

BERNIGAUD Côme
BOUTRUCHE Stéphane
BROSSIER Fabien
DESCLAUX Christophe

Modélisation objet: une barrière d'autoroute.

Ce document a pour but de modéliser le fonctionnement d'une barrière d'autoroute à partir de l'analyse du domaine jusqu'à l'analyse et la conception de l'application proprement dite. Pour cela nous allons tout d'abord décrire les besoins d'une barrière, identifier les acteurs et décrire des scénarios d'utilisation. Suite à cela nous identifierons les cas et sous-cas d'utilisation, et les modéliserons sous forme de diagrammes.



Sommaire

I) Description des besoins.....	3
1) Les besoins principaux.....	3
1.a) Passage à la barrière.....	3
1.b) Gestion de la barrière de péage.....	4
2) Identification des acteurs.....	6
3) Scénarios.....	6
4) Identification des cas d'utilisation...../.....	7
4.a) Cas d'utilisation: Passage à la barrière.....	7
4.b) Cas d'utilisation: Gestion de la barrière.....	7
II) Description des cas d'utilisation.....	8
1) Passage à la barrière.....	8
1.a) Cas d'utilisation : Identification véhicule.....	9
1.b) Cas d'utilisation Paiement.....	11
1. Sous cas d'utilisation : paiement en liquide.....	13
2. Sous cas d'utilisation : paiement par carte bancaire.....	15
3. Sous cas d'utilisation : borne télépéages ou carte d'abonnement.....	17
1.c) Cas d'utilisation: Sortie du véhicule.....	19
III) Diagramme de classe.....	21
IV) Annexe.....	22
1) Vocabulaire.....	22

I) Description des besoins

1) Les besoins principaux

On nous demande ici de modéliser le fonctionnement d'une barrière de péage. Nous pouvons découper le fonctionnement de la barrière en deux parties, à savoir le passage à la barrière d'un client et la gestion de la barrière de péage.

1.a) Passage à la barrière

Le système doit gérer le passage de véhicules à la barrière de péage. Le véhicule va en arrivant choisir une voie en fonction des voies en fonctionnement et en fonction de son mode de paiement.

On distingue trois types de voies:

- *Les voies automatiques*: le véhicule se présente et paye la somme due en liquide, par carte bancaire ou bien avec une carte d'abonnement. Si un véhicule d'urgence se présente à la borne, après introduction de sa carte électronique la barrière de sortie s'ouvre immédiatement. Cette borne ne prend en charge que les voitures. Si une autre classe de véhicule se présente une alarme prévient le technicien qu'il doit intervenir.
- *Les voies télépéages*: ces voies sont réservées aux clients qui disposent d'un abonnement télépéage et d'un appareil pour s'identifier. Cette borne ne prend en charge que les voitures
- *Les voies manuelles*: ces voies peuvent être utilisées par toutes classes de véhicules, on y trouve un opérateur humain qui s'occupe du paiement, des possibles plaintes et de laisser passer les véhicules d'urgence ou d'entretien des voies.

Lorsque le véhicule s'avance sur une voie le système identifie sa classe de véhicule et lui demande de s'acquitter du montant adéquat. Le client peut alors payer le montant demandé à l'aide des moyens de paiement autorisés.

- Le client insère une carte bancaire ou une carte d'abonnement à une voie automatique ou manuelle: la borne de paiement envoie alors une demande de vérification de validité au bâtiment de gestion afin de savoir s'il faut accepter le paiement. Si le paiement est refusé on déclenche une alarme pour le superviseur qui va envoyer un technicien sur place. Si le paiement est accepté on passe à l'étape suivante.
- Le client donne de l'argent liquide à une voie automatique ou manuelle: la borne de paiement ou l'opérateur vont alors vérifier que le montant donné est le bon et que l'argent n'est pas faux. S'il y a de la fausse monnaie elle va être rendue au client qui devra alors redonner de l'argent. Ensuite la borne de paiement va rendre la monnaie au client. S'il n'y a plus assez de monnaie une alarme au bâtiment de gestion va permettre d'envoyer un technicien sur place pour réparer l'incident. En attendant la borne rendra la monnaie en tentant d'être le plus proche

du montant demandé. Enfin une fois le paiement accepté on passe à l'étape suivante.

- Le client passe à une voie télépéage: si la borne détecte l'identifiant de l'émetteur télépéage elle demande au centre de gestion s'il faut accepter le paiement et passe à l'étape suivante. Si la borne n'arrive pas à détecter l'identifiant de l'émetteur elle lui demande d'insérer sa carte d'abonnement dans la borne afin de valider le paiement grâce à la carte d'abonnement. Enfin si le client n'a pas résolu le problème une alarme est envoyée au bâtiment de gestion pour qu'un technicien se rende sur les lieux.
- Le client est un véhicule d'urgence: il peut passer gratuitement par une voie manuelle ou une voie automatique s'il dispose d'une carte de gratuitée.

Enfin la barrière de sortie s'ouvre pour laisser le client partir. A la sortie un détecteur laser détecte si le véhicule est bien sorti afin de refermer la barrière en toute sécurité.

Après le passage d'une voiture la borne de paiement envoie les informations de passage au bâtiment de gestion où le superviseur va faire remonter le paiement auprès de la société d'autoroute.

1.b) Gestion de la barrière de péage

La gestion de la barrière se fait sur plusieurs points:

- Statistiques: l'ordinateur superviseur enregistre en permanence les statistiques de passage aux bornes de péage. Ces statistiques permettent de savoir la fréquentation de la barrière de péage et sont envoyées à intervalle de temps régulier à la société d'autoroute.
- Gestion des ouvertures et fermetures de voies: le superviseur à l'aide de l'ordinateur superviseur s'occupe d'ouvrir et fermer des voies en cas de trop fort affluence. Il récupère à intervalle de temps donné les statistiques générales du réseau grâce à la société d'autoroute. Il envoie une alarme au technicien pour qu'il ouvre ou ferme une voie et allume les voyants au dessus des voies.
- Maintenance des voies: lors d'un incident sur une voie, le superviseur prévient un technicien pour qu'il se rende sur les voies pour résoudre le problème et fermer la voie si nécessaire.

ICI Le dessin!!!

2)Identification des acteurs

A)Client: la personne qui traverse la barrière de péage. Elle est identifié par sa classe de véhicule.

B)Superviseur: il est dans le bâtiment de gestion et s'occupe de la gestion de la barrière ainsi que de faire remonter les alarmes au technicien. Il s'occupe également d'envoyer des données (statistiques et transactions) et d'en collecter (flux autoroutier) auprès de la société d'autoroute. Il est aidé par l'ordinateur superviseur pour accomplir sa tâche de supervision.

C)Technicien: s'occupe des signaux d'erreur et des alarmes fournis par le superviseur, rajoute de la monnaie dans les bornes automatiques, s'occupe de la fraude, aide les utilisateurs en cas de besoin et s'occupe de la maintenance des voies.

D)Société d'autoroute: Collecte les transactions et les statistiques envoyées des bâtiments de gestion tous les soirs.

3)Scénarios

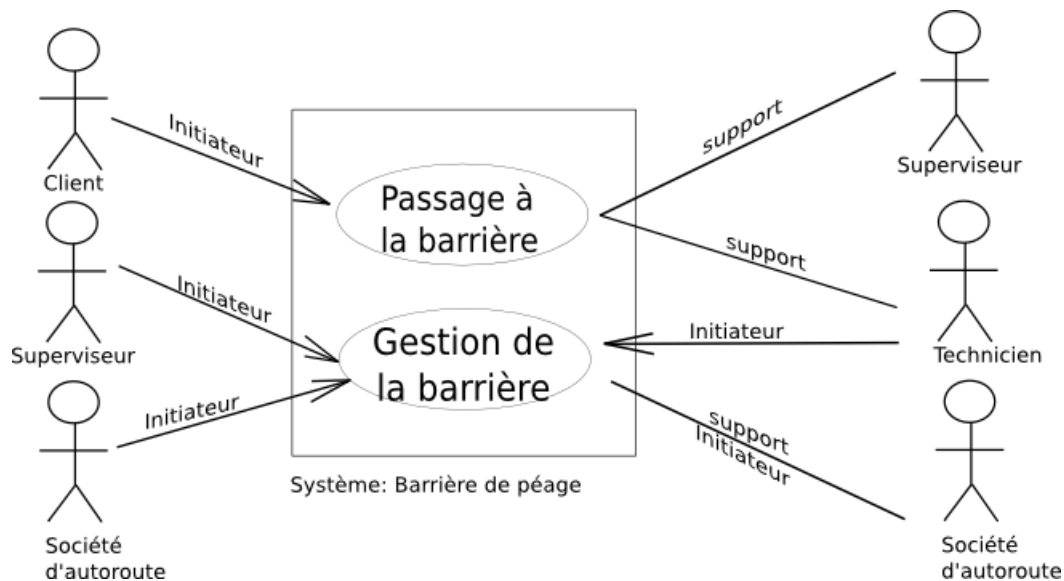
Un client arrive au péage:

-Il se présente à une voie ouverte (barrière d'entrée en mode ouvert): la boucle au sol détecte le type de véhicule. Selon le type de voie, le véhicule peut être refusé, dans ce cas on envoie une alarme pour que le personnel se rende sur les lieux, et règle le problème.

- La voie automatique : il faut indiquer à l'usager le montant à payer. On détecte ensuite son mode de paiement :
 - S'il paye en liquide, on vérifie les pièces pour détecter la fraude et on calcule le montant donné pour rendre la monnaie (si la machine ne peut rendre la monnaie désirée, elle rend le montant le plus proche de celui à rendre et elle envoie une alarme au superviseur pour lui indiquer qu'il faut renflouer la machine).
 - Si la personne a introduit une carte bancaire ou une carte d'abonnement, on vérifie la validité de la carte.
 - Si le client a introduit une carte gratuite, il faut vérifier la validité de la carte.
- La voie manuelle : l'opérateur se charge de faire payer le client en utilisant le moyen de paiement souhaité par celui-ci. Le principe reste le même que pour la voie automatique.
- La voie télépéage : le système se met en attente de la reconnaissance du boîtier télépéage. Quand il récupère un signal, il vérifie la validité de l'abonnement, envoie la transaction au bâtiment de gestion et ouvre la barrière.

Dans tous les cas, on envoie les informations sur le paiement à l'ordinateur superviseur pour validation du paiement s'il s'est fait par carte bancaire, on enregistre le passage du véhicule avec son type de paiement, sa classe de véhicule et l'heure de passage à des fins statistiques. Si le client appuie sur la touche "reçu", le système imprime le reçu. Une fois le paiement validé, le feu passe au vert, la barrière de sortie est ouverte et le client peut passer. Une fois que le client a passé la seconde boucle, le feu de sortie passe au rouge. La barrière de sortie se referme dès que le détecteur laser ne détecte plus rien. Si la boucle de sortie détecte que deux clients sont passés elle envoie un signal d'alarme au bâtiment de gestion.

4) Identification des cas d'utilisation



4.a) Cas d'utilisation: Passage à la barrière

Acteur primaire: Client

Acteur support: société d'autoroute

Le client arrive à la barrière de péage, la borne détecte le type de véhicule, indique le montant à payer et demande le mode de paiement parmi les modes disponibles à la borne. La borne vérifie alors si le paiement est accepté: pour du liquide elle vérifie si les pièces sont fausses, pour une carte bancaire la borne demande au bâtiment de gestion s'il faut accepter le paiement, pour des cartes d'abonnement elle vérifie grâce au bâtiment de gestion (qui va lui même demander à la société d'autoroute). Le client peut ensuite demander un reçu qui sera alors imprimé par la borne. Après paiement la barrière de sortie s'ouvre et le client peut sortir. Une fois que le client a passé la boucle de sortie, la barrière de sortie se referme si il n'y a plus de véhicule qui obstrue le détecteur laser. Enfin la borne de paiement envoie les informations de passage au bâtiment de gestion.

4.b) Cas d'utilisation: Gestion de la barrière

Acteur primaire: Technicien ou superviseur

Acteur support: société d'autoroute

Permet de gérer l'ouverture et la fermeture des différentes barrières en fonction de leur état de fonctionnement et de leur utilisation réelle. On utilisera les statistiques pour connaître l'importance du flux routier. La société d'autoroute envoie également des données permettant de connaître le flux général de véhicules sur l'autoroute et ainsi de savoir si on doit ouvrir ou fermer des voies. De plus chaque soir l'ensemble des transactions journalières et les statistiques sont envoyées à la société d'autoroute. Enfin lors d'un incident sur une voie, le superviseur prévient un technicien pour qu'il se rende sur les voies pour résoudre le problème et fermer la voie si nécessaire.

II) Description des cas d'utilisation

1) Passage à la barrière

- 1 La borne **identifie le type de véhicule**.
- 2 Le client effectue le **paiement**.
- 3 Le client **passe la barrière et sort du péage**.

Postcondition: La borne est libre, elle est activée et a fini d'envoyer les données du précédent passage.

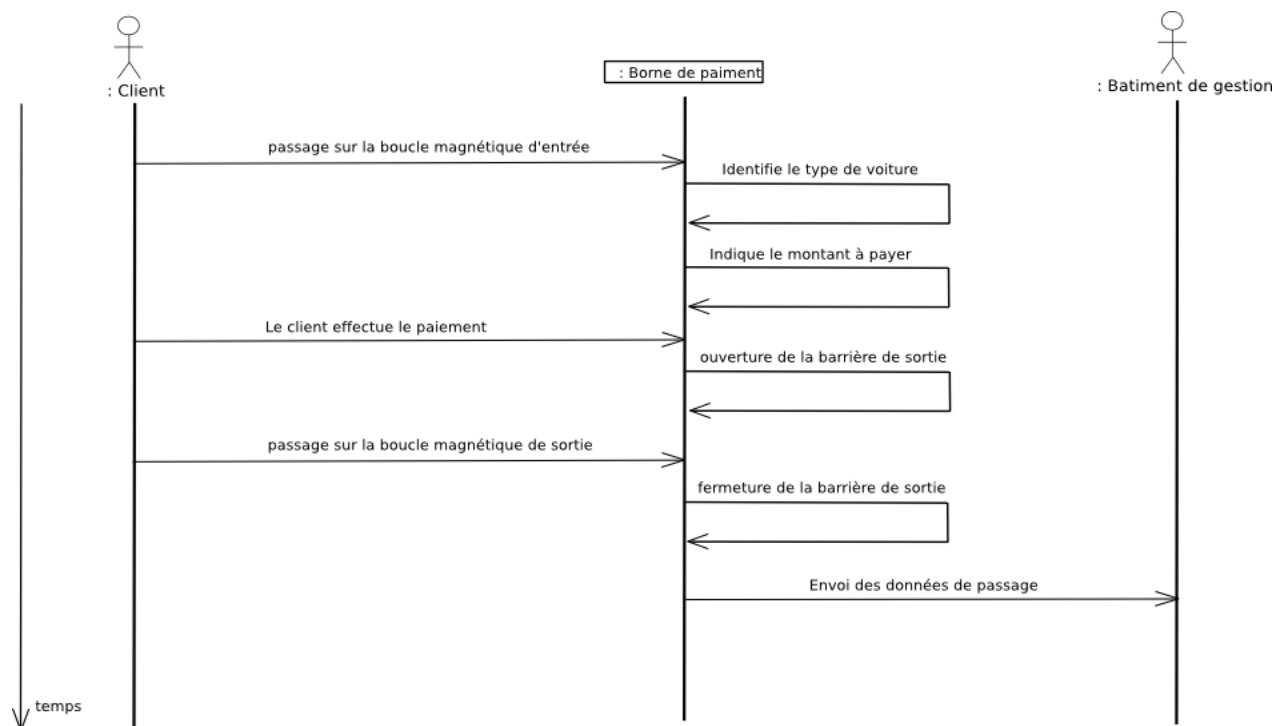
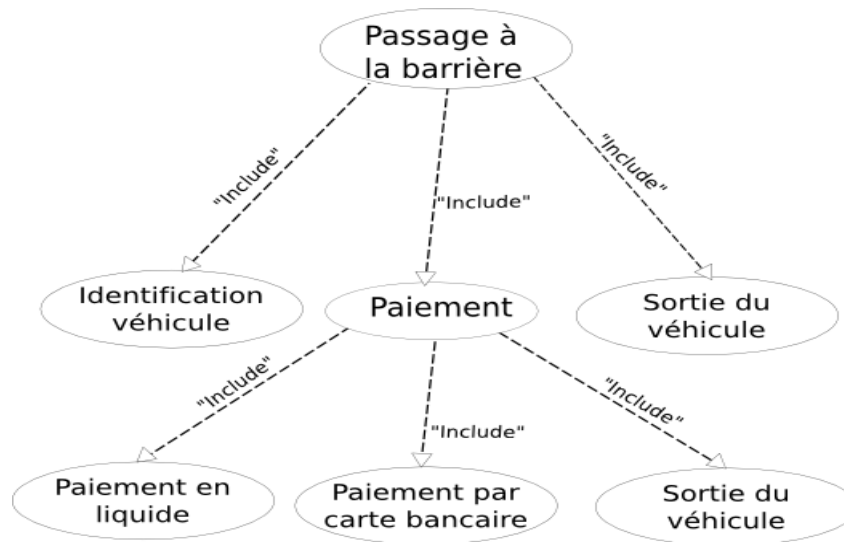
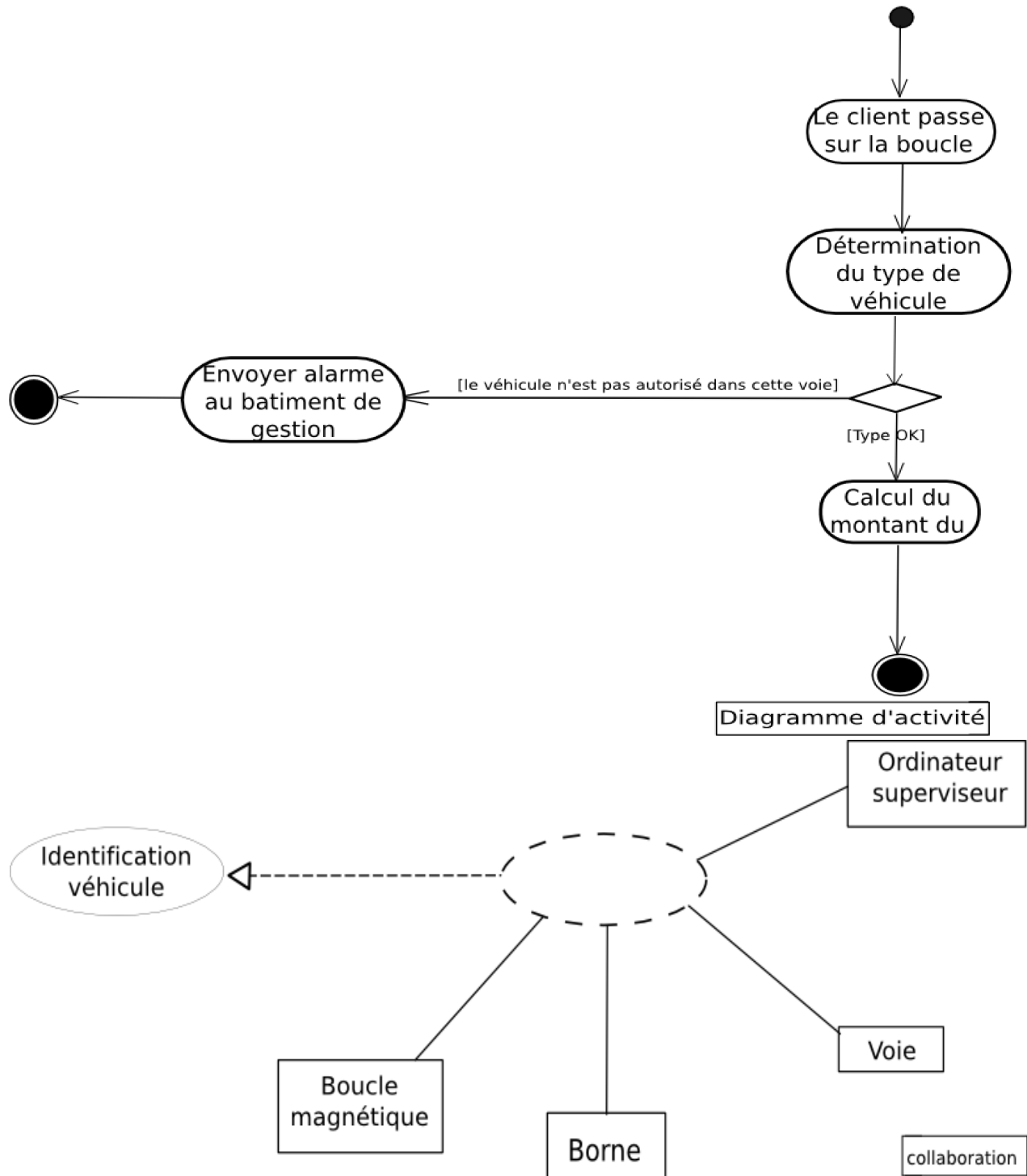


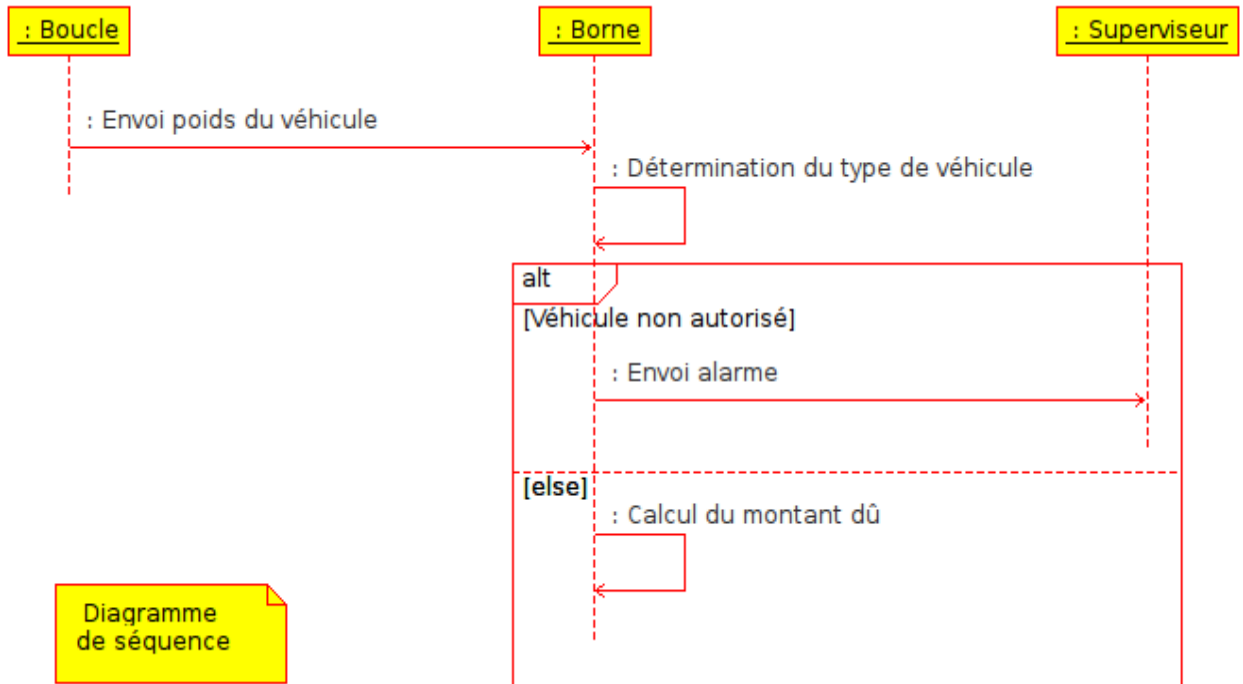
Diagramme de séquence simplifié du passage à la barrière

1.a) Cas d'utilisation : Identification véhicule

- 1 Le client passe sur la boucle de passage
- 2 La boucle envoie la masse magnétique détectée à la borne qui détermine le type de véhicule
- 3 La borne valide l'adéquation du type de véhicule et du type de voie choisie et calcule le montant à payer

3a Le véhicule est du mauvais type pour la voie choisie (ex: camion dans voie télépéage), la borne envoie donc une alarme pour qu'un technicien se rende sur place





1.b) Cas d'utilisation Paiement

1 Le client **paye en liquide**.

2 Le client demande un reçu.

3 Le paiement est validé.

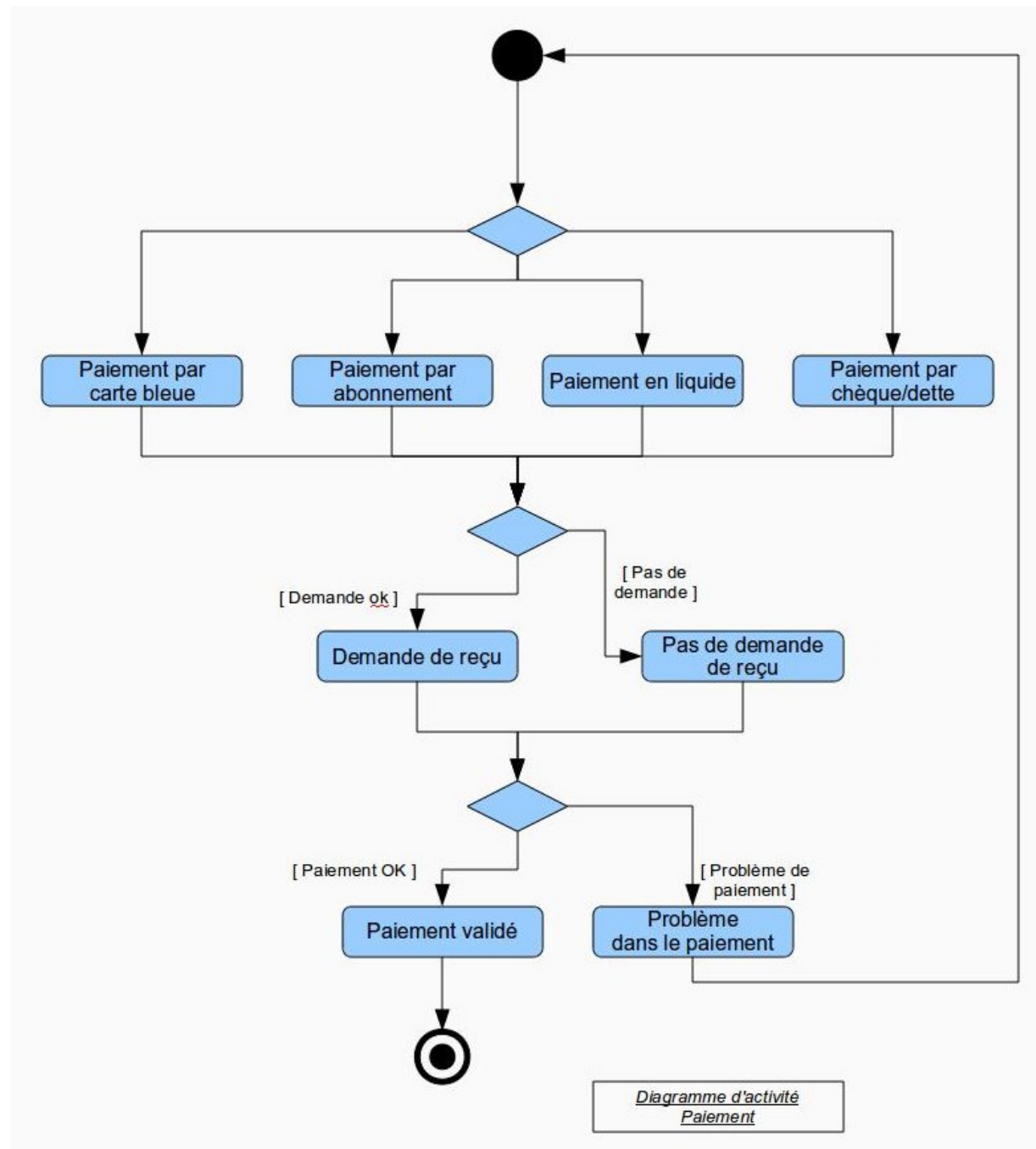
1a Le client **paye par carte**.

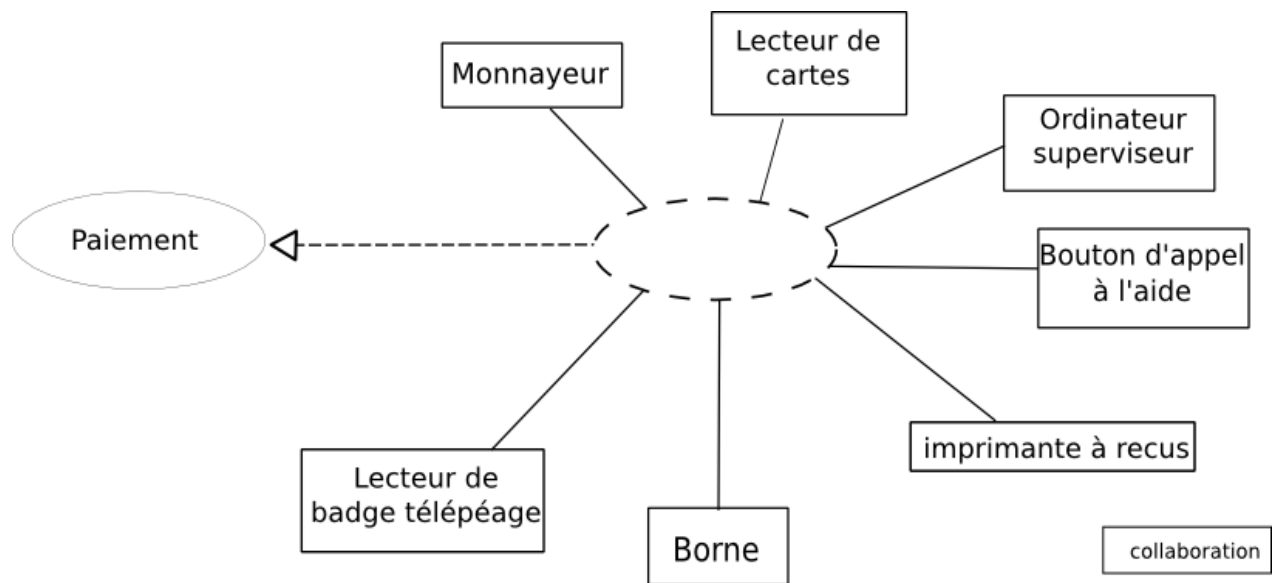
1b Le client **paye par badge télépéage**.

1c Le client **paye par chèque ou reconnaissance de dette**.

2a Le client n'appuie pas sur le bouton de reçu.

3a Le paiement s'est mal passé. Retour en 1.



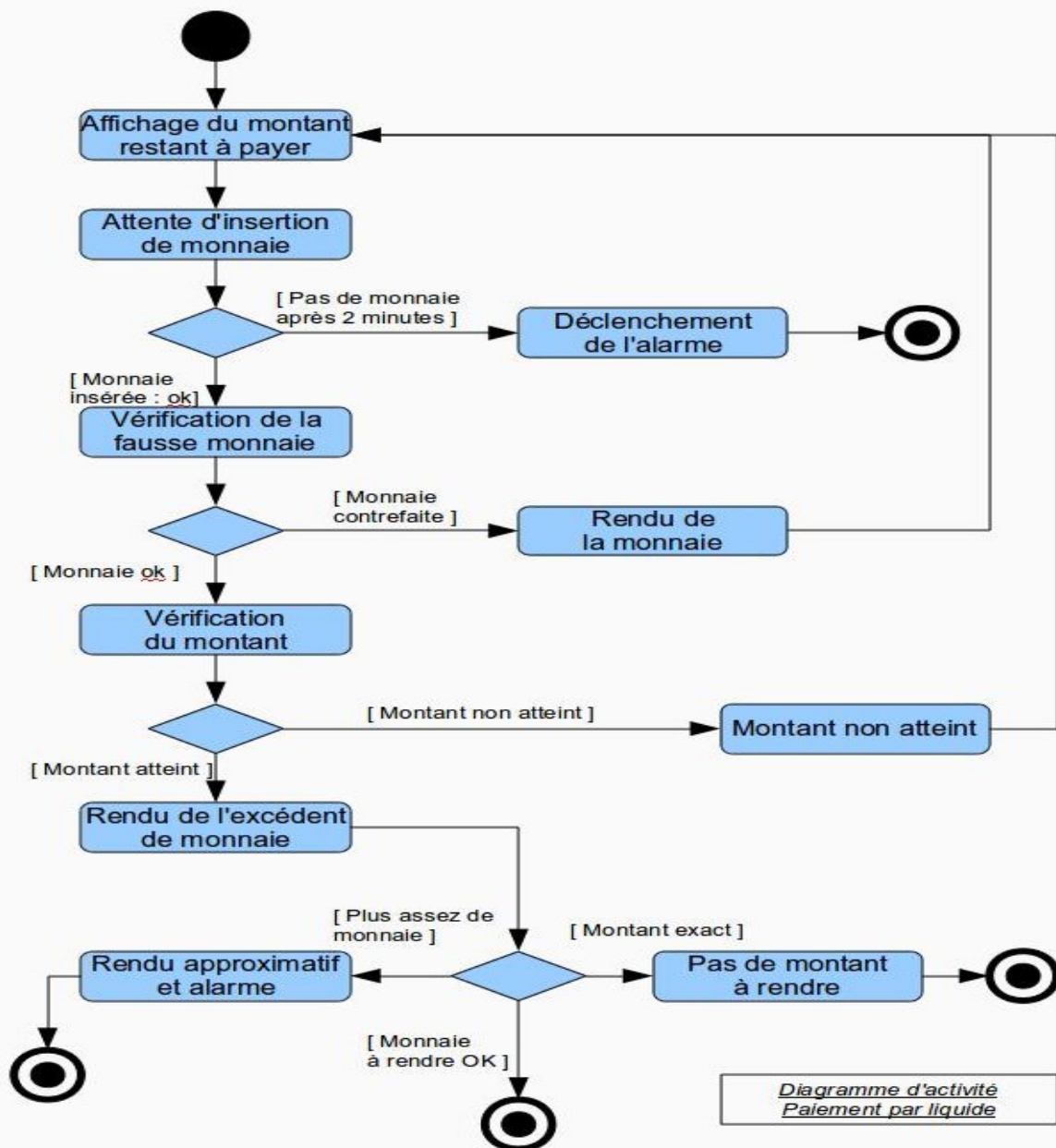


1. Sous cas d'utilisation : paiement en liquide

- 1 La borne affiche le montant restant à payer.
- 2 Le client insère une pièce ou un billet.
- 3 La borne vérifie que la monnaie insérée n'est pas contrefaite.
- 4 La borne vérifie que le montant à payer a été atteint.
- 5 La borne rend la monnaie.

- 2a Le client ne paye rien, au bout de 2 minutes une alarme est déclenchée.
- 3a Le client a inséré de la fausse monnaie. Rendu de la monnaie et retour en 1.
- 4a La somme à payer n'est pas atteinte. Calcul du reste et retour en 1.
- 5b Le montant est exact. Il n'y a pas de monnaie à rendre.
- 5c La borne n'a plus assez de monnaie, elle rend le montant le plus proche et envoie une alarme.

A tout moment, le client peut appuyer sur le bouton rendu monnaie pour récupérer sa monnaie auquel cas il y a "un problème dans le paiement" comme considéré dans le diagramme d'activité de paiement.



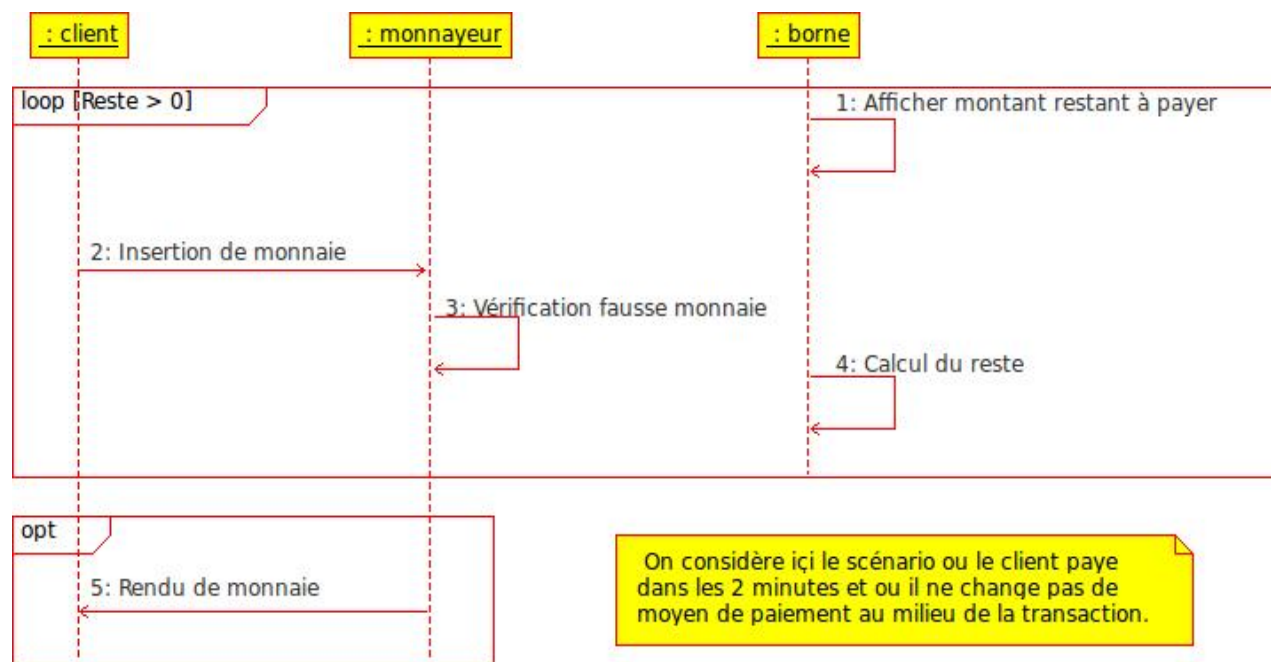
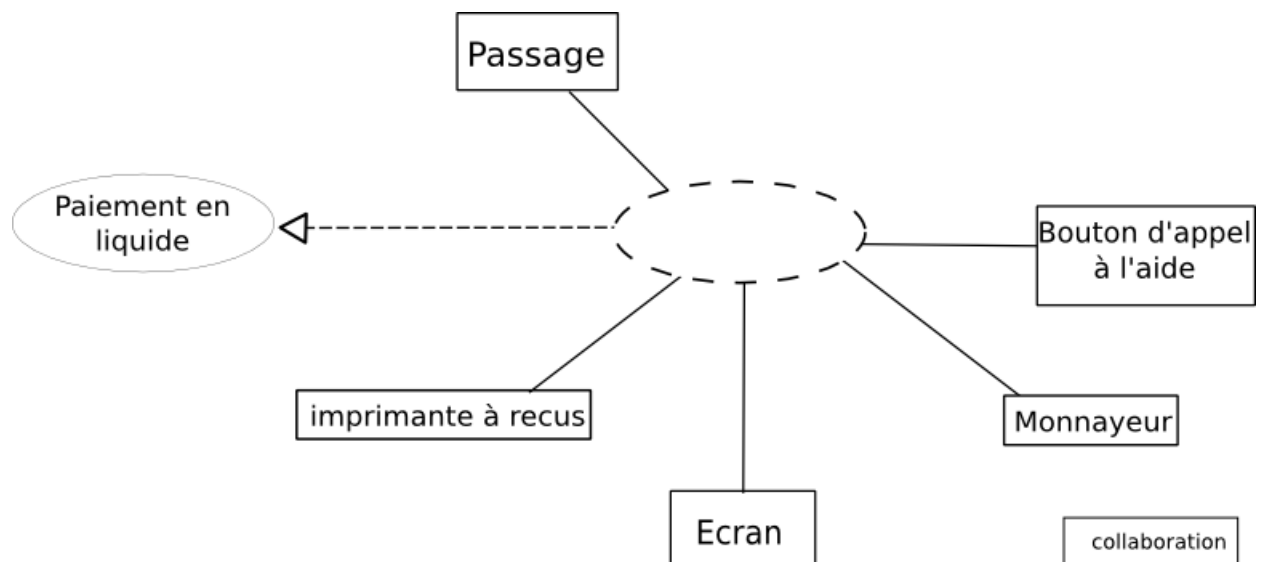
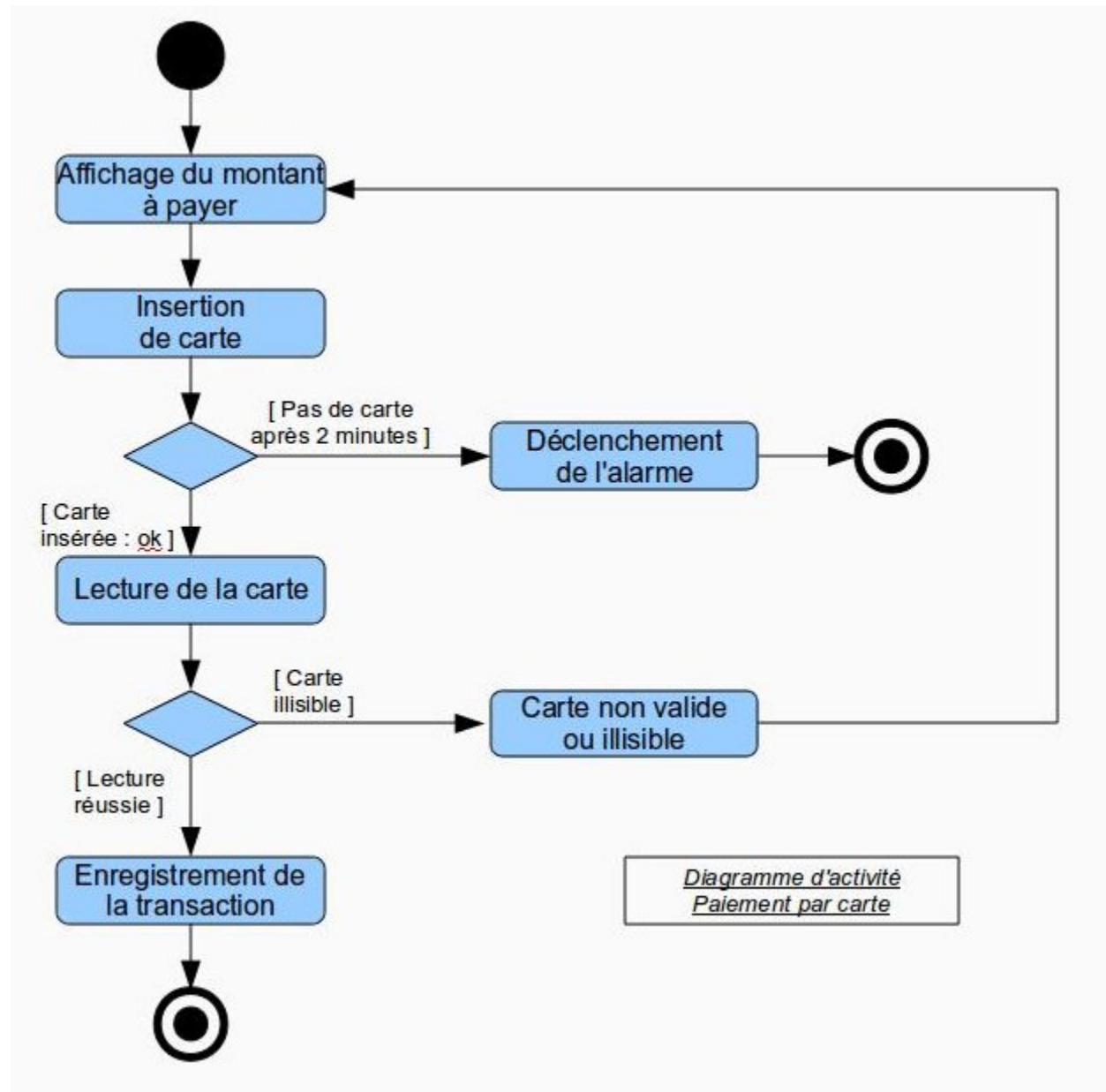


Diagramme de séquence : paiement en liquide

2. Sous cas d'utilisation : paiement par carte bancaire

1 La borne affiche le montant à payer.
2 Le client insère la carte bleue.
3 La borne lit la carte.
4 L'ordinateur superviseur enregistre la transaction.

2a Le client ne règle pas, au bout de 2 minutes une alarme est déclenchée.
3a La carte est illisible, retour en 1.



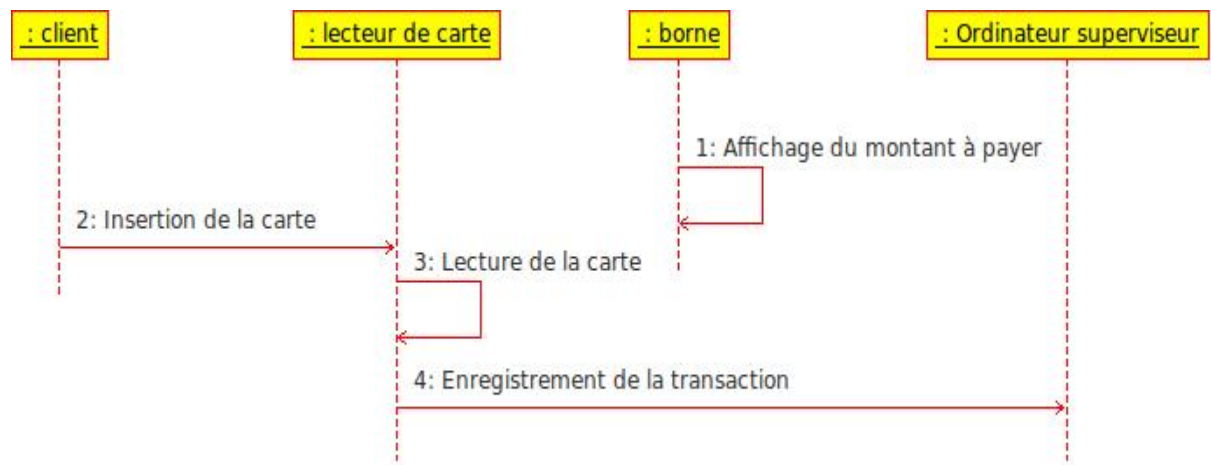
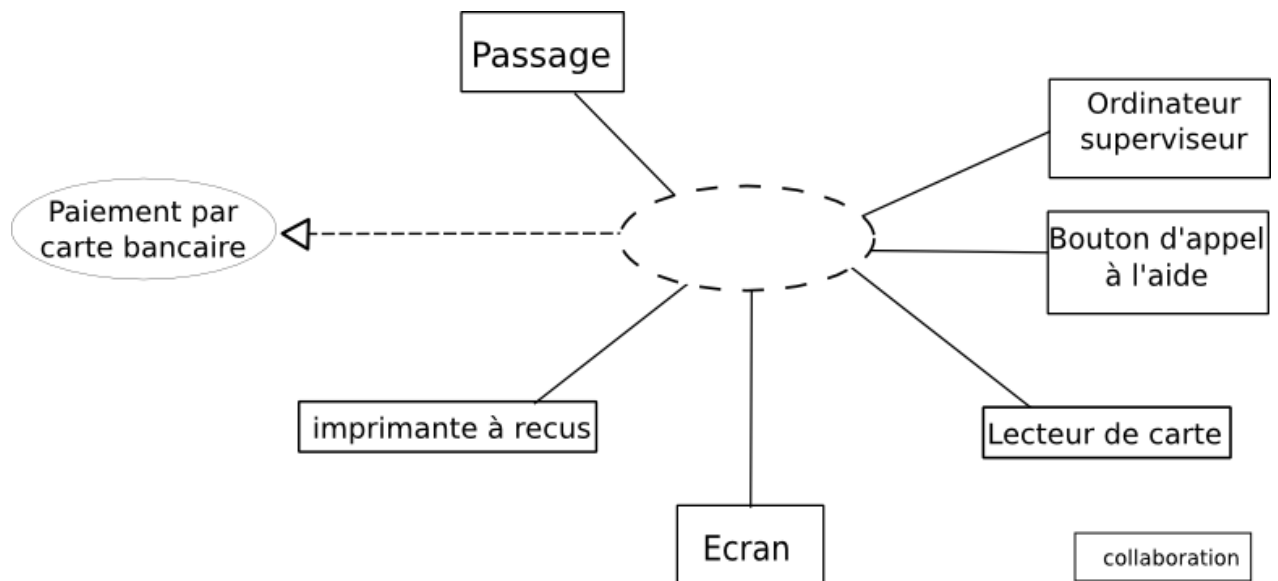
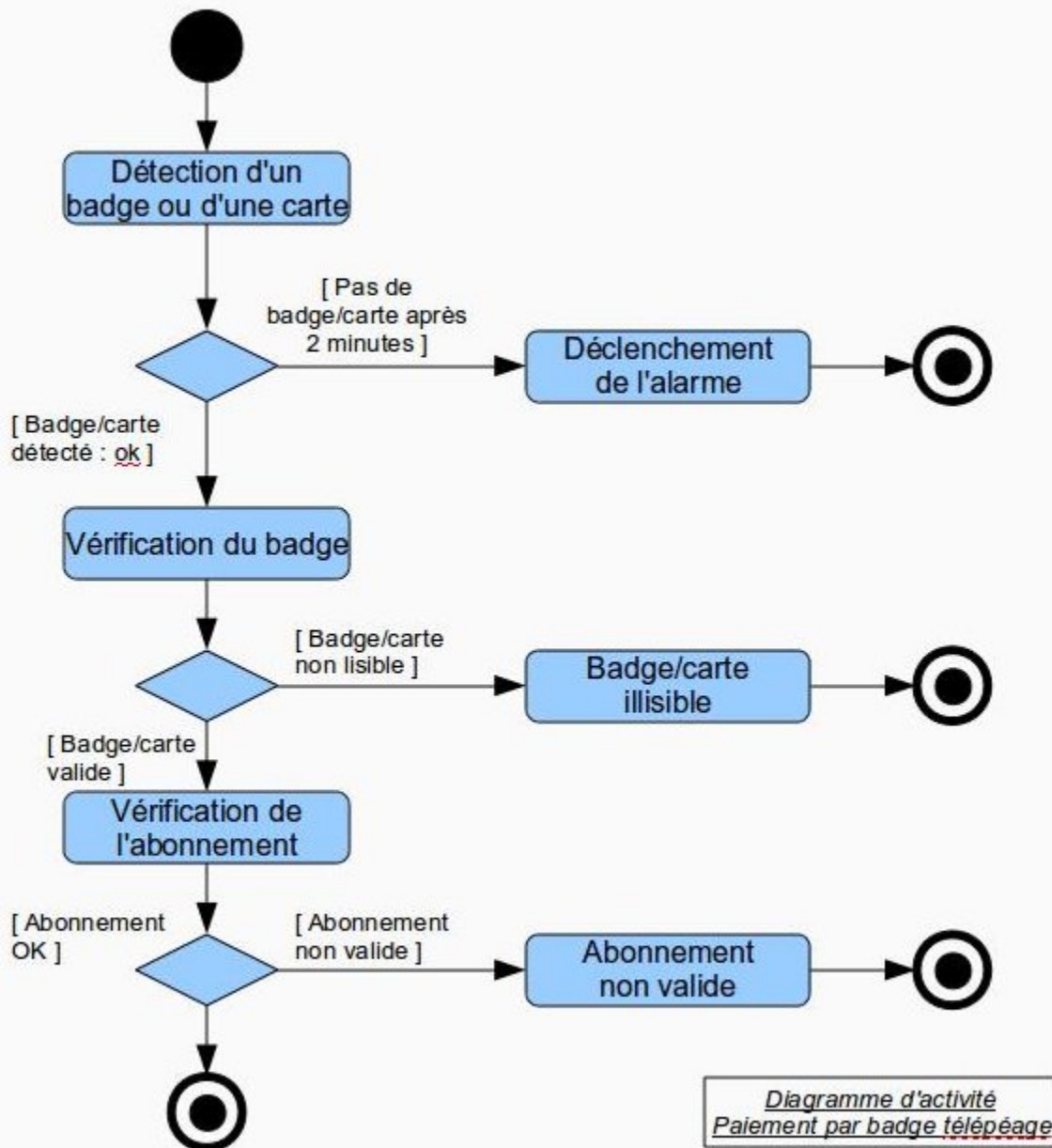


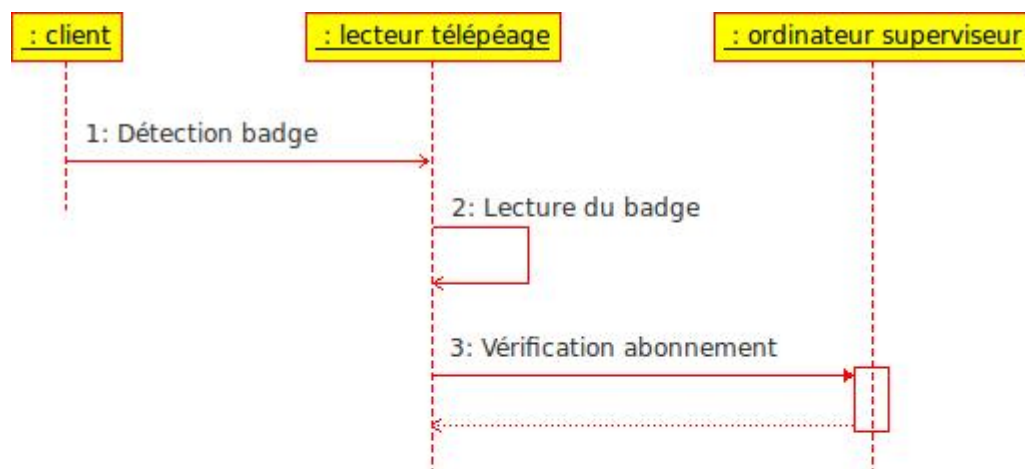
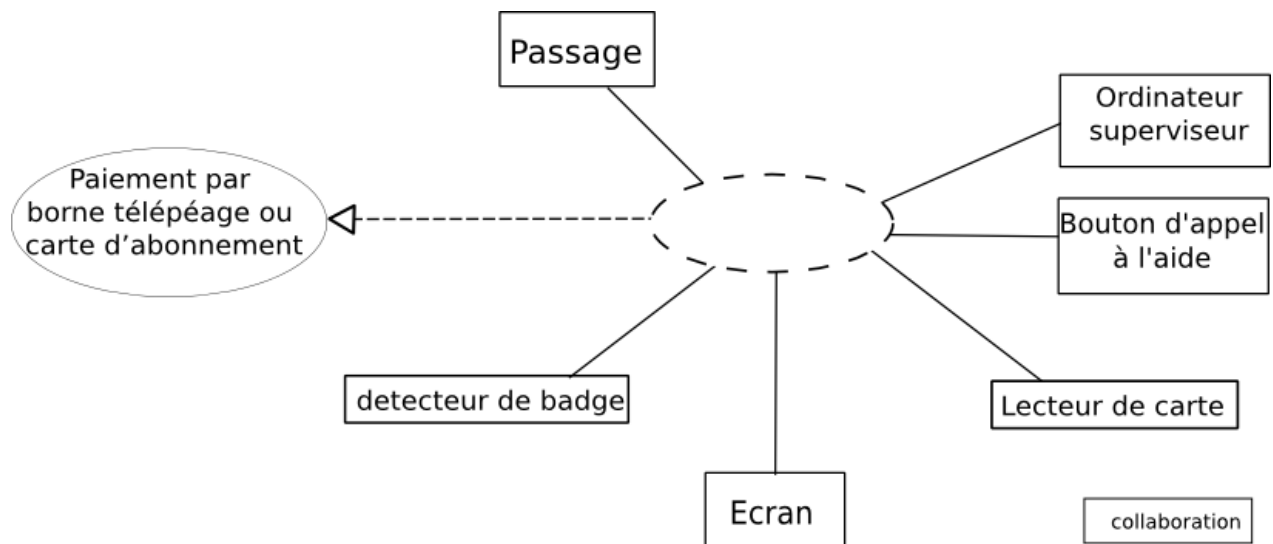
Diagramme de séquence : paiement par carte

3. Sous cas d'utilisation : borne télépéage / carte d'abonnement

1 La borne détecte un badge télépéage ou une carte d'abonnement.
2 La borne lit l'identifiant du badge.
3 La borne vérifie auprès de l'ordinateur superviseur que l'abonnement est valide.

1a La borne ne détecte aucun badge pendant deux minutes, une alarme est déclenchée.
2a La carte ou le badge ne peut être lu.
3a L'abonnement n'est pas valide.





On traite ici le cas où le client paye par abonnement télépéage. Le principe serait le même avec une carte d'abonnement, excepté que l'objet Lecteur télépéage est remplacé par un objet Lecteur carte.

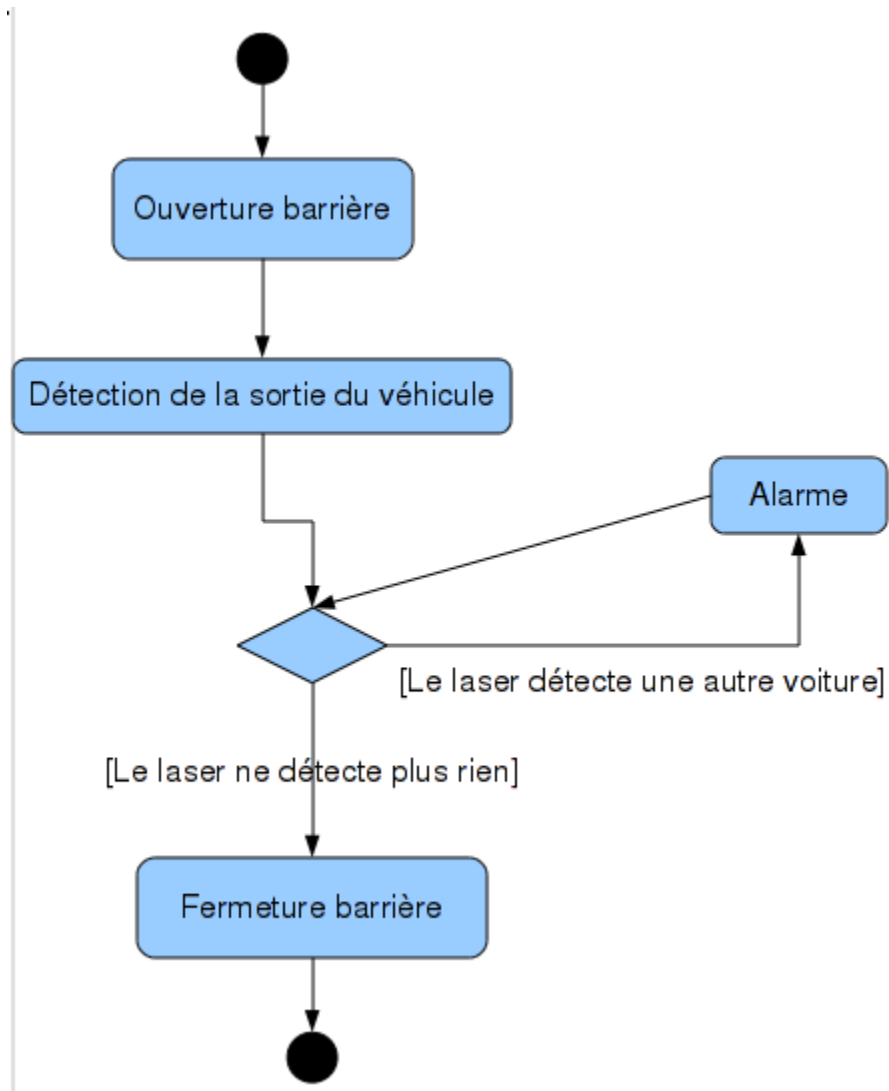
Diagramme de séquence : paiement télépéage

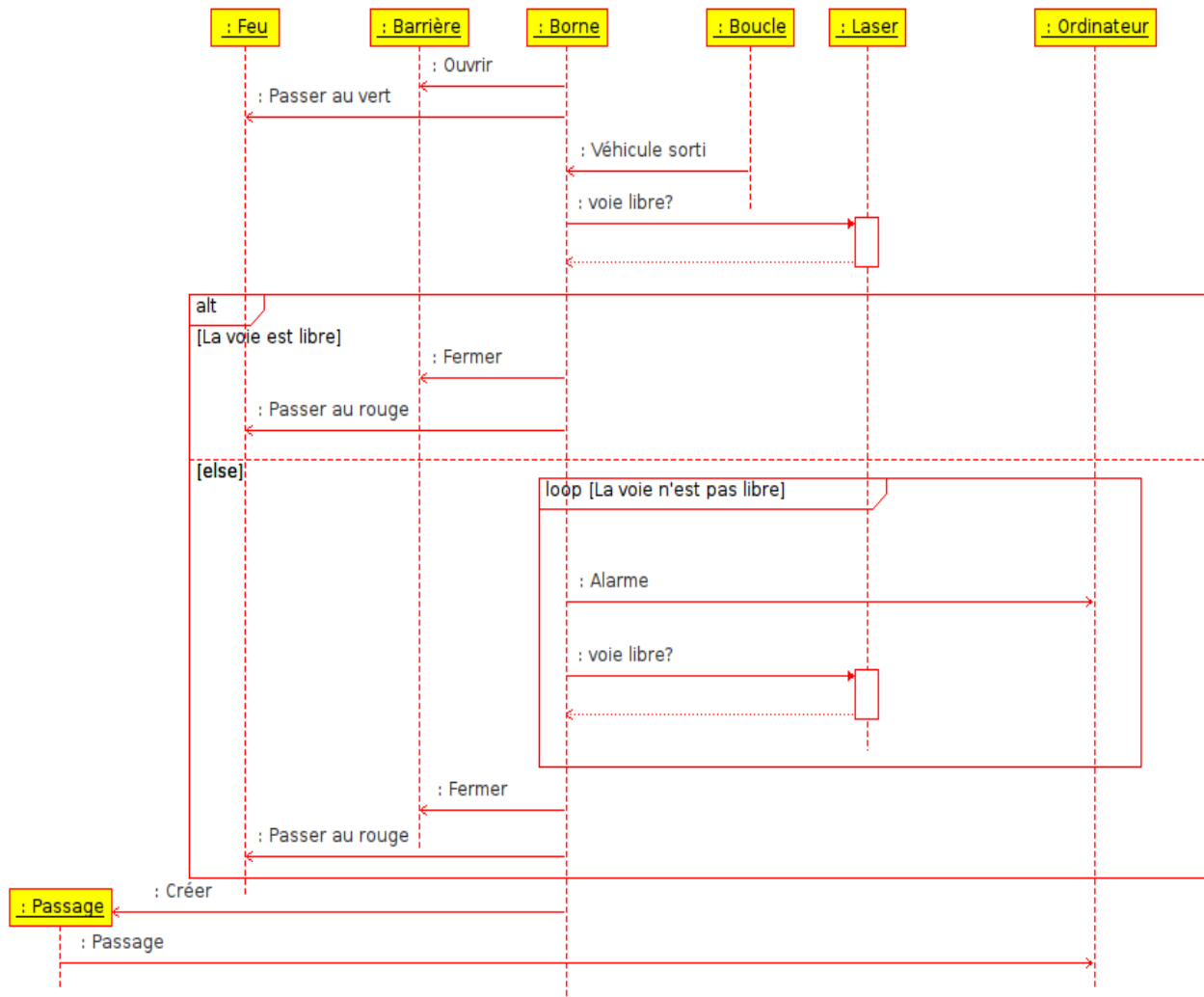
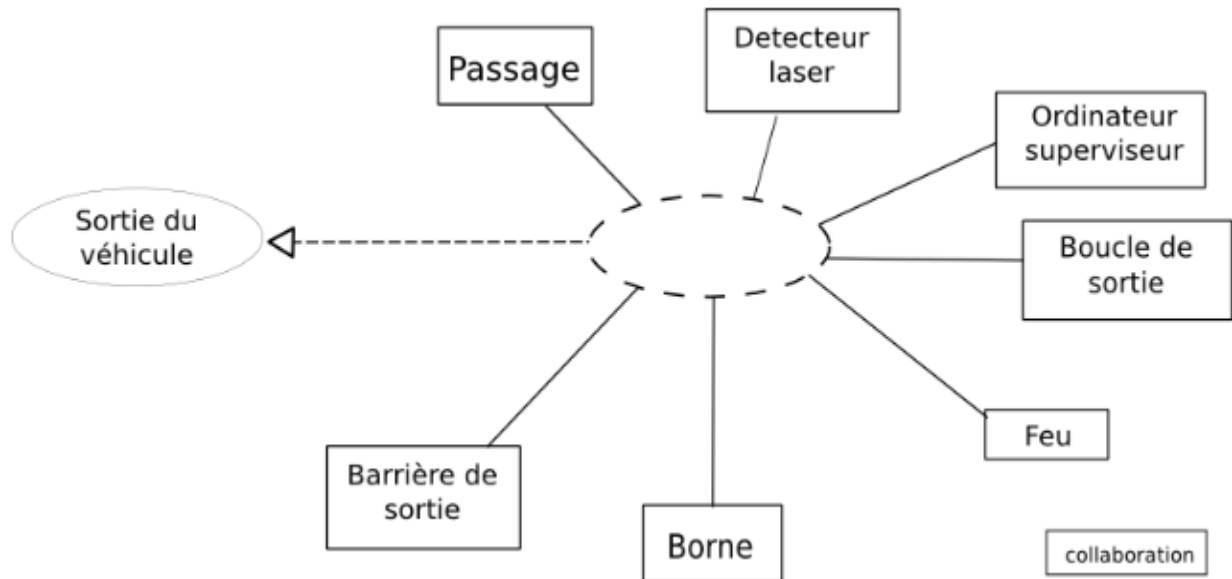
A tout moment le client peut utiliser le "bouton d'appel à l'aide" qui envoie une alarme afin de pouvoir rentrer en contact avec un technicien. Le client peut aussi payer par chèque ou par reconnaissance de dettes, mais seulement à un opérateur humain, d'où la non gestion dans notre système.

1.c) Cas d'utilisation: Sortie du véhicule

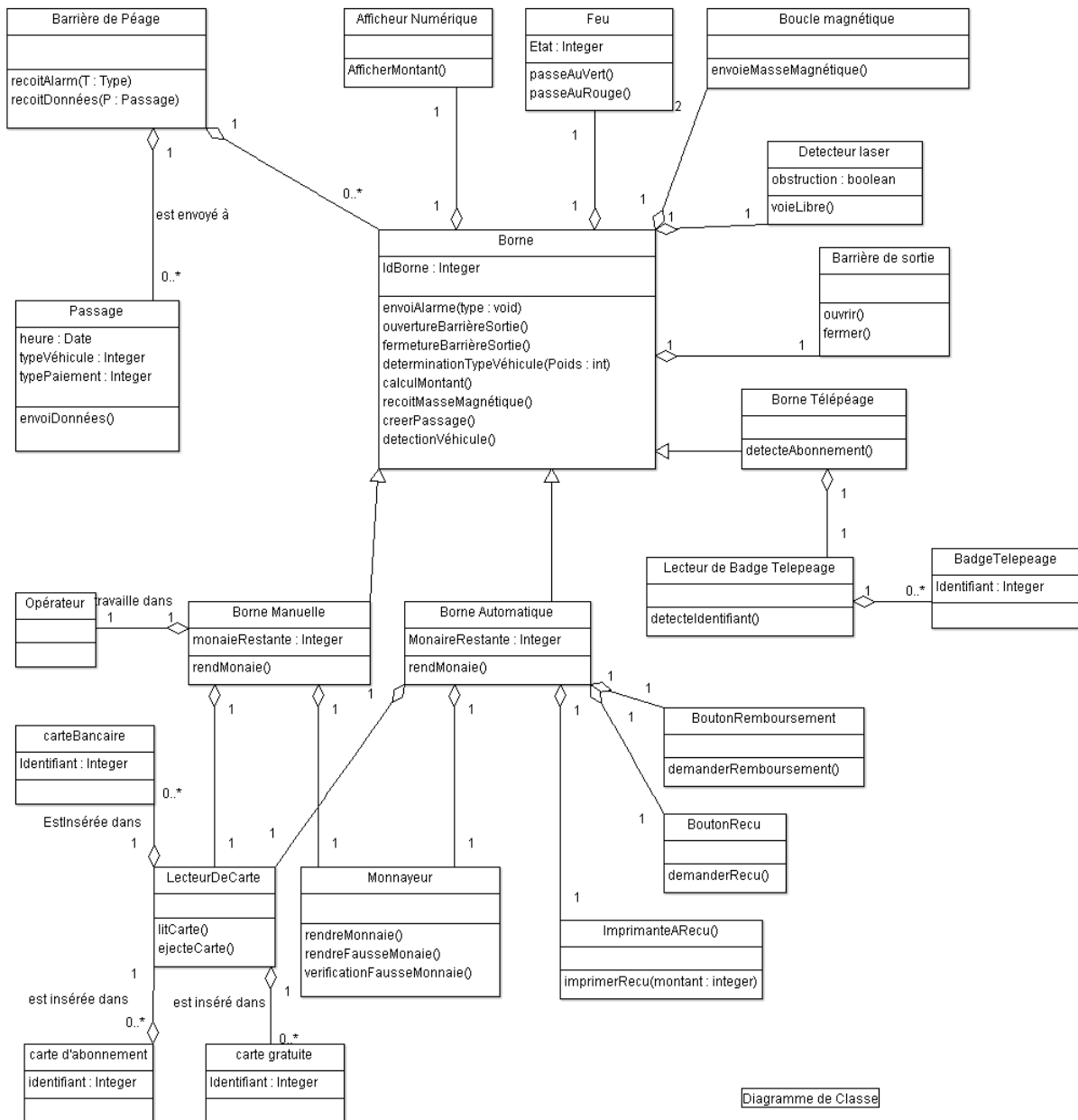
1 **La borne ouvre la barrière de sortie.** Le feu passe au vert.
2 La boucle détecte que le véhicule est sorti.
3 Le laser ne détecte plus rien, **la borne ferme la barrière de sortie.** Le feu passe au rouge.
4 La borne envoie les données de passage au bâtiment de gestion.

3a Le laser détecte le passage d'une deuxième voiture avant que la barrière ne soit fermée (fraude). On déclenche une alarme.
Retour en 2.





SI4S1Gr1 2010



IV) Annexe

1)Vocabulaire

Barrière d'entrée: cette barrière permet d'ouvrir ou de fermer la voie. Elle est manuelle.

Barrière de sortie: permet de bloquer le passage du client jusqu'à son paiement.

Bâtiment de gestion: situé à la barrière de péage, il est composé de l'ordinateur superviseur et du superviseur. Il permet de centraliser les données (paiement statistiques...) et les envoie le soir à la société d'autoroute. Il reçoit également des informations de cette dernière pour s'occuper de la gestion des voies.

Boucle de passage: boucle magnétique servant à détecter la classe de véhicule grâce à sa masse magnétique.

Borne: appareil de paiement.

Classe de véhicule: définit le type de véhicule (à savoir: moto / voiture légère / camion / véhicules d'urgence).

Détecteur laser: outil permettant de savoir si un véhicule est présent sous la barrière de sortie. Cette sécurité empêche de fermer la barrière sur un véhicule.

Passage d'urgence: Cette voie est manoeuvrée par un opérateur.

Voie: un emplacement de paiement.

Voie automatique: voie où l'on paye par CB, carte d'abonnement, pièces ou carte gratuite.

Voie manuelle: identique à voie automatique + paiements par chèque/chèque vacances.

Voie télépéage: voie réservée à l'usage d'une carte télépéage.