



# **Projet NemoVélo**

**Système informatisé de gestion d'une flotte de bicyclettes en libre service.**

## **Cahier des charges & Spécifications**

Par : André Miras, Frédéric Teyssere, Nicolas Tomio, et Gaëtan van Diemen

## Table des matières

Partie 1 : Cahier des charges .....	3
I) Présentation du projet.....	3
a) Contexte du projet .....	3
b) Organisation du groupe de projet .....	3
c) Objectif général .....	4
II) Description des besoins .....	5
a) Fonctionnalités .....	5
b) Le diagramme de cas d'utilisation.....	7
c) Description des menus des bornes .....	8
1) L'accueil .....	8
2) S'abonner .....	9
3) S'identifier .....	13
• Louer un vélo .....	14
• Restituer un vélo.....	14
• Recharger son compte .....	15
4) Aide.....	16
• Fonctionnement .....	16
• Identifiant perdu ? .....	16
d) Performances .....	16
e) Le diagramme de classes.....	17
Partie 2 : Cahier de spécifications .....	18
I) Les diagrammes de séquences.....	18
• L'abonnement.....	18
• Recharge d'abonnement.....	19
• La location d'un vélo.....	20
• Rendre un vélo .....	21
• Retrouver ses identifiants .....	22
II) Le diagramme de classes spécifiques .....	23
III) Le diagramme de package.....	24
IV) La base de données.....	25
a) Le modèle conceptuel de données .....	25
b) Le modèle logique de données .....	26
c) Le dictionnaire de données.....	26
d) Fonctionnement de la base de données.....	27

# Partie 1 : Cahier des charges

---

## I) Présentation du projet

### a) Contexte du projet

Depuis le début des années quatre-vingts, la Commission européenne a mis en place une série de mesures destinées à réduire les émissions de gaz et de particules en suspension dans l'atmosphère, et à définir une législation en matière de normes de qualité atmosphérique. Ainsi chaque pays se doit d'assurer le suivi de la qualité de l'air sur son territoire. Depuis plusieurs années en France, les agglomérations sont invitées à développer des politiques innovantes qui favorisent les transports urbains les moins polluants. En France, durant de longues années, les politiques cyclables ont dépendu que de la volonté de certains élus locaux, mais désormais les pistes cyclables commencent à apparaître le long des routes.

Dans le cadre de cette prise de conscience, la ville de Nîmes souhaite mettre en place le projet NemoVelo qui a pour but de développer un dispositif de location de vélos urbains afin de faciliter les déplacements dans l'agglomération Nîmoise.

Le but de ce système est de permettre de pratiquer une activité physique quotidienne, pour un faible coût tout en agissant en faveur de l'environnement en privilégiant un mode de transport dit doux.

### b) Organisation du groupe de projet

Le groupe est constitué de messieurs André Miras, Frédéric Teyssiere, Nicolas Tomio, et Gaëtan van Diemen qui seront, tout au long du projet, sous l'édige de leurs professeurs tuteurs Mme Urtado, M. Vauttier et M. Vlasak.

Les dates clés pour ce projet seront :

- 11 Janvier 2011 : Début de la conception et de la rédaction des documents.
- Début Mars 2011 : Démarrage du codage de l'application du projet.
- 8 Mars 2011 : Recette du projet.

Afin d'arriver au terme de ce projet dans le temps imparti, l'équipe va suivre le planning suivant représenté par un diagramme de GANTT :

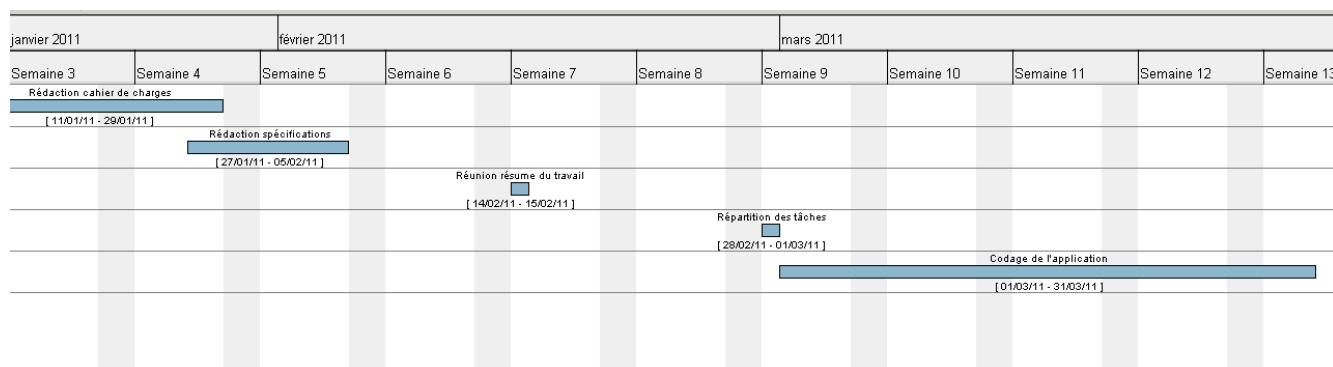


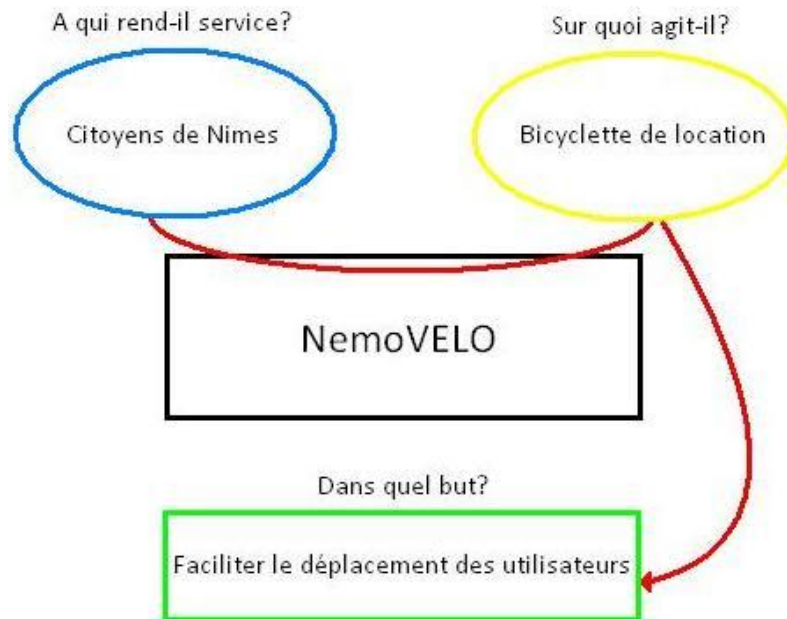
Illustration 1 : Diagramme de GANTT

### c) Objectif général

Actuellement, les agglomérations Françaises sont invitées à développer des politiques innovantes qui favorisent les transports urbains les moins polluants. La ville de Nîmes fait partie des villes qui souhaitent mettre en place un dispositif informatisé de gestion d'une flotte de bicyclettes en libre-service afin de faciliter les déplacements dans l'agglomération Nîmoise.

Les enjeux de ce projet sont multiples, il doit permettre de pratiquer une activité physique quotidienne pour un faible coût, d'agir en faveur de l'environnement en privilégiant un mode de transport dit doux (dégageant un minimum de pollution), mais surtout de désengorger les rues de la ville de la circulation trop dense.

Ce projet concerne le développement de la partie informatique du système de location des bicyclettes.

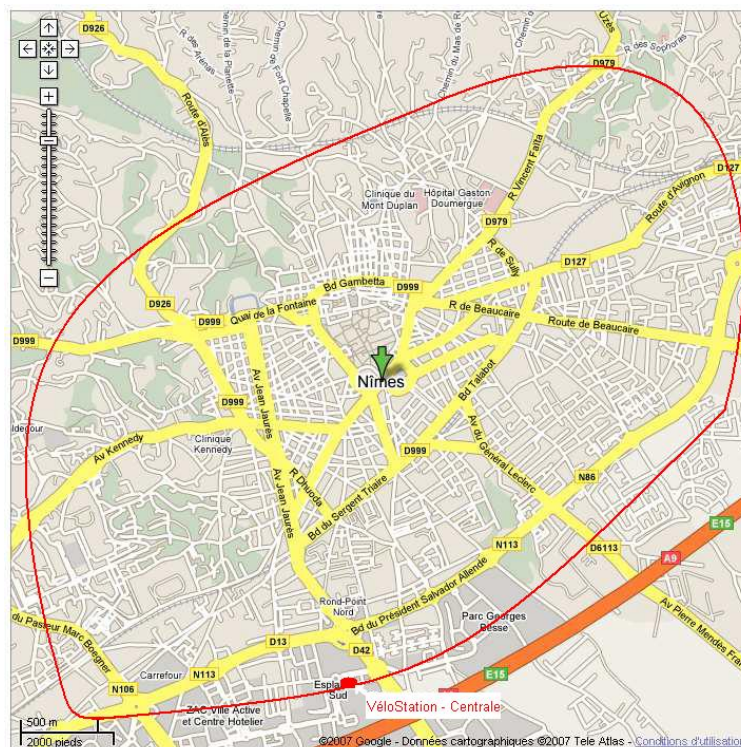


*Illustration 2 : Diagramme bête à corne*

## II) Description des besoins

## a) Fonctionnalités

La ville sera équipée d'un certain nombre de stations dans un périmètre limité de la ville, comme indiqué sur la carte ci-après :



*Illustration 3 : Plan de Nîmes*

Le système de gestion du flux des bicyclettes doit pouvoir fonctionner en quasi-totale autonomie. Il doit pouvoir gérer les données des différentes stations (constituées de bornes et de bornettes) et les stocker sur une base. Il devra être possible par la suite d'accéder à ces données pour fournir des statistiques d'utilisation et de les présenter sous forme de graphique.

Les paramètres enregistrés permettront la gestion du parc de vélos, soit :

- La gestion des clients.
- La gestion des flux de déplacement et statistiques de déplacement.
- La gestion de la location.
- La gestion des déplacements du personnel.

Chaque station sera équipée d'une borne principale comprenant une interface de communication avec l'utilisateur et de bornettes permettant de verrouiller les vélos.

Les utilisateurs du système auront la possibilité de :

- S'abonner, Recharger son abonnement
- Louer un vélo.
- Restituer un vélo.
- Signaler un problème sur le matériel.
- Consulter les stations les plus proches pour pouvoir restituer le vélo dans le cas où la station est pleine.

#### **Le système est protégé contre le vol :**

Si un vélo n'est pas restitué 24h après la fin de l'abonnement, il sera déclaré comme volé.

Si la personne ne se présente pas à la station centrale avant la fin de ce délai pour expliquer les faits, alors son compte se verra être débité du montant correspondant au prix d'un vélo.

Afin de garantir un respect du matériel et une garantie contre le vol, le paiement s'effectuera uniquement par le biais de cartes bancaires, ainsi il est possible d'utiliser un système de caution mais surtout un paiement en fonction

de la durée (uniquement dans le cas d'un abonnement courte durée), c'est-à-dire que si la personne opte pour un abonnement d'une demi journée mais qu'elle utilise un vélo tout la journée alors lui sera facturé le montant d'un abonnement journée complète.

### **Le système gère le flux d'utilisation des bicyclettes :**

Des statistiques doivent être effectuées pour chaque station sur l'utilisation des vélos (location, restitution) afin de permettre aux techniciens d'équilibrer le flux et la charge de vélos à chaque station.

Les bornes doivent comptabiliser le nombre de vélos disponibles. Si ce nombre est inférieur à 2, une alerte est émise aux techniciens pour en transférer à partir d'une station où le nombre de vélos est important.

Pour une performance accrue du système il est nécessaire que les données soient transmises à intervalles réguliers entre chaque station et le serveur central.

### **b) Le diagramme de cas d'utilisation**

Ce diagramme permet de résumer les différentes actions qu'un client peut effectuer sur le système.

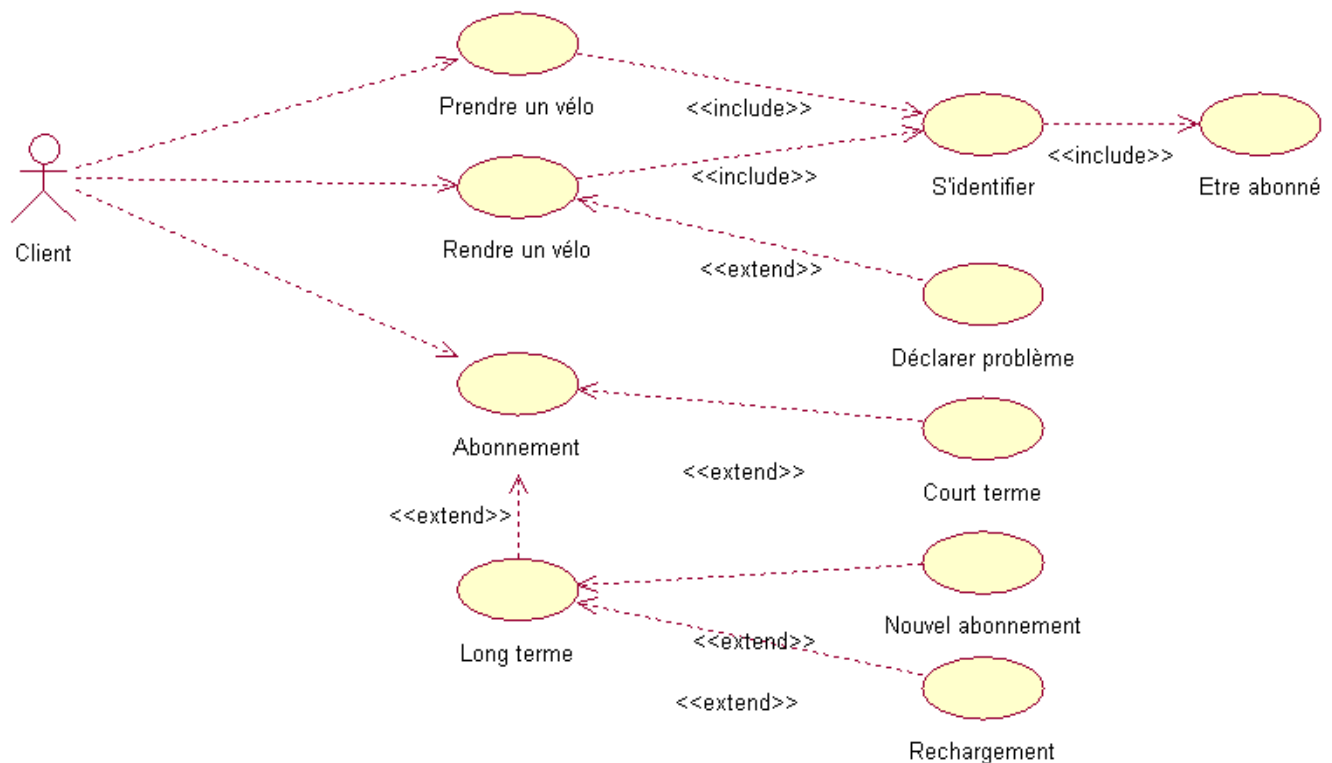


Illustration 4 : Diagramme de cas d'utilisation

Le client peut donc prendre un abonnement soit de type court terme soit de type long terme. Il a aussi la possibilité de recharger son abonnement long terme.

Lorsque qu'il veut prendre ou rendre un vélo, il doit d'abord s'identifier et pour pouvoir s'identifier il doit bien évidemment être abonné. De plus lorsqu'il rend un vélo il a la possibilité de déclarer un problème technique sur le vélo.

Toutes ces actions sont disponibles sur la borne présente dans chaque station.

## c) Description des menus des bornes

### 1) L'accueil

L'accueil présentera les informations suivantes :

- Nombre emplacements libres à chaque station.
- Nombre de vélos disponibles à chaque station.



Attention, nous rappelons que les IHM fournies dans le cas des charges ne sont qu'une suggestion de présentation, le produit délivré peut différer de celui utilisé ci-après.

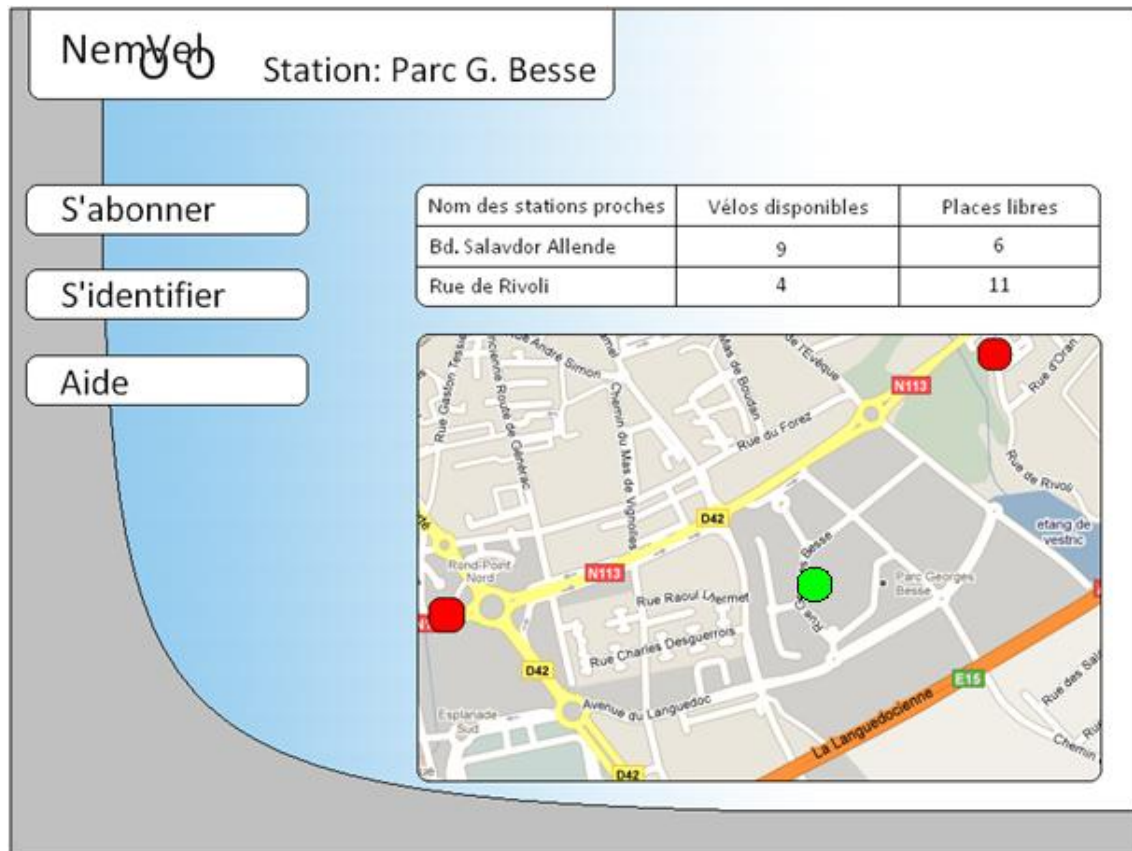


Illustration 5 : IHM Accueil

## 2) S'abonner

### Les abonnements seront divisés en deux parties :

#### Courte durée

- Demi-journée
- Journée

#### Longue durée

- 1 semaine
- 1 moi
- 1 an

NemoVélo
Station: Parc G. Besse

Veuillez choisir votre type d'abonnement:	
Longue durée	Courte durée
1 Semaine	1 Demi-Journée
1 Mois	
1 An	1 Journée

Illustration 6 : IHM Abonnement

Pour les abonnements de longue durée :

Le client devra saisir, à la borne, des informations afin qu'il soit enregistré dans la base de données. Ainsi, en cas de perte ou de vol de son abonnement, on pourra bloquer ce dernier et lui en donner un nouveau.

Lors de l'abonnement un identifiant sera délivré à l'utilisateur, celui-ci lui permettra de louer et restituer un vélo tout au long de la durée de son abonnement.

Les abonnements de longue durée peuvent être rechargés avec un nouvel abonnement longue durée.

NemoVélo Station: Parc G. Besse

**Vous avez choisi un abonnement d'une durée de : <durée>**

Afin de vous garantir un service irréprochable, veuillez saisir les informations demandées ci-dessous:

Nom

Prénom

Date de Naissance

Ville  Code Postal  Adresse

La question/réponse secrète vous sera utile en cas de perte de votre mot de passe :

Question secrète  / Réponse secrète

a	z	e	r	t	y	u	i	o	p	←
q	s	d	f	g	h	j	k	l	m	7 8 9
↑	w	x	c	v	b	n	←			4 5 6
										1 2 3

Illustration 7 : IHM Saisie des identifiants

Pour les abonnements de courte durée :

Le client n'aura pas à saisir d'informations, il recevra un identifiant lui permettant la location de vélo tout au long de la validité de son abonnement. Ce type d'abonnement ne peut pas être rechargé.

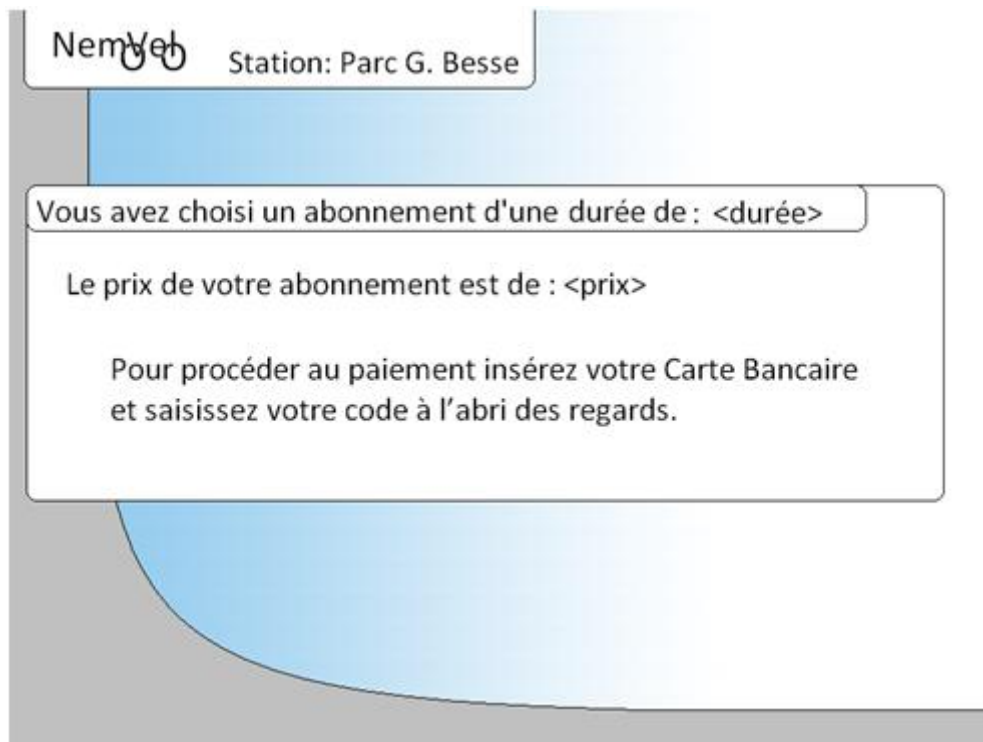


Illustration 8 : IHM Paiement

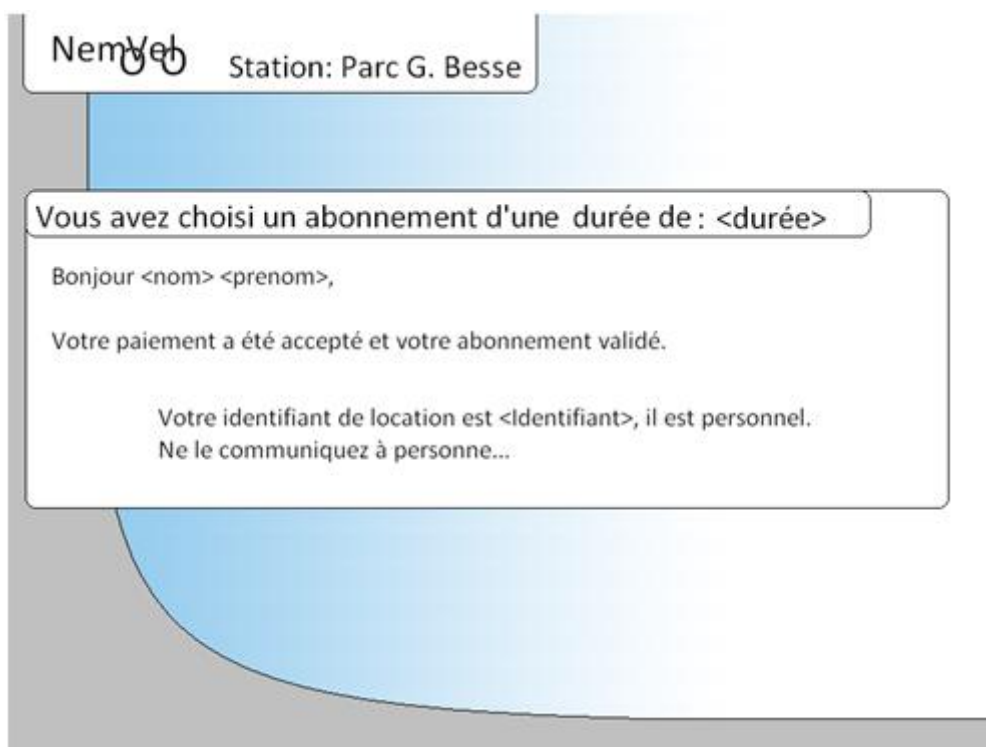


Illustration 9 : IHM Confirmation Abonnement

### 3) S'identifier

Pour s'identifier sur la borne il faut préalablement disposer du code fourni lors de l'inscription. Cela permet d'effectuer les opérations suivantes :

NemoVélo Station: Parc G. Besse

Identification

Veuillez saisir votre identifiant pour accéder à votre compte.

a	z	e	r	t	y	u	i	o	p	←
q	s	d	f	g	h	j	k	l	m	7 8 9
↑	w	x	c	v	b	n	↩			4 5 6
										1 2 3

Illustration 10 : IHM Identification

NemoVélo Station: Parc G. Besse

Louer un vélo

Restituer un vélo

Recharger

Bonjour <nom> <prenom>,

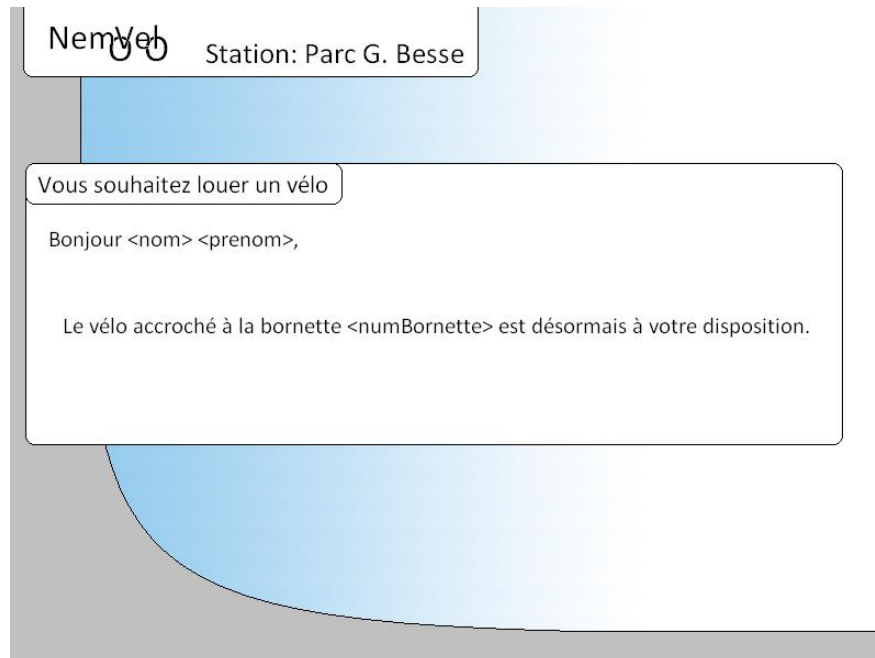
Il vous est possible de:

- Louer un vélo.
- Restituer un vélo.
- Recharger votre compte.

Illustration 11 : IHM choix possibles après identification

- Louer un vélo

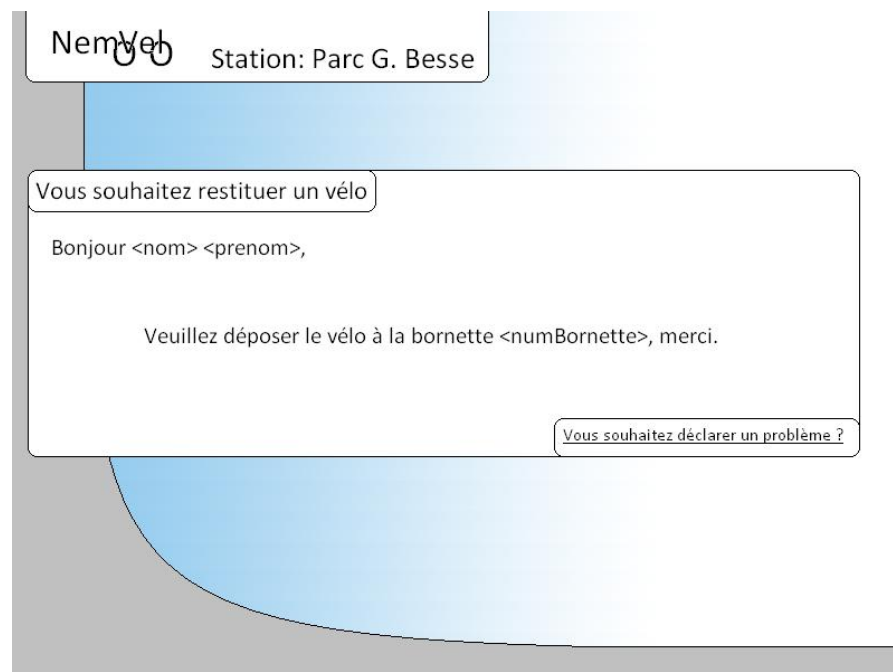
Les vélos seront rattachés aux bornettes, lors d'une location la borne indique à l'utilisateur quel vélo prendre.



*Illustration 12 : IHM Location vélo*

- Restituer un vélo

Lors de la restitution du vélo, la borne indique à l'utilisateur un numéro de bornette où il doit déposer le vélo.



*Illustration 13 : IHM Restitution vélo*

Après restitution, l'utilisateur peut déclarer un incident sur un vélo, une alerte est envoyée au gérant et le vélo devient inutilisable (il est verrouillé à la bornette jusqu'au déplacement du technicien).

The screenshot shows a user interface for NemoVélo. At the top, there is a header with the NemoVélo logo and the text 'Station: Parc G. Besse'. Below this, a modal dialog box is displayed with the title 'Vous souhaitez déclarer un problème'. Inside the dialog, it says 'Bonjour <nom> <prenom>,' followed by 'Vous déclarez un problème sur le vélo que vous venez de restituer.' At the bottom of the dialog, there are two buttons: 'Annuler' (red text) and 'Valider' (green text).

Illustration 14 : IHM Déclarer un problème

- Recharger son compte

Pour les compte de type 'longue durée' il est possible de recharger le compte, celui-ci pourra donc être crédité de la valeur d'un des abonnements de type 'longue durée'.

#### 4) Aide

- Fonctionnement

Ce menu comprend une description imagée de l'utilisation du système pour les utilisateurs non aguerris.

- Identifiant perdu ?

NemoVélo Station: Parc G. Besse

**Identification**

Pour retrouver vos identifiants il vous faut répondre à la question secrète paramétrée lors de votre inscription:

<questionSecrete>

a	z	e	r	t	y	u	i	o	p	←
q	s	d	f	g	h	j	k	l	m	7 8 9
↑	w	x	c	v	b	n	←			4 5 6
										1 2 3

Illustration 15 : IHM Déclarer un problème

Ce menu permettra aux abonnés de retrouver leur identifiant à partir de la question secrète qui est paramétrée lors de l'inscription.

#### d) Performances

Les stations devront fonctionner en tout temps et à toute heure, le système est donc totalement redondant, il ne doit jamais s'arrêter. Le serveur associé au système doit être en mesure de stocker l'équivalent d'une année de données pour être capable d'évaluer la demande et d'y adapter le système.

Il doit aussi pouvoir présenter les données sous forme graphique et doit permettre l'enregistrement des données stockées dans un fichier exploitable.



Le serveur doit être en mesure de fournir des statistiques pour chaque station sur l'utilisation des vélos (location, restitution) afin de permettre aux techniciens d'équilibrer le flux et la charge de vélos à chaque station.

### e) Le diagramme de classes

Voici le diagramme de classe conceptuel auquel doit répondre le système :

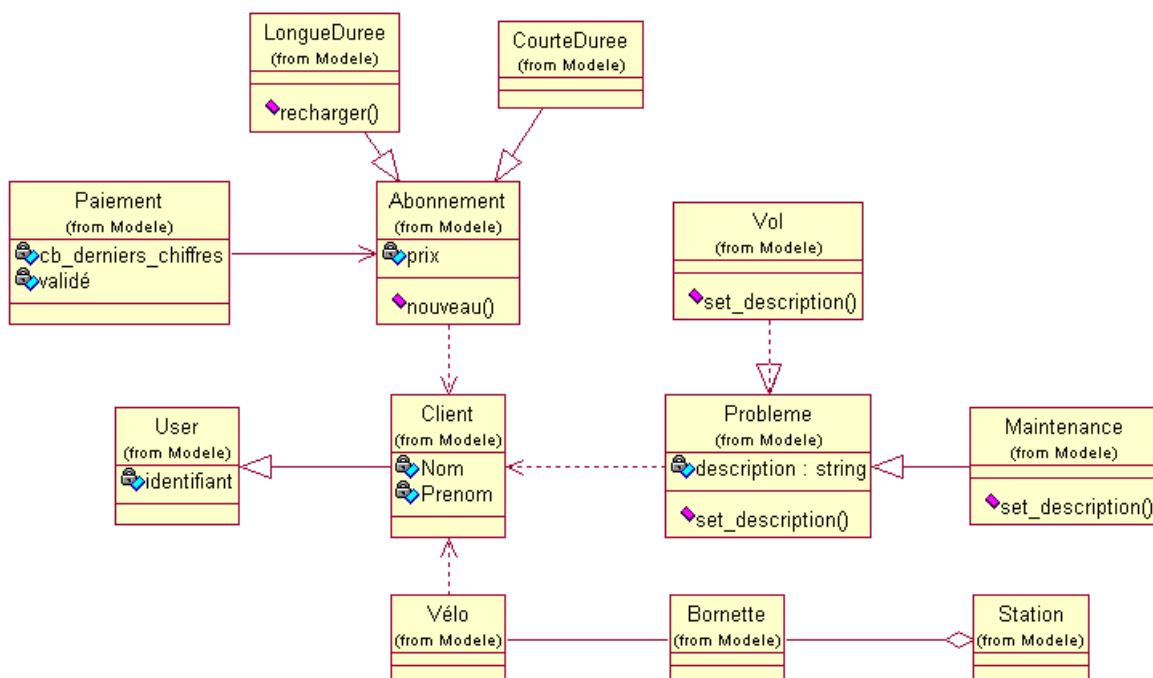


Illustration 16 : Diagramme de classe conceptuel

On y retrouve bien les différentes classes décrites précédemment.

- Le paiement
- Les abonnements
  - Longue durée
  - Courte durée
- Les problèmes
  - Le vol
  - La maintenance
- Les utilisateurs
- Les vélos
- Les stations
  - Les bornettes

## Partie 2 : Cahier de spécifications

### I) Les diagrammes de séquences

#### • L'abonnement

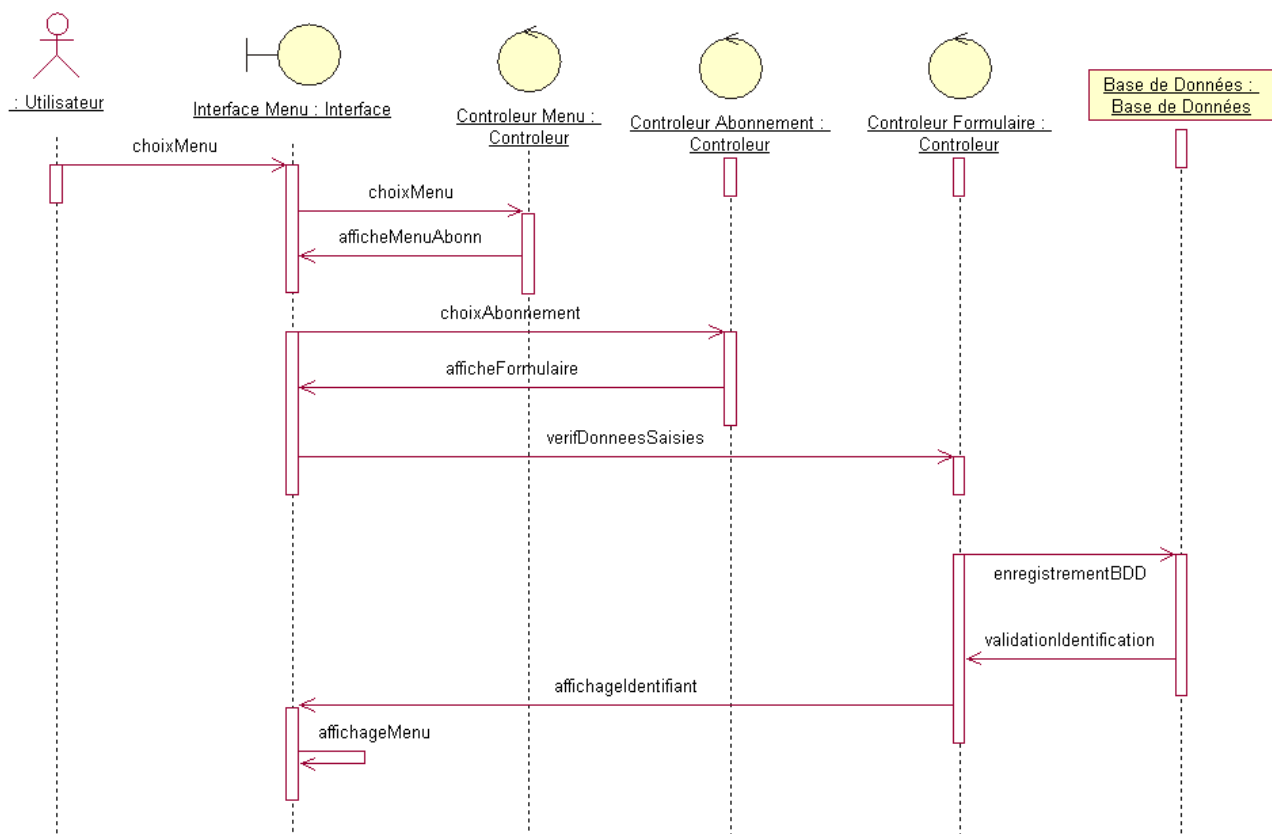


Illustration 13 : Diagramme de séquence de l'abonnement

Pour s'abonner l'utilisateur sélectionne le sous-menu s'abonner, une fois dans celui-ci sont proposés les différents abonnements.

L'abonnement choisi nécessitera (en fonction du type d'abonnement) des informations supplémentaires, un contrôle sera donc effectué afin de vérifier si cet utilisateur n'existe pas déjà dans la base de données. Si l'étape précédente est validée alors (après paiement) l'utilisateur est inséré dans la base et un identifiant lui est fourni.

- **Recharge d'abonnement**

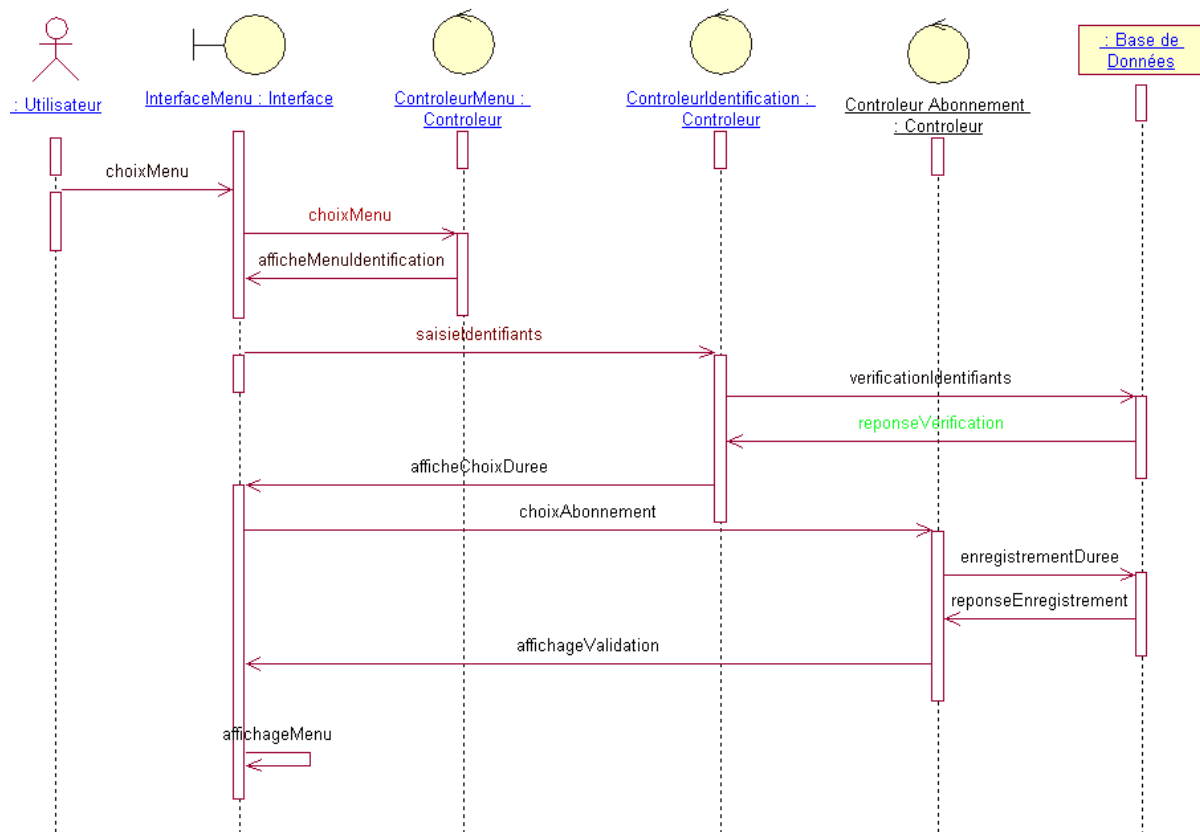


Illustration 14 : Diagramme de séquence, prolongement d'abonnement

Dans le cas où l'utilisateur dispose d'un abonnement de type long-terme, il lui est possible de prolonger la durée totale de l'abonnement et se connectant à son compte (avec son identifiant) et de choisir de quelle durée il souhaite créditer son compte (seulement les 3 choix de longue-durée). Après paiement son solde est crédité et une confirmation est affichée à l'écran.

- **La location d'un vélo**

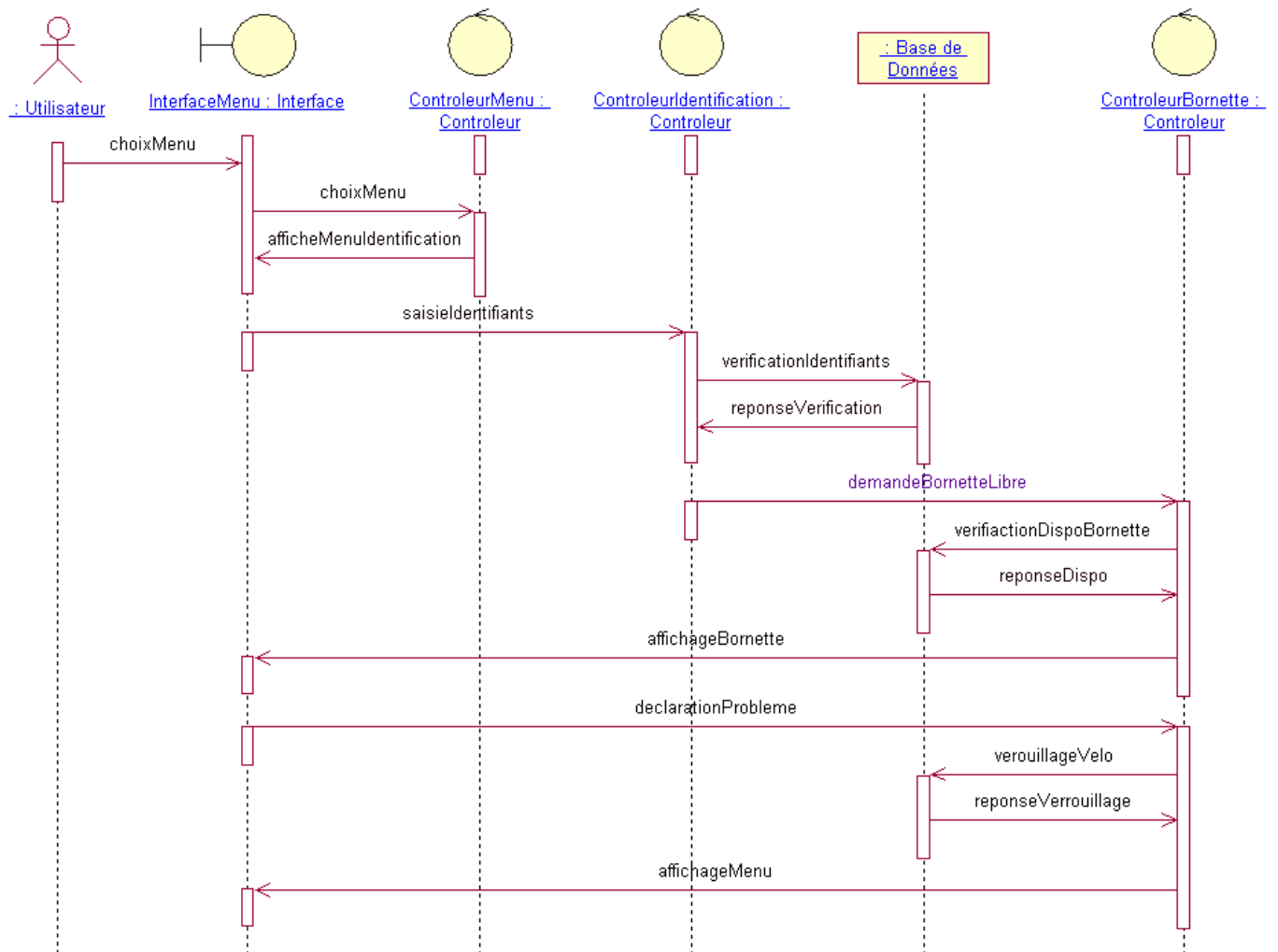


Illustration 15 : Diagramme de séquence, location d'un vélo

Pour louer un vélo, l'abonné doit s'identifier sur la borne à l'aide de son code personnel, une fois connecté, il lui sera proposé (entre autres) de louer un vélo. Dans le cas où il y a bien des vélos disponibles dans la station, il lui sera indiqué sur l'écran de la borne quel vélo prendre (le numéro de la bornette correspondante lui est communiqué).

- **Rendre un vélo**

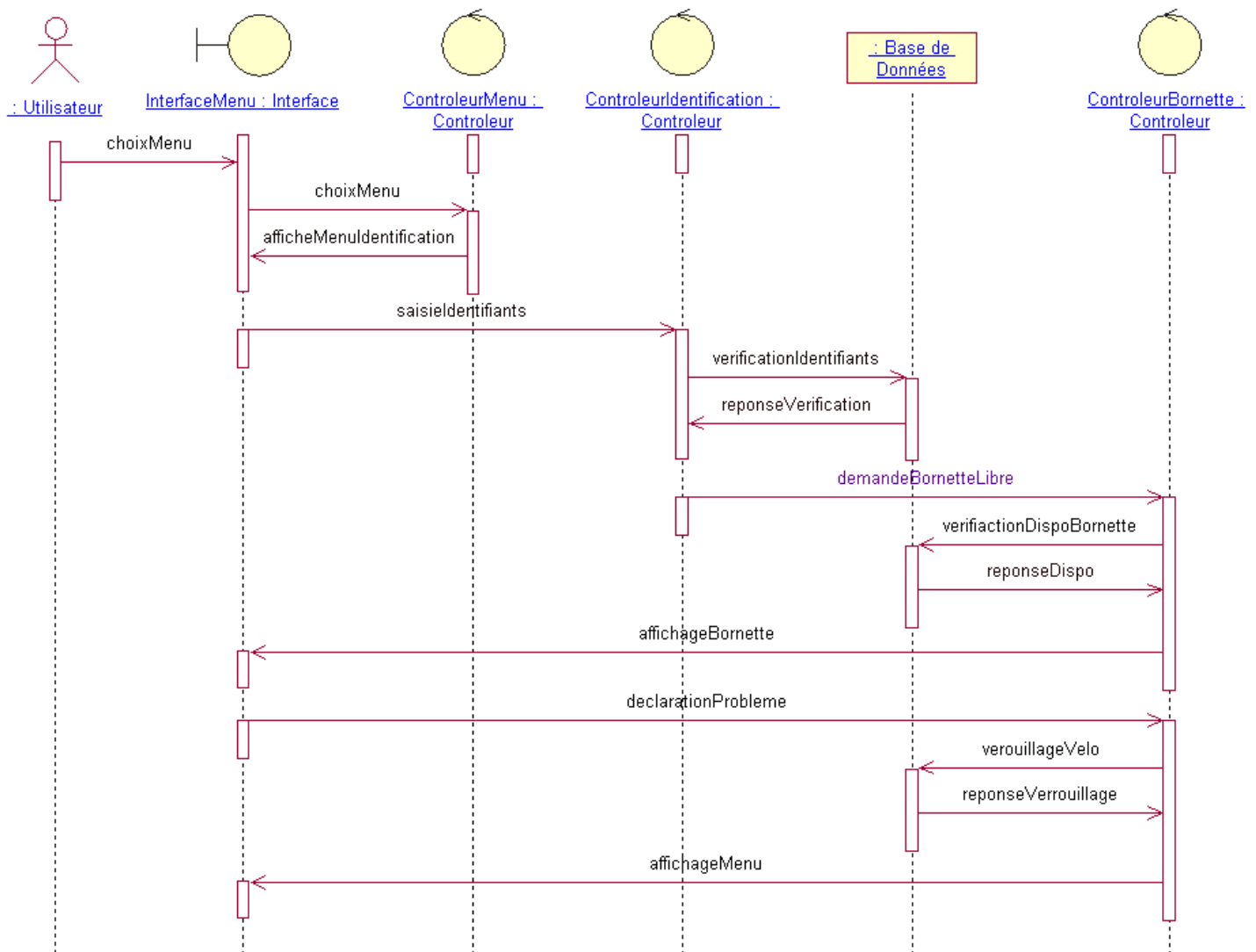


Illustration 17 : Diagramme de séquence, restitution d'un vélo

Pour restituer un vélo, l'abonné doit s'identifier à la borne (comme pour la location) puis indiquer qu'il souhaite déposer le vélo. Dans le cas où il y a bien une bornette disponible dans la station, le numéro de celle-ci sera affiché et il lui sera demandé d'y attacher le vélo.

Durant cette étape il est possible à l'utilisateur de déclarer un problème sur le vélo, dans ce cas le vélo sera verrouillé à la bornette et donc indisponible à la location tant qu'un technicien du groupe NemoVélo n'aura pris en compte cette déclaration.

- **Retrouver ses identifiants**

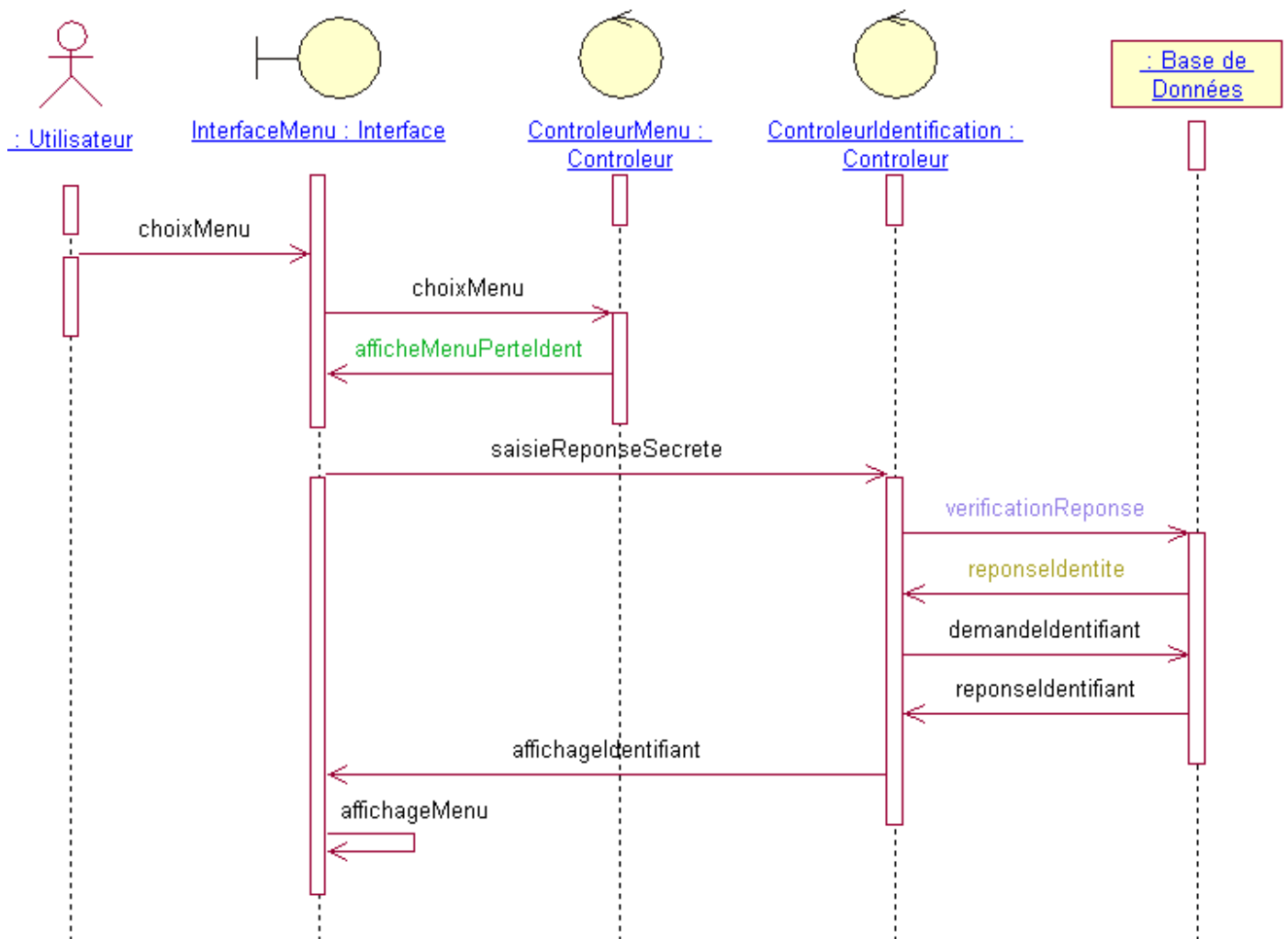


Illustration 18 : Diagramme de séquence, perte d'identifiant

Etant donné que n'importe qui peut avoir un trou de mémoire, les utilisateurs disposent, dans le menu Aide, d'un système leur permettant de retrouver leur identifiant personnel.

Le principe est simple, lors de l'inscription l'utilisateur a saisi une question ainsi que la réponse secrète à cette question, si celui-ci a perdu son identifiant alors la question précédente lui sera posée et il devra donner la même réponse que celle saisie lors de l'inscription afin que son identifiant soit affiché à l'écran.

## II) Le diagramme de classes spécifiques

Voici le diagramme de classe du projet :

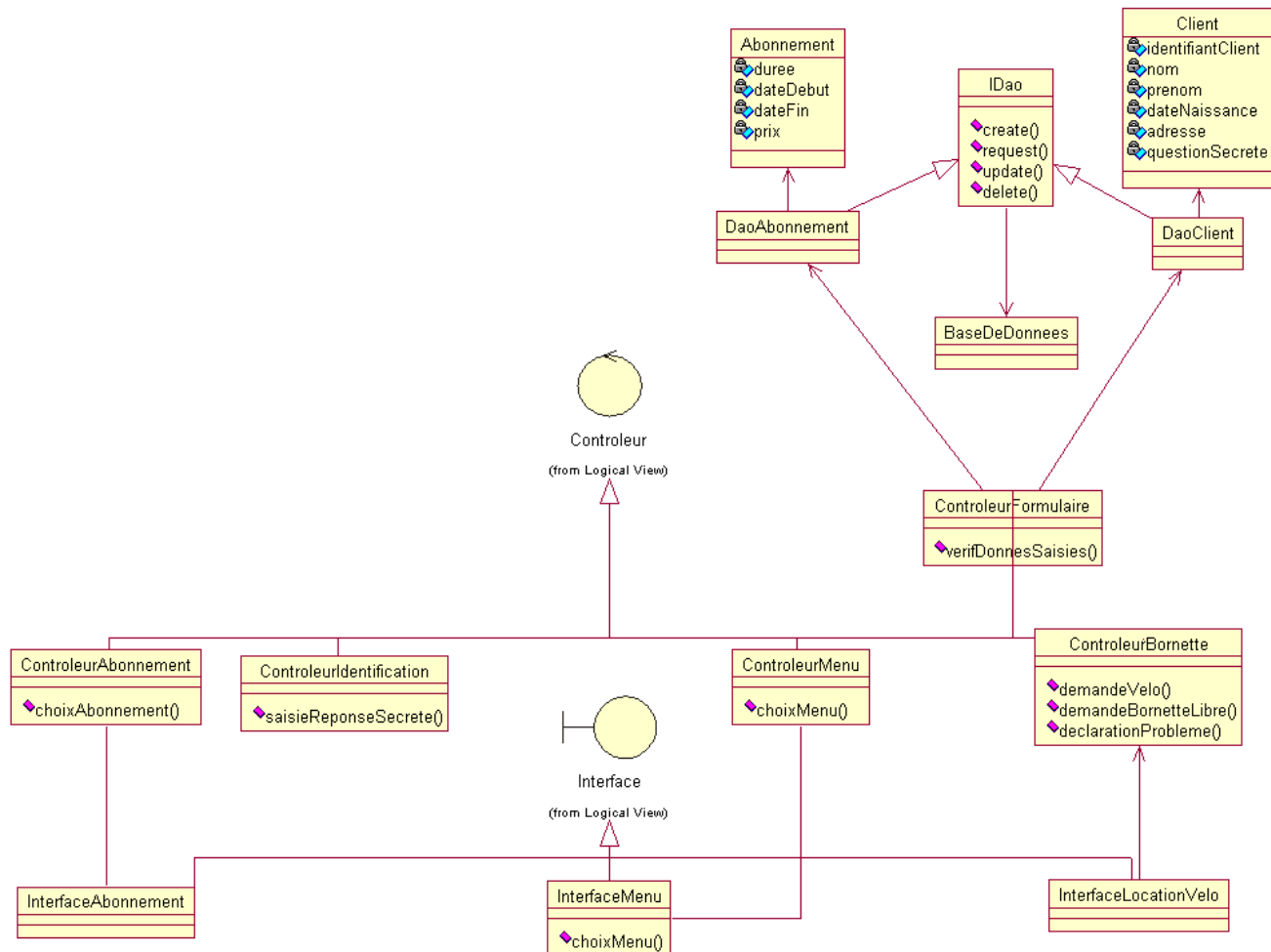


Illustration 18 : Diagramme de classes spécifiques

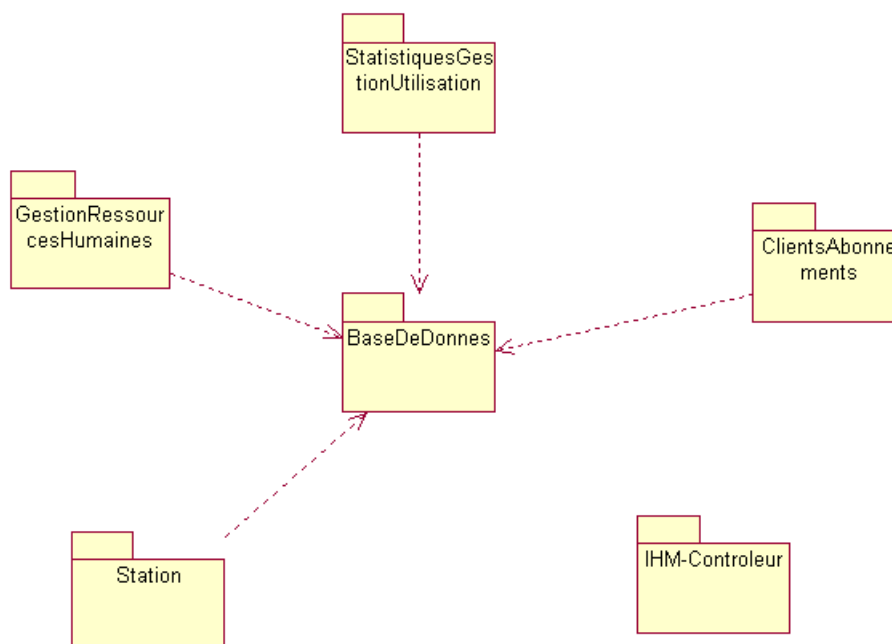
Sur ce diagramme sont disponibles toutes les classes utilisées par le système de location mais aussi tous les paramètres de celles-ci ainsi que les différentes actions qui leur sont applicables.

On y trouve les différents contrôleurs (abonnement, identification, menu, formulaire et bornette), ainsi que les interfaces permettant les interactions avec ceux-ci, mais aussi l'architecture du système de gestion de la base de données (création, mise à jour, suppression et récupération des données).

Le diagramme précédent montre bien que nous avons choisi de suivre le Modèle Vue Contrôleur (MVC) qui est une architecture de conception et d'organisation de l'Interface Homme-Machine (IHM) d'une application. Cette architecture impose une séparation entre les données, leur présentation et les traitements qui y sont appliqués, ce qui permet d'organiser le codage de l'application et permet une éventuelle évolution future du système.

### III) Le diagramme de package

Voici le diagramme de packages du système :



*Illustration 19: Diagramme de package*

Le diagramme de package représente bien l'architecture générale du système car il est possible de voir en un clin d'œil que le système est organisé en étoile autour d'une base données centralisée. La base de données est le cœur même de tout le projet NemoVélo, elle contient toutes informations nécessaires au bon fonctionnement de celui-ci (les abonnements, les prix, les utilisateurs, les stations et leurs éléments, les vélos, etc...).



## IV) La base de données

Les éléments suivant seront stockés dans la base de données :

- Information sur les différentes bornes,
- Information sur les bornettes,
- Information sur les vélos,
- Information sur les clients,
- Information sur les abonnements.

### a) Le modèle conceptuel de données

Le modèle conceptuel de données de la base de données est le suivant :

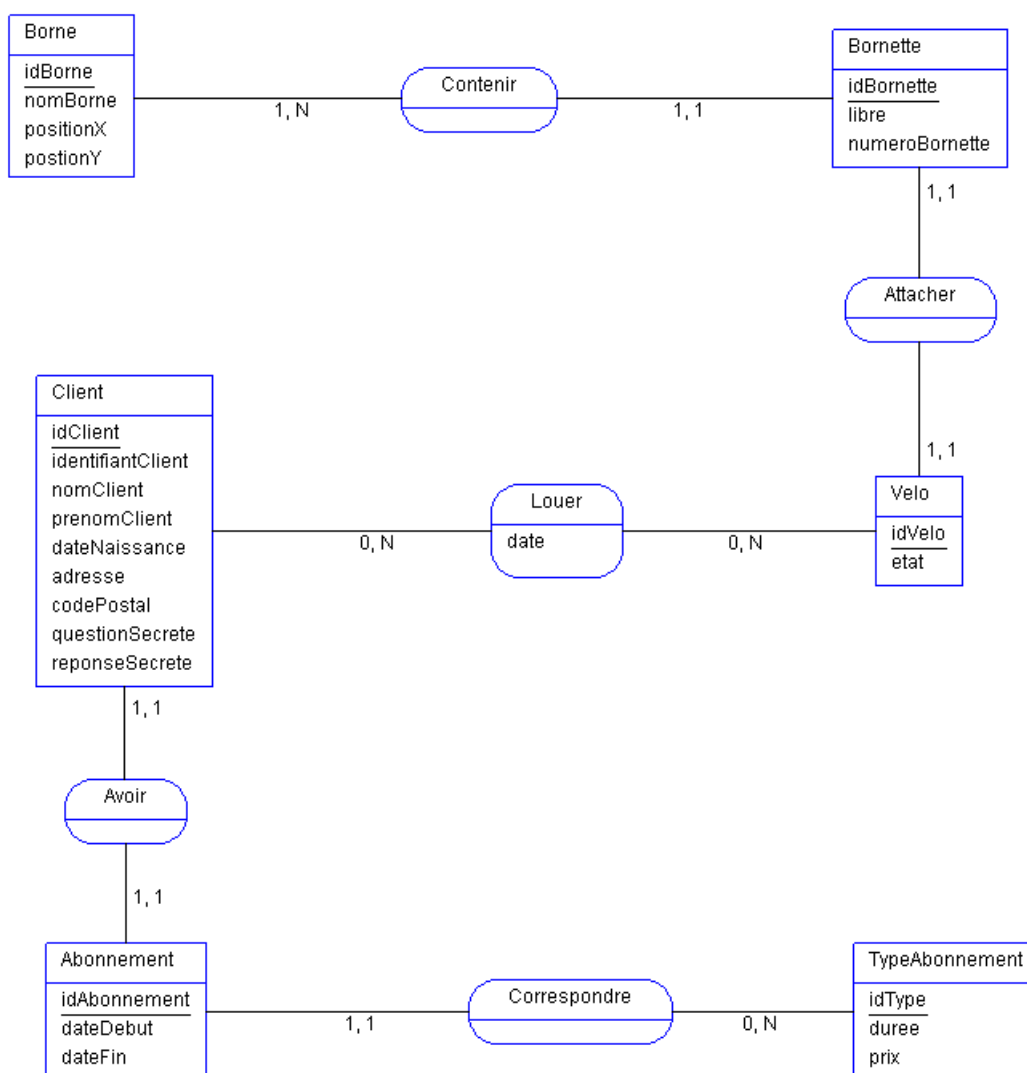


Illustration 20 : Modèle conceptuel de Base de données

## b) Le modèle logique de données

Du MCD on en déduit le MLD (*modèle logique de données*) suivant :

Client (idClient, identifiantClient, nomClient, prenomClient, dateNaissance, adresse, codePostal, questionSecrete, reponseSecrete, #idAbonnement)

Borne (idBorne, nomBorne, positionX, positionY)

Bornette (idBornette, numeroBornette, libre, #idBorne, #idVelo)

Velo (idVelo, etat, #idBornette)

Abonnement (idAbonnement, dateDebut, dateFin, #idClient, #idType)

TypeAbonnement (idType, duree, prix)

Louer (#idVelo, #idClient, date)

## c) Le dictionnaire de données

Nom	Type	Description
idClient	Int auto-increment	Id du client.
identifiantClient	int	Nombre permettant l'identification du client sur les bornes.
nomClient	Char	Nom du client.
prenomClient	Char	Prénom du client.
dateNaissance	Date	Date de naissance du client.
Adresse	Char	Adresse du client.
codePostal	Int	Code postal du client.
questionSecrete	Char	Question secrète choisie par le client.
reponseSecrete	Char	Réponse secrète choisie par le client.
idBorne	Int auto-increment	Id de la borne.
nomBorne	Char	Nom de la station
positionX	Int	Position de la station sur l'axe des abscisses.
positionY	Int	Position de la station sur l'axe des ordonnées.
idBornette	Int auto-increment	Id d'une bornette.
idVelo	Int auto-increment	Id d'un vélo.
Etat	Bool	Etat du vélo, 0 si rien à signaler, 1 si problème.
idAbonnrmnt	Int auto-increment	Id d'un abonnement.
dateDebut	Date	Date du début de l'abonnement.
dateFin	Date	Date de fin de l'abonnement.
idType	Int auto-increment	Id d'un type d'abonnement.
Duree	Int	La durée d'un abonnement (en jour)
Prix	int	Prix de l'abonnement.
Date	Date	Date à laquelle a été loué un vélo.
numeroBornette	int	Numéro de la bornette
Libre	bool	Indique si la bornette est libre, 1 si libre, 0 sinon.

#### **d) Fonctionnement de la base de données**

Lors de l'ouverture d'une station, une borne sera installée, la table borne sera mis à jour avec un nouvel enregistrement correspond à la nouvelle station.

Les bornettes seront seulement identifiées par un id (unique) et numéro (pour l'affichage client) et seront rattachées à une borne.

Les vélos seront identifiés par un numéro d'identifiant et seront rattachés à une bornette lors de la mise en place du système pour pouvoir localiser le vélo.

Lorsqu'un client prend un abonnement long terme, les informations qui lui sont demandées sont enregistrées dans la table client. Dans le cas d'un abonnement court terme, seul l'identifiant du client est inséré dans la table.

Afin de protéger contre le vol, dans la table louer sera stocké l'identifiant du client et l'identifiant du vélo ainsi que la date de location. Ainsi on pourra savoir quel vélo a été loué par qui et quel jour.