

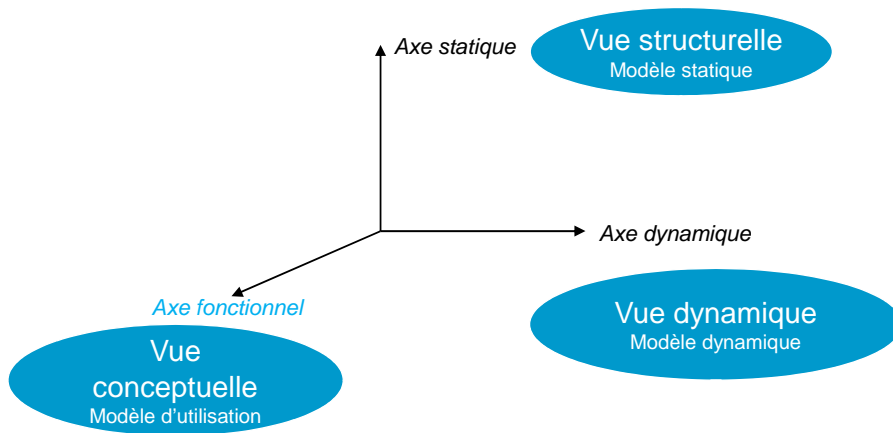
Modélisation Systèmes d'information

UML Unified Modeling Language

Trois points de vue de modélisation

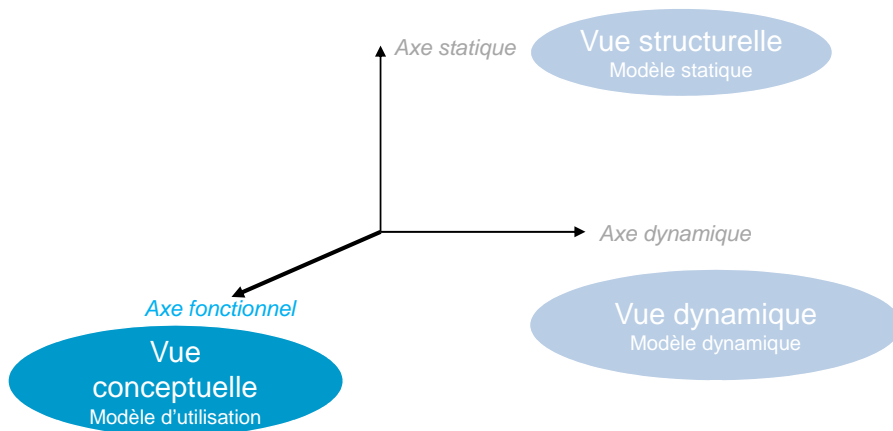
- Axe fonctionnel : *ce qui se passe...*
 - Description du fonctionnement du système
- Axe statique: *sur quoi...*
 - Description statique des éléments du système
- Axe dynamique : *quand...*
 - Description des changements d'états du système en réaction aux évènements ayant un impact sur le système

Trois points de vue de modélisation



Axe fonctionnel : *ce qui se passe...*
Description du fonctionnement du système

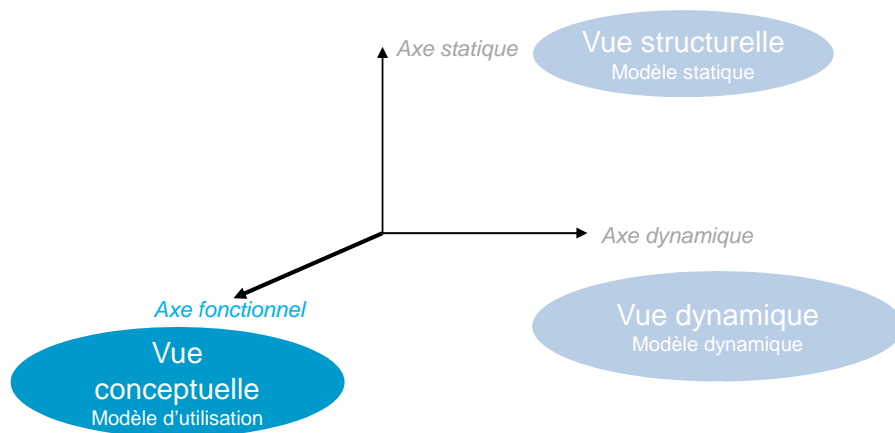
Axe fonctionnel



Un système est conçu pour les utilisateurs

- ils savent ce que le système doit faire
- ils sont le plus aptes à décrire comment ils s'en servent

Axe fonctionnel



*Formalisme graphique, standardise, lève les ambiguïtés
Plusieurs diagrammes, tous ne sont pas utilisés de façon obligatoire*

Etude de cas – Énoncé Système simplifié de GAB

- *Le GAB offre les services suivants :*
 - *distribution de l'argent à tout porteur de carte de crédit (carte VISA ou carte de la banque) via le lecteur de carte et un distributeur de billets*
 - *consultation de solde de compte, dépôt en numéraire et dépôt de chèque pour les clients de la banque porteurs d'une carte de crédit de la banque*
- et*
- *toutes les transactions sont sécurisées*
 - *il est nécessaire d'assurer la maintenance du GAB, recharger le distributeur, récupérer les cartes avalées etc.*

Acteur

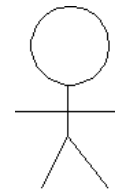
- Un utilisateur type du système - ayant toujours le même comportement - est appelé **acteur**
- **Un acteur**
 - représente un rôle joué par une entité **externe au système** (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre système) qui interagit directement avec le système
 - peut consulter et/ou modifier directement l'état du système
- **Un acteur est décrit par**
 - Le rôle qu'il joue vis à vis du système
 - Ses relations avec les cas d'utilisation

Acteur

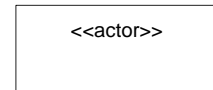
- Ne pas confondre **acteur** et **personne** utilisant le système
 - Un même utilisateur peut avoir plusieurs rôles et être ainsi plusieurs acteurs
 - Plusieurs personnes peuvent jouer un même rôle
- Eliminer les acteurs physiques au profit des acteurs logiques
- **Types d'acteurs :**
 - Utilisateurs **principaux**
 - Le service est pour eux, ils en bénéficient
 - Utilisateurs **secondaires**
 - Ils sont sollicités par le système
- Les communications entre acteurs ne sont pas représentées

Représentation graphique

- Stick man pour les acteurs humains
 - intitulé dessous



- Rectangle pour les autres
 - Mot clé <<actor>>
 - intitulé dans le rectangle



Cas d'usage – Cas d'utilisation Use case

- **Un cas d'utilisation est une activité du système**
 - Il modélise - matérialise un service rendu par le système de bout en bout...
 - Il représente un ensemble de *séquences d'actions*
 - réalisées par le système
 - produisant un résultat observable intéressant pour un utilisateur particulier
 - Il est désigné par un nom (verbe + complément)
 - Il spécifie un comportement attendu du système (ce qu'il doit faire, pas comment)

Cas d'utilisation

- Les **cas d'utilisation** décrivent les différentes utilisations potentielles du système
 - Ils décrivent les interactions entre utilisateurs et système du point de vue des utilisateurs
- **La spécification de l'ensemble des cas d'utilisation d'un système définit de façon concrète son activité**

Représentation graphique

- **Cas d'usage**
 - Son intitulé dans l'ellipse *ou dessous*
 - Choisir ce nom du point de vue de l'acteur (et non du système)
 - Un verbe suivi d'un complément



Cas d'utilisation

- Les cas d'utilisation
 - les clients, les concepteurs, les développeurs, les testeurs
- Plus précisément ils montrent :
 - Les limites du système (champ d'étude)
 - Les acteurs extérieurs
 - Les interactions entre acteurs et fonctions
 - Les fonctions internes au système

Méthodologie en 6 étapes

Etape 1

- **Etape 1 : identification des acteurs du système**
- Comment les identifier ?
 - Un acteur - utilisateur humain, dispositif matériel - interagit directement avec le système
 - Icône stickman pour les acteurs humains
 - Format rectangulaire pour les systèmes connectés
 - Par le dialogue, en repérant les frontières du système

Etape 1

Identification des acteurs du GAB

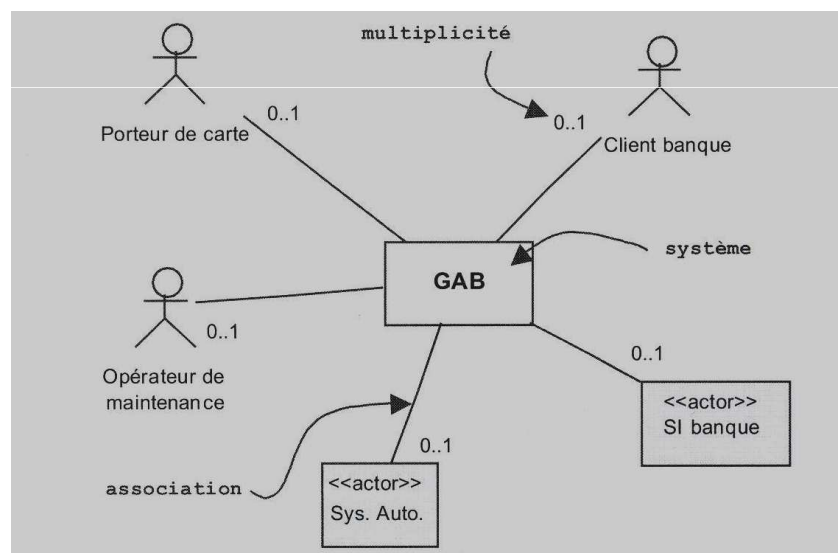
- *Porteur de carte de crédit*
- *Client banque*
 - *Profils différents*
- *Le système d'autorisation de la carte VISA*
 - *Sécurise les transactions*
- *Le système d'information de la banque*
 - *Opérations courantes du client*
- *L'opérateur de maintenance*

Etape 1

Diagramme de contexte statique

- Chaque acteur est relié par une association à une classe centrale qui représente le système(boîte noire)
- Spécification du nombre d'acteurs connectés au système à un moment donné

Le GAB est mono utilisateur



Méthodologie en 6 étapes

Etape 2

- **Etape 2 : identification des cas d'utilisation**
- Comment les identifier ?
 - Pour chaque acteur identifié, rechercher les différentes intentions « métier » selon lesquelles il utilise le système
 - Rechercher dans le cahier des charges les services attendus du système
 - Repérer les événements extérieurs stimulant le système

Etape 2

Identification des cas d'utilisation

- Un cas d'utilisation modélise un service rendu par le système, il est désigné par un nom
- *Le porteur de CB*
 - *Retirer de l'argent*
- *Le client de la banque*
 - *Retirer de l'argent*
 - *Consulter le solde d'un compte*
 - *Déposer du numéraire*
 - *Déposer des chèques*

Etape 2

Identification des cas d'utilisation

- *Le SI de la banque*
 - Rien
- *Le SA visa*
 - Rien
- *L'opérateur de maintenance*
 - Recharger le distributeur
 - Récupérer les cartes avalées
 - Récupérer les chèques déposés

Sollicités par le système

Acteurs

- Deux types d'acteurs
 - **Principal** : *utilise* le système
 - **Secondaire** : *sollicité* pour des informations complémentaires

Méthodologie en 6 étapes

Etape 3

- **Etape 3 : réalisation de diagramme de cas d'utilisation**
 - Les cas d'utilisation et les acteurs sont identifiés
 - On les relie par des associations (dont le sens est 'participe à')
 - Convention : Acteurs principaux à gauche, secondaires à droite
- Un acteur démarre un cas d'utilisation par un événement déclencheur
- Le déroulement d'un cas d'utilisation est contrôlé par un acteur

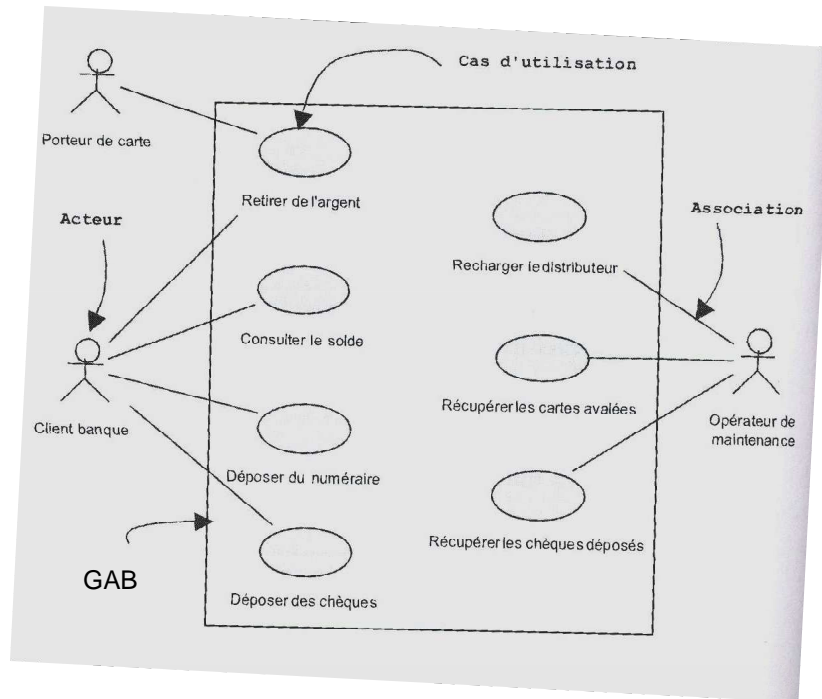
Etape 3

Diagramme des cas d'utilisation

- Cas d'utilisation
 - au centre
- acteurs principaux
 - à gauche
- acteurs secondaires
 - à droite
- leurs relations

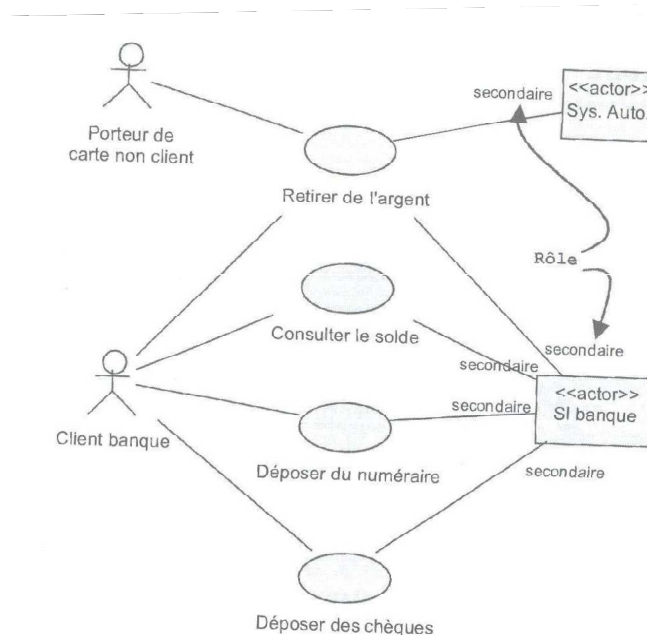
Etape 3

Diagramme des cas d'utilisation – acteurs principaux



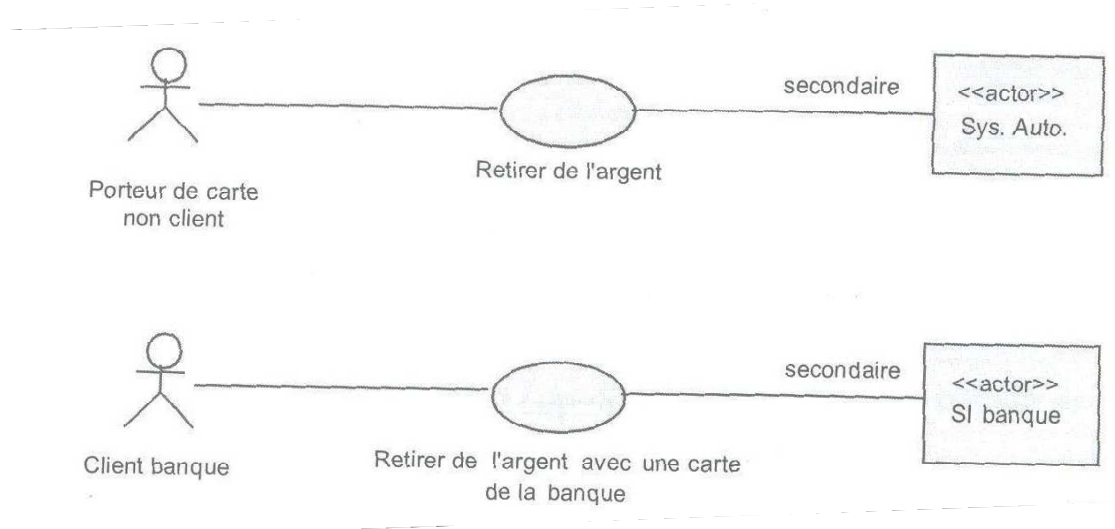
Etape 3

Diagramme des cas d'utilisation



Etape 3

Autre solution - retenue



Un seul acteur principal par cas d'utilisation – bonne pratique

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- **Etape 4 : description textuelle des cas d'utilisation**
- Un cas d'utilisation
 - précise le comportement d'un système
 - décrit un ensemble de séquences d'actions qu'un système exécute pour produire un résultat tangible pour un acteur
- **Les décrire**
 - recenser de façon textuelle toutes les interactions entre acteurs et système
 - *Début et fin clairement identifiés*
 - *Variantes possibles*
 - *Ordonnement séquentiel*

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- **Les décrire**

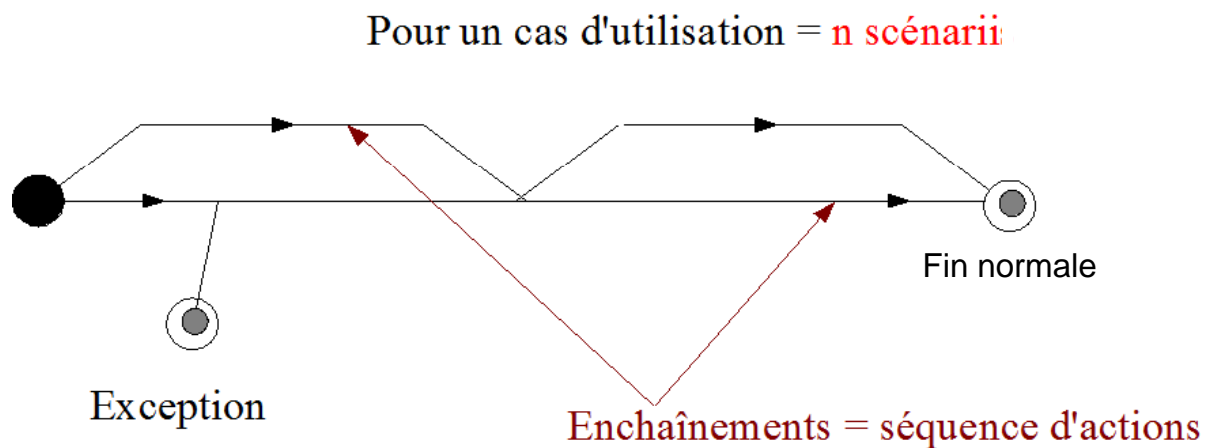
- Enchaînement

- Unité de description de séquences d'actions

- Scénario

- Représentation d'une succession particulière d'enchaînements qui s'exécutent du début à la fin du cas
- Description explicite d'une instance de l'UC
- *Scénario nominal : le plus direct – objectif de l'acteur*

Etape 4



Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- **Description textuelle non normalisée en UML**
 - proposition de structuration consensuelle
 - Sommaire d'identification (obligatoire)
 - Description des enchaînements (obligatoire)
 - Besoins d'IHM (optionnelle)
 - Contraintes non fonctionnelles (optionnelle)

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4 – Etude de cas

- Description du cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA
- **Sommaire de l'identification**
 - Titre
 - Retirer de l'argent avec une carte visa
 - Résumé
 - Ce cas permet à un utilisateur porteur de carte visa, qui n'est pas un client de la banque, de retirer de l'argent si son crédit hebdomadaire le lui permet
 - Acteurs
 - Porteur de CB visa (principal), SA VISA (secondaire)
 - Date création – Date modification
 - 04/12/01- 04/01/02
 - Version
 - 2.2
 - Responsable
 - X

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- Description du cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA
- **Description des enchaînements** (utiles à l'élaboration de tests)
 - Pré conditions
 - *La caisse du GAB est alimentée ; Aucune CB ne se trouve dans le lecteur*
 - Scénario nominal
 - Enchaînements alternatifs
 - Exceptions
 - Post-conditions
 - *La caisse du GAB contient moins de billets qu'au début du cas*
 - *Une transaction a été enregistrée par le GAB (avec ttes les informations utiles)*

Etape 4 – scénario nominal

cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA

1. Le porteur de carte introduit sa carte dans le lecteur
2. Le GAB vérifie qu'il s'agit d'une carte bancaire
3. Le GAB demande le code
4. Le porteur de carte tape ce code
5. Le GAB compare le code tapé avec celui codé sur la puce
6. Le GAB demande l'autorisation au système d'autorisation (SA)
7. Le SA donne son accord, indique le solde hebdomadaire
8. Le GAD demande au porteur de carte le montant du retrait
9. Le porteur de carte saisie le montant du retrait
10. Le GAB contrôle le montant par rapport au solde 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 la carte
14. Le porteur prend la carte
15. Le GAB délivre les billets et le ticket
16. le porteur prend les billets et le ticket

Etape 4

cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA Autre présentation

1. Le porteur de carte introduit sa carte dans le lecteur	2. Le GAB vérifie qu'il s'agit d'une carte bancaire
4. Le porteur de carte tape ce code	3. Le GAB demande le code
7. Le SA donne son accord, indique le solde hebdomadaire	5. Le GAB compare le code tapé avec celui codé sur la puce
9. Le porteur de carte saisie le montant du retrait	6. Le GAB demande l'autorisation au système d'autorisation (SA)
12. Le porteur de carte demande un ticket	8. Le GAB demande au porteur de carte le montant du retrait
14. Le porteur prend la carte	10. Le GAB contrôle le montant par rapport au solde hebdomadaire
16. le porteur prend les billets et le ticket	11. Le GAB demande au porteur de carte s'il veut un ticket
	13. Le GAB rend la carte
	15. Le GAB délivre les billets et le ticket

Actions acteur

Actions système

Etape 4 – enchaînements alternatifs

cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA

A1. code d'identification provisoirement erroné

L'enchaînement A1 commence au point 5 du scénario nominal

6. Le GAB indique au porteur de carte que le code est erroné (pour le 1^{ère} ou 2^{nde} fois)

7. Le GAB enregistre l'échec sur la carte

Le scénario nominal reprend au point 3.

A2. montant demandé supérieur au solde hebdomadaire

A3. ticket refusé

Etape 4 – enchaînements alternatifs

cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA

A2. montant demandé supérieur au solde hebdomadaire

L'enchaînement A2 commence au point 10 du scénario nominal

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

Le scénario nominal reprend au point 8.

A3. ticket refusé

L'enchaînement A3 commence au point 11 du scénario nominal

12. Le porteur de carte refuse le ticket

13. Le GAB rend la carte

14. Le porteur prend la carte

15. Le GAB délivre les billets

16. le porteur prend les billets

Etape 4 – enchaînements d'exception

cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA

E1. carte non valide

E2. code d'identification définitivement erroné

L'enchaînement E2 commence au point 5 du scénario nominal

6. Le GAB indique au porteur de carte que le code est erroné pour le 3^{ème} fois

7. Le GAB confisque la carte

8. Le SA est informé : l'UC se termine sur un échec

E3. retrait non autorisé

E4. carte non reprise

E5. Billets non pris

E6. Annulation de la transaction

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- **Besoins d'IHM :**
 - les dispositifs d'E/S pour le porteur de la carte visa
 - un lecteur de CB, un clavier numérique et des touches validation, correction, annulation, écran d'affichage des messages du GAB, touches de navigation autour de l'écran, distributeur de billets, de tickets

Méthodologie en 6 étapes

Etape 4

- Description du cas RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA
- **Contraintes non fonctionnelles**
 - Temps de réponse
 - *Interface : réaction 2s ; Transaction : 2 mn*
 - Concurrence
 - *Mono utilisateur*
 - Disponibilité
 - *7j sur 7, 24h sur 24, non immobilisé plus d'une heure par semaine pour les opérations de maintenance*
 - *L'absence de papier pour imprimer les tickets ne doit pas empêcher les retraits*
 - Intégrité
 - *Robuste (vandalisme)*

Méthodologie en 6 étapes

Etape 5

- Description textuelle **indispensable**
 - documente les use cases
- **Description(s) dynamique(s) d'un cas d'utilisation**
 - Pour faciliter la lecture, notamment des enchaînements et la maintenance des évolutions
 - Difficile à percevoir à travers le texte
 - Difficile aussi de voir quand les acteurs secondaires sont sollicités
 - *Diagramme de séquence système*
 - *Diagramme d'activité*

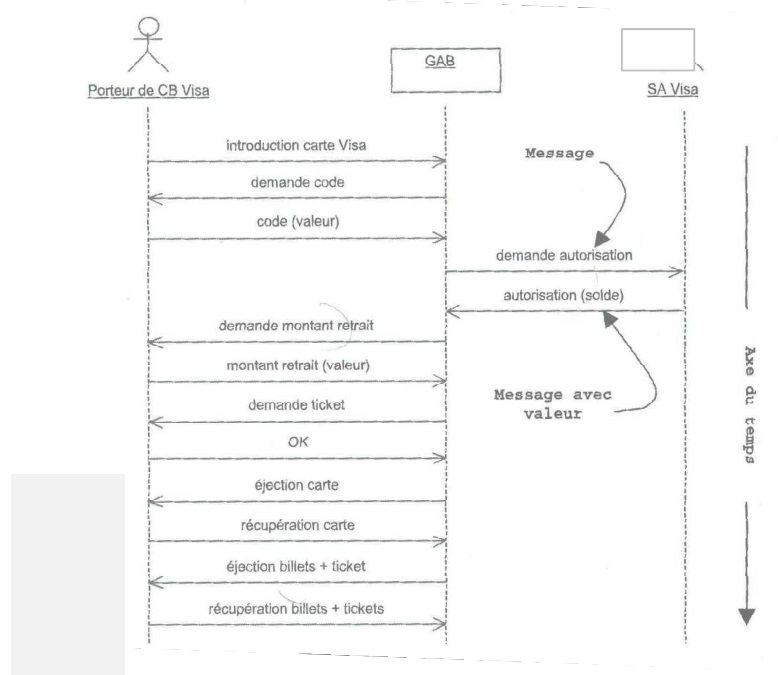
Méthodologie en 6 étapes

Etape 5

- ***Diagramme de séquence système***
 - pour un scénario nominal, interaction entre les objets dans une période de temps
 - communication par messages
 - les scénarii alternatifs et les exceptions peuvent y être représentés
 - comment faire apparaître les opérations non séquentielles ?

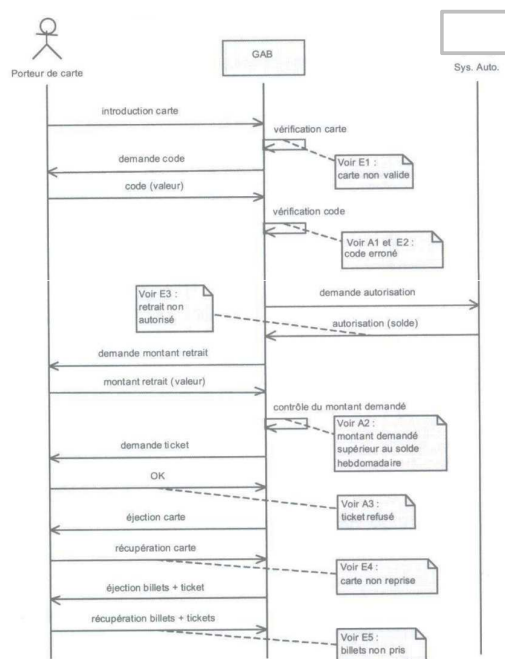
Etape 5 – Etude de cas

Diagramme de séquence système



Etape 5 – Etude de cas

Diagramme de séquence système



Alternatives
 Exceptions
 Actions internes au système

Méthodologie en 6 étapes

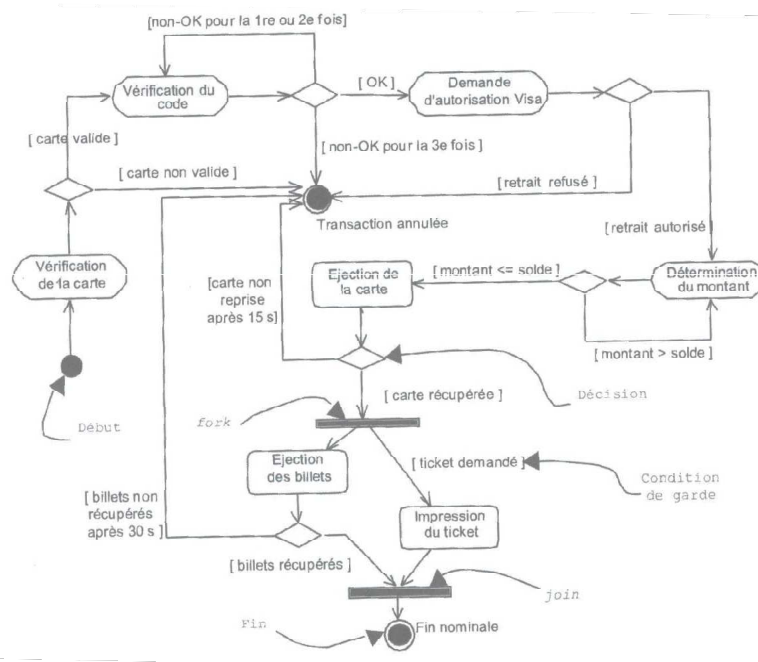
Etape 5

- **Diagramme d'activités**

- toutes les activités, branchements conditionnels et boucles possibles
- graphe orienté d'activités, d'actions et de transitions
- les étapes peuvent être réalisées en parallèle ou en séquence
 - état activité
 - modélise la réalisation d'une étape complexe, qui peut être interrompue par un évènement
 - état action
 - modélise la réalisation d'une étape simple, qui ne peut être interrompue
 - transition
 - une transition est franchie à la fin d'une activité ou d'une action

Etape 5 – Etude de cas

Diagramme d'activité



Méthodologie en 6 étapes

Bilan

- Etape 1
 - identification des acteurs du GAB
- Etape 2
 - identification des cas d'utilisation
- Etape 3
 - réalisation de diagramme de cas d'utilisation
- Etape 4
 - description textuelle des cas d'utilisation
- Etape 5
 - description graphique des cas d'utilisation

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6

- Etape 6 - organisation des cas d'utilisation
- Deux méthodes pour améliorer la lisibilité du diagramme
 - En ajoutant des relations de type inclusion, extension ou généralisation entre les use cases
 - Le seul actuellement utilisé est un lien de « communication »
 - En regroupant les use cases à l'aide de paquetages, ce qui définit des blocs fonctionnels de plus haut niveau
 - Regroupement des cas d'usage en ensembles cohérents
 - Pour chaque paquetage, on a un diagramme de cas d'utilisation (et un acteur principal)

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6

- Etape 6 - organisation des cas d'utilisation
- **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

→ **Attention à ne pas en abuser**

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 - Inclusion

- 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 apparaitre un sous ensemble commun à plusieurs UC**
- **Attention pas de découpage fonctionnel**

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Inclusion – Etude de cas

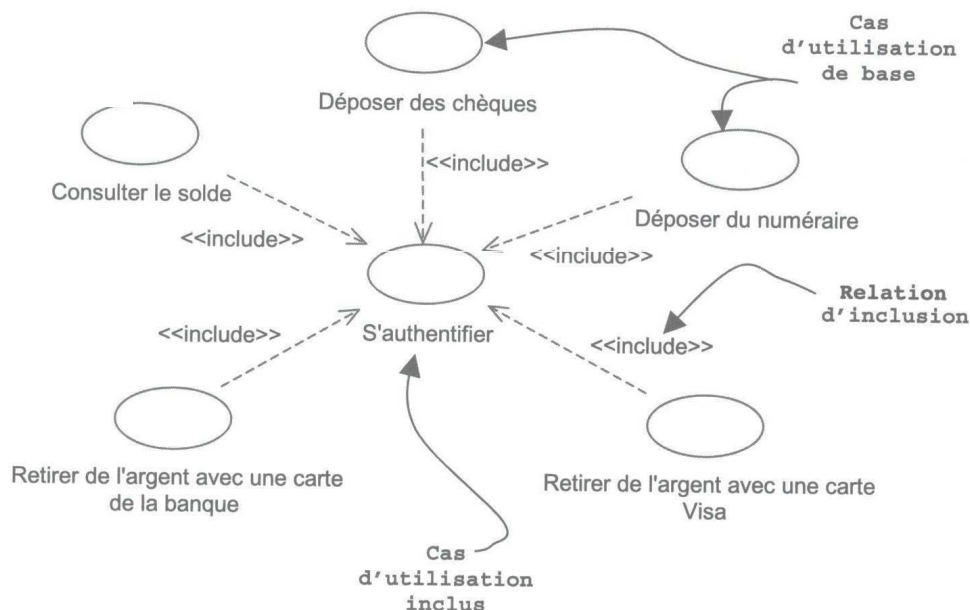
- Use case : RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE VISA
- Le début du scénario nominal est applicable à tous les uses cases du client de la banque en remplaçant VISA par DE LA BANQUE
 1. le porteur de CB visa introduit sa carte visa dans le lecteur de cartes du GAB
 2. le GAB vérifie que la carte introduite est bien une carte visa
 3. le GAB demande au porteur de la carte visa de saisir son code
 4. le porteur de CB visa saisit son code
 5. le GAB compare le code avec celui codé sur la puce
- Cet enchaînement est complété des enchaînements alternatifs ou d'exception
 - A1 code d'identification provisoirement erroné
 - E1 carte non valide
 - E2 code d'identification définitivement erroné

→ on identifie ainsi un cas d'utilisation inclus dans les précédents

→ le cas S'AUTHENTIFIER

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Inclusion – Etude de cas



Flèche de dépendance – dans la description textuelle des UC, le bloc correspondant est remplacé par une référence à ce nouveau UC

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Extension

- 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

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Extension– Etude de cas

- Use case : RETIRER DE L'ARGENT AVEC UNE CARTE de la banque
- Le client de la banque applique quasiment le même enchaînement nominal que le porteur de CB visa

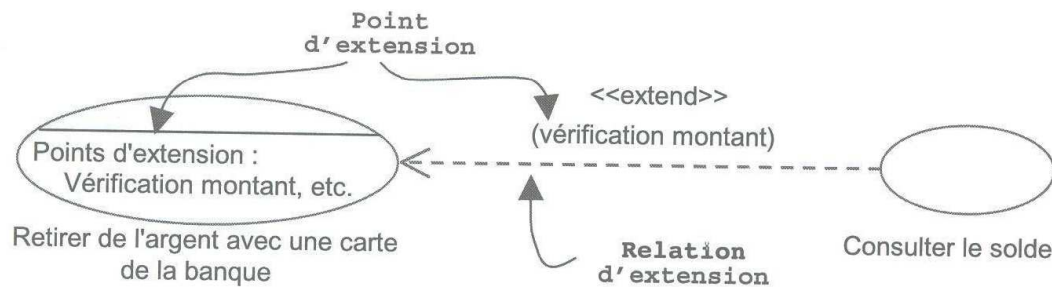
mais

il a droit à d'autres services et a donc accès aux autres cas d'utilisation

- On pourrait alors retenir un nouveau besoin fonctionnel
 - lui permettre de consulter son solde avant qu'il ne choisisse le montant de son retrait
- Dans la description textuelle
 - Il faudra ajouter à l'étape 8 permettant à un porteur de carte de la banque de retirer de l'argent **Point d'extension : vérification montant disponible**

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Extension– Etude de cas



Flèche de dépendance

Les deux UC peuvent s'exécuter indépendamment, l'un peut étendre l'autre

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Généralisation

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

Méthodologie en 6 étapes

Etape 6 – Généralisation – Etude de cas

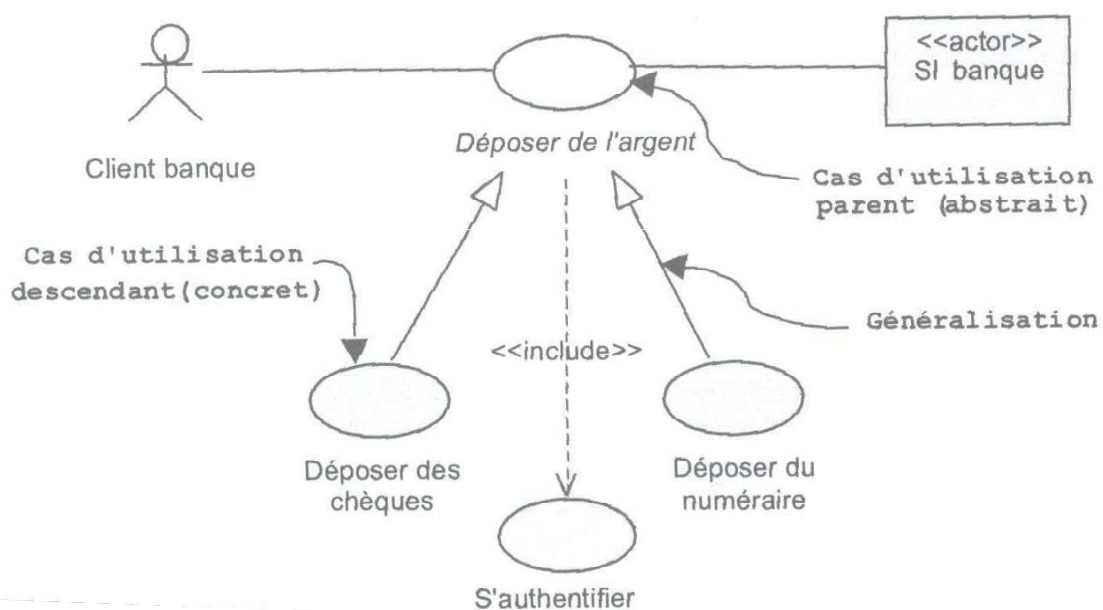
- Use cases : DEPOSER DU NUMERAIRE et DEPOSER DES CHEQUES
 - Mêmes acteurs (client banque, SI banque)
 - Même idée : offrir à un client de la banque la possibilité d'effectuer un dépôt d'argent
 - Résultat similaire : une ligne de crédit sur le compte client

mais

- Le détail des enchaînements va varier
 - 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 alors que le dépôt de chèque donne lieu à une vérification manuelle par un guichetier après la fin de la transaction

Méthodologie en 6 étapes

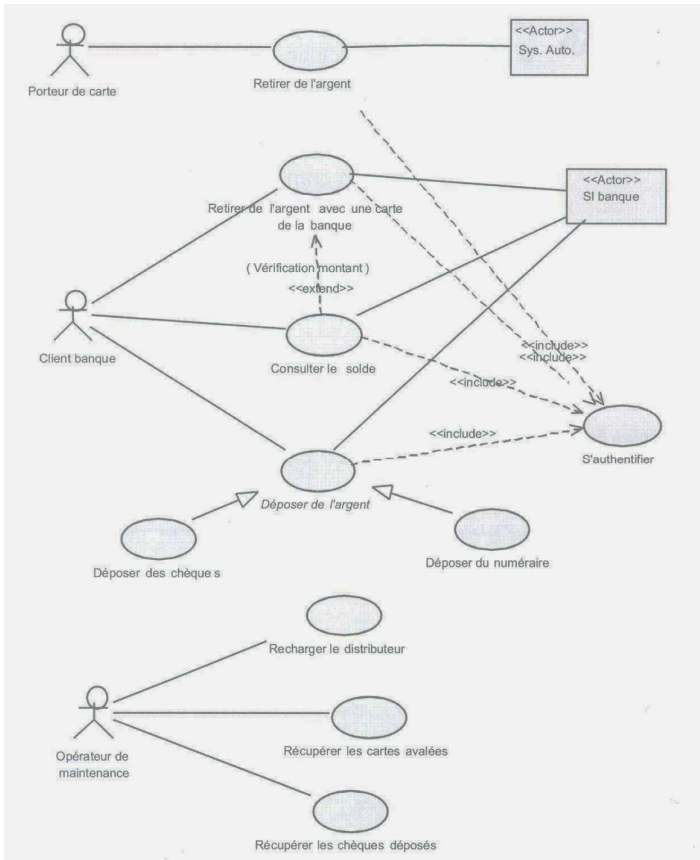
Etape 6 – Généralisation – Etude de cas



Déposer de l'argent : cas abstrait

Diag. d'UC

Etude de cas

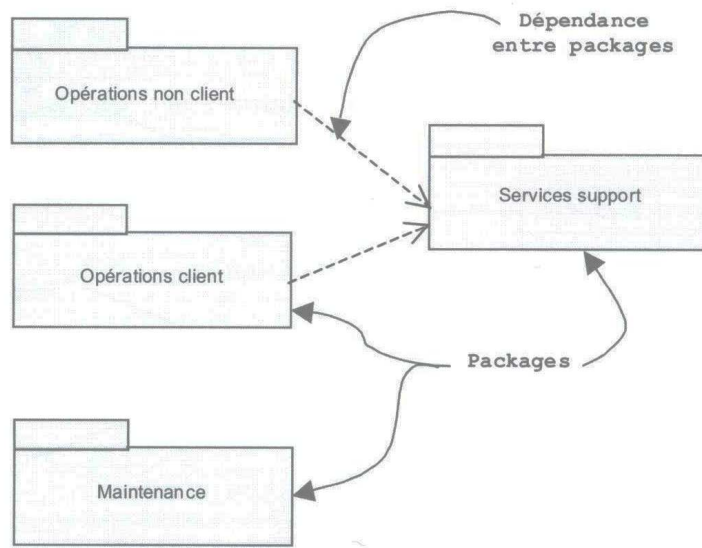


Méthodologie en 6 étapes

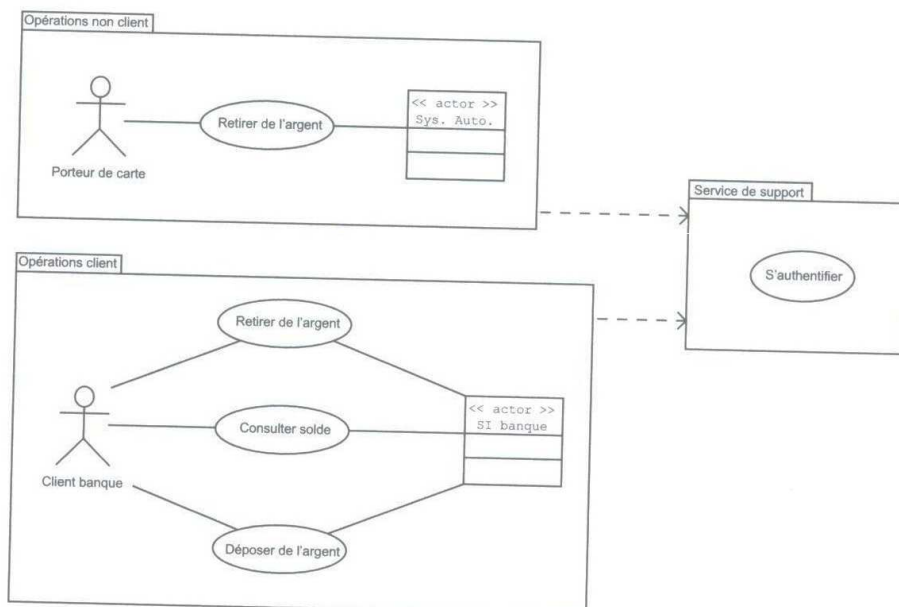
Etape 6

- Etape 6 - organisation des cas d'utilisation
- Regroupement des use cases à l'aide de paquetages
- Mécanisme général de regroupements d'éléments en UML
 - regroupement en ensembles fonctionnels cohérents

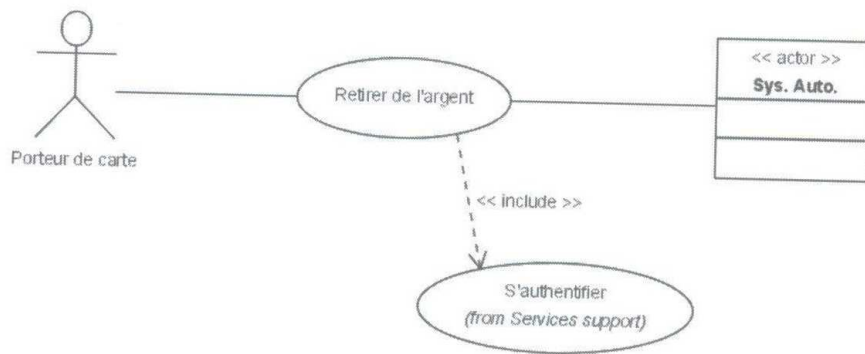
Paquetages



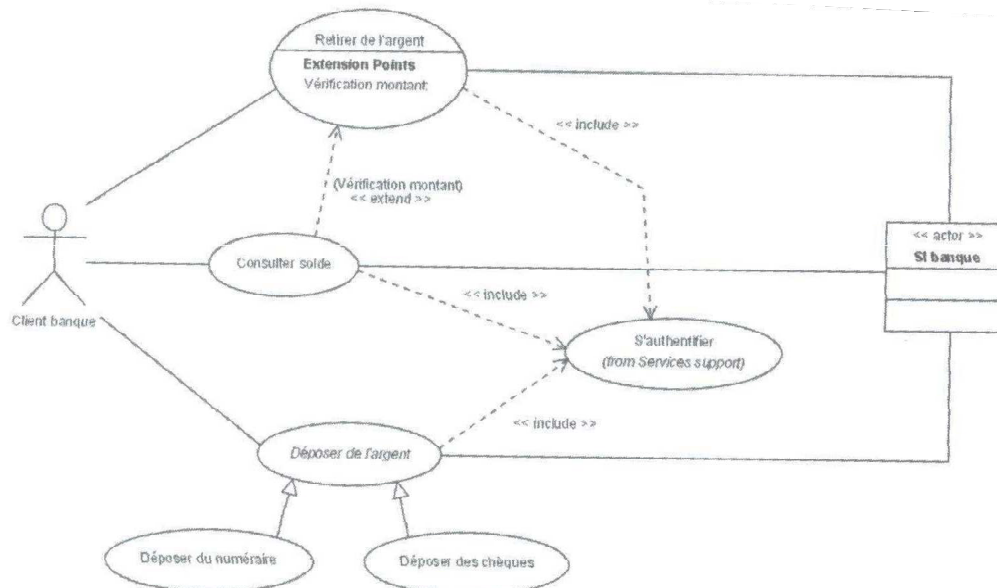
Méthodologie en 6 étapes Etape 6



Paquetage opérations non client

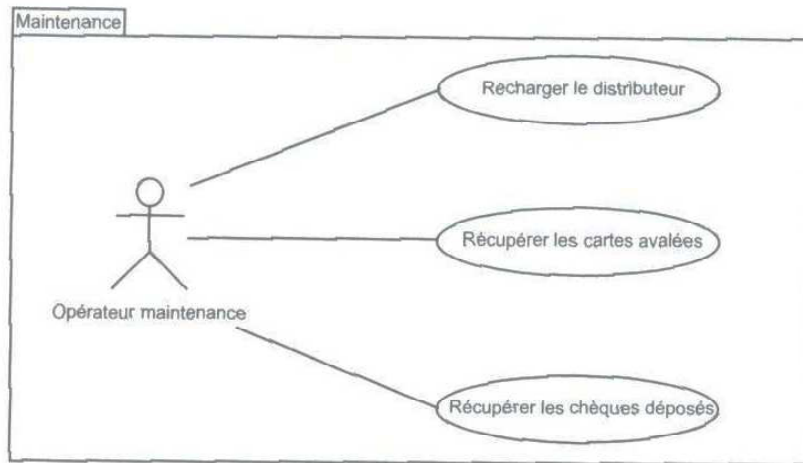


Paquetage opérations client

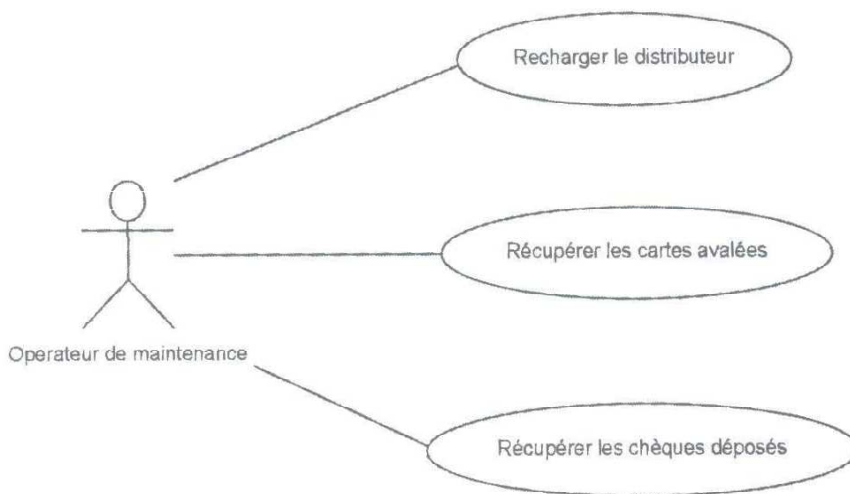


Méthodologie en 6 étapes

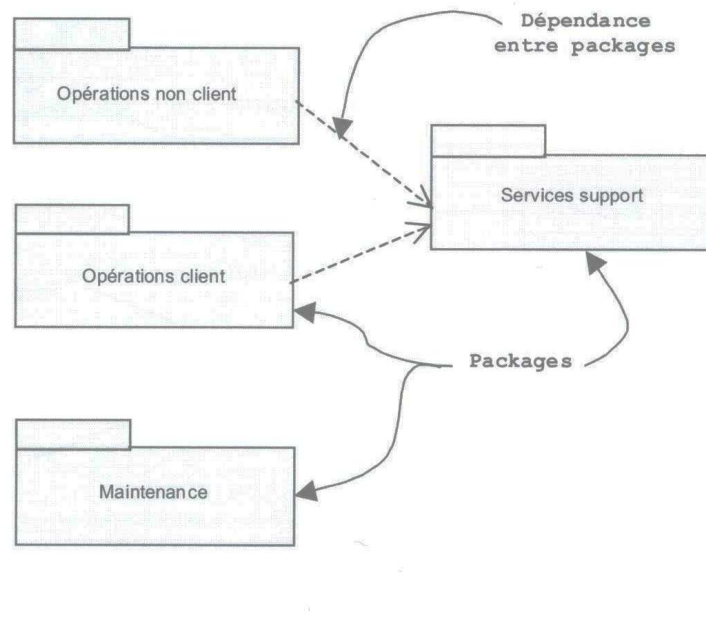
Etape 6



Paquetage opérations de maintenance



Paquetages



En guise de conclusion

- Définition des fonctionnalités du système et descriptions graphique et textuelle associées
- Concepts mis en jeu
 - Acteur, Acteur principal, secondaire
 - Contexte statique
 - Cas d'utilisation (CU)
 - Diagramme de CU
 - Description textuelle d'un UC
 - Scénario, enchaînement
 - Diagramme de séquence système
 - Diagramme d'activité
 - CU inclus, étendu, généralisé
 - Paquetage (package)

En guise de conclusion

- Choix des acteurs
 - Humains / Systèmes connexes en interaction avec le système
- Diagramme de contexte statique
 - Nombre d'instances d'acteurs connectés au système à un moment donné
- Dynamique des cas
 - Recenser textuellement toutes les interactions entre acteurs et système
 - Le cas doit avoir un début et une fin bien identifiés
 - Prévoir variantes et erreurs
 - Décrire un minimum de scénarios et les variantes du cas
 - Compléter la description textuelle
 - Diagramme de séquence / d'activités (cas très interactifs)
 - Réorganisation des cas pour en faciliter la lecture
 - relations entre cas sans en abuser (**attention, pas de découpage fonctionnel**)
 - packages

Classement des UC

- Déterminer les priorités (haute, moyenne, basse)
- Risque technique (haut, moyen, bas)
- Planification du projet en itérations à partir de ce classement
 - Lever les risques majeurs au plus tôt
 - Décision en fonction des niveau de priorité et de risque associé