

Mme Bouchra BERRADA

(Extraits de plusieurs ouvrages)

MODELISATION FONCTIONNELLE

Mots-clés : Acteur ; Contexte statique ; Cas d'utilisation ; Acteur Principal, Acteur Secondaire ; Diagramme de cas d'utilisation ; Scénario, enchaînement ; Fiche de description de cas d'utilisation ; Inclusion, Extension et Généralisation de cas d'utilisation ; Généralisation et Spécification d'acteurs ; Interaction.

Ce deuxième TD vous permettra de comprendre, pas à pas, sur une première étude de cas, les premières difficultés liées à la mise en œuvre de la technique des Cas d'Utilisation (CU) ou Use Cases (UC).

Dans cette optique, vous apprendrez à :

1. Identifier les cas d'utilisation
2. Construire un diagramme reliant les acteurs et les cas d'utilisation.

Vous apprendrez également à :

3. Rédiger des descriptions textuelles de cas d'utilisation,
Ces descriptions aideront à dessiner des diagrammes UML complémentaires, comme les diagrammes de séquences ou activités (à voir dans les séances de cours à venir).

RAPPEL DES PRINCIPES ET DEFINITIONS DE BASE :

Acteur :

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit avec le système étudié.

Un acteur peut consulter et/ou modifier directement l'état du système en émettant ou en recevant des messages susceptibles d'être porteurs de données.

Comment les identifier ?

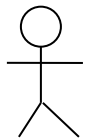
Les acteurs candidats sont systématiquement :

1. Les utilisateurs humains directs : tous les profils possibles, sans oublier l'administrateur, l'opérateur de maintenance, ...
2. Les autres systèmes connexes qui interagissent aussi directement avec le système étudié, souvent par le biais de protocoles bidirectionnels.

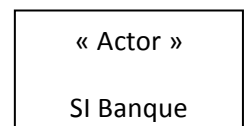
Comment les représenter ?

La représentation graphique standard de l'acteur en UML est :

1. l'icône appelée *stick man*, avec le nom de l'acteur sous le dessin.
2. Forme rectangulaire d'une classe, avec le mot clé « actor »
3. Une forme intermédiaire :



Client



Recommandation : Faire prévaloir l'utilisation du stick-man pour les acteurs humains et la forme rectangulaire pour les systèmes concernés.

CAS D'UTILISATION :

Un ensemble de séquences d'actions qui sont réalisées par le système et qui produisent un résultat observable intéressant pour un acteur particulier.

Chaque cas d'utilisation spécifie un comportement attendu du système considéré comme un tout ; sans imposer le mode de réalisation de ce comportement.

Il permet de décrire ce que le futur système devra faire, sans spécifier comment il le fera.

Comment les identifier ?

L'objectif est le suivant : l'ensemble des cas d'utilisation doivent décrire exhaustivement les exigences fonctionnelles du système. Chaque cas d'utilisation correspond à une fonction métier du système selon le point de vue d'un de ses acteurs.

Pour chaque acteur, il convient de :

- Rechercher les différentes intentions métier avec lesquelles il utilise le système ;
- Déterminer dans le cahier des charges, les services fonctionnels attendus du système.

Les cas d'utilisation sont nommés par un verbe à l'infinitif, suivi d'un complément, du point de vue de l'acteur.

Comment les analyser ?

- Recenser de façon textuelle toutes les interactions entre les acteurs et le système.
- Préciser les variantes possibles, tel que le cas nominal, les cas alternatifs, et d'erreur ;
- Ordonner les cas d'utilisation séquentiellement, afin d'améliorer leur lisibilité.

Comment les représenter ?

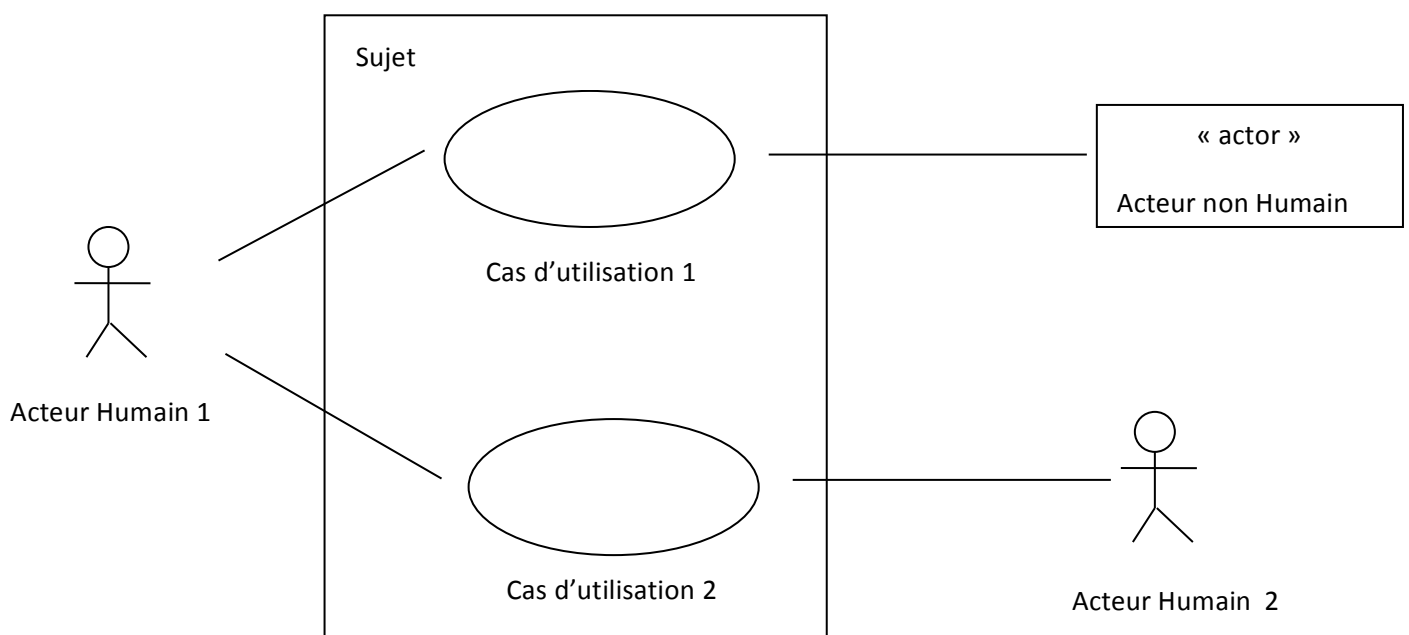


Diagramme de cas d'utilisation

- Le diagramme de cas d'utilisation est un schéma qui montre les cas d'utilisation (ovales) reliés par des associations (lignes) à leurs acteurs (icône stick man ou forme rectangulaire).
- Chaque association signifie simplement « participe à ».
- Un cas d'utilisation doit être relié à au moins un acteur.

Une fois les cas d'utilisation identifiés, encore faut-il les décrire :

Un cas d'utilisation = n scénarii :

Un scénario représente une succession particulière d'enchaînements, s'exécutant du début jusqu'à la fin du cas d'utilisation ; un enchaînement étant l'unité de description de séquences d'actions.

Un cas d'utilisation contient en général un scénario nominal et plusieurs scénarios alternatifs (qui se terminent de façon normale) ou d'erreur (qui se terminent en échec).

La fiche de description préconisée est la suivante :

Sommaire d'identification (obligatoire)	Inclut titre, résumé, dates de création et de modification, version, responsable, acteurs...
Description des scénarios	Décrit les scénarios nominal, alternatifs, les scénarios d'erreurs, les pré-conditions, et les post-conditions.
Exigences non fonctionnelles (Optionnel)	Ajout, si pertinent, des informations suivantes : fréquences, volumétrie, disponibilité, fiabilité, intégrité, confidentialité, performances, concurrence, règles d'ergonomie, une charte graphique, ...

UML 2 - Exercice TD 2

Etude d'un Guichet Automatique de Banque (GAB) :

Le GAB offre les services suivants :

1. Distribution d'argent à tout Porteur de carte de crédit, via un lecteur de carte et un distributeur de billets.
2. Consultation de solde de compte, dépôt en numéraire et dépôt de chèques pour les clients porteurs d'une carte de crédit de la banque adossée au GAB.

Ne pas oublier que :

3. Toutes les transactions sont sécurisées
4. Il est parfois nécessaire de charger le Distributeur

A partir de ces 4 phrases, vous devez progressivement, et en trois étapes :

Etape 1 :

- Identifier les acteurs ;
- Identifier les cas d'utilisation.
- Construire un diagramme de cas d'utilisation, sans oublier les relations d'inclusion et d'extension possibles entre ces cas d'utilisation ;

Etape 2 :

- Décrire textuellement un des cas d'utilisation.

Solution de l'exercice - TD 2

Etape 1 : Identification des acteurs du GAB

(Pour votre information, à lire rapidement, car expliqué en cours)

A. Les acteurs : Quelles sont les entités externes qui interagissent directement avec le GAB ?

Considérons linéairement les phrases de l'énoncé.

La phrase 1 permet d'identifier immédiatement et clairement un premier acteur évident : tout « Porteur de carte ». Il pourra utiliser le GAB pour retirer de l'argent avec sa carte.

Attention Piège :

1. *Le lecteur de carte et le distributeur de billets font partie du GAB, et donc ne peuvent pas être considérés comme des acteurs.*

Par contre, si nous restreignons l'étude au système de contrôle-commande des éléments physiques du GAB, le lecteur de carte et le distributeur de billets deviendraient alors des acteurs.

2. *La carte elle-même est-elle un acteur ?*

La carte est bien externe au système au GAB, et elle interagit bien avec lui. Pourtant il n'est pas recommandé de la répertorier en tant qu'acteur, car nous appliquons le principe suivant : éliminer autant que possible les acteurs « physiques » au profit des acteurs « logiques ».

C'est bien le porteur qui retire de l'argent pour le dépenser ensuite, pas la carte !

La phrase 2 identifie des services supplémentaires qui ne sont proposés qu'aux clients de la banque porteurs d'une carte de crédit de cette dernière. Il s'agit donc d'un profil différent du précédent, qui peut être matérialisé par un deuxième acteur : appelé Client Banque.

La phrase 3 incite à prendre en compte que toutes les transactions sont sécurisées. Mais sécurisés par qui ? Pas le GAB. Il existe donc d'autres entités externes qui jouent le rôle du Système d'autorisation et avec lesquelles le GAB communique directement. Deux autres acteurs sont identifiés :

- Le Systèmes d'autorisation global Carte Bancaire, pour autoriser toutes les transactions effectuées ;
- Le Système d'information de la banque pour autoriser toutes les transactions effectuées par un client avec sa carte de la banque, mais également pour accéder au solde des comptes.

Enfin, la phrase 4 nous rappelle qu'un GAB nécessite également des actions de maintenance, telle le rechargement en billets du distributeur, la récupération des cartes avalées, etc. Ces actions de maintenance sont effectuées par un nouvel acteur, appelé Opérateur de maintenance.

Plutôt que de répertorier les acteurs textuellement, il est possible de réaliser un premier diagramme appelé diagramme de contexte statique. Il suffit pour cela d'utiliser un diagramme de classe dans lequel chaque acteur est relié par une association à une classe centrale unique représentant le système ; ce qui permet en outre de spécifier le nombre d'acteurs connectés au système à un moment donné.

Identification des cas d'utilisation du GAB

- Identifier les cas d'utilisation
- Construire un diagramme de cas d'utilisation
- Décrire textuellement un des cas d'utilisation

Comment procéder ?

Préparer une liste préliminaire des cas d'utilisation du GAB, par acteur

Reprenons un à un les cinq acteurs et listons les différentes façons qu'ils ont d'utiliser le GAB :

Porteur de carte :

- Retirer de l'argent

Client banque :

- Retirer de l'argent
- Consulter le solde de son compte courant
- Déposer du numéraire
- Déposer de l'argent (du numéraire ou des chèques)

Opérateur de maintenance

- Recharger le distributeur
- Maintenir l'état opérationnel (récupérer les cartes avalées, récupérer les chèques déposés, remplacer le ruban de papier, etc.)

Système d'autorisation (Sys. Auto)

- Néant

Système d'information (SI) banque :

- Néant

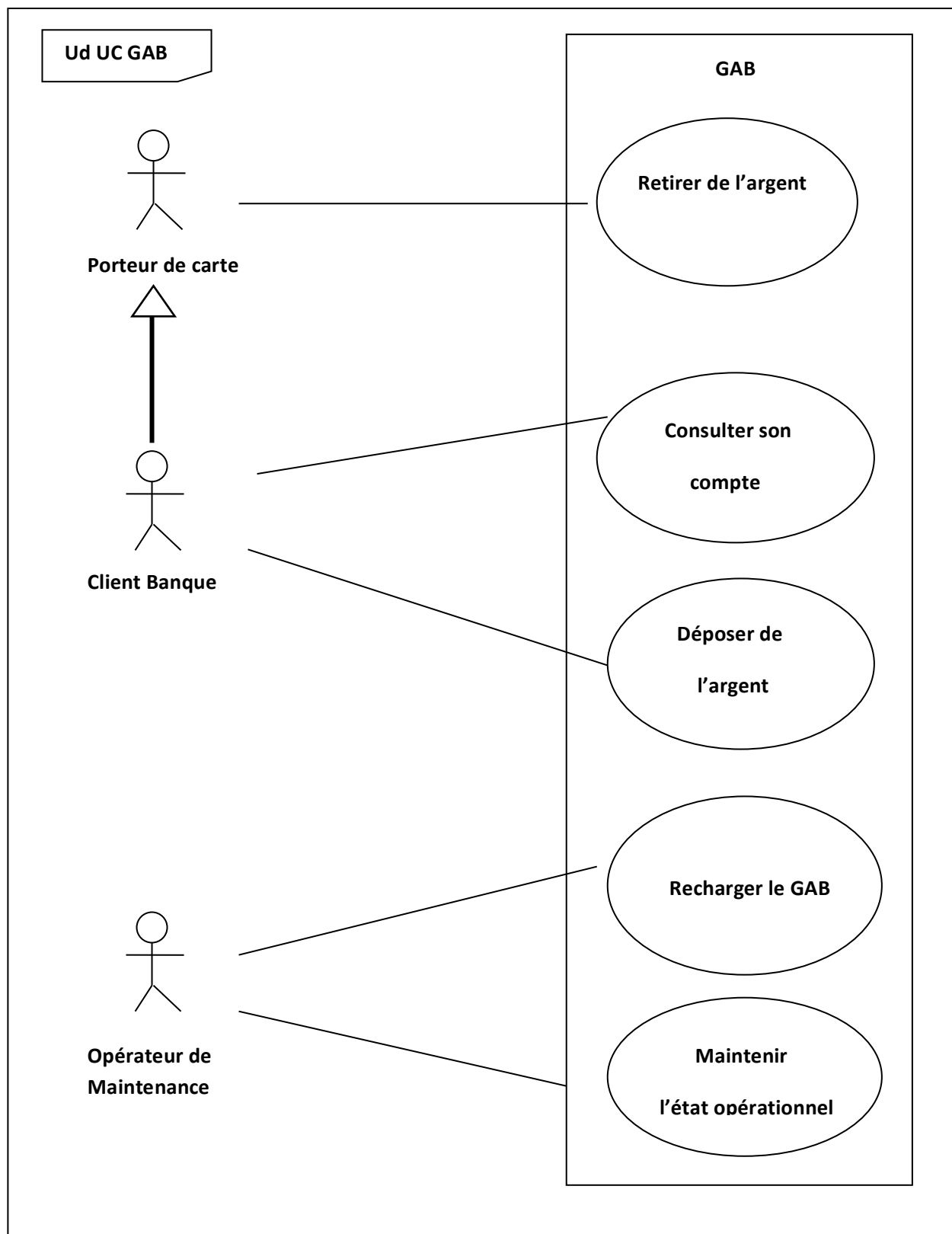
A Retenir :

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, tous les acteurs n'utilisent pas forcément le système. Nous appelons acteur principal celui pour qui le cas d'utilisation produit un résultat observable. Par opposition, nous qualifions d'acteurs secondaires, les autres participants du cas d'utilisation. Les acteurs secondaires sont souvent sollicités pour des informations complémentaires ; ils peuvent uniquement consulter ou informer le système lors de l'exécution du cas d'utilisation.

C'est le cas des deux acteurs « non humains » de notre exemple : le Système d'autorisation et le Système d'information de la banque qui sont sollicités par le GAB dans le cadre de la réalisation de certains cas d'utilisation. Mais ils n'ont pas eux-mêmes de façon d'utiliser le GAB, d'objectif à part entière.

A titre de précision et à lire, avant de proposer une solution finale, en page 10. D'autres solutions existent ...

*Proposition d'une version **préliminaire** du diagramme de cas d'utilisation (sans les acteurs secondaires, intégrés plus loin).*



Remarque :

Cette modélisation ne permet pas de faire la distinction entre un Porteur de carte non client, et un Client Banque.

Une autre solution consiste à distinguer deux cas d'utilisation pour le Retrait d'argent :

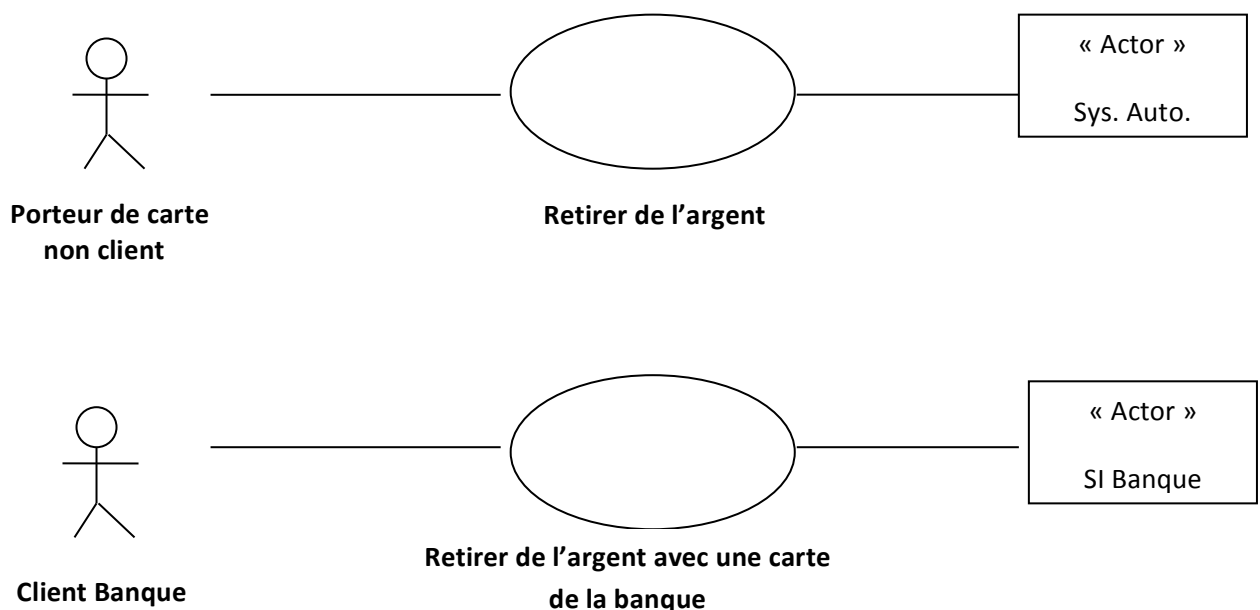
- Retirer de l'argent
- Retirer avec une carte de la banque.

Cette modélisation plus précise, mais plus lourde, est plus parlante pour l'expert métier.

Elle milite contre l'utilisation de la généralisation entre acteurs évoquée précédemment.

En effet, la tentative d'héritage par l'acteur *Client Banque* du cas unique « Retirer de l'argent », qui avait été envisagé plus haut.

Partie de la solution du cas d'utilisation complété :



Voir solution finale ci-dessous, issue du manuel de P. Rocques (cf. P51 UML2)

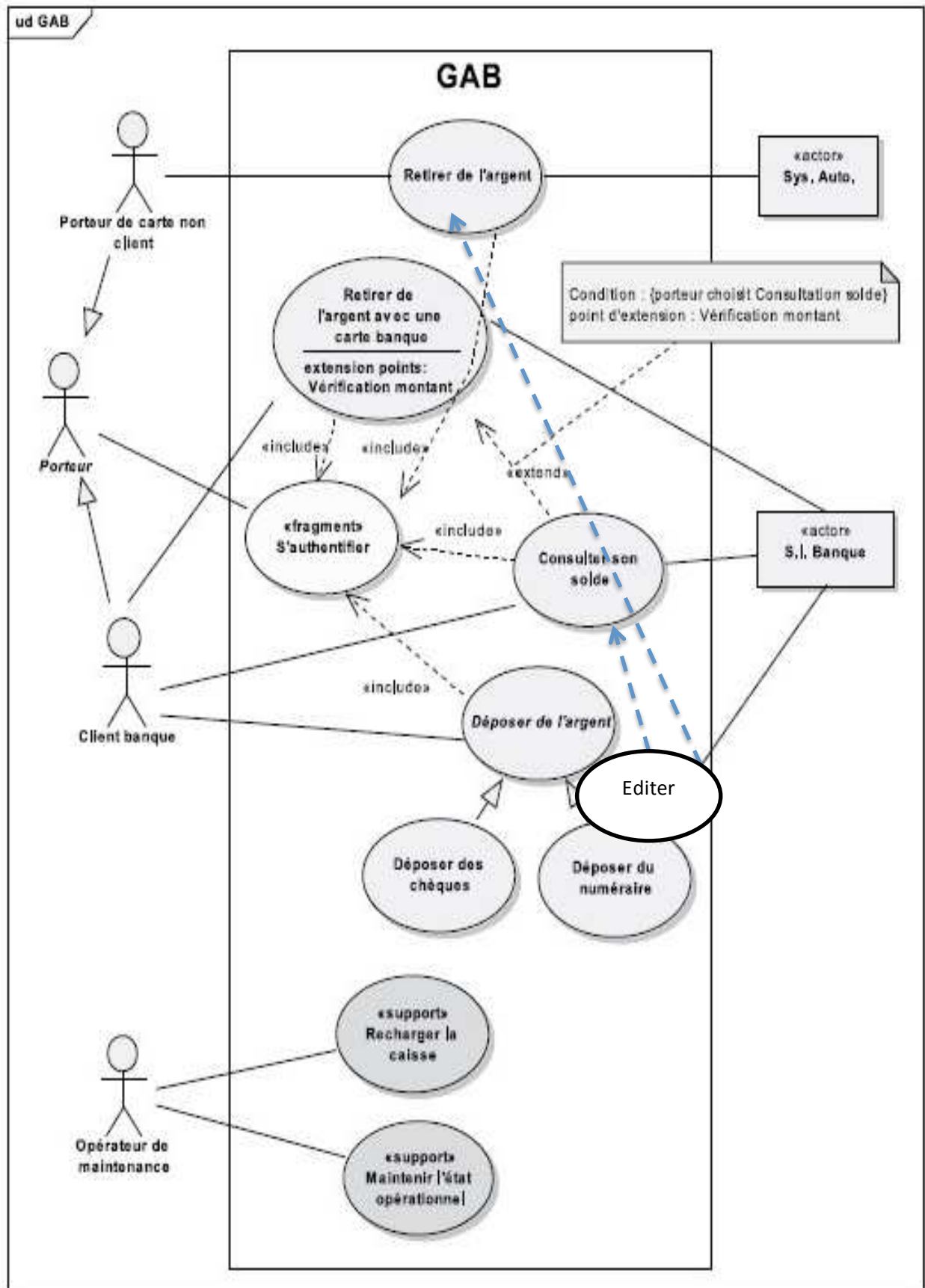
A noter :

Cette solution intègre les acteurs secondaires, conformément à la modélisation précédente.

Cette solution considère 3 acteurs externes : Porteur de carte avec 2 sous-acteurs Porteur de carte non client et Client banque).

Mettre en exergue :

- les Relations d'inclusions, d'extension et de généralisation entre cas d'utilisation ;
- les Relations de généralisation entre acteurs.



Identification des relations :

- La relation **extends** de vérification de solde est matérialisée ici ;

- La transaction de retrait d'argent pour un client de la banque ne peut être exécutée que si la banque l'autorise, c.à.d. si le client est reconnu par la banque : cela implique une relation entre le cas d'utilisation « retirer argent » et l'acteur SI Banque.

Il en est de même pour le Porteur de carte non client, par rapport au Système d'autorisation.

- Le dépôt de l'argent peut être réalisé avec deux types de modes (en liquide/par chèque). Nous pouvons dire que le dépôt de l'argent généralise le dépôt en liquide et par chèque. La relation entre cas particuliers et le cas général est donc la généralisation.
- Nous remarquons que le client et le porteur de carte de crédit ne partagent pas le cas d'utilisation « retirer argent ».
Il n'existe donc pas une relation de généralisation directement entre les deux acteurs.
- Le porteur de carte de crédit non client et le client de la banque peuvent être substitués par l'acteur **Porteur** car ce dernier s'authentifie uniquement ; mais l'inverse est faux car le porteur de carte non client et le client de la banque effectuent, tous deux, d'autres fonctionnalités. L'acteur **porteur** est donc l'acteur le plus général.

Les erreurs possibles :

Est-ce que le porteur de carte de crédit et le client ne représentent pas le même acteur ?

Non. Par exemple, une personne possède une carte de la banque A et veut retirer de l'argent. Si la personne retire l'argent du GAB de la banque A il est donc un « client ». Par contre, s'il retire de l'argent du GAB d'une autre banque il est dans ce cas « un porteur de carte » seulement.

Est-ce que nous pouvons définir comme acteurs GAB et le lecteur de carte ?

Non. Le GAB représente le système que nous voulons concevoir, et le lecteur de carte est un composant interne du système. Il ne peut pas donc être un acteur.

ETAPE 2 : Description textuelle du cas d'utilisation : *Retirer de l'argent pour un Porteur de carte non client de la banque.*

Rappel :

La fiche de description textuelle d'un cas d'utilisation n'est pas normalisée par UML. La structuration suivante est souvent préconisée :

Sommaire d'identification (obligatoire)	Inclut Titre, Résumé, Dates de création et de modification, Version, Responsables, Acteurs, ...
Description des scénarios	Décrit le scenario nominal, les scenarios (enchaînements) alternatifs, les scénarios (enchaînements) d'erreur, mais aussi les pré-conditions et les post-conditions.
Exigences non-fonctionnelles (optionnel)	Ajoute si pertinentes, les informations suivantes : Fréquence, volumétrie, disponibilité, fiabilité, intégrité, confidentialité, performances, concurrences, etc. Précise aussi les contraintes IHM, comme les règles d'ergonomie, une charte graphique, etc.

Dans le cas du GAB,

1. Sommaire d'identification :

Titre : Retirer de l'argent

Résumé : Ce cas d'utilisation permet à un porteur de carte, qui n'est pas client de la banque, de retirer de l'argent, si son crédit hebdomadaire le permet.

Acteurs : Porteur de carte (principal), Système d'Autorisation (secondaire)

Date de création : 14/12/2016, 14H00

Date de Modification : 14/12/2015 18H00

Version : 1.0

Responsable : Groupe TD 2 UML2

2. Description des scénarios :

Pré-condition :

- 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 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 de saisir son code d'identification
4. Le Porteur de carte saisit son code d'identification
5. Le GAB compare le code d'identification avec celui qui est codé sur la puce de la carte

Remarque : on identifie ici un cas d'utilisation inclus dans les précédents : le cas S'AUTHENTIFIER

6. Le GAB demande une autorisation au Système d'autorisation
7. Le Système d'Autorisation donne son accord et indique le crédit hebdomadaire
8. Le GAB demande au Porteur de carte de saisir le montant désiré du retrait
9. Le Porteur de carte saisit le montant du retrait
10. Le GAB contrôle le montant demandé par rapport au crédit hebdomadaire
11. Le GAB demande au Porteur de carte s'il veut un ticket
12. Le Porteur de carte demande un 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 et un ticket
16. Le Porteur de carte prend les billets et le ticket.

Enchaînements Alternatifs

A1 : code d'identification provisoirement erroné

L'enchaînement A1 démarre au point 5 du scénario nominal

6. Le GAB indique au Porteur de carte que le code est erroné, pour la première fois ou deuxième fois.
7. Le GAB enregistre l'échec sur la carte

Le scénario nominal reprend au point 3.

A2 : montant demandé supérieur au crédit 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 crédit hebdomadaire autorisé

Le scénario nominal reprend au point 8.

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'erreur

E1 : Carte non-valide

L'enchaînement E1 démarre au point 2 du scenario nominal

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

E2 : Code d'identification définitivement erroné

L'enchaînement E1 démarre au point 5 du scenario 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 d'utilisation se termine en échec.

E3 : Retrait non autorisé

L'enchaînement E13démarré au point 6 du scenario nominal

E4 : Carte non reprise

L'enchaînement E4 démarre au point 13 du scenario nominal

E5 Billet non pris

L'enchaînement E5 démarre au point 15 du scenario nominal

E6 Annulation de la transaction

L'enchaînement E6 peut démarrer au point 4 et 12 du scenario nominal

Remarque :

La description textuelle du cas d'utilisation Retirer de l'argent pour un Porteur de carte client de la banque changerait les enchaînements.

Poser la question : A quels niveaux les enchaînements seraient changés ?

1ere Nouvelle fonctionnalité : Consulter son solde avant qu'il ne choisisse le montant de son retrait.

Par conséquent, Il faudra ajouter à l'étape 8 un enchaînement alternatif permettant à un porteur de carte client de la banque de retirer de l'argent avec un Point d'Extension : ***vérification montant disponible.***

2ere Nouvelle fonctionnalité : Déposer de l'argent

- Le dépôt de numéraire implique un dispositif de reconnaissance de billets avec des interactions liées à chaque introduction de billet, aux erreurs possibles, à la fin de la transaction
Le système de tenue des comptes est informé en temps réel pour créditer le compte.

- Le dépôt de chèque donne lieu à une vérification manuelle par un guichetier après la fin de la transaction

Par conséquent, Il faudra ajouter une **nouvelle étape** permettant à un porteur de carte client de la banque de déposer de l'argent avec deux enchaînements alternatifs : dépôt de numéraire et dépôt de numéraire et dépôt de chèque.

En guise de conclusion à ce TD : Organisation des cas d'utilisation et Ajout de relations entre cas d'utilisation :

- Inclusion - A inclus B
 - Factorisation de comportements communs
 - Évite de décrire plusieurs fois le même enchaînement
- Extension-A étend B
 - Séparation des comportements optionnels ou rares des comportements obligatoires
- Généralisation - A spécialise B
 - Formalisation de variations importantes sur un même cas d'utilisation

Relations d'inclusion entre Cas d'Utilisation

- Un cas d'utilisation de base peut en incorporer un autre explicitement, de façon obligatoire, à un endroit spécifié par ses enchaînements ;
- Un cas d'utilisation inclus n'est jamais tout seul, il fait toujours partie du cas d'utilisation qui l'englobe
 - Rare lien avec un acteur externe
- Une façon de faire apparaître un sous ensemble commun à plusieurs UC
- Attention pas de découpage fonctionnel

Relations d'extension entre Cas d'Utilisation :

- Un cas d'utilisation principal peut exister tout seul, mais sous certaines conditions son comportement peut être étendu au comportement d'un autre cas d'utilisation
- Il en incorpore un autre, de façon optionnelle, à un endroit spécifié indirectement

Relations de Généralisation entre Cas d'Utilisation :

- Un CU peut compléter ou remplacer le comportement du cas principal quel que soit l'endroit ou celui-ci apparaît.
- Le CU descendant hérite la description de son parent, mais il peut posséder des interactions spécifiques supplémentaires ou modifier les interactions dont il a hérité.