



***Institut Supérieur Industriel de
Bruxelles***

Rue Royale 150 — 1000 Bruxelles
Rue des Goujons 28 — 1070 Bruxelles
www.isib.be

Enseignement Supérieur de Type Long et de Niveau Universitaire

Haute Ecole Paul-Henri Spaak
Catégorie Technique

Analyse d'un système à forte connotation informatique

Exercices d'ingénierie logicielle

EL HIRACH Abderrazzak : 1MA Informatique

03-05-2016

ISIB 2015-2016

Contents

| | | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Introduction | 3 |
| 2 | Analyse des données | 4 |
| 2.1 | Dictionnaire des données | 4 |
| 2.2 | Construction de MCD | 6 |
| 2.2.1 | Analyse des données du client | 6 |
| 2.2.2 | Analyse des données du véhicule | 7 |
| 2.2.3 | Analyse des données d'une agence de la société | 8 |
| 2.2.4 | Analyse des données d'un contrat de location | 9 |
| 2.2.5 | Analyse d'une fiche d'état des lieux d'un véhicule | 11 |
| 2.2.6 | Analyse de la facturation | 12 |
| 2.2.7 | Le modèle conceptuel des données | 13 |
| 2.3 | La construction de MOD | 13 |
| 2.3.1 | Choix des informations à mémoriser informatiquement | 13 |
| 2.3.2 | Quantification des données à mémoriser (volume et durée de vie) | 14 |
| 2.3.3 | Répartition organisationnelle des données | 17 |
| 2.4 | Construction du MLD | 17 |
| 2.4.1 | Critères de transformation et l'optimisation | 17 |
| 2.4.2 | Modèle Logique des Données | 18 |
| 2.5 | Modèle Physique des données | 19 |
| 2.6 | Requêtes SQL significatives | 21 |
| 2.7 | Diagramme de classes | 22 |
| 2.7.1 | Diagramme de classes persistantes (diagramme du schéma) | 22 |
| 2.7.2 | Le diagrammes de classes complet (diagramme du domaine) | 23 |
| 2.8 | Diagramme d'objets | 24 |
| 3 | Analyse des traitements | 25 |
| 3.1 | Diagramme de contexte | 25 |
| 3.2 | Diagramme des cas d'utilisation | 26 |
| 3.3 | Le cas d'utilisation "Enregistrement des véhicules (employés, etc). | 26 |
| 3.3.1 | Description textuelle | 26 |
| 3.3.2 | Scénario nominal | 27 |
| 3.3.3 | Scénario alternatif | 27 |
| 3.3.4 | Scénario d'erreur | 28 |
| 3.4 | Diagramme d'interaction | 28 |
| 3.4.1 | Diagramme de séquences | 28 |
| 3.4.2 | Diagramme de communication | 30 |
| 3.4.3 | Diagramme d'états-transitions | 30 |
| 3.4.4 | Diagramme d'activités | 31 |
| Des remerciements? | | |

1 Introduction

Ce projet a pour but de faire une étude d'analyse d'un système de gestion de location de voitures. Dans la première section de ce rapport, on s'intéressera à faire une analyse des données de ce système d'information en le modélisant de façon formelle en MCD, MOD, MLD ainsi qu'en MPD. La seconde section sera quant à elle consacrée à l'analyse des traitements qui consiste à effectuer une série de processus et de diagrammes permettant d'extraire ou de produire de l'information à partir des données brutes.

Le système d'information en question concerne la société SALAMCAR. Celle-ci désire informatiser la gestion des ces quatre agences de location de véhicules:

- L'aéroport de Bruxelles-National (Zaventem).
- L'aéroport de Charleroi Bruxelles-Sud.
- SALAMCAR Botanique (Adresse n°1 Rue royale 1000 Bruxelles).
- SALAMCAR Schaerbeek (Place Colignon - 1030 Schaerbeek).

Chacune de ces agences possède un seul parc automobile qui se situe à sa proximité. On trouve dans chaque parc tout sorte de véhicules allant de la voiture économique jusqu'à la voiture de luxe qui satisferont aux exigences des clients, qu'ils soient des sociétés ou particulières, belges ou étrangers. Les véhicules peuvent être livrés ou récupérer à partir des quatre agences de la société en donnant aux clients la possibilité de choisir l'endroit de livraison ou de restitution selon les disponibilités.

Le prix de location est composé d'un forfait journalier, et d'un supplément kilométrique au-delà du 200 km parcourus par jour de location. Le forfait journalier ainsi la caution tiennent compte de la catégorie (Mini et A, DS/E, B, V ou prestige ...) et de type du véhicule (Citadine, économique, compacte 2/4 ...). Ils doivent être déposés entièrement par le locataire à la location. Cependant, le supplément kilométrique ne pas pris en considérant dans la facture, mais il sera retranché de la caution en cas de dépassement.

À la location :

- Une empreinte de la carte d'identité (ou n° de passeport en cas d'un client étranger) et de la carte de crédit du client est obligatoire.
- Le locataire est tenu de présenter son permis de conduire et celui des éventuelles personnes autorisées à conduire le véhicule.
- Une fiche d'état de prise en charge du véhicule indiquant l'état des lieux du véhicule.
- Un contrat de location est signé par le locataire en s'engageant à restituer la voiture à la date prévue. Pour toute prolongation le loueur est obligé de renouveler sa demande de réservation dans la limite des disponibilités en considérant la précédente réservation définitivement clôturée.

Lorsque le client ramène la voiture, l'état de celle-ci est constaté en sa présence. Dans le cas où des nouveaux défauts sont apparus, ils sont notés sur une fiche d'état de restitution ainsi que d'autres informations (le kilométrage de la voiture, la propreté interne et externe ...). Les frais des défauts constatés sont évalués par un service externe, ensuite ils seront déduits de la caution avant qu'elle soit remise au client.

La société SALAMCAR veut informatiser la gestion de location de ces véhicules, les fiches d'état de prise en charge et de la restitution, le contrat et la facture de la location et les entrées d'argent relatives à ces locations. On attend également du système qu'il puisse nous renseigner sur les véhicules disponibles à la location dans les quatre agences de la société.

2 Analyse des données

2.1 Dictionnaire des données

La demande énoncée ci-dessus montre que le système d'information de la société SALAMCAR n'a pas une taille assez grande pour devoir effectuer une étude formelle de ce système. Toutefois, afin de regrouper en une version condensée les informations les plus importantes contenues dans l'ensemble de l'énoncé, l'élaboration d'un dictionnaire des données sera favorable pour la suite de l'analyse des données. Le tableau 1 représente le dictionnaire des données de la société. Donnant un aperçu total et concis des activités de la société, il devient plus aisé de construire le modèle conceptuel des données.

| Objet | Propriété | Type | Identifiant |
|------------------|----------------------------------|---------|-------------|
| Client | no Registre National | varchar | Oui |
| | nom | varchar | |
| | prénom | varchar | |
| | civilité | varchar | |
| | téléphone | varchar | |
| | adresse | varchar | |
| | pays | varchar | |
| | ville | varchar | |
| | date de Naissance | date | |
| | adresse | varchar | |
| | copie des documents | image | |
| Conducteur | no Registre National | varchar | Oui |
| | nom | varchar | |
| | prénom | varchar | |
| | civilité | varchar | |
| | no Permis | image | |
| | date de délivrance de permis | varchar | |
| | autorité de délivrance de permis | varchar | |
| | copie des documents | image | |
| Mode de paiement | type de paiement | int | Oui |
| | libellé | varchar | |

| | | | |
|------------------------|-------------------------------|-----------|---------|
| Véhicule | no d'immatriculation | varchar | Oui |
| | kilométrage | varchar | |
| | charge Max | real | |
| | capacité | int | |
| | puissance | int | |
| Modèle | id du modèle | int | Oui |
| | code du modèle | varchar | |
| | marque | varchar | |
| | date du modèle | int | |
| Catégorie | id de la catégorie | int | Oui |
| | code de la catégorie | varchar | |
| | libellé | varchar | |
| Type | id du type | int | Oui |
| | code acrisss du type | varchar | |
| | nom du type | varchar | |
| | libellé | varchar | |
| Agence | id de l'agence | int | Oui |
| | nom de l'agence | varchar | |
| | téléphone de l'agrnce | varchar | |
| | adresse Parc auto de l'agence | varchar | |
| Employé | id d'employé | int | Oui |
| | nom d'employé | varchar | |
| | prénom d'employé | varchar | |
| | adresse d'employé | varchar | |
| Contrat | id du contrat | int | Oui |
| | date et Heure de début | DateHeure | |
| | date et Heure Retour prévue | DateHeure | |
| | date et Heure Retour réelle | DateHeure | |
| Facture | id du contrat | int | Oui |
| | date d'établissement | Date | |
| | total Hors taxe | real | |
| | tva | real | |
| | total TTC | real | calculé |
| Utilisateur | nom utilisateur | int | Oui |
| | mot de passe utilisateur | varchar | |
| | type | int | |
| Fiche d'état des lieux | id fiche d'état | int | Oui |
| | date de fiche d'état | Date | |
| | km Compteur | long | |
| | propreté Interne | varchar | |
| | propreté Externe | varchar | |
| | état des pneus | varchar | |
| | état d'équipements | varchar | |
| | état des documents | varchar | |
| | observations | varchar | |

Table 1: Le dictionnaire des données de la société SALAMCAR

2.2 Construction de MCD

En appliquant la démarche déductive de l'école formelle, nous pouvons construire le modèle conceptuel de données de la société à partir de liste d'informations structurée dans tableau 1. Nous notons que deux étapes ont déjà été effectuées sur ce dictionnaire de données : Nous avons déjà repéré les identifiants qui permettent de dégager les objets(entités). De plus, nous avons rattaché à ces entités les propriétés qui sont en dépendance fonctionnel avec ces identifiants. Par conséquent, il nous reste à transformer les objets du dictionnaire en entités, ensuite placer les relations et leur attacher les éventuelles propriétés. Une fois ces deux étapes sont terminées nous allons vérifier si notre modèle respecte bien les formes normales.

2.2.1 Analyse des données du client

Comme nous l'avons vu dans l'introduction, la société SALAMCAR met à la disposition de ces clients des voitures de location qu'ils soient des sociétés ou particulières, belges ou étrangers. Cependant, dans le contrat de location, elle doit faire la distinction entre le locataire et les conducteurs éventuels du véhicule. Ces deux derniers partagent certaines propriétés entre eux. Cependant, d'autres propriétés sont spécifiques à l'un ou l'autre. Nous avons donc un cas où l'on peut créer une entité généralisée appelée client de laquelle les deux entités "locataire" et "conducteur" héritent et dans laquelle nous pouvons regrouper les propriétés communes entre ces deux entités. Afin d'interdire les occurrences de supertype (client) toute en spécifiant qu'une occurrence peut être de deux sous-type à la fois (conducteur-locataire), nous appliquons une contrainte de totalité sur l'héritage (figure1).

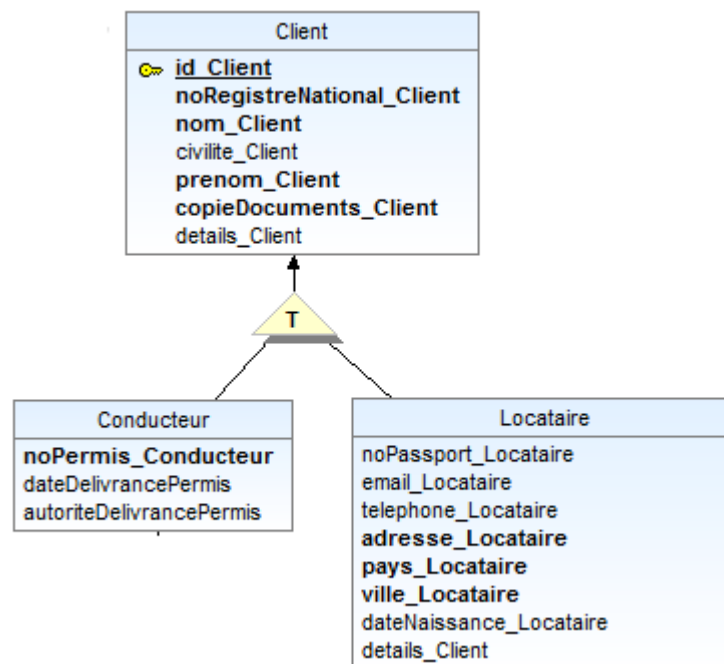


Figure 1: la modélisation du client par héritage entre entités

Par conséquent, les occurrences qui peuvent être issues de cet héritage sont :

- Un Client Locataire Conducteur.
- Un Client Locataire.
- Un Client Conducteur.

2.2.2 Analyse des données du véhicule

L'entité véhicule dépend de plusieurs entités à la fois. En effet, un véhicule sous la responsabilité d'une agence, loué par un client, concerné par un contrat, appartient à une catégorie et à un type et il possède un modèle. La liste suivante représente un extrait des catégories disponibles à la location auprès de la société SALAMCAR. On remarque sur cette figure que les véhicules sont classifiés selon trois critères : Le modèle, la catégorie et le type.

| Type de voiture | Code SIPP | Transmission | Catégories utilisées par les loueurs | Exemples de voitures | Places | Portes |
|------------------------------------|-----------|--------------|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|
| Compacte 2/4 portes | CCMR | Manuelle | C | Audi A1 | 5 | 2/4 |
| Compacte 4/5 portes | CDMR | Manuelle | | Ford Focus | 5 | 4/5 |
| Compact Hybride | CDAH | Automatique | | Toyota Auris Hybrid | 5 | 3/5 |
| Compacte Cabriolet | CTMR | Manuelle | | Peugeot 207 cc | 2 | 2/3 |
| Compacte Limousine | CLMR | Manuelle | | BMW Série 1 | 5 | 4 |
| Compact Break | CWMR | Manuelle | | Opel Astra SW | 5 | 5 |
| Intermédiaire | IDMR | Manuelle | D | Volkswagen golf | 4/5 | 4/5 |
| Intermédiaire Hybride | IDAH | Automatique | | Opel Ampera | 5 | 4 |
| Grand intermédiaire | IWMR | Manuelle | | Volkswagen Touran | 5/7 | 5 |
| Intermédiaire Cabriolet | ITMR | Manuelle | | Peugeot 308 CC | 4 | 2/3 |
| Berline Routière Standard | SDMR | Manuelle | E | Mercedes-Benz Classe B | 5 | 5 |
| Break Standard | SWMR | Manuelle | | Skoda Superb | 5 | 5 |
| Monospace Standard | SVMR | Manuelle | | Ford Galaxy | 7 | 5 |
| Grande berline (ou break) avec GPS | FDMR | Manuelle | DS/E | Audi A4 | 5/7 | 5 |
| Berline Spéciale | FDAR | Automatique | E/ES | BMW Série 3 | 5 | 5 |

Figure 2: la liste des catégories de véhicules disponibles à la location auprès SALAMCAR

D'après la classification des véhicules sur cette liste, nous pouvons en déduire les associations et les cardinalités suivantes :

- Un véhicule possède un et un seul modèle, alors qu'un modèle peut être concerné par plusieurs ou aucun véhicule. Par exemple, on peut trouver plusieurs voitures de même modèle BMW 220, mais une occurrence de véhicule BMW220 ne peut pas être à la fois de deux modèles différents .
- Un modèle appartient à un et un seul type, alors qu'un type peut être concernée par plusieurs ou aucun modèle. Par exemple, on peut trouver un modèle Golf TDI et un autre modèle Audi A3 de même type sport.

- Une Catégorie contient un ou plusieurs types, alors qu'un type appartient à une seule catégorie. De même que dans le cas précédent, on peut trouver deux types différents Compact Hybride et Compact Break de même catégorie C. Cependant, une occurrence de type ne peut pas appartenir à deux catégories différentes.

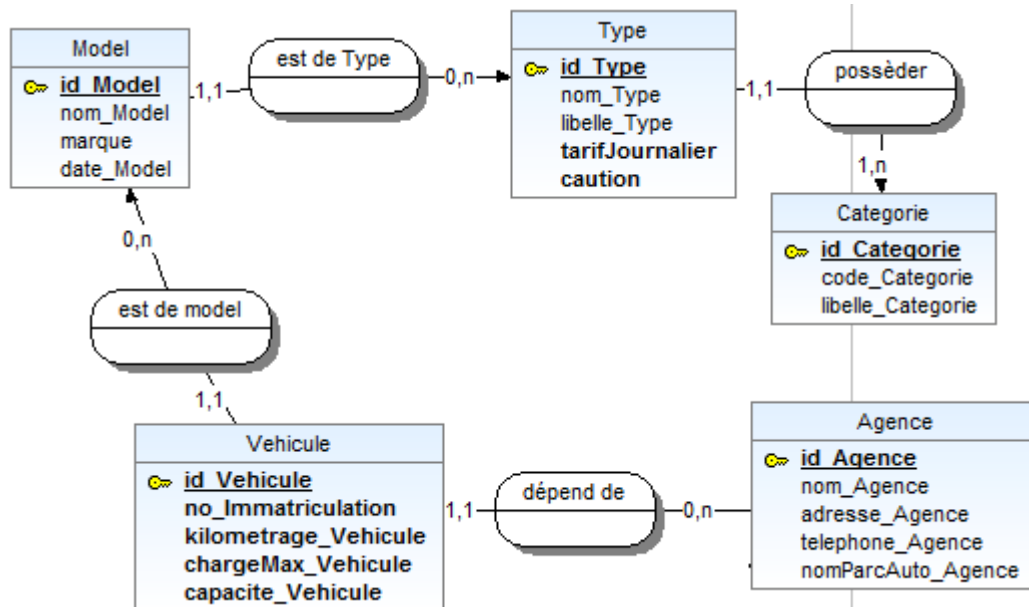


Figure 3: la modélisation des données d'un véhicule sous forme entités-associations

D'après la figure 3, on remarque que l'association reliant l'entité véhicule avec l'entité modèle exprime l'existence d'une contrainte d'intégrité fonctionnelle (CIF) implicite. En effet, la connaissance d'une occurrence d'un véhicule entraîne automatiquement la connaissance de son modèle et ainsi par transitivité son type et sa catégorie.

2.2.3 Analyse des données d'une agence de la société

Comme énoncé dans l'introduction plus haut, la société SALAMCAR possède quatre agences au niveau de la région Bruxelloise. Chaque agence possède son propre parc automobile qui se trouve à sa proximité. Par ailleurs, un ensemble d'employés travaillent dans chacune de ces quatre agences. Nous pouvons modéliser ces informations comme suivant :

- Dans une agence donnée, il travaille un ou plusieurs employés, alors qu'un employé ne peut travailler qu'en une seule agence.
- Chaque employé peut posséder un nom d'utilisateur pour accès au système informatisé, tandis qu'un nom d'utilisateur ne peut appartenir qu'à un seul employé.

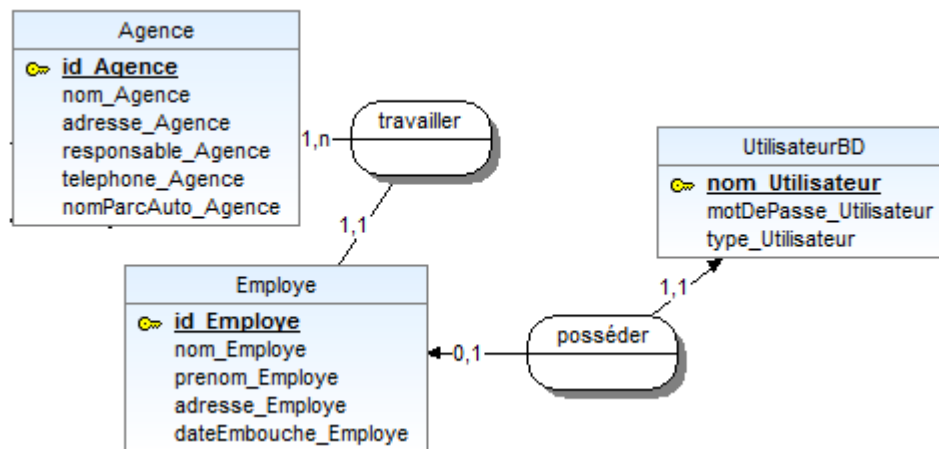


Figure 4: la modélisation des données d'une agence sous forme entités-associations

2.2.4 Analyse des données d'un contrat de location

L'entité contrat est un élément central du système d'information de la société dans la mesure où presque tous les autres entités sont y associés. Effectivement, un contrat dépend à la fois de cinq entités différentes :

- Il est signé par un client.
- Il concerne un seul véhicule.
- Il est établi , livré et remis à une même ou à des différentes agences.
- Il est réalisé par un seul employé.
- Il porte sur 1 ou plusieurs conducteurs.

Afin de faciliter la construction des associations attachées au contrat, nous allons envisager dans un premier temps une association quaternaire reliant l'entité contrat aux entités "Locataire", "Véhicule" et "Agence". Sachant que la connaissance d'un contrat entraîne la connaissance du véhicule et du locataire concernés, nous pouvons utiliser une contrainte d'unicité explicite (CIF) entre les entités Contrat-Véhicule et Contrat-Locataire. Par conséquent, nous pouvons décomposer les deux CIF et simplifier l'association quaternaire en trois associations binaires. La (figure4) illustre les étapes de la décomposition :

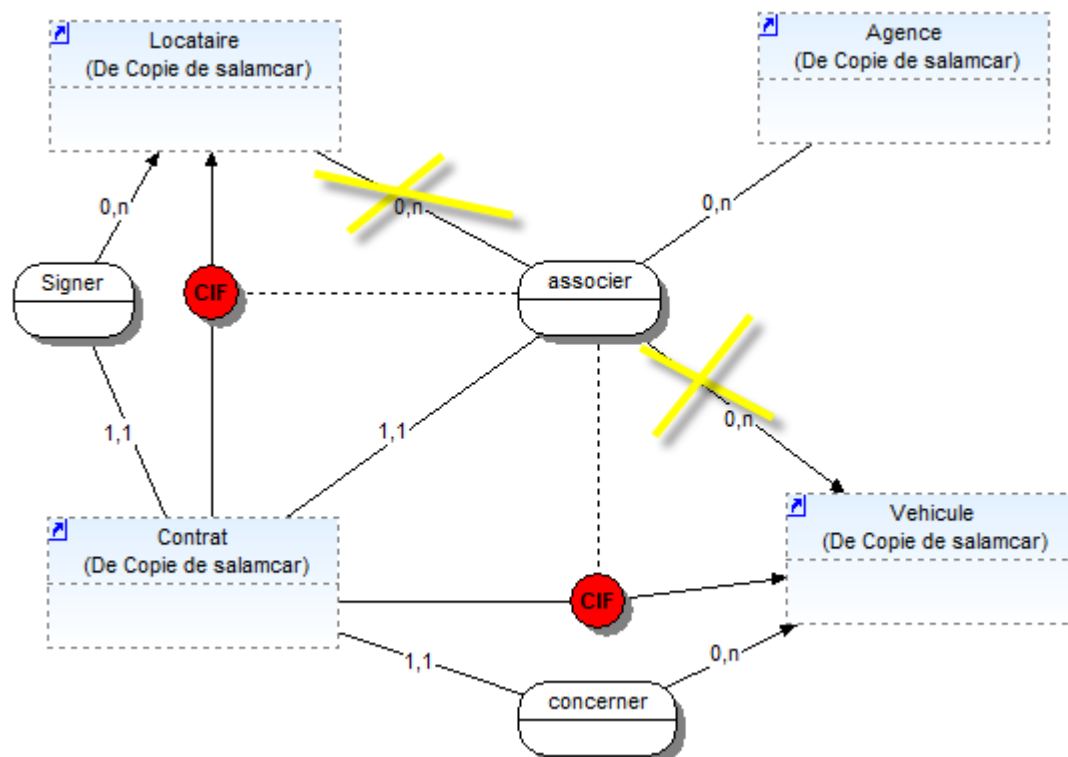


Figure 5: la décomposition des CIF reliés à l'entité contrat

Une fois la décomposition est effectuée, nous pouvons représenter le fait qu'un contrat est établi, livré et remis à une même ou différentes agences, sous forme de trois associations plurielles avec l'entité agence. De plus, pour que le contrat contienne les informations des conducteurs éventuels du véhicule loué, il faut ajouter une association entre l'entité contrat et l'entité conducteur. Cette association doit porter des cardinalités (1-n/1-n) (figure5).

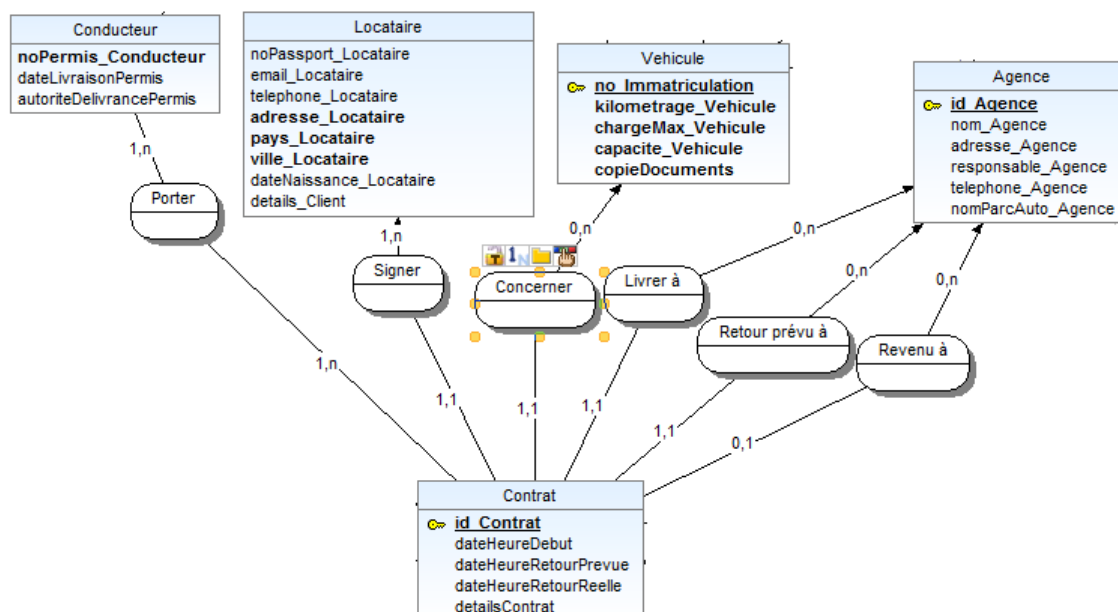


Figure 6: la modélisation des données d'un contrat et la décomposition des CIF

2.2.5 Analyse d'une fiche d'état des lieux d'un véhicule

Lors de la location, le locataire est tenu de vérifier l'état de la voiture. Les remarques sont indiquées sur une fiche d'état de prise en charge. Lorsque le client ramène la voiture, l'état de celle-ci est noté sur une fiche d'état de restitution. Le document sur La (figure7) nous a été fourni par la société SALAMCAR comme étant la version papier de la fiche d'état utilisée.

D'après le document fourni, nous avons décidé de modéliser deux fiches d'état associées au contrat de location. Une fiche d'état au moment de la prise en charge, et une autre similaire établie au moment de la restitution. Étant donné que ces deux fiches contiennent les mêmes informations mais à des moments différents, nous pouvons créer une entité "fiche d'état" reliée à l'entité contrat par deux associations plurielles.

Une fiche d'état (qu'il soit de la prise en charge ou de la restitution) ne peut être associée qu'à un seul contrat, en revanche, un contrat contient une seule fiche de prise en charge et une seule de restitution. Ce qui précède indique que les deux associations reliant les entités "contrat" et "ficheEtat" porteront des cardinalités (0-1/1-1). Le choix du côté qui portera le 1-1 dépendra du sens de navigation du système. Notre choix s'est porté sur l'utilisation de la cardinalité 1-1 du côté contrat. Ceci fait que le sens de navigation permet, à partir d'un contrat donné, de trouver les fiches d'états y associées.

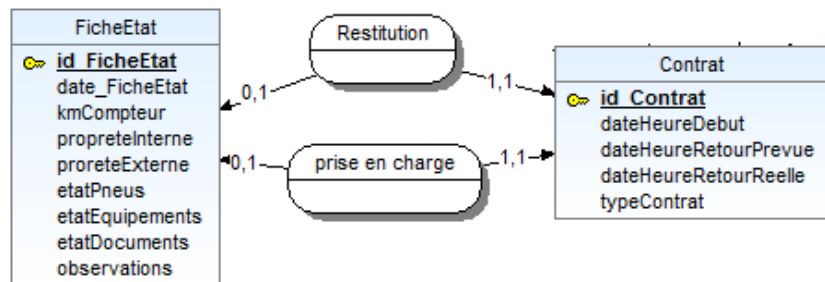


Figure 7: la modélisation de la fiche d'état d'un véhicule associé à un contrat

| PRISE EN CHARGE | | | KM AU COMPTEUR | RESTITUTION | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| Heure : _____ Km : _____ | | | | | Heure : _____ Km : _____ | |
| Propre <input type="checkbox"/> | Moyen <input type="checkbox"/> | Sale <input type="checkbox"/> | PROPRETE INTERIEUR | Propre <input type="checkbox"/> | Moyen <input type="checkbox"/> | Sale <input type="checkbox"/> |
| Propre <input type="checkbox"/> | Moyen <input type="checkbox"/> | Sale <input type="checkbox"/> | PROPRETE EXTERIEUR | Propre <input type="checkbox"/> | Moyen <input type="checkbox"/> | Sale <input type="checkbox"/> |
| Plein <input type="checkbox"/> | 3/4 <input type="checkbox"/> | 2/4 <input type="checkbox"/> | CARBURANT | Plein <input type="checkbox"/> | 3/4 <input type="checkbox"/> | 2/4 <input type="checkbox"/> |
| | 1/4 <input type="checkbox"/> | Vide <input type="checkbox"/> | | | 1/4 <input type="checkbox"/> | Vide <input type="checkbox"/> |
| Bon <input type="checkbox"/> | Hernie/Coupure <input type="checkbox"/> PAD | | ETAT DES PNEUS | Bon <input type="checkbox"/> | Hernie/Coupure <input type="checkbox"/> PAD | |
| Nombre d'enjoliveurs : _____ Roue de secours : _____ | | | | Nombre d'enjoliveurs : _____ Roue de secours : _____ | | |
| Clé du véhicule : <input type="checkbox"/> Carte grise : <input type="checkbox"/> Assurance : <input type="checkbox"/> Constat accident : <input type="checkbox"/> Carnet d'entretien : <input type="checkbox"/> Guide de conduite : <input type="checkbox"/> | | | DOCUMENTS | Clé du véhicule : <input type="checkbox"/> Carte grise : <input type="checkbox"/> Assurance : <input type="checkbox"/> Constat accident : <input type="checkbox"/> Carnet d'entretien : <input type="checkbox"/> Guide de conduite : <input type="checkbox"/> | | |
| Radio : <input type="checkbox"/> Gilet & Triangle : <input type="checkbox"/> Crick : <input type="checkbox"/> Raclette : <input type="checkbox"/> | | | EQUIPEMENTS | Radio : <input type="checkbox"/> Gilet & Triangle : <input type="checkbox"/> Crick : <input type="checkbox"/> Raclette : <input type="checkbox"/> | | |
| Commande capot cassé. Ecran LED abimé. | | | OBSERVATIONS | Commande capot cassé. Ecran LED abimé. | | |
| Date et signature : _____ | | | | Date et signature : _____ | | |

Figure 8: La version papier de la fiche d'état d'un véhicule de la société SALAMCAR

2.2.6 Analyse de la facturation

Quand un client signe un contrat de location, il est obligé de payer la totalité du montant de location. Ceci donne lieu à une facture qui contient le prix hors tva (= le tarif journalier x le nombre de jours de location), la tva et le total ttc. La caution ne fait pas partie de la facture, mais elle est indiquée dans les détails du contrat. La totalité du montant peut être payée par plusieurs modes de paiement (bancontact, chèque, Visa ou en espèces). Par exemple, le client peut payer la moitié du montant en chèque et l'autre moitié en espèces. La (figure8) illustre la modélisation des ces contraintes sous forme entités-associations.

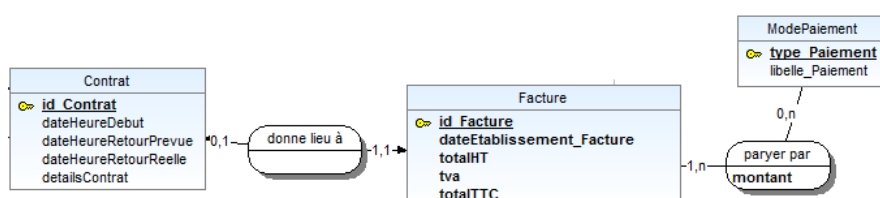
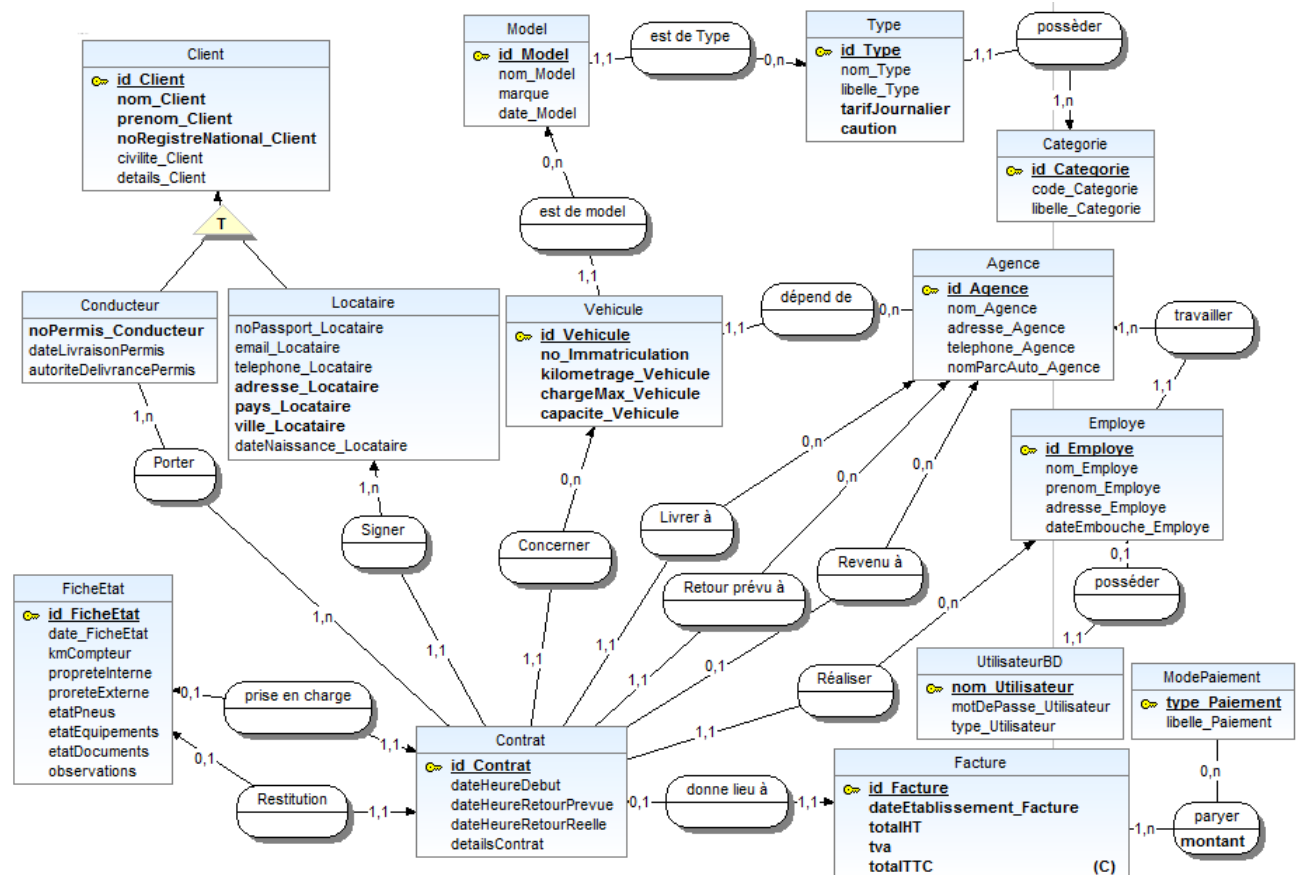


Figure 9: Le modèle conceptuel des données de la société SALAMCAR



Les entités modélisées précédemment dans le MCD sont toutes nécessaires pour informatiser le système d'information de la société SALAMCAR. Effectivement, notre étude n'est pas basée sur la démarche formelle qui consiste à construire la liste de données à partir des documents de la société, mais plutôt on s'est basé sur les informations données dans l'énoncé. Par conséquent, toutes les entités du MCD représentent des données devant être modélisées et le MOD va donc conserver la même forme globale que MCD. En revanche, on trouve certains champs que peuvent être calculés à partir d'autres données déjà informatisées. Par exemple, le champ "total ttc" de l'entité "Facture" peut être obtenu à partir des champs "total HT" et la "tva".

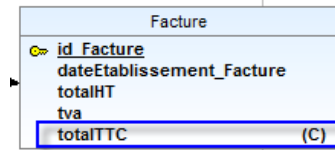


Figure 11: Le champ total TTC calculé partir du total HT et la tva

2.3.2 Quantification des données à mémoriser (volume et durée de vie)

La quantification est pour but de déterminer le volume de disque qui sera occupé par les données informatisées. Pour cela, on calcule pour chaque entité et pour chaque association le volume théorique d'une occurrence, à partir du volume théorique de leurs propriétés. La quantification prend en compte deux notions :

- Le volume : la taille et nombre de chaque élément (attribut, entité et association).
- La durée de vie : statistiques (soit par estimation, soit en utilisant la loi de répartition des cardinalités) sur le nombre minimum, maximum et moyen d'occurrences pour chaque entité et chaque association.

L'évaluation du volume global du MOD sera faite pour une durée de 6 mois d'utilisation du système. Le tableau suivant donne les tailles les différentes valeurs estimées pour chaque entité du système.

| Entité | Propriété | Type | Taille | Taille Entité | n/occur | Volume |
|---------------|---------------------|------|--------|---------------|---------|--------|
| Client | id Client | N | 6 | 160 | 2800 | 448000 |
| | nom | A | 32 | | | |
| | prénom | A | 32 | | | |
| | noRegistreNational | A | 16 | | | |
| | civilité | A | 10 | | | |
| | details | A | 64 | | | |
| Locataire | noPassport | A | 16 | 200 | 1200 | 240000 |
| | téléphone | A | 16 | | | |
| | email | A | 32 | | | |
| | adresse | A | 64 | | | |
| | pays | A | 32 | | | |
| | ville | A | 32 | | | |
| | date de Naissance | D | 8 | | | |
| Conducteur | noPermis | A | 20 | 36 | 1600 | 100800 |
| | dateDelivPermis | D | 8 | | | |
| | autoriteDelivPermis | A | 32 | | | |
| Type | id Type | N | 6 | 64 | 32 | 2048 |
| | code | A | 16 | | | |
| | libelle | A | 32 | | | |
| | tarifJournalier | NR | 5 | | | |
| | caution | NR | 5 | | | |
| Mode Paiement | type Paiement | A | 32 | 64 | 5 | 320 |
| | libelle | A | 32 | | | |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------|----|----|-----|------|--------|
| Vehicule | id Vehicule | N | 6 | 36 | 300 | 10800 |
| | no Immatriculation | A | 16 | | | |
| | kilomtrage | N | 6 | | | |
| | chargeMax | N | 4 | | | |
| | capacite | NT | 4 | | | |
| Facture | id Facture | N | 6 | 29 | 1200 | 34800 |
| | dateEtablissement | D | 8 | | | |
| | totalHorsTaxe | NR | 5 | | | |
| | tva | NR | 5 | | | |
| | totalTTC | NR | 5 | | | |
| Agence | id Agence | N | 6 | 150 | 4 | 600 |
| | nom | A | 32 | | | |
| | adresse | A | 64 | | | |
| | telephone | A | 16 | | | |
| | nomParcAuto | A | 32 | | | |
| Employe | id Employé | N | 6 | 142 | 50 | 7100 |
| | nom | A | 32 | | | |
| | prénom | A | 32 | | | |
| | adresse | A | 64 | | | |
| | dateEmbouche | D | 8 | | | |
| Categorie | id Categorie | N | 6 | 70 | 12 | 840 |
| | code | A | 32 | | | |
| | libelle | A | 32 | | | |
| Modèle | id Modèle | N | 6 | 78 | 25 | 1950 |
| | nom | A | 32 | | | |
| | marque | D | 32 | | | |
| | date Modèle | D | 8 | | | |
| FicheEtat | id FicheEtat | N | 6 | 248 | 2400 | 595200 |
| | date | D | 8 | | | |
| | kmCompteur | N | 8 | | | |
| | propreInterne | A | 32 | | | |
| | propreExterne | A | 32 | | | |
| | etatPneus | A | 32 | | | |
| | etatEquipement | A | 32 | | | |
| | etatDocuments | A | 32 | | | |
| | Observations | A | 64 | | | |
| Utilisateur | nom utilisateur | A | 16 | 48 | 50 | 2400 |
| | MotDePasse | A | 16 | | | |
| | type | A | 16 | | | |
| Contrat | id Contrat | N | 6 | 106 | 1200 | 127200 |
| | dateHeureDebut | DH | 12 | | | |
| | dateHeureRetourPrevue | DH | 12 | | | |
| | dateHeureRetourReelle | DH | 12 | | | |
| | details | A | 64 | | | |

Table 2: le tableau de quantification du volume de MOD

En ce qui concerne les associations, seules celles qui portent des propriétés sont concernées par les calculs du volume. Les autres associations ainsi que les clés primaires et les clés étrangères seront prises en considération par un facteur multiplicatif à la fin des calculs. Le MCD obtenu contient une seule association : "Payer" qui est porteuse d'une propriété et dont les cardinalités sont (1-n/0-x). De ce fait, pour déterminer le nombre d'occurrences de cette association, nous allons devoir effectuer une étude probabiliste.

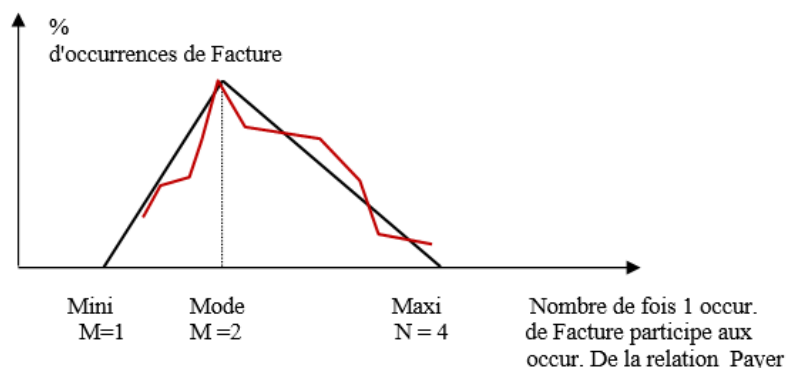


Figure 12: la loi de répartition des cardinalités de paire Facture-Payer

| Relation | Entité | Cardinalité minimale | Cardinalité maximale | Cardinalité modale | Taux de participation | Cardinalité Moyenne |
|----------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|
| Payer | Facture | 1 | 4 | 2 | 0,5 | 1,125 |
| | Mode paiement | - | - | - | - | 270 |

Table 3: le tableau de calcul des cardinalités moyennes des associations porteuses des propriétés

$$Cardinalite.moyenne = [(m + 2M + N)/4] \cdot P \iff [(1 + 2 \cdot 2 + 4)/4] \cdot 0.5 = \mathbf{1,125}$$

$$\overline{X}_F \cdot N = \overline{X}_{MP} \cdot N \iff 1,125 \cdot 1200 = 270 \cdot 5 = \mathbf{1350}$$

| Relation | Propriété | Type | Taille | Taille de la relation | n/occur | Volume |
|----------|-----------|------|--------|-----------------------|-------------|--------|
| Payer | montant | NR | 5 | 5 | 1350 | 6750 |

Table 4: le tableau de quantification du volume des associations porteuses des propriétés

Dans un dernier temps, nous allons calculer le volume brut total en multipliant le volume brut (\sum volumes des entités et des associations) par un coefficient multiplicatif qui vaut généralement 2.

- **Volume brut** = 448000+240000+100800+10800+2048+320+10800+34800+600
+7100+840+1950+595200+2400+127200+6750 = 1.589.608 o = 1,59 Mo
- **Volume brut total** = Volume brut * Facteur multiplicatif (=2) = 3,18 Mo

2.3.3 Répartition organisationnelle des données

La société SALAMCAR demande d'appliquer une stratégie de gestion sur son système informatisé suivant ces différentes agences.

- La direction (agence de centre ville) peut accéder à l'entièreté du système. Toutefois, elle ne peut pas supprimer les contrats, les factures et les fiches d'états réalisées par les autres agences.
- Les agences n'ont l'accès qu'en lecture pour les entités suivantes : Agence, Type, Modèle, Catégorie, Employé, ModePaiement, UtilisateurBD.
- Une agence ne peut que consulter les contrats, les factures et les fiches d'états réalisés par les autres agences. Alors que chaque agence est totalement responsable des données enregistrées par ces employés.
- Les agences n'ont pas le droit de supprimer les véhicules, les locataires et les conducteurs. Ce rôle est consacré uniquement à la direction.
- La société désire effectuer un nettoyage de la table "Locataire" chaque 2 ans (on supprime les clients n'ayant pas loué auprès de la société depuis une période de 2 ans). En revanche, elle ne veut pas conserver la liste des conducteurs pour une longue durée. Par conséquent, elle désire de la nettoyer régulièrement chaque 10 mois.

Les accès au système en fonction des unités organisationnelles de la société sont représentés dans le tableau suivant :

| Entité- relation | L'agence concernée | | La direction | | |
|------------------|--------------------|-------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | Accès | Restriction | Accès | Restriction | |
| Locataire | CML | | CMSL | | |
| Utilisateur | L | Uniquement pour accéder | CMSL | contrôle total et global | |
| Véhicule | CML | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Mode paiement | L | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Conducteur | CML | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Contrat | CMSL | MS : uniquement local | CMSL | MS : uniquement local | |
| Facture | CMSL | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Agence | L | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Employé | L | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Catégorie | L | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Type | L | | CMSL | contrôle total et global | |
| Modèle | L | | CMSL | contrôle total et global | |
| FicheEtat | CMSL | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Payer | CMSL | | CMSL | MS : uniquement local | |
| Appartenir | CMSL | | CMSL | MS : uniquement local | |

Table 5: le tableau d'accès aux données

2.4 Construction du MLD

2.4.1 Critères de transformation et l'optimisation

Avant toute chose, il faut vérifier si notre modèle contient des cardinalités dont la transformation se fait à travers plusieurs possibilités, entre autres, les cardinalités (0-1/x-N) et (0-1/1-1)

ainsi que dans le cas d'héritage. En ce qui concerne les associations avec des cardinalités (0-1/1-1), on préfère toujours migrer la PK du côté (1-1) comme une FK au côté 0-1, et cela afin d'éviter l'existence des champs null dans le cas contraire. Ceci est présent dans plusieurs associations de notre MOD :

- "restitution" et "pris en charge" qui relient les deux entités "Contrat" et "FicheEtat".
- "posséder" qui relie les deux entités Employé et UtilisateurBD.
- "donne lieu à" qui attache la facture au contrat.

Par ailleurs, notre MOD ne contient pas des cardinalités (0-1/x-N), nous n'allons donc pas nous soucier de faire le choix entre soit créer une table de jointure soit migrer la clé de côté x-N au côté (0-1).

Pour ce qui est de l'héritage, nous avons deux entités de monde réel "conducteurs" et "locataire" qui se généralisent en une entité client. Étant donné que ces trois entités contiennent plusieurs attributs, le meilleur choix sera de transformer cet héritage en trois tables. Cependant, nous allons dupliquer uniquement l'identifiant de l'entité sur-type dans les deux entités sous-type de manière à ce que l'on évite la redondance de la même information dans plusieurs tables différentes.

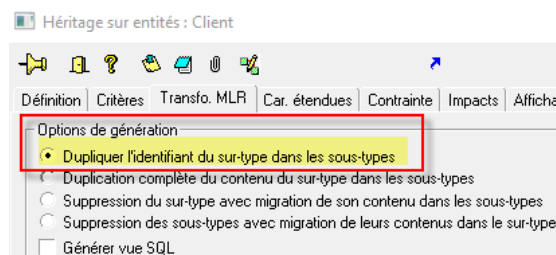


Figure 13: Critère de transformation de l'héritage

2.4.2 Modèle Logique des Données

Le modèle logique des données reprend le contenu de MCD précédent, mais il précise en plus la volumétrie, le nombre des tables que seront implémentées réellement dans la base de données relationnelle. De plus, la génération de ce modèle dépend de type de base de données utilisée. Par conséquent, il faut spécifier le type de chaque attribut (varchar, int, real...) d'une table ou d'une association.

On remarque sur la figure 14 que les relations entre les tables ne sont plus des associations, mais ils se transforment soit sous forme d'une table de jointure soit par une clé étrangère. De plus, on remarque que les identifiants des entités se sont transformés à des clés primaires avec des simples flèches entre les tables exprimant le sens d'immigration de la clé primaire.

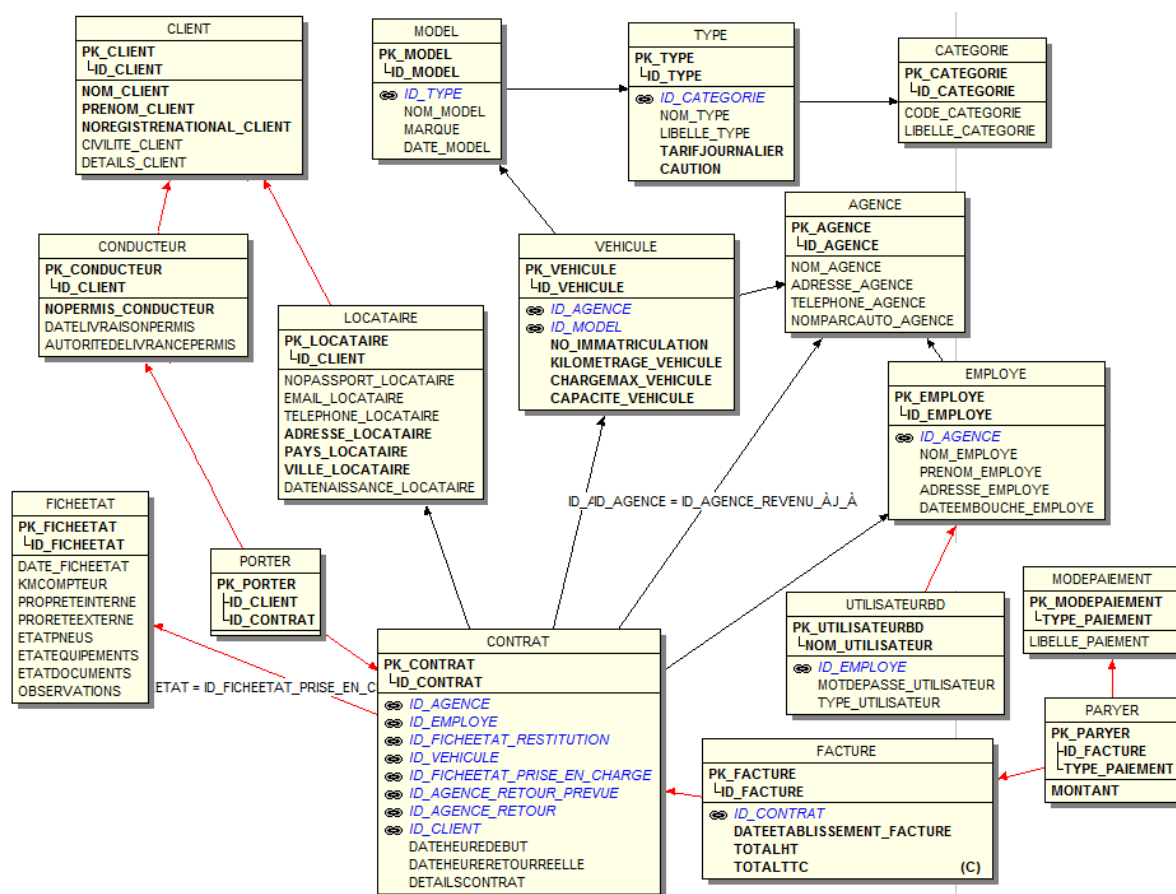


Figure 14: le modèle logique des données globale

2.5 Modèle Physique des données

Le modèle physique des données est une étape de représentation des données qui seront directement implémentées et exploitables par l'ordinateur. Ce modèle fait généralement référence à la représentation graphique d'une base de données ainsi que son script SQL qui permet de créer la base de données au niveau du SGDB. Notre choix de SGDB s'est porté sur SQL SERVER 2012 qui utilise le langage T-SQL étant une extension au langage SQL standard.

Heureusement, le programme "Win Design" permet de générer automatiquement le script de création de la base de données à partir du diagramme MLD. Toutefois, nous avons dû effectuer quelques modifications sur le script obtenu. Notons par exemple l'absence des options "auto-increment" (identity dans le cas de SQL SERVER) et "unique" au niveau de ce logiciel, nous a obligé à affecter ces contraintes manuellement au niveau du script. La figure 15 représente une partie du script qui permet de créer la table "VEHICULE" et qui a été modifiée en y ajoutant la contrainte "identity" pour la clé primaire ainsi que la contrainte "unique" pour le champ "N° d'immatriculation".

Le schéma graphique de la base de données illustré sur la figure a été généré automatiquement à partir du SGDB SQL Server. Ce schéma représente les tables implémentées dans la base de données ainsi que les différentes contraintes d'intégrité référentielle entre ces tables.

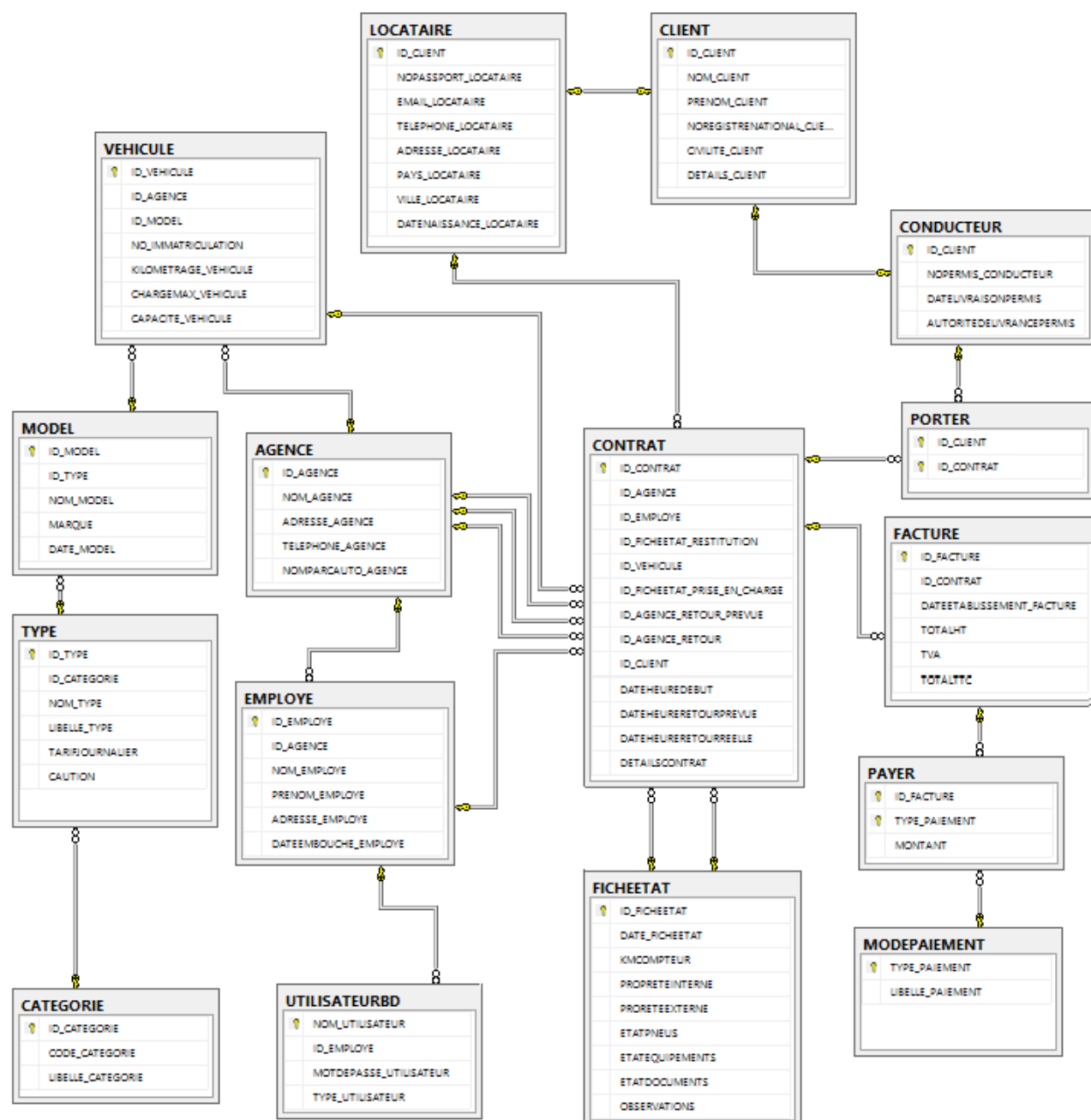


Figure 15: Le modèle physique de données généré par SQL Server 2012

```

create table VEHICULE
(
    ID_VEHICULE smallint not null identity(1,1) ,
    ID_AGENCE smallint not null ,
    ID_MODEL smallint not null ,
    NO_IMMATRICULATION varchar(16) not null unique ,
    KILOMETRAGE_VEHICULE int not null ,
    CHARGEMAX_VEHICULE smallint not null ,
    CAPACITE_VEHICULE smallint not null
,
    constraint PK_VEHICULE primary key (ID_VEHICULE)
)
go

```

Figure 16: Le Script SQL de création de la table "VEHICULE" sur SQL SERVER

2.6 Requêtes SQL significatives

Après avoir créé la base de données au niveau du serveur SQL, nous allons à présent utiliser quelques requêtes SQL permettant de sélectionner des données significatives :

- La première requête implémentée consiste à récupérer le nombre des contrats élaboré par un employé regroupés par le nom de l'agence où il travaille ainsi que son nom.

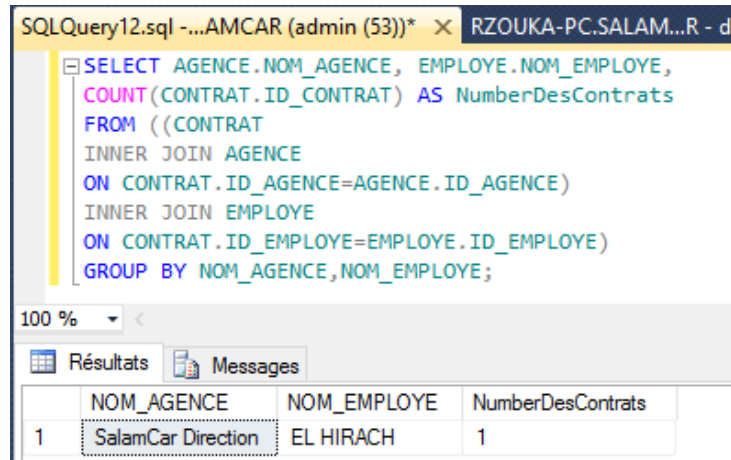


Figure 17: Requête SQL permettant de compter le nombre des contrats signés par un employé

- La deuxième requête permet de sélectionner le modèle, la marque, la catégorie du chaque voiture ordonnées par la somme des attributs "tarif Journalier" et "caution". Cette sélection s'effectue à partir d'une vue créée au niveau du serveur SQL appelée "typeCat-Model". Celle-ci permet de regrouper le "Modèle" la "Marque" et la "Catégorie" d'un véhicule sous une seule table.

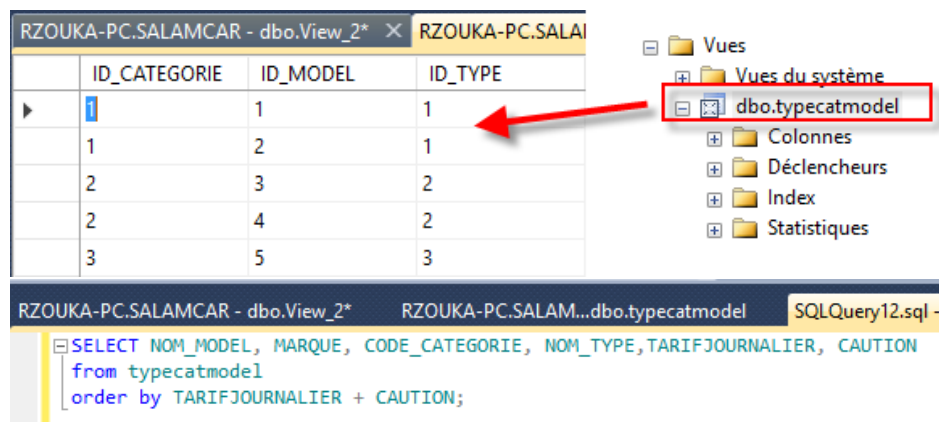


Figure 18: Requête SQL permettant de donner la liste des modèles disponibles classés par leur prix de location.

- La troisième requête, quant à elle, permet d'obtenir la dernière fiche d'état d'un véhicule à partir des tables "Contrat" et "FicheETAT".

```

SELECT TOP(1) FICHEETAT.DATE_FICHEETAT, FICHEETAT.ETATDOCUMENTS, FICHEETAT.ETATEQUIPEMENTS, FICHEETAT.ETATPNEUS, FICHEETAT.PROPRETEINTERNE,
FICHEETAT.PROPRETEEXTERNE,
FICHEETAT.KMCOMPTEUR, VEHICULE.ID_VEHICULE, VEHICULE.NO_IMMATRICULATION
from ((VEHICULE
INNER JOIN CONTRAT
ON CONTRAT.ID_VEHICULE=VEHICULE.ID_VEHICULE)
INNER JOIN FICHEETAT
ON CONTRAT.ID_FICHEETAT_RESTITUTION= FICHEETAT.ID_FICHEETAT OR CONTRAT.ID_FICHEETAT_PRISE_EN_CHARGE=FICHEETAT.ID_FICHEETAT)
ORDER BY FICHEETAT.DATE_FICHEETAT DESC;

```

| | DATE_FICHEETAT | ETATDOCUMENTS | ETATEQUIPEMENTS | ETATPNEUS | PROPRETEINTERNE | PROPRETEEXTERNE | KMCOMPTEUR | ID_VEHICULE | NO_IMMATRICULATION |
|---|----------------|---------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|------------|-------------|--------------------|
| 1 | 2016-05-22 | Bon | Bon | Bon | Moyen | Propre | 1478337 | 3 | 3-GDC-984 |

Figure 19: Requête SQL permettant d'obtenir la dernière fiche d'état d'un véhicule

2.7 Diagramme de classes

2.7.1 Diagramme de classes persistantes (diagramme du schéma)

Le diagramme de classes est un autre schéma permettant de modéliser un système d'informations. Nous pouvons générer ce diagramme à partir d'un MCD équivalent via le programme "Win design". Dans ce cas ci, ce diagramme est appelé "diagramme de classes persistantes" (ou aussi diagramme de schéma), car il représente uniquement les données persistantes qui vont êtreinstanciées par les objets et ensuite stockées physiquement dans la base de données.

Si l'on examine de près le MCD obtenu précédemment, et le diagramme de classes persistantes correspondant sur la figure 15, on constate les différences suivantes :

- Les entités se sont transformées en classes.
- Les cardinalités deviennent des multiplicités avec un sens de navigation inversé. Autrement dit, une multiplicité correspondante à une classe donnée se trouve de l'autre côté de la relation.
- L'association "Payer" qui est porteuse de propriétés au niveau du MCD est devenue une "classe association" reliée par une ligne discontinue à la liaison entre les deux classes "Facture et ModePaiement".
- Les associations non porteuses de propriétés se sont transformées en relations simples entre les classes.
- Pour ce qui est de l'héritage, les classes sous-types "Locataire et Conducteur" pointent par des flèches vides est séparées, vers la classe sur-type "Client" .
- La contrainte de totalité est représentée par un rectangle relié par des lignes discontinues aux deux flèches de l'héritage.
- Au niveau des détails des classes, on peut préciser la visibilité (la portée : privée, public...) de la classe ainsi que ses attributs.
- Toutes les classes et les classes associations créées à partir du MOD sont par défaut considérées comme persistantes.
- Le sens de navigation dans toutes les relations est bidirectionnel.

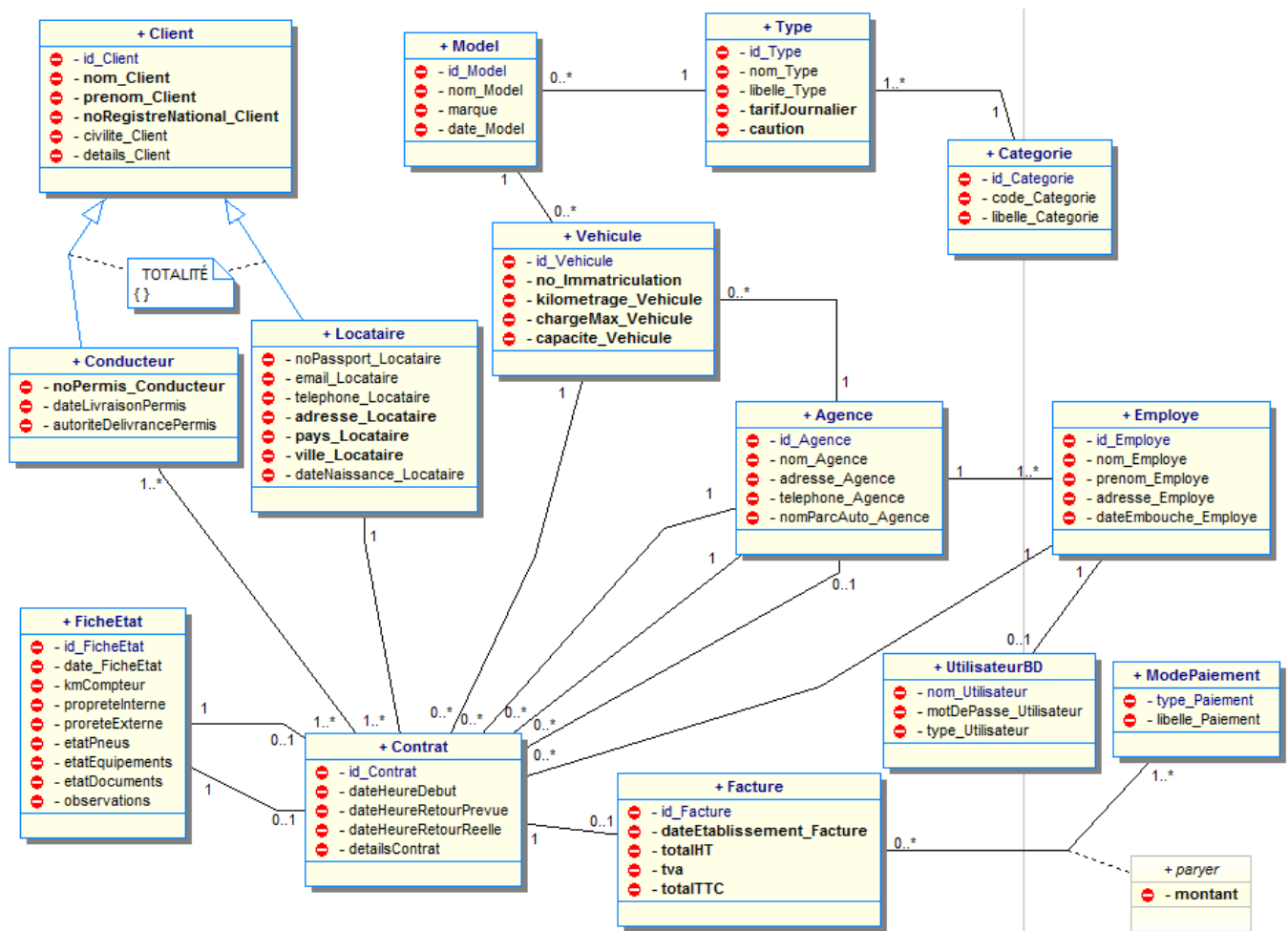


Figure 20: Le diagrammes de classes persistantes (diagramme de schéma)

2.7.2 Le diagrammes de classes complet (diagramme du domaine)

Dans le cas de l'application web développée dans le cadre du cours de JAVAEE, nous avons utilisé une série des classes dont les objets ne sont pas stockés dans la base de données. Entre autres, les classes utilisées pour accéder à la base de données, les classes "managedBean" qui servent à faire le lien entre les pages JSF et le code JAVA via les EL. Le diagramme de classes qui prend en compte la modélisation de ces classes ainsi que les classes persistantes est appelé diagramme de classes complet (ou diagramme du domaine). Étant donné que l'application web développée consiste à informatiser une partie du système analysé, nous allons concevoir un diagramme du domaine qui modélise uniquement la partie informatisée au niveau de l'application web JAVAEE (figure 16).

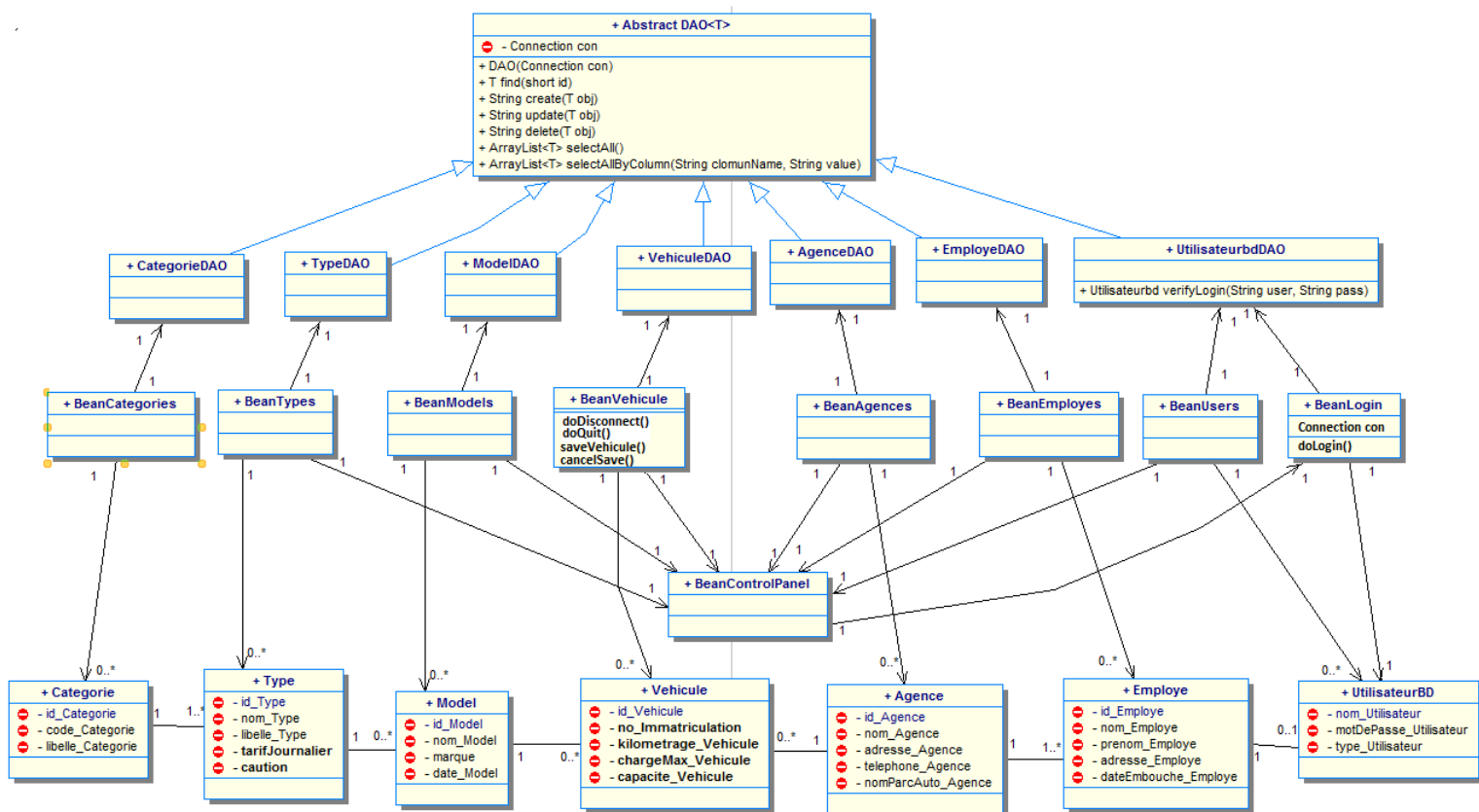


Figure 21: Le diagramme de classes complet de la partie informatisée du système

2.8 Diagramme d'objets

Un diagramme d'objets est un exemple pertinent du diagramme de classes explicité par des instances d'objets. Pour ce faire, nous allons envisager le cas de figure d'une réservation d'une voiture par un client appelé "Derder jimmy". Ce dernier désire louer une voiture du modèle "SmartForTwo" pour une durée de cinq jours. Pour cela, il se dirige vers l'agence central (direction) en apportant ses documents personnels ainsi que les documents de sa femme "De smet Elena" afin qu'elle puisse conduire aussi bien que lui la voiture pendant la durée de location. À l'entrée de l'agence, il rencontre "M. Sébastien Manuel" qui se charge de l'établissement de la facture, le contrat de location et la fiche de prise en charge. Le client désire payer 150 Euros par Ban-contact alors que le reste de la facture il sera payer en espèces. De plus, il s'engage à respecter le délai et les conditions du contrat en restituant la voiture à la même agence. Cependant, cinq heures avant la fin de la durée contractuelle, il téléphone l'agence centrale en prétendant avoir un empêchement au niveau de son travail, ce qui ne lui permet pas de restituer la voiture à l'agence centrale, mais plutôt il préfère la restituer à l'agence de Schaerbeek qui se trouve à quelques mètres de son travail. Le diagramme d'objets sur la figure 22 représente l'illustration de ce cas de figure à partir du diagramme de classes.

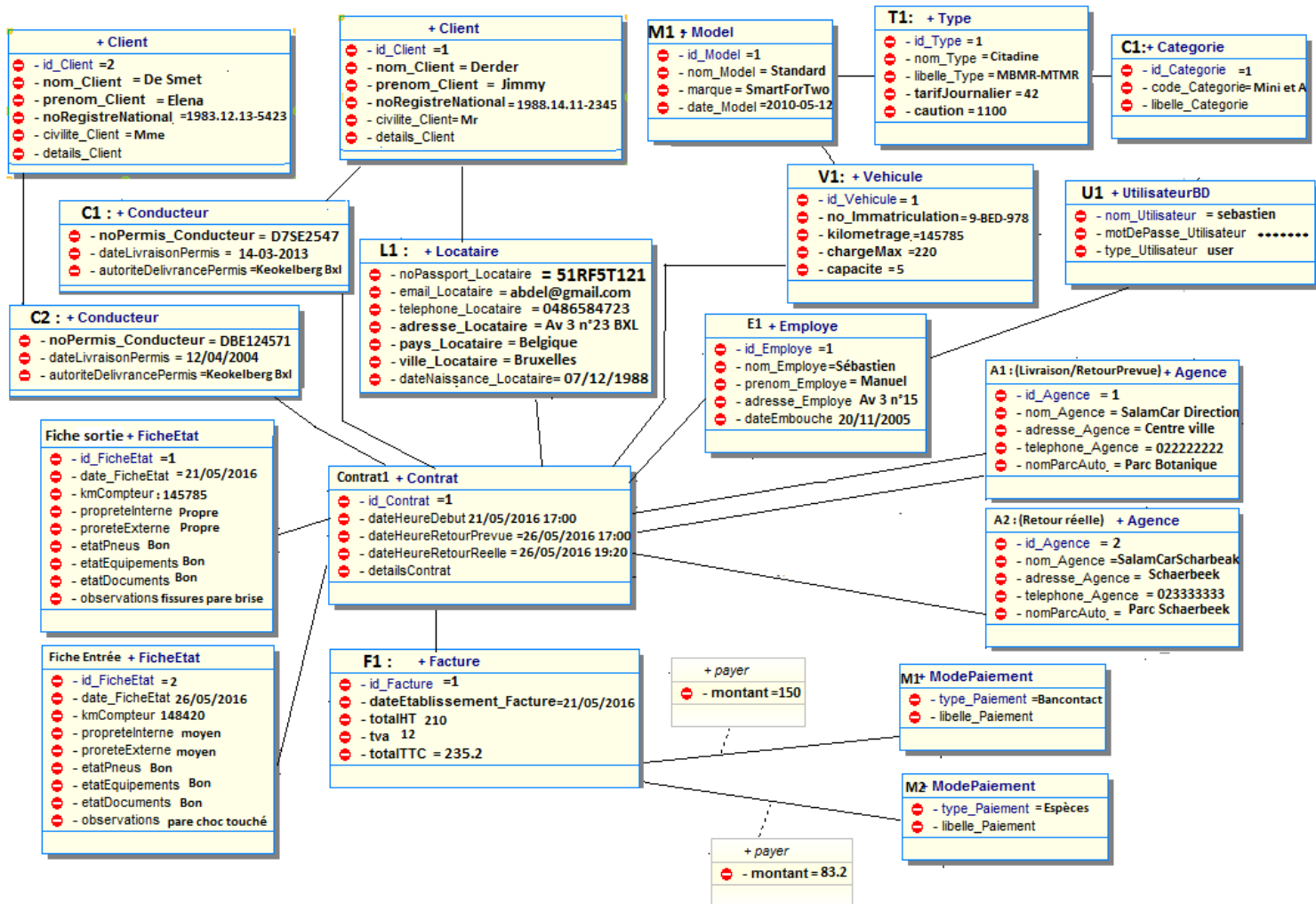


Figure 22: l'illustration du diagramme d'objets pour l'exemple cité au dessus

3 Analyse des traitements

Intéressons-nous à présent à analyser le système du point de vue des utilisateurs. Pour ce faire, nous allons dans un premier temps nous pencher sur l'analyse du besoin par le biais de deux diagrammes d'analyse : le diagramme de contexte et le diagramme de cas d'utilisation.

3.1 Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte permet d'identifier les acteurs qui utiliseront le système. Dans un premier temps nous allons décomposer le système en deux parties principales en fonction des fonctionnalités disponibles. Chacune de ces parties correspond à un domaine fonctionnel. En effet, notre système contient deux domaines fonctionnels distincts :

- Le domaine "Gestion des réservations des véhicules" qui contient la préparation du contrat de location, la facturation, la réalisation des fiches d'état, etc. Ce domaine concerne uniquement les employés.
- Le domaine de "Gestion administrative" qui concerne uniquement l'administration (voir la direction) et qui inclut :

- Les tâches concernant l'ajout, la suppression et la modification des entités véhicules, modèles, catégories, employés, etc.
- La consultation du chiffre d'affaires et les entrées d'argent relatives aux locations.

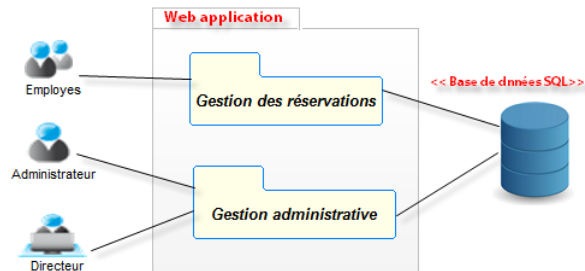


Figure 23: Diagramme de contexte statique décomposé en deux domaines fonctionnels

3.2 Diagramme des cas d'utilisation

Rappelons-nous que la partie développée au niveau de l'application web se limite à la mise en place de la gestion administrative du système étudié. Par conséquent, afin d'obtenir des diagrammes consistants avec le diagramme de classes obtenu précédemment, nous allons ici décrire uniquement le contenu de la boîte "Gestion administrative" dont les acteurs Administrateur et "Directeur" ont besoin. Autrement dit, les opérations d'enregistrement, suppression et de modification sur les véhicules, employés, etc.

Le diagramme des cas d'utilisation permet de décrire les fonctionnalités ou les lots d'actions que les acteurs peuvent réaliser sur le système. En limitant notre étude à celle de la boîte administrative, on obtient le diagramme des cas d'utilisation suivant :



Figure 24: Diagramme des cas d'utilisation pour la boîte "Gestion administrative"

3.3 Le cas d'utilisation "Enregistrement des véhicules (employés, etc).

3.3.1 Description textuelle

- **Nom** : Enregistrement , modification, des objets suivants : véhicules, modèles, types, catégories, employés, agences, modes de paiement et utilisateurs.
- **Objectif** : Ce cas d'utilisation fait partie de la gestion administrative de la société SALAM-CAR. Il est pour but de restreindre l'accès en écriture à des informations qui concernent l'unité organisationnelle "administration". Par exemple, lors d'un achat d'un nouveau véhicule par la société, celui-ci doit rester enregistré tout au long de son appartenance à la société. Par conséquent, les employés ne peuvent en aucun cas supprimer ou modifier les informations de base du véhicule, à savoir son numéro d'immatriculation et son modèle.

- **Acteurs principaux** : Ce cas d'utilisation peut être réalisé uniquement par l'administrateur (ou autres personnes responsables). Ce dernier porte la responsabilité de gérer l'enregistrement des nouveaux véhicules dans la société, des nouveaux employés, etc.
- **Acteurs secondaires** : Ces données vont être enregistrées dans la base de données pour qu'elles puissent être exploitées, par la suite, par les employés pour réaliser les réservations.
- **Pré-conditions** : Le cas d'utilisation commence lorsque'un utilisateur se connecter en tant qu'administrateur. En effet, le diagramme de classes élaboré précédemment contient une classe "utilisateurBD" qui comporte à son tour un champ "typeUtilisateur". C'est dans ce champs que l'on peut identifier le type d'utilisateur qui utilise le système.
- **Post-conditions** : Le niveau d'autorisation et le type d'accès auquel l'administrateur a droit peuvent entraîner des dommages au niveau du contenu de la base de données. Par conséquent, l'administrateur doit être très vigilant pour toute opération effectuée sur son panneau de contrôle.

3.3.2 Scénario nominal

En vue d'illustrer un cas bien précis, nous choisissons un scénario de l'arrivée d'un nouveau véhicule devant être ajouté par l'administrateur dans la liste des véhicules disponibles au sein de la société.

Nom: Enregistrer un véhicule

Acteur : administrateur

Les étapes :

1. Le système demande à l'utilisateur de saisir son identifiant et son mot de passe.
2. L'administrateur saisit son identifiant et son mot de passe et valide.
3. Le système affiche un panneau de contrôle typique d'un compte administrateur.
4. L'administrateur choisit la rubrique de gestion des véhicules.
5. Le système affiche les opérations possibles sur les véhicules : Recherche, Ajouter, afficher la liste des véhicules.
6. L'administrateur choisit l'opération "Ajouter un nouveau véhicule".
7. Le système demande d'insérer les données du véhicule.
8. L'administrateur insère les données du véhicules (Agence responsable, Modèle, Type, Numéro d'immatriculation, Kilométrage, Charge Maximale, Capacité) et valide.
9. Le système informe l'administrateur que l'enregistrement s'est effectué correctement.

3.3.3 Scénario alternatif

Nom: Enregistrer un véhicule avec un numéro d'immatriculation déjà existant

Acteur : administrateur

Les étapes :

- 8a. Le système vérifie les types des données entrées et le pattern du numéro d'immatriculation.

- 8b. Le système vérifie si la base de données contient déjà un véhicule avec le même numéro d'immatriculation.
- 8c. Les données sont erronées, le système affiche un message d'erreur indiquant que le numéro d'immatriculation est déjà existant. Il propose ensuite d'éditer les données de ce véhicule.
- 8.c L'administrateur accepte.
- 8.d Le système affiche une sous-interface contenant les données du véhicule en mode édition.
- 8.e L'administrateur modifier les données et valide.
- 9. Le système passe à l'étape 9, il informe l'administrateur que l'enregistrement s'est effectué.

3.3.4 Scénario d'erreur

Nom: Enregistrer un véhicule

Acteur : utilisateur inconnu

Les étapes :

- 3a. Le système vérifie l'identifiant et le mot de passe au niveau de la base de données.
- 3b. Les valeurs sont erronées, le système affiche un message d'erreur puis il retourne à l'étape 1.

3.4 Diagramme d'interaction

3.4.1 Diagramme de séquences

Un diagramme de séquences est une représentation graphique décrivant d'une manière chronologique les interactions entre les acteurs et le système. Cette description peut concerner un cas d'utilisation entier, ou plus précisément pour une opération spécifique au sein d'un cas d'utilisation. Pour ce faire, nous allons reprendre le scénario nominal du cas d'utilisation précédant "Enregistrement d'un nouveau véhicule".

Pour enregistrer un nouveau véhicule, l'administrateur effectue trois opérations successives: L'authentification, choisir l'option 'gestion des véhicules' à partir du panneau de contrôle, et en fin remplir et valider le formulaire d'enregistrement.

Par souci de clarté, nous allons décomposer le diagramme de séquences en deux parties. La première partie représenté sur la figure25 décrit le déroulement des séquences de l'authentification d'un administrateur au sein du système, tandis que la deuxième partie représentée sur la figure27 décrit le déroulement de l'opération d'enregistrement d'un nouveau véhicule dans la base de données.

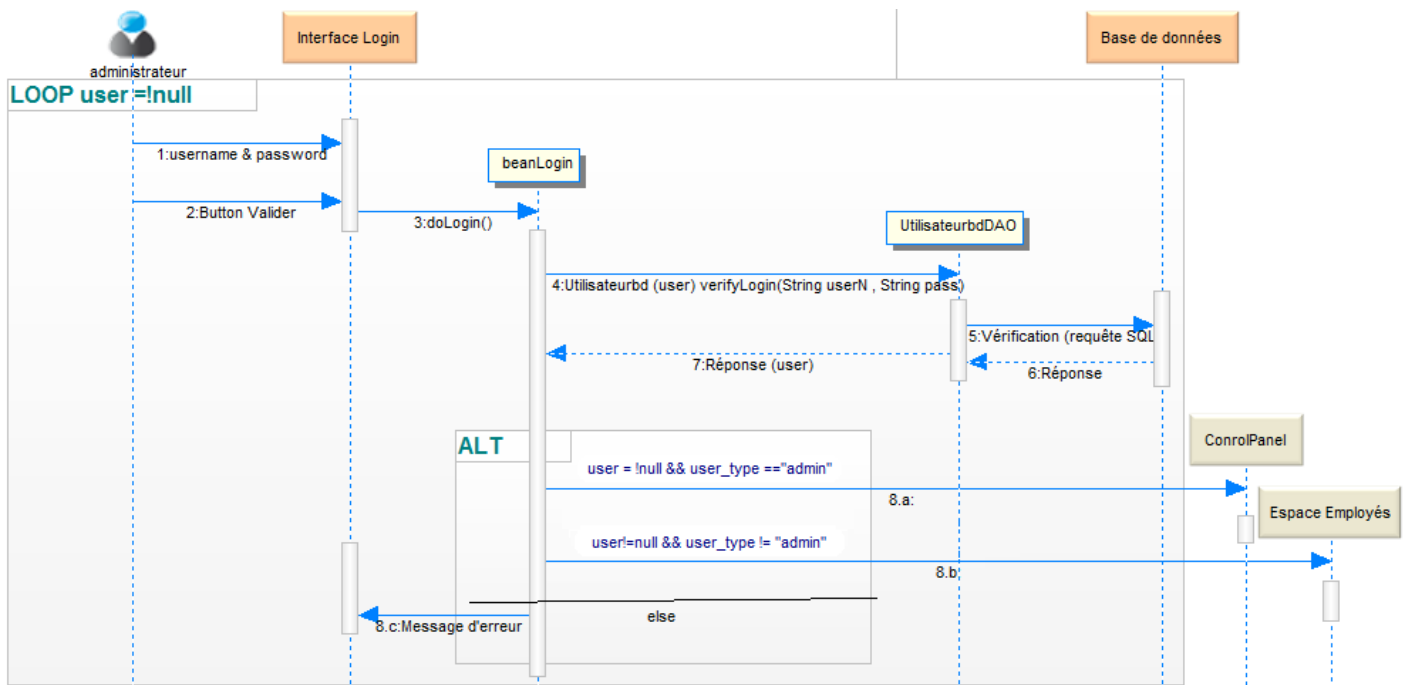


Figure 25: Diagramme de séquences pour l'opération d'authentification de l'administrateur"

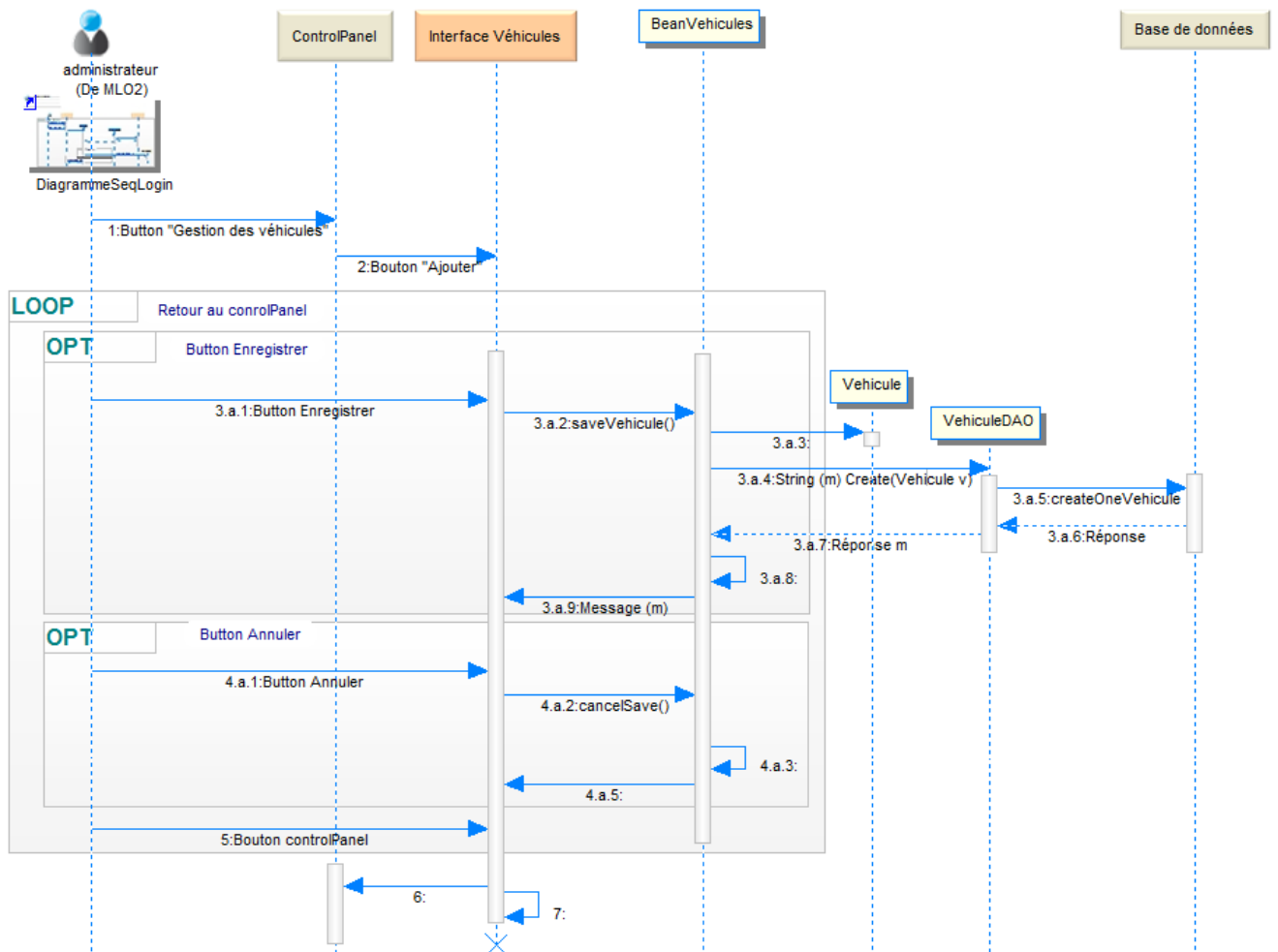


Figure 26: Diagramme de séquences pour l'opération d'enregistrement d'un véhicule"

3.4.2 Diagramme de communication

Contrairement au diagramme de séquence, un diagramme de communication est une représentation graphique qui se concentre sur les échanges de messages entre les objets. Il est considéré comme une représentation spatiale et simplifiée du diagramme de séquence. Pour ce faire, nous allons considérer le même cas précédent qui consiste à enregistrer un nouveau véhicule dans la base de données. Les objets qui entrent en jeu pendant cette opération sont : l'administrateur, l'interface de gestion des véhicules, beanVehicules, VehiculeDAO et la base de données. La (figure26) représente le diagramme de communication de cette opération.

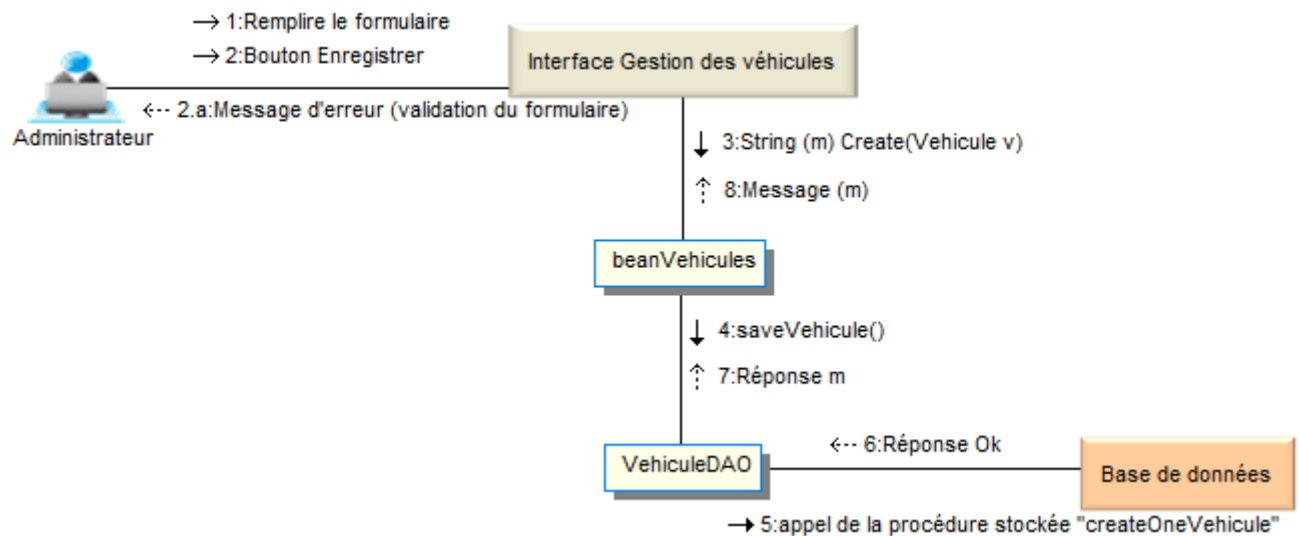


Figure 27: Diagramme de séquences pour l'opération d'enregistrement d'un véhicule"

3.4.3 Diagramme d'états-transitions

Un diagramme d'états-transitions permet de décrire le comportement dynamique d'une entité en mettant l'accent sur ses états et les transitions entre ces états. Le choix d'entité dans notre système s'est porté sur le formulaire d'enregistrement étant donné que celui-ci passe par différentes phases pendant sa durée de vie en service. Reprenons la séquence des actions d'enregistrement illustrées sur les deux diagrammes précédents. Dans un premier temps, lorsque l'administrateur choisit d'ajouter un nouveau véhicule, le système lui fournit un formulaire d'enregistrement initialement vide, ce formulaire doit être rempli par des données cohérentes et valides pour qu'il soit à la fin enregistré au niveau de la base de données. En revanche, si l'administrateur choisit de quitter le formulaire ou se déconnecter complètement, le formulaire sera détruit en exécutant toute une série d'actions. La (figure27) montre les états qu'un formulaire peut prendre durant son moment de vie. Elle montre par ailleurs que les transitions entre les états sont liées à des conditions de transition et une série d'opérations à effectuer (une fonction) dans le cas de vérification ou de l'échec des conditions.

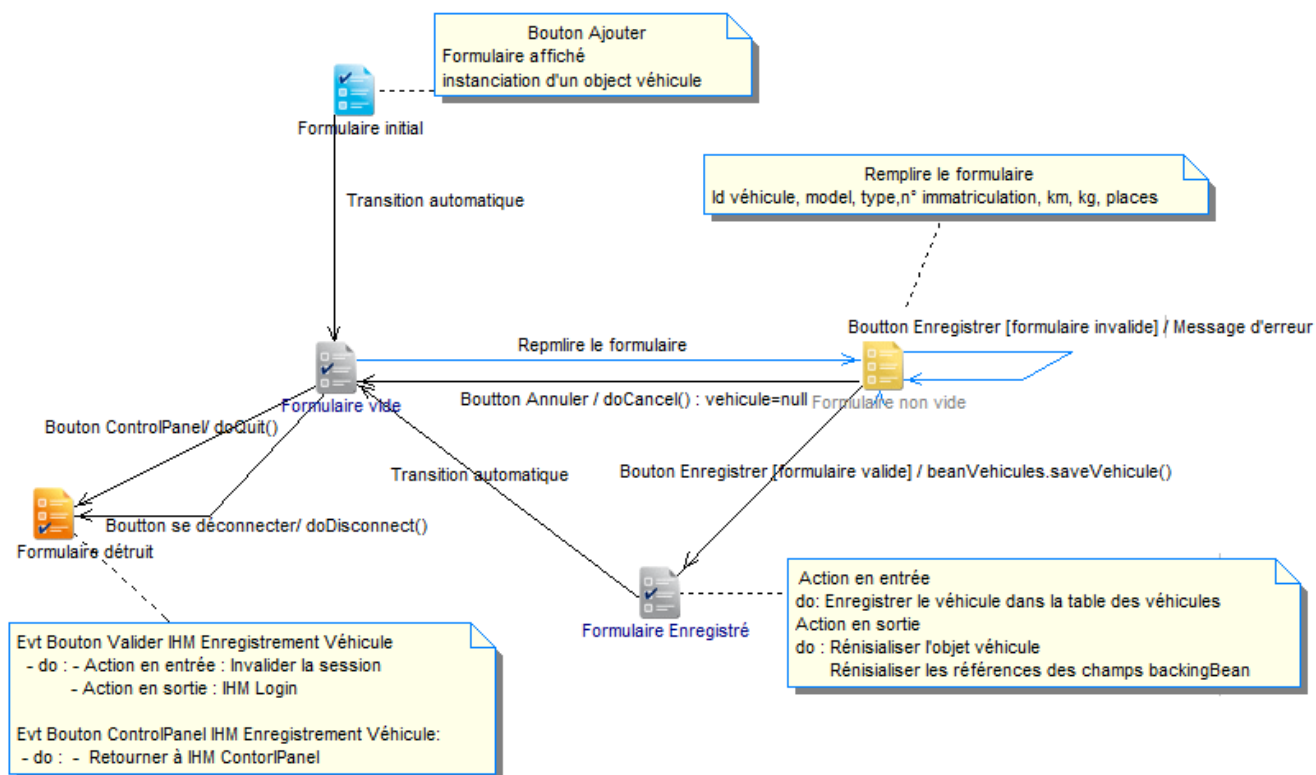


Figure 28: Diagramme d'états-transition pour l'opération d'enregistrement d'un véhicule"

3.4.4 Diagramme d'activités

Le dernier diagramme de notre étude de cas est le diagramme d'activités. Celui-ci permet d'illustrer et de consolider la description textuelle des cas d'utilisation. Il fournit également une vue du comportement du système sous forme d'un flux d'actions. Certaines actions sont optionnelles alors que d'autres sont conditionnées par le système.

Pour donner une cohérence à notre analyse, nous allons réaliser un diagramme d'activités pour le même activité "Enregistrer un véhicule". Cette activité commence par l'authentification de l'administrateur en tapant ses coordonnées sur l'IHM Login. Ces coordonnées vont ensuite faire l'objet d'une vérification au niveau de la base de données ainsi qu'au niveau du système afin de déterminer le type d'utilisateur et ainsi le diriger vers l'interface appropriée. Dans le cas où l'utilisateur n'est pas un administrateur, le système le dirige vers l'espace employés. Ce cas ne fait pas partie de la boîte "Gestion administrative", par conséquent, il sera uniquement donné comme une direction pour ce cas.

Maintenant, prenons le cas d'une authentification réussie de l'administrateur : Ce dernier est dirigé vers le panneau de contrôle avec plusieurs choix de rubriques. Au niveau de la rubrique "Gestion des véhicules", l'administrateur a le choix entre trois options. L'ajout, la recherche et l'affichage des véhicules.

Pour recevoir le formulaire d'enregistrement d'un nouveau véhicule, il faut choisir l'option "ajouter" ensuite remplir le formulaire. Si les données saisies sur ce formulaire sont valides, le système passe à l'activité d'enregistrement dans la base de données, sinon il revient à l'activité de remplissage du formulaire. Le (figure28) représente le diagramme d'activités de ce cas d'utilisation. Ce diagramme montre le déroulement de ce cas en mettant l'accent sur le cheminement de flots de contrôles et de flots de données d'une activité à l'autre.

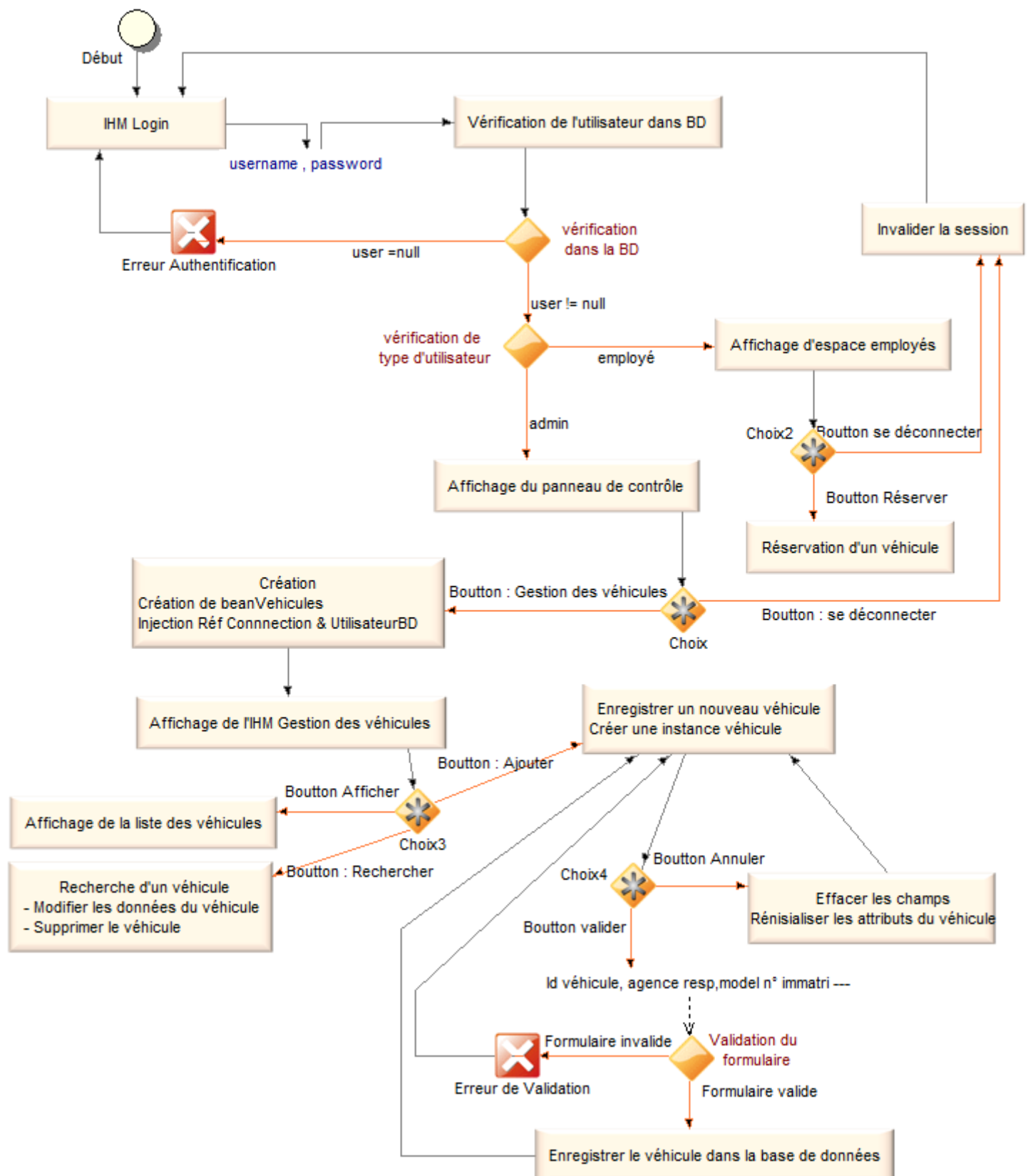


Figure 29: Le diagramme d'activités pour l'opération d'enregistrement d'un véhicule