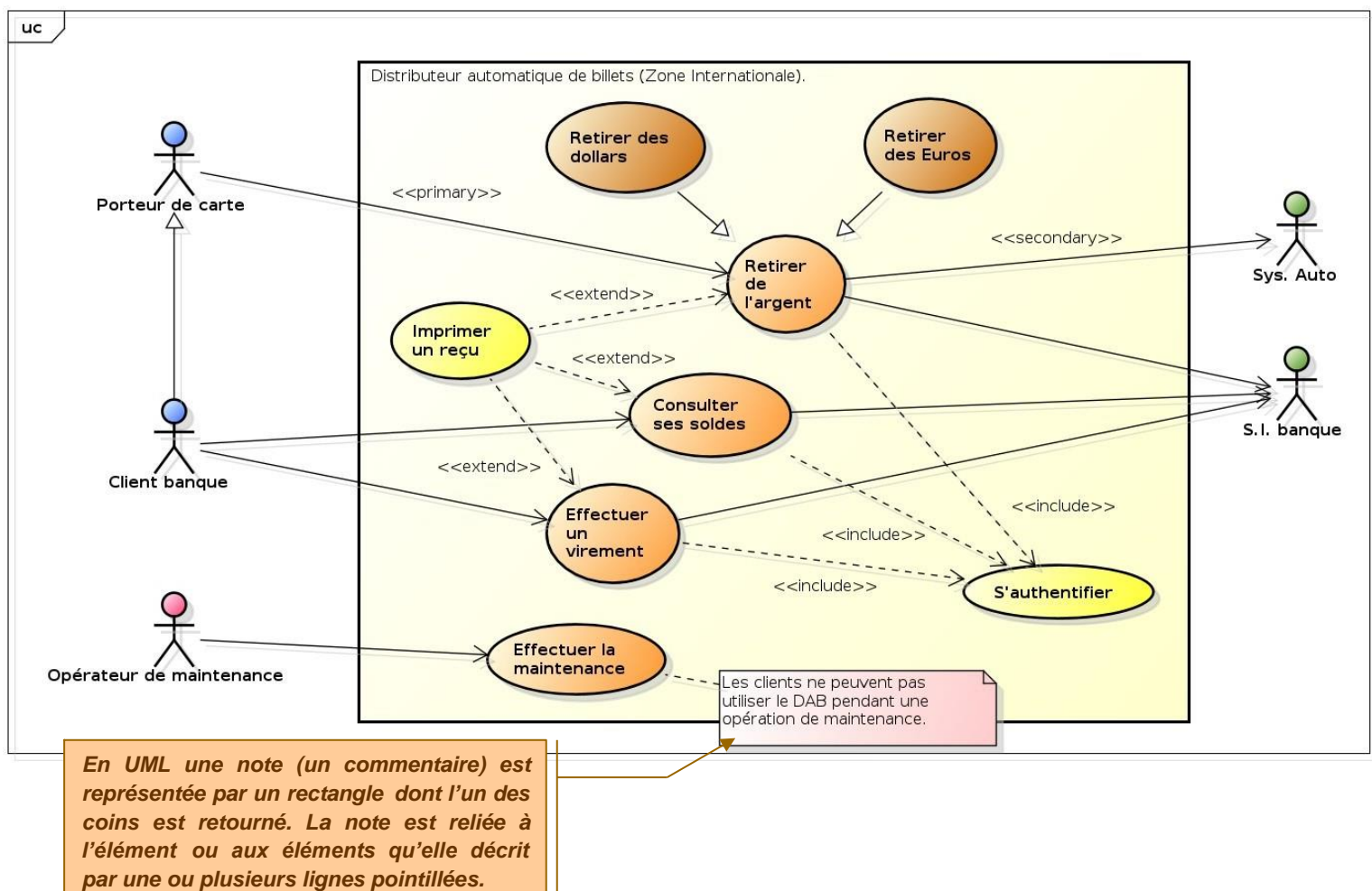
❑ La relation de généralisation :

La seule relation possible entre 2 acteurs est la généralisation (*même comportement et même représentation graphique que la relation de généralisation entre 2 cas d'utilisation*).

Exemple : Dans le cas du DAB, l'acteur **Client banque** est une spécialisation de l'acteur **Porteur de carte**.



Le diagramme complet est alors :



3) Description textuelle des cas d'utilisation :

Ce n'est pas obligatoire, mais il est recommandé de rédiger une description textuelle de chaque cas d'utilisation afin de les détailler.

Une description textuelle classique se compose de trois parties :

- **Partie 1 : Identification.**

- Titre : Nom du cas d'utilisation
- Résumé : description du cas d'utilisation.
- Acteurs : descriptions des acteurs principaux et secondaires.
- Dates : Date de création et date de mise à jour.
- Responsable : Noms du ou des responsables.
- Version : Numéro de la version.

- **Partie 2 : Description des scénarios.**

- Les pré-conditions : État du système avant que le cas d'utilisation puisse être déclenché.
- Les Scénarios (un scénario est une instance d'un cas d'utilisation dans lequel tous les paramètres ont été fixés). Il y a plusieurs types de scénarios :
 - Le scénario nominal qui correspond à un déroulement normale d'un cas d'utilisation.
 - Les scénarios alternatifs qui sont des variantes du scénario normale.
 - Les scénarios d'exceptions qui décrivent ce qui se passe lors d'une erreur.
- Les post-conditions : Elles décrivent l'état du système après l'issue de chaque scénario.

- **Partie 3 : Exigence non fonctionnelle.**

La partie 3 peut être omise, mais si elle est présente, elle permet de préciser des spécifications non fonctionnelles (fréquence, fiabilité, type d'interface homme-machine...).

Exemple de description textuelle : Le cas d'utilisation '*Retirer de l'argent*' du DAB.

Partie 1 : Description.

- Titre : Retirer de l'argent.
- Résumé : Ce cas d'utilisation permet aux possesseurs de carte bancaire de retire de l'argent.
- Acteur principale : Un porteur de carte bancaire.
- Acteurs secondaires : Le Système d'Information de la banque et le Système d'Autorisation Globale Carte Bancaire.
- Date : 11/01/2013
- Responsable : E. REMY
- Version : 1.0

Partie 2 : Description des scénarios.

- **Pré-conditions** :
 - Le DAB contient des billets.
 - Les connexions avec le Système d'Autorisation et le Système d'information de la banque sont opérationnelles.
- **Scénario nominale** :
 - 1) Le Porteur de carte introduit sa carte dans le DAB.
 - 2) Le DAB vérifie que la carte introduite est bien une carte bancaire.
 - 3) Le DAB demande le code de la carte au Porteur de carte.
 - 4) Le Porteur de carte saisit son code.
 - 5) Le DAB compare ce code avec celui qui est codé sur la carte.
 - 6) Le DAB demande une autorisation au Système Globale d'autorisation.
 - 7) Le Système d'Autorisation globale donne son accord et indique le crédit hebdomadaire.
 - 8) Le DAB demande le montant désiré au Porteur de carte.
 - 9) Le Porteur de carte saisit le montant.
 - 10) Le DAB vérifie si le montant demandé est inférieur ou égale au crédit hebdomadaire.
 - 11) Le DAB rend la carte et demande au Porteur de carte de la retirer.
 - 12) Le Porteur de carte reprend sa carte.
 - 13) Le DAB demande au Porteur de carte s'il désire un ticket.
 - 14) Le Porteur de carte accepte le ticket.
 - 15) Le DAB délivre le ticket et les billets.
 - 16) Le Porteur de carte prend les billets et le ticket.

- **Scénarios alternatifs :**

- **Scénario alternatif SA1:** Le code est erroné pour la première ou la deuxième fois.
SA1 commence au point 5 du scénario nominale.
Le DAB indique que le code est erroné.
Le DAB enregistre l'échec.
Le scénario reprend au point 3 du scénario nominal.
- **Scénario alternatif SA2:** Le montant demandé est trop élevé.
SA2 commence au point 10 du scénario nominale.
Le DAB affiche le montant max et demande au Porteur de carte de ressaisir un montant.
Le scénario reprend au point 9 du scénario nominal.
- **Scénario alternatif SA3:** Le ticket est refusé.
SA1 commence au point 13 du scénario nominale.
14) L'utilisateur refuse le ticket.
15) Le DAB délivre les billets.
16) L'utilisateur prend les billets.
- **Scénario alternatif SA4:** Le porteur de carte est client de la banque.
SA1 commence au point 7 du scénario nominale.
Le DAB demande une autorisation auprès du Système d'Information de la banque.
Le scénario reprend au point 9 du scénario nominal.

- **Scénarios d'exception:**

- **Scénario d'exception SE1:** Carte non valide.
SE1 commence au point 2 du scénario nominal.
Le DAB Indique que la carte n'est pas valide restitue la carte et met fin au cas.
- **Scénario d'exception SE2:** Le code est erroné pour la troisième fois.
SE2 commence au point 5 du scénario nominal.
Le DAB Indique que le code est erroné pour la troisième fois, confisque la carte et met fin au cas.
- **Scénario d'exception SE3:** Retrait non autorisé.
SE3 commence au point 6 du scénario nominal.
Le DAB Indique que tout retrait est impossible, restitue la carte et met fin au cas.
- **Scénario d'exception SE4:** Carte non reprise.
SE4 commence au point 11 du scénario nominal.
Au bout de 30s, le DAB confisque la carte et met fin au cas.
- **Scénario d'exception SE5:** Billets non pris.
SE5 commence au point 15 du scénario nominal.
Au bout de 30s, le DAB reprend les billets et met fin au cas.
- **Scénario d'exception SE6:** Annulation de la transaction.
SE6 peut démarrer entre les points 4 et 9 du scénario nominal.
Le DAB éjecte la carte et met fin au cas.

- **Post-conditions:**

Les détails de la transaction doivent être enregistrés (montant, numéro carte, date...) aussi bien en cas de succès que d'échec.

Partie 3 : Exigences non fonctionnelles

La saisie du code confidentiel ne doit pas faire apparaître le code à l'écran.

Le compte du client ne doit pas être débité tant que le billets n'ont pas été distribués.