



Institut National de Statistique et d'Économie Appliquée  
Master de Recherche :  
Systèmes d'Information et Systèmes Intelligents (M2SI)  
MAROC-RABAT

## Conception et Analyse d'un système de détection de Covid-19

Réalisé par :

LACHGAR Mohamed

DAIF Othmane

HENNANI Abdessamd

OURAHOU Mohamed

Réponsable : Prof. Rajaa SAIDI

# Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Etude Préliminaire</b>	<b>5</b>
2.1	Identification des acteurs . . . . .	5
2.2	Identification des messages . . . . .	5
2.2.1	Messages émises par le système . . . . .	5
2.2.2	Messages recus par le système . . . . .	5
2.3	Modélisation du contexte . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Capture des besoins fonctionnels</b>	<b>7</b>
3.1	Identification des cas d'utilisation . . . . .	7
3.1.1	Les cas d'utilisation de l'acteur Inspecteur . . . . .	7
3.1.2	Les cas d'utilisation de l'acteur médecin dans un hôpital . . . . .	9
3.1.3	Les cas d'utilisation de l'acteur système CNOUSP . . . . .	10
3.1.4	Les cas d'utilisation de l'acteur système du Laboratoire . . . . .	11
3.1.5	Les cas d'utilisation de l'acteur système du DMS/DELM . . . . .	12
3.2	Diagramme de cas d'utilisation . . . . .	13
3.3	Identification des classes candidates . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Capture des besoins techniques</b>	<b>14</b>
4.1	Capture des spécifications logicielles . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Analyse</b>	<b>18</b>
5.1	Découpage en catégories . . . . .	18
5.2	Le développement du modèle statique . . . . .	19
5.3	Le développement du modèle dynamique . . . . .	21
5.3.1	Diagrammes de séquences . . . . .	21
5.3.2	Diagramme d'activité principal : procédure de détection d'un cas covid-19 . . . . .	25
5.3.3	Diagramme d'état associé à un objet patient . . . . .	25

<b>6</b>	<b>Conception générique</b>	<b>27</b>
6.1	Architecture 3-Tiers . . . . .	27
6.1.1	Niveau Présentation . . . . .	27
6.1.2	Niveau Application . . . . .	27
6.1.3	Niveau Données . . . . .	28
6.2	Avantages de l'architecture à trois niveaux . . . . .	28
<b>7</b>	<b>Conception Préliminaire</b>	<b>29</b>
7.1	Enumération des interfaces utilisateurs . . . . .	29
7.2	Les Maquettes . . . . .	31
<b>8</b>	<b>Conception Détaillée</b>	<b>37</b>
8.1	Concevoir les classes . . . . .	37
8.2	Concevoir les associations . . . . .	37
8.3	Concevoir les attributs . . . . .	37
8.4	Concevoir les opérations . . . . .	37
8.5	Conception du stockage des données . . . . .	41
<b>9</b>	<b>Conclusion</b>	<b>44</b>

# Table des figures

---

2.1	Diagramme de contexte dynamique . . . . .	6
3.1	Le cas d'utilisation :Investiguer Cas . . . . .	8
3.2	Le cas d'utilisation :Gérer un cas possible . . . . .	8
3.3	Le cas d'utilisation :Gérer cas confirmé . . . . .	9
3.4	Le cas d'utilisation :Mettre à jour les zones de transmission interhumaine . . . . .	10
3.5	Le cas d'utilisation :Ajouter résultat de prélèvement . . . . .	11
3.6	Le cas d'utilisation :Ajouter protocole sanitaire et recommandations . . . . .	12
3.7	Diagramme de cas d'utilisation du système . . . . .	13
5.1	Découpage du système en catégories : . . . . .	19
5.2	Le modèle statique . . . . .	20
5.3	Diagramme de séquence : Gérer cas possible . . . . .	21
5.4	Diagramme de séquence : Investiguer cas . . . . .	22
5.5	Diagramme de séquence : Gérer cas confirmé . . . . .	23
5.6	Diagramme de séquence : Mise à jour zones de transmission interhumaine . . . . .	23
5.7	diagramme de séquence :mettre à jour Recomendations . . . . .	24
5.8	diagramme de séquence :Rendre le résultat de test . . . . .	24
5.9	Diagramme d'activité principal du système . . . . .	25
5.10	Diagramme d'état associé à un objet patient . . . . .	26
7.1	La classe Patient . . . . .	30
7.2	Authentification . . . . .	31
7.3	Gérer patient . . . . .	32
7.4	Créer un patient . . . . .	33
7.5	Gérer cas confirmé . . . . .	34
7.6	Gérer cas possible . . . . .	35
7.7	Gérer Listes des contacts . . . . .	36
8.1	La classe Patient . . . . .	38
8.2	La classe fille Passager . . . . .	38

8.3	La classe List des contacts . . . . .	39
8.4	La classe Laboratoire . . . . .	39
8.5	Les classes Centre Hopital Public, Chambre et Medecin . . . . .	40
8.6	la classe Réaliser-test-de-covid . . . . .	40
8.7	Diagramme de classes . . . . .	41
8.8	Les similitudes entre diagramme de classes et MLD . . . . .	42
8.9	Le schéma relationnel du système . . . . .	43

Le Covid-19 est une maladie respiratoire pouvant être mortelle chez les patients fragilisés par l'âge ou une autre maladie chronique. Elle se transmet par contact rapproché avec des personnes infectées. La maladie pourrait aussi être transmise par des patients asymptomatiques mais les données scientifiques manquent pour en attester avec certitude.

La plupart des personnes infectées par le virus présentent une maladie respiratoire d'intensité légère à modérée et se rétablissent sans avoir besoin d'un traitement particulier. Certaines, cependant, tombent gravement malades et ont besoin de soins médicaux. Les personnes âgées et celles qui ont un problème médical sous-jacent, tel qu'une maladie cardiovasculaire, un diabète, une maladie respiratoire chronique ou un cancer, ont plus de risques de présenter une forme grave. N'importe qui, à n'importe quel âge, peut contracter la COVID-19 et tomber gravement malade ou en mourir.

La meilleure façon d'éviter et de ralentir la transmission est d'être bien informé sur la maladie et sur la manière dont le virus se propage. Protégez-vous et protégez les autres contre l'infection en maintenant une distance d'au moins un mètre avec les autres, en portant un masque correctement ajusté et en vous lavant les mains fréquemment à l'eau et au savon ou avec une solution hydroalcoolique. Faites-vous vacciner quand vient votre tour et suivez les recommandations locales.

Le monde du travail a été profondément touché par la pandémie mondiale du Coronavirus, alors ce projet se focalise sur la détection des cas possible en réalisant un système permettant de partager tous qui est concerné cette maladie.

## 2.1 Identification des acteurs

1. **Responsable au point d'entrée** : assure l'investigation des passagers suspect de maladie transmissible détecté à bord .
2. **Médecin en CHP** : prendre en charge le patient selon la procédure en vigueur.
3. **Responsable au niveau d'un standard téléphonique** : Recevoir les appels.
4. **Système de Centre National d'Opérations d'Urgence en Santé Public (CNOUSP)** : le responsable de la mise à jour des zones de transmission interhumaines.
5. **Laboratoire** : assure des prélèvement des patients.
6. **Système DMS/DELM** : analyse la propagation du virus.

## 2.2 Identification des messages

### 2.2.1 Messages émises par le système

- Listes des zones de transmission interhumaine ;
- Listes des cas confirmés ;
- Listes des cas avec résultat négatif ;
- Recommandations et protocoles sanitaires ;

### 2.2.2 Messages recus par le système

- Nouvelle liste des zones de transmission interhumaine ;
- Liste des contacts des patients ;
- Nouveau cas possible ;
- Nouveau cas confirmé ;

- Résultat de test des prélèvement ;
- Récomendations et protocoles sanitaires.

## 2.3 Modélisation du contexte

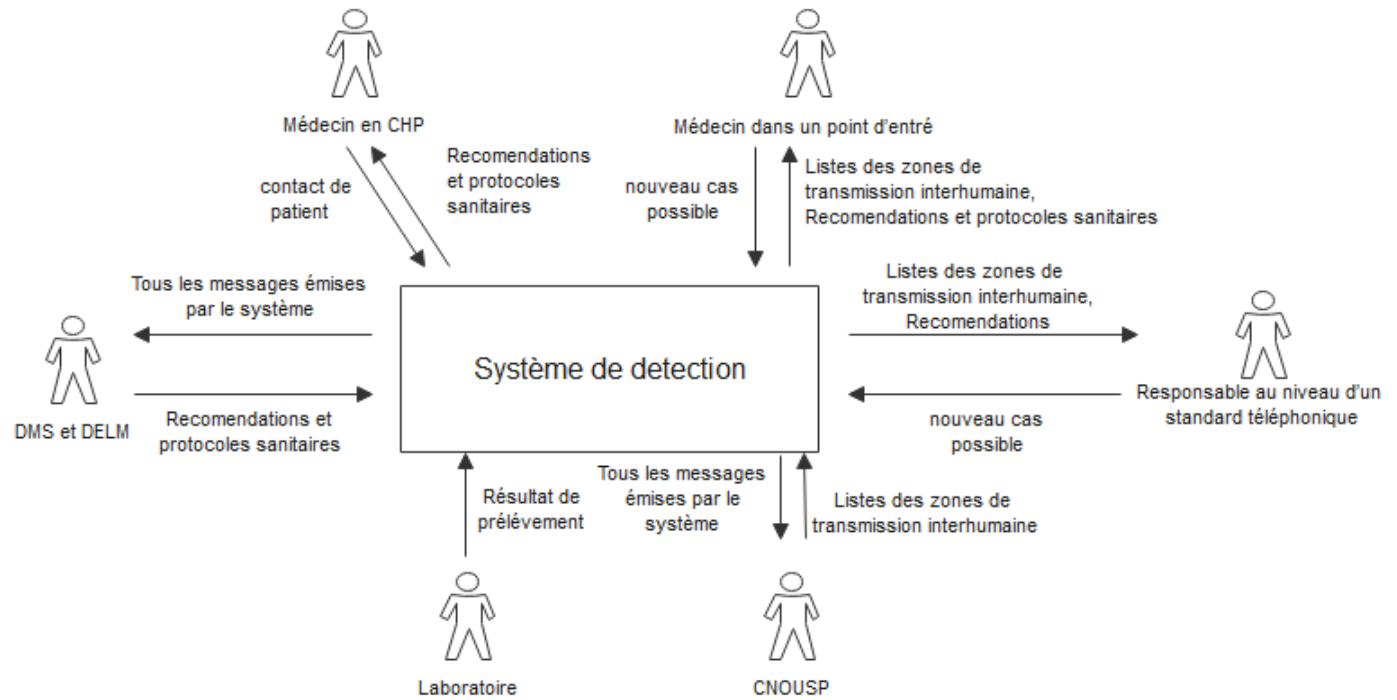


FIGURE 2.1 – Diagramme de contexte dynamique



## 3.1 Identification des cas d'utilisation

A partir du cahier des charges préliminaires et/ou des diagrammes de contexte, on peut dégager les cas d'utilisation du système. Chaque tableau décrit les cas d'utilisation identifiés par acteur principal.

### 3.1.1 Les cas d'utilisation de l'acteur Inspecteur

Investiguer Cas	
lien avec les autres cas d'utilisation	inclut s'authentifier
Acteur principal	Inspecteur
Acteur secondaire	N/A
Description générale	C'est la première étape de la détection d'un cas COVID-19, on va ajouter un patient et on remplit ces informations en se basant sur la fiche d'investigation et on détermine ces contacts.
Pré-conditions	l'inspecteur est authentifié
Post-conditions	Un patient est créé La liste des contacts du patient est ajoutée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. créer un nouveau patient</li> <li>2. remplir ces information en se basant sur la fiche d'investigation</li> <li>3. Identifier ces contacts et les ajouter au système</li> </ol>
Scénarios alternatifs	N/A
Exceptions	N/A

FIGURE 3.1 – Le cas d'utilisation :Investiguer Cas

Gérer un cas possible	
lien avec les autres cas d'utilisation	inclut s'authentifier
Acteur principal	Inspecteur
Acteur secondaire	N/A
Description générale	C'est la deuxième étape de la procédure de détection. après qu'on a ajouté un patient, on va vérifier s'il entre dans la description d'un cas possible ou non, si c'est le cas on va le définir en tant que cas possible.

FIGURE 3.2 – Le cas d'utilisation :Gérer un cas possible

### 3.1.2 Les cas d'utilisation de l'acteur médecin dans un hôpital

Gérer cas confirmé	
lien avec les autres cas d'utilisation	inclut s'authentifier
Acteur principal	Médecin dans un hôpital
Acteur secondaire	N/A
Description générale	C'est la dernière étape de la procédure de détection. Après l'arrivée du résultat du test des prélèvements et selon ce résultat on va soit confirmer le cas soit le retirer
Pré-conditions	l'inspecteur est authentifié Le résultat du prélèvement est arrivé
Post-conditions	un patient est identifié en tant que cas confirmé ou le cas possible est retiré
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. consulter le résultat du test</li><li>2. si le résultat est positif alors ajouter le cas en tant que cas confirmé</li></ol>
Scénarios alternatifs	au niveau de 2, si le résultat est négatif alors retirer le patient de la liste des cas possibles
Exceptions	N/A

FIGURE 3.3 – Le cas d'utilisation :Gérer cas confirmé

### 3.1.3 Les cas d'utilisation de l'acteur système CNOUSP

Mettre à jour les zones de transmission interhumaine	
lien avec les autres cas d'utilisation	N/A
Acteur principal	Système CNOUSP
Acteur secondaire	N/A
Description générale	les zones de transmission interhumaine sont régulièrement mis à jour
Pré-conditions	Connection au système de détection
Post-conditions	N/A
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ajouter les nouvelles zones de transmission interhumaine</li><li>2. retirer les zones qui devient hors danger</li></ol>
Scénarios alternatifs	N/A
Exceptions	echec de connection

FIGURE 3.4 – Le cas d'utilisation :Mettre à jour les zones de transmission interhumaine

### 3.1.4 Les cas d'utilisation de l'acteur système du Laboratoire

Acteur principal	Système Laboratoire
Acteur secondaire	N/A
Description générale	les résultats des tests effectués aux sein des laboratoires arrivent sur le système
Pré-conditions	Connection au système de détection
Post-conditions	Résultat du test du patient mise à jour
Scénario nominal	stocker les résultats des tests
Scénarios alternatifs	N/A
Exceptions	echec de connection

FIGURE 3.5 – Le cas d'utilisation :Ajouter résultat de prélèvement

### 3.1.5 Les cas d'utilisation de l'acteur système du DMS/DELM

Ajouter protocole sanitaire et recommandations	
lien avec les autres cas d'utilisation	N/A
Acteur principal	Système DMS/DELM
Acteur secondaire	N/A
Description générale	suivant des analyses et nouveaux études (organisation mondiale de la santé) sur l'évolution épidémiologique, des recommandations et nouveau protocole sanitaire doivent être transmis entre tous les acteurs de système;
Pré-conditions	Connection au système de détection
Post-conditions	N/A
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ajouter un nouveau protocole sanitaire ou recommandation ;</li> <li>2. supprimer l'ancienne protocole ou recommandation</li> </ol>
Scénarios alternatifs	N/A
Exceptions	echec de connection

FIGURE 3.6 – Le cas d'utilisation :Ajouter protocole sanitaire et recommandations

## 3.2 Diagramme de cas d'utilisation

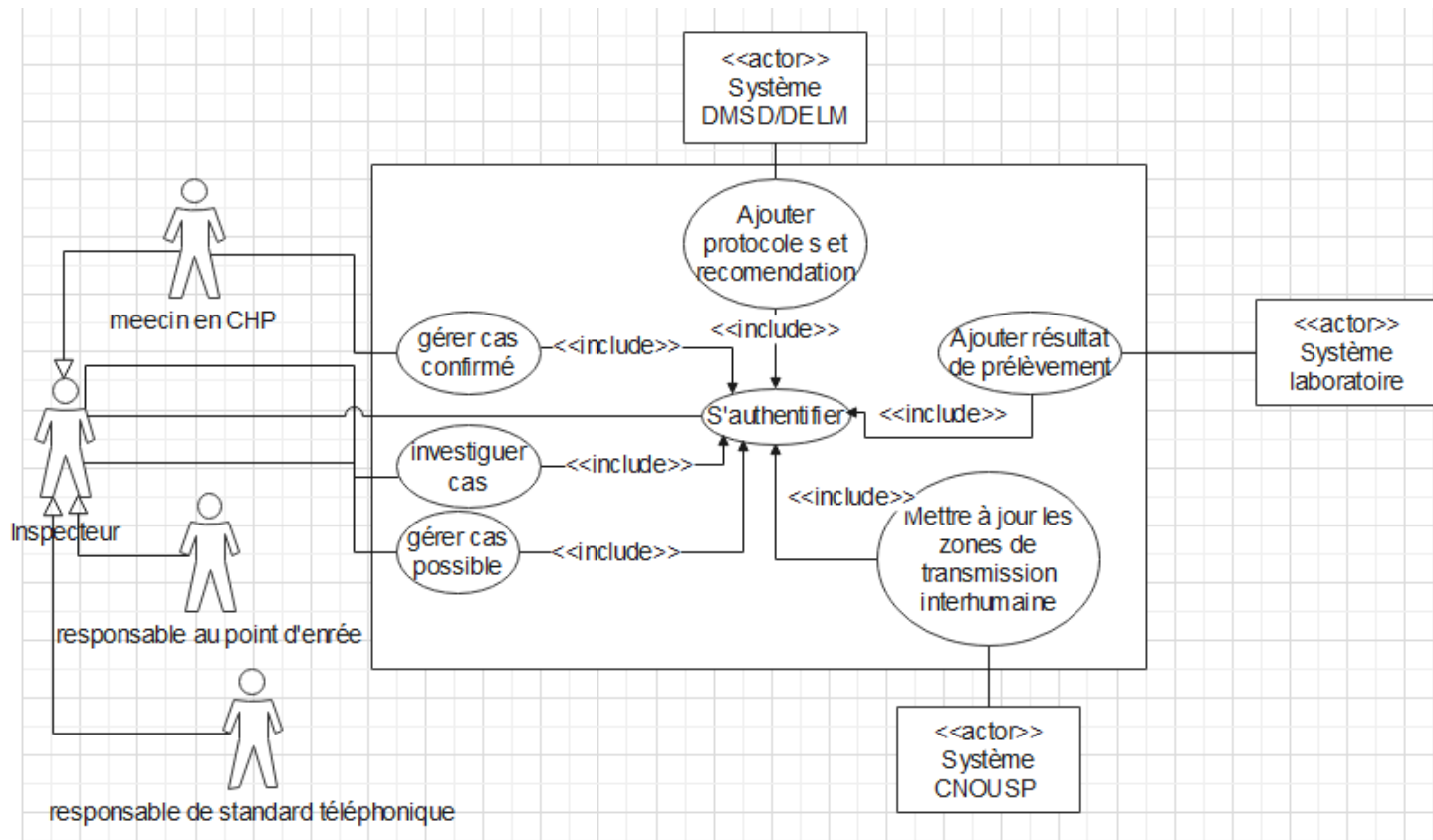


FIGURE 3.7 – Diagramme de cas d'utilisation du système

## 3.3 Identification des classes candidates

- Patient
- Cas Possible
- Cas Confirmé
- Les acteurs : inspecteur, les trois types de médecin ...

La capture des besoins techniques couvre toutes les contraintes et les choix qui caractérise la conception du système ainsi les contraintes qui ne traitent ni de la description du métier des utilisateurs, ni de la description applicative.

La capture des besoins techniques se présente comme suit :

### 4.1 Capture des spécifications logicielles

Cette étape concerne la définition des fonctionnalités techniques que le système va assurer à l'utilisateur indépendamment du terme métier ou fonctionnel. On présentera donc une liste de fonctionnalités techniques que notre système va assurer et offrir aux utilisateurs, c'est pourquoi nous avons introduit les exploitants de notre système et les différents cas d'utilisation techniques

1. **exploitants** Les acteurs qui bénéficient des fonctionnalités techniques du système sont :
  - **Responsable au point d'entrée** : utilise le système pour déclarer un cas possible de covid-19.
  - **Médecin en CHP** : utilise le système pour déclarer les informations des patients.
  - **Responsable au niveau d'un standard téléphonique** : utilise le système pour déclarer un cas possible de covid-19.
  - **Centre National d'Opérations d'Urgence en Santé Public (CNOUSP)** : reçoit tous les messages émises par le système et déclarer les Listes des zones de transmission interhumaine.
  - **système DMS et DELM** : utilise le système pour émettre des Recomendations et protocoles sanitaires.
2. **Identification des cas d'utilisation techniques** L'ensemble des cas d'utilisation doit être décrit textuellement en vue de compléter les diagrammes de cas d'utilisation



et faciliter leur compréhension. Il n'y a pas de syntaxe normalisée pour la description des cas d'utilisation. Pour notre part, nous retenons la syntaxe suivante :

- **Le sommaire d'identification** qui est obligatoire et qui inclut le titre, le but et le résumé du cas d'utilisation, le responsable et les acteurs de l'équipe de réalisation ;
- **La description des enchaînements (obligatoire)** qui décrit le scénario nominal, les scénarii alternatifs, les scénarios d'exceptions mais aussi les pré-conditions et les post conditions. Un scénario représente une succession particulière d'enchaînements, qui s'exécute du début à la fin du cas d'utilisation ;
- **Les contraintes non fonctionnelles** qui ajoutent éventuellement les informations opérationnelles (fréquence d'utilisation de la fonctionnalité décrite par le cas d'utilisation, volumétrie des données engendrée par celui-ci, disponibilité de la fonctionnalité du système décrite par le cas d'utilisation, fiabilité, intégrité, confidentialité, performances, concurrence, etc.) ;

Cas d'utilisation :déclarer un cas possible
<p><b>But :</b> Déclarer un cas possible pour informer le système qu'un cas possible est détecté</p> <p><b>Résumé :</b> Saisir partiellement les informations dans le système, remplir un nouveau formulaire bien détaillé.</p> <p><b>Acteurs :</b> Responsable au niveau d'un standard téléphonique, Responsable au point d'entrée</p> <p><b>Préconditions :</b> Les deux responsables sont authentifiés</p> <p><b>Scénario numéral :</b> Ce scénario commence lorsque les deux responsables désirent déclarer un cas possible.</p> <p><b>Enchaînement a :</b> Ajouter un nouvel cas possible en détaillant bien les informations le concerne</p> <p><b>Enchaînement b :</b> Valider l'opération</p> <p><b>Postconditions :</b> Le formulaire de nouveau cas possible est bien enregistré dans le système</p> <p><b>Contraintes non fonctionnelles :</b> Cette fonctionnalité doit être permanemment disponible</p>

TABLE 4.1 – Description du cas d'utilisation «déclarer un cas possible»

<b>Cas d'utilisation :déclarer un cas confirmé</b>
<p><b>But :</b> Déclarer un cas confirmé pour informer le système qu'un cas confirmé est détecté</p> <p><b>Résumé :</b> déclarer dans le système qu'un cas est détecté positivement en signalant les symptômes s'il apparaissent.</p> <p><b>Acteurs :</b> Responsable au point d'entrée, medecin en CHP ;</p> <p><b>Préconditions :</b> le résultat de prélèvement est positif;</p> <p><b>Scénario numéral :</b> Ce scénario commence lorsque le responsable au point d'entrée désirent déclarer un cas confirmé ;</p> <p><b>Enchaînement a :</b> Ajouter un nouvel cas confirmé en détaillant bien les informations le concernes ;</p> <p><b>Enchaînement b :</b> Valider l'opération ;</p> <p><b>Postconditions :</b> Le cas confirmé est bien enregistré dans le système ;</p> <p><b>Contraintes non fonctionnelles :</b> Cette fonctionnalité doit être permanemment disponible ;</p>

TABLE 4.2 – Description du cas d'utilisation «déclarer un cas confirmé»

<b>Use case : mettre à jour les listes des zones de transmission interhumaine</b>
<p><b>But :</b>informer le système que les listes des zones de transmission interhumaine est mise à jour ;</p> <p><b>Résumé :</b> suivant l'évolution épidémiologique de virus à l'échelle internationale les zones de transmission interhumaine sont mises à jour</p> <p><b>Acteurs :</b>CNOUSP</p> <p><b>Préconditions :</b>l'évolution épidémiologique de virus à l'échelle internationale face un changement important ;</p> <p><b>Scénario numéral :</b>Ce scénario commence lorsque le CNOUSP désirent mettre à jour les listes des zones de transmission interhumaine ;</p> <p><b>Enchaînement a :</b>mettre à jour les listes des zones de transmission interhumaine ;</p> <p><b>Enchaînement b :</b>Valider l'opération ;</p> <p><b>Postconditions :</b>les nouvelles listes des zones de transmission interhumaine sont bien enregistrées dans le système ;</p> <p><b>Contraintes non fonctionnelles :</b> Cette fonctionnalité doit être permanemment disponible ;</p>

TABLE 4.3 – Description du cas d’utilisation «mettre à jour les listes des zones de transmission interhumaine»

Cas d’utilisation :déclarer un nouveau protocole sanitaire ou Récomendations
<p><b>But :</b>  informer tous les autres acteurs de nouveaux Récomendations ou un nouveau protocole sanitaire à suivre ;</p> <p><b>Résumé :</b>  suivant des analyses et nouveaux études (organisation mondiale de la santé) sur l’évolution épidémiologique,des récomendations et nouveau protocole sanitaire doivent être transmes entre tous les acteurs de système ;</p> <p><b>Acteurs :</b>  système DMS et DELM ;</p> <p><b>Préconditions :</b>  l’évolution épidémiologique de virus à l’échelle internationale face un changement important ;</p> <p><b>Scénario numéral :</b>  Ce scénario commence lorsque le DMS et DELM désirent informer tous les autres acteurs de nouveaux Récomendations ou un nouveau protocole sanitaire à suivre</p> <p><b>Enchaînement a :</b>  mettre à jour les récomendations ou les protocoles sanitaires ;</p> <p><b>Enchaînement b :</b>  valider l’operation</p> <p><b>Postconditions :</b>  les récomendations ou les protocoles sanitaires doivent être mises à jour ;</p> <p><b>Contraintes non fonctionnelles :</b>  Cette fonctionnalité doit être permanemment disponible ;</p>

TABLE 4.4 – Description du cas d’utilisation «déclarer un nouveau protocole sanitaire ou Récomendations»

Ce chapitre est consacré à l'analyse du système, on va faire trois choses principales :

- le découpage en catégories : on va regrouper les classes en catégories indépendantes pour bien structurer notre projet, ces catégories seront transformées à l'étape d'implémentation en paquetages (packages). Chaque catégorie va regrouper les classes qui vont réaliser un rôle commun.
- le développement du modèle statique : dans le chapitre 3 on a identifié l'ensemble des classes candidates, maintenant on va faire un diagramme de classe simplifié qui montre les associations entre ces classes
- le développement du modèle dynamique : on va réaliser les diagrammes de séquences, d'activité et d'état transition

## 5.1 Découpage en catégories

Les classes candidates peuvent être regroupées en 3 catégories :

- **Systèmes auxiliaires** : Ici on va mettre l'ensemble des classes qui désignent un système extérieur et qui permettent l'interaction avec celui-ci, il s'agit des classes comme : Système CNOUSP, Système DSM/DESM, Système du Laboratoire.
- **Gestion des patients** : Dans notre système de détection, le but est de classer les patients selon leur infection par covid 19 ou non, donc il sera efficace de regrouper les classes qui concernent les patients en une catégorie. On va trouver ici des classes/sous-classes comme : Patient, Cas Possible, Cas Confirmé
- **Utilisateurs** : Plusieurs acteurs sont définis, et ces acteurs doivent être représentés par des classes pour l'authentification et la gestion des comptes etc..., On va mettre dans cette catégories l'ensemble des classes qui permettent de gérer les utilisateurs à savoir : Médecin CHP, Médecin point entré, Médecin standard téléphonique.

Les associations dans le diagramme montrent qu'une catégorie nécessite l'importation d'une autre car les classes dans ces deux catégories ont des associations en commun.

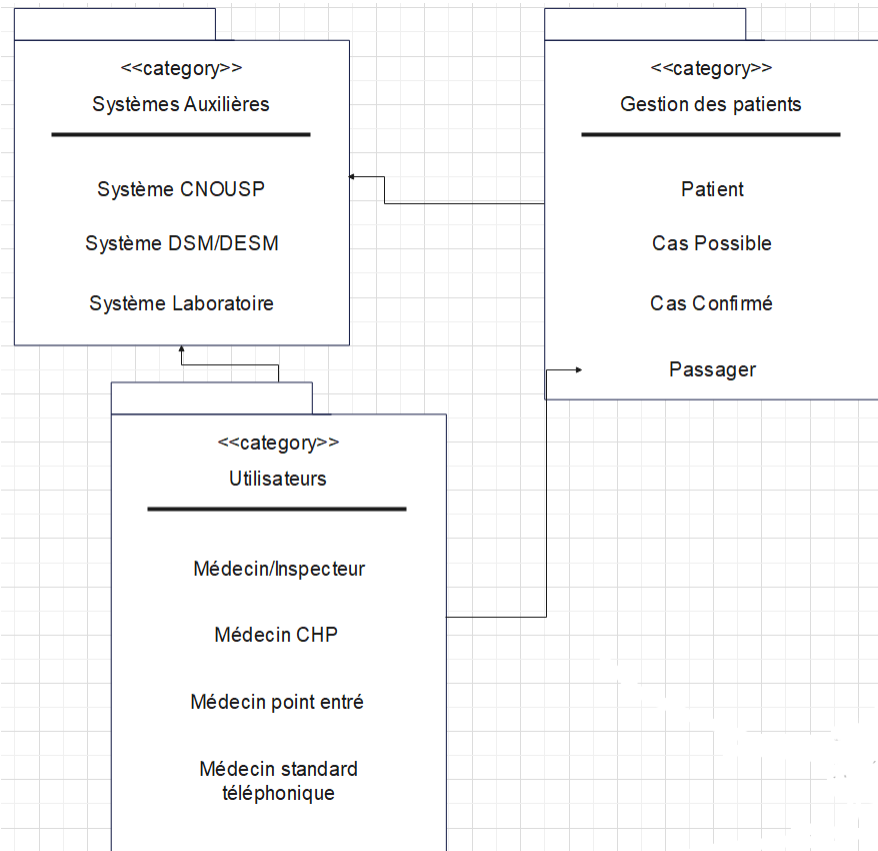


FIGURE 5.1 – Découpage du système en catégories :

## 5.2 Le développement du modèle statique

Dans le chapitre du capture des besoins fonctionnels, on a déterminé en analysant les cas d'utilisations les classes candidates du système, maintenant on va étudier les associations possibles entre ces classes et dans le chapitre 7 on va entrer dans les détails des attributs et méthodes qui peuvent caractériser ces classes. Donc on va présenter ici un premier diagramme de classes qui va être revisité et approfondi ultérieurement.

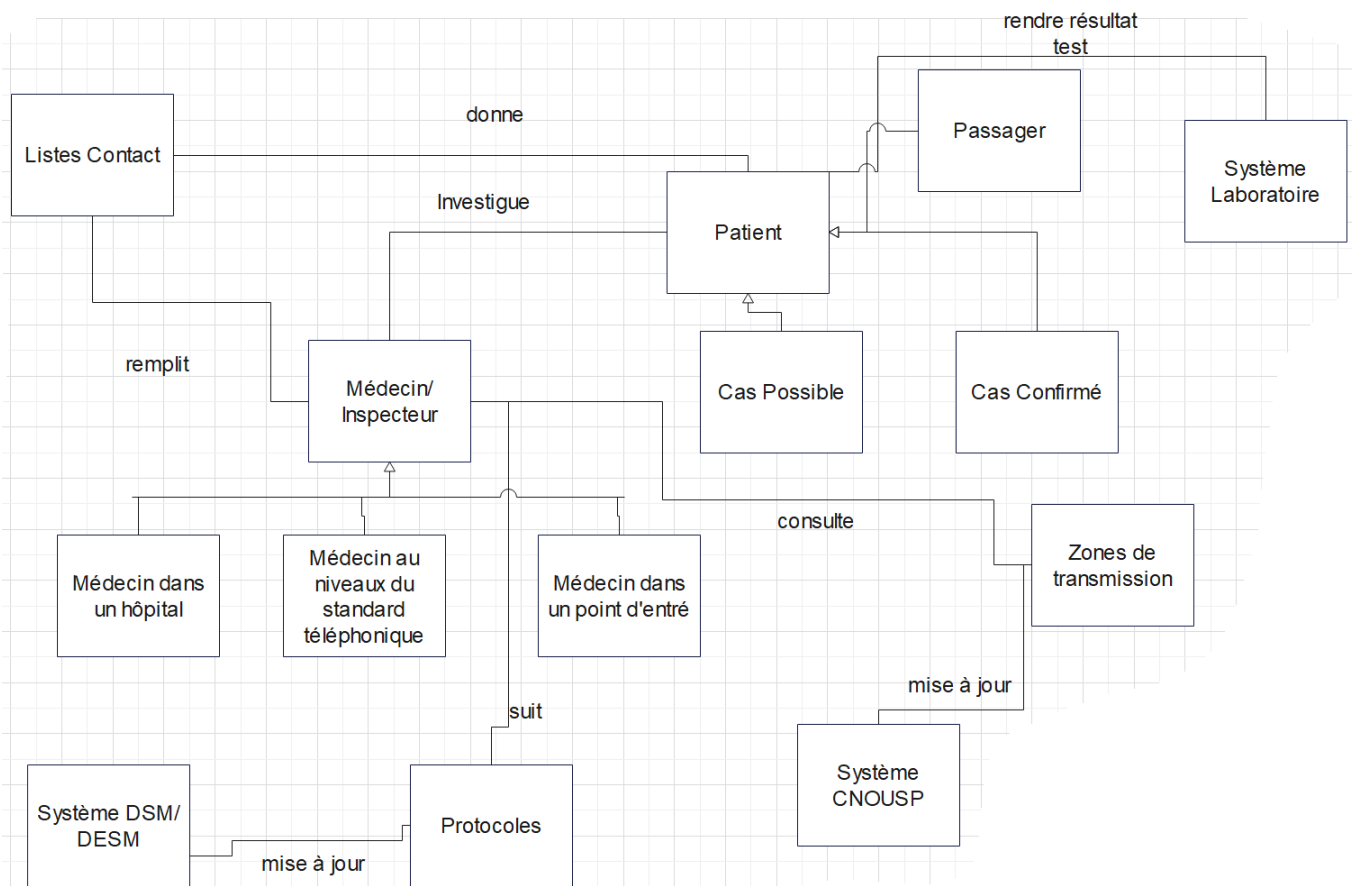


FIGURE 5.2 – Le modèle statique

## 5.3 Le développement du modèle dynamique

Le modèle dynamique désigne l'ensemble des interactions dans le temps entre les différents objets et entités du système, il permet d'avoir une bonne idée sur le déroulement des activités ou des fonctionnalités du système et d'identifier les participants dans la réalisation d'une action.

### 5.3.1 Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence permet de voir le flux des messages entre les objets participants dans la réalisation d'un cas d'utilisation, on va présenter ici les différents diagrammes de séquence présents dans notre système.

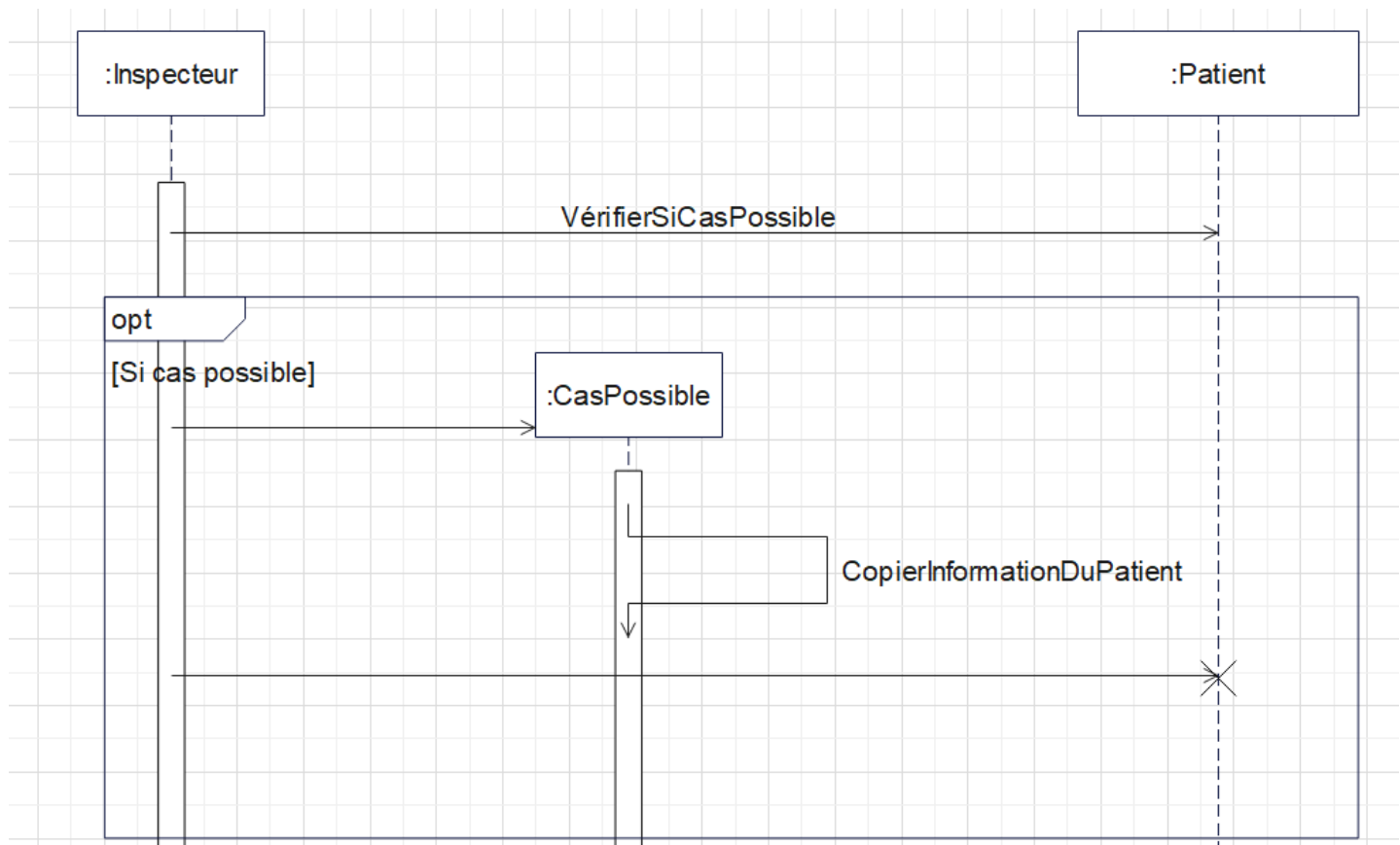


FIGURE 5.3 – Diagramme de séquence : Gérer cas possible

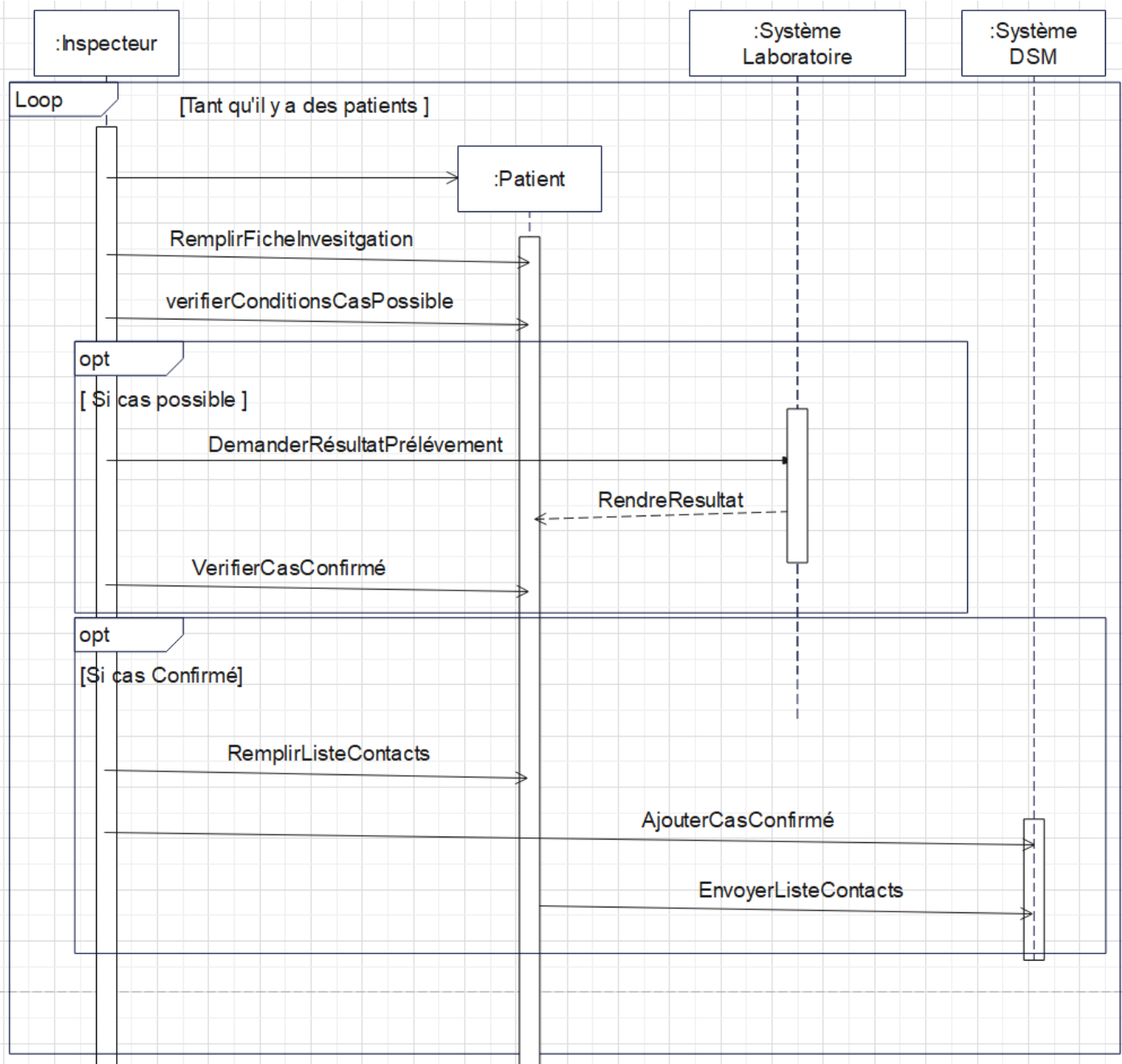


FIGURE 5.4 – Diagramme de séquence : Investiguer cas



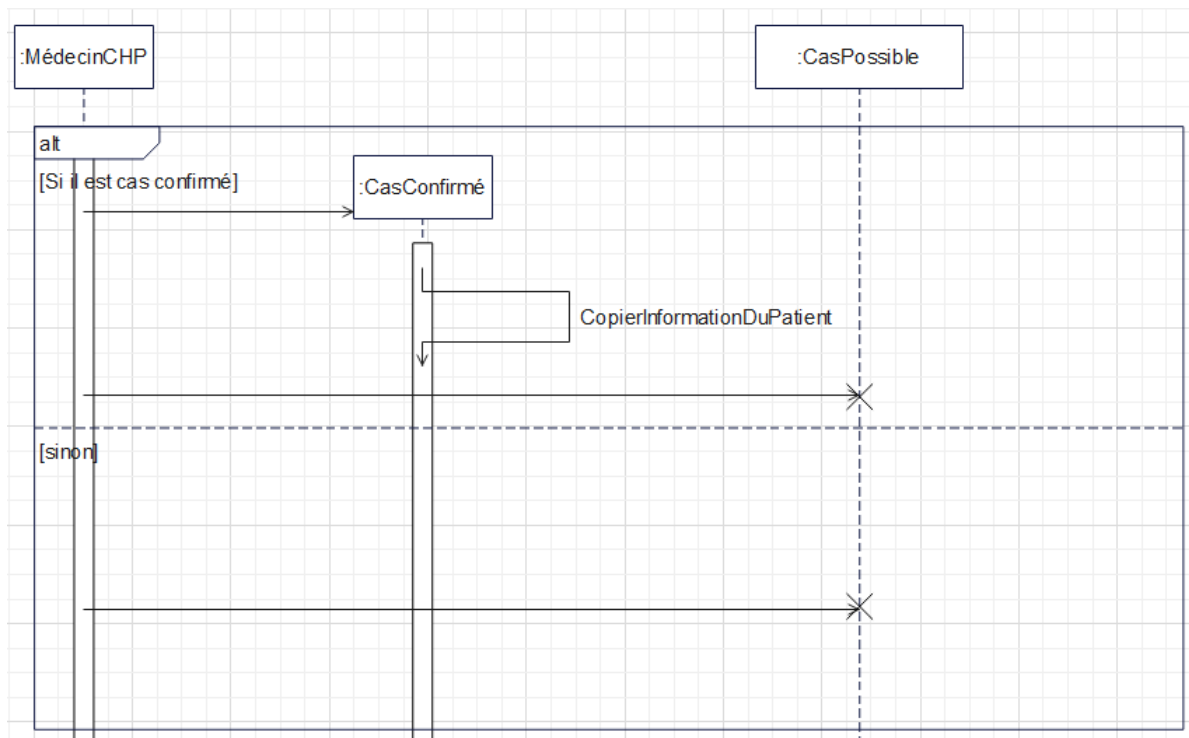


FIGURE 5.5 – Diagramme de séquence : Gérer cas confirmé

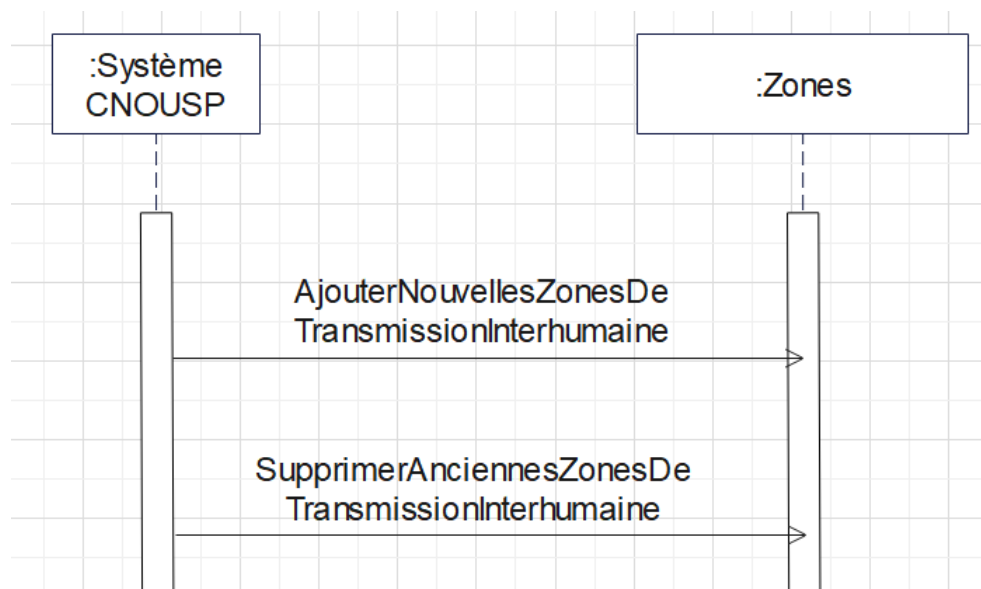


FIGURE 5.6 – Diagramme de séquence : Mise à jour zones de transmission interhumaine

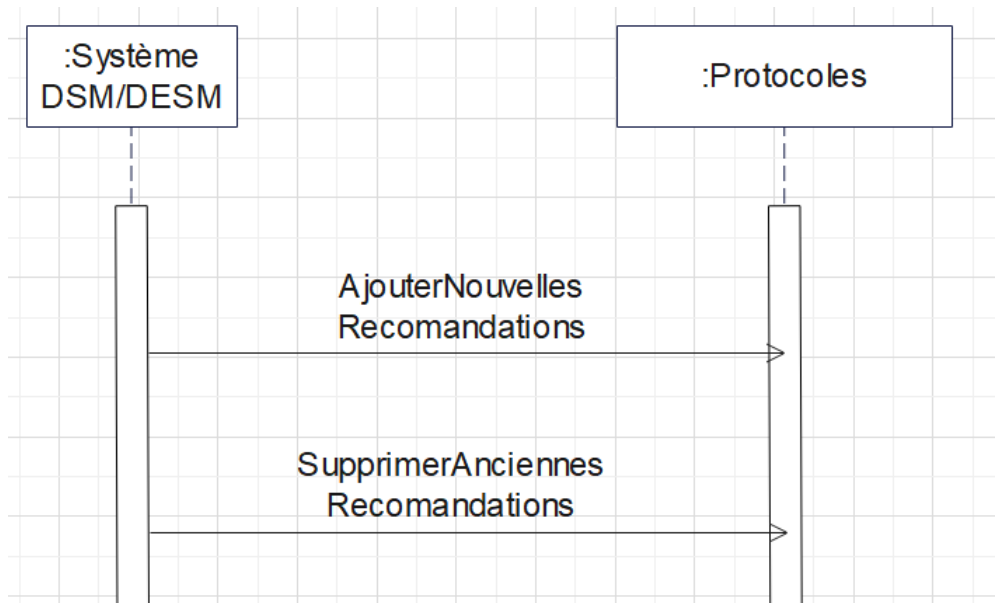


FIGURE 5.7 – diagramme de séquence :mettre à jour Récomendations

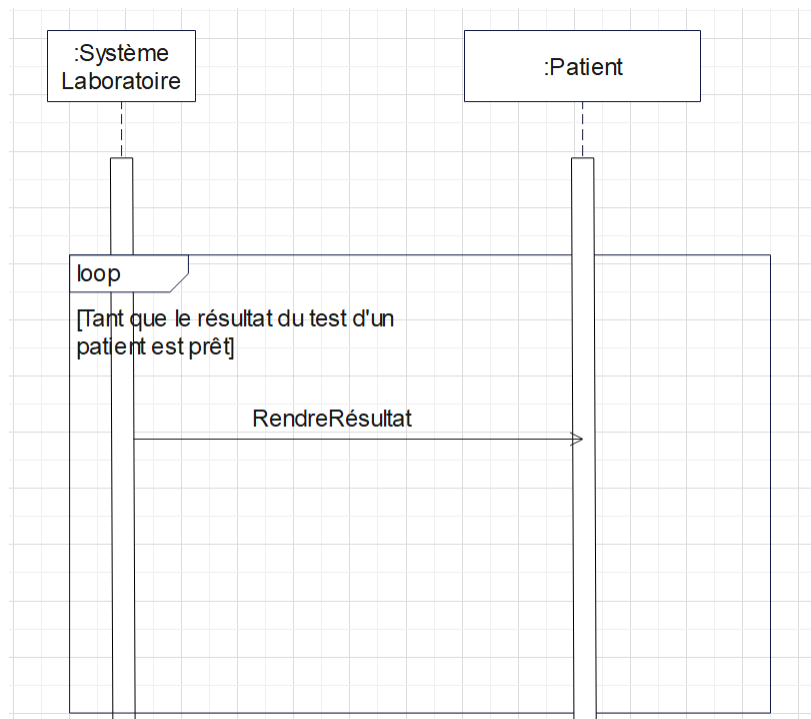


FIGURE 5.8 – diagramme de séquence :Rendre le résultat de test

### 5.3.2 Diagramme d'activité principal : procédure de détection d'un cas covid-19

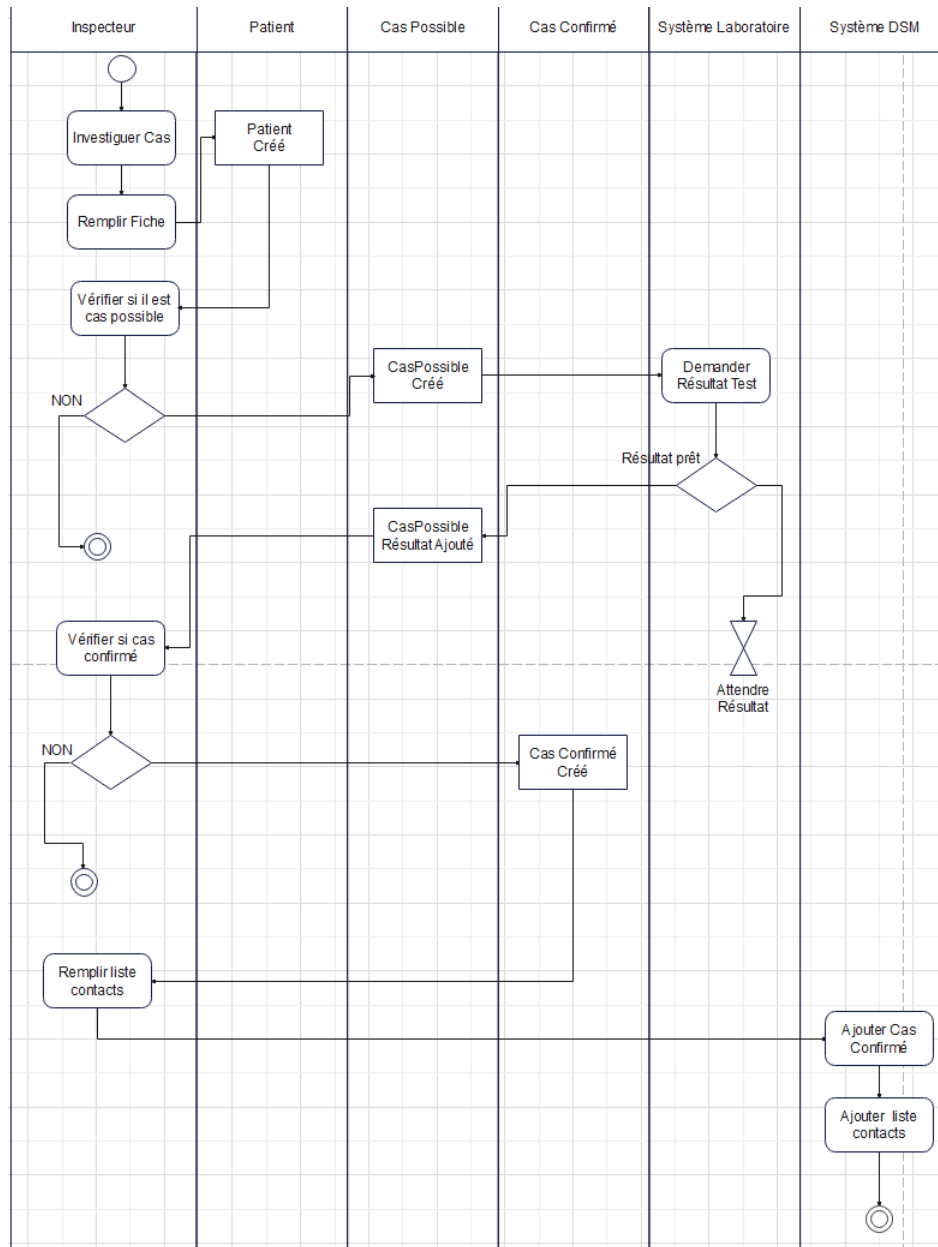


FIGURE 5.9 – Diagramme d'activité principal du système

### 5.3.3 Diagramme d'état associé à un objet patient

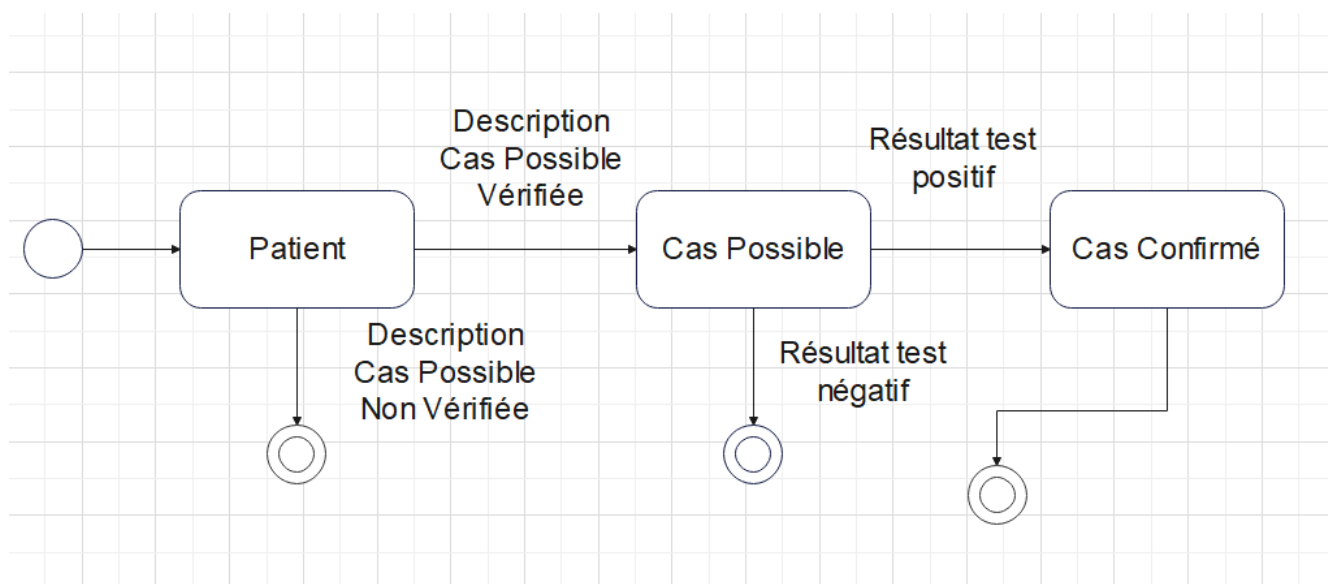


FIGURE 5.10 – Diagramme d'état associé à un objet patient

## 6.1 Architecture 3-Tiers

L'architecture à trois niveaux est une architecture d'application logicielle bien établie qui organise les applications en trois niveaux de calcul logiques et physiques : le niveau Présentation, ou interface utilisateur, le niveau Application, où les données sont traitées et le niveau Données, où les données associées à l'application sont stockées et gérées ;

### 6.1.1 Niveau Présentation

Le niveau Présentation est l'interface utilisateur et la couche de communication de l'application, où l'utilisateur final interagit avec l'application. Sa principale fonction est d'afficher des informations à l'attention de l'utilisateur et d'en collecter de ce dernier. Ce niveau de niveau supérieur peut s'exécuter sur un navigateur Web, en tant qu'application pour ordinateur de bureau, ou interface graphique utilisateur, par exemple. Les niveaux Présentation Web sont généralement développés à l'aide de HTML, CSS et JavaScript. Les applications pour ordinateur de bureau peuvent être écrites dans divers langages selon la plateforme.

### 6.1.2 Niveau Application

Le niveau Application, également appelé niveau logique ou niveau intermédiaire, est le cœur de l'application. Dans ce niveau, les informations collectées dans le niveau Présentation sont traitées, parfois par rapport à d'autres informations, dans le niveau Données, en utilisant la logique applicative, un ensemble spécifique de règles métier. Le niveau Application peut également ajouter, supprimer ou modifier des données dans le niveau Données.

Le niveau Application est généralement développé à l'aide de Python, Java, Perl, PHP ou Ruby, et communique avec le niveau Données à l'aide d'appels d'API.

### 6.1.3 Niveau Données

Le niveau Données, parfois appelé niveau Base de données, niveau Accès aux données ou Système dorsal, est l'endroit où les informations traitées par l'application sont stockées et gérées. Il peut s'agir d'un système de gestion de base de données relationnelle, tel que PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Oracle, DB2, Informix ou Microsoft SQL Server, ou d'un serveur de base de données NoSQL tel que Cassandra, CouchDB ou MongoDB.

Dans une application à trois niveaux, toutes les communications passent par le niveau Application. Le niveau de Présentation et le niveau de Données ne peuvent pas communiquer directement entre eux.

## 6.2 Avantages de l'architecture à trois niveaux

Le principal avantage de l'architecture à trois niveaux est sa séparation logique et physique des fonctionnalités. Chaque niveau peut s'exécuter sur un système d'exploitation et une plateforme serveur distincts, par exemple, un serveur Web, un serveur d'applications, un serveur de base de données, qui correspondent le mieux à ses exigences fonctionnelles. Et chaque niveau fonctionne sur au moins un serveur matériel ou virtuel dédié, de sorte que les services de chaque niveau peuvent être personnalisés et optimisés sans impact sur les autres niveaux.

Autres avantages (par rapport à l'architecture à un ou deux niveaux) :

- **Développement plus rapide** : Comme chaque niveau peut être développé simultanément par des équipes différentes, une organisation peut mettre l'application sur le marché plus rapidement, et les programmeurs peuvent utiliser les meilleurs langages et outils les plus récents pour chaque niveau.
- **Évolutivité accrue** : Chaque niveau peut être étendu indépendamment des autres, selon les besoins.
- **Fiabilité accrue** : Une indisponibilité dans un niveau est moins susceptible d'avoir un impact sur la disponibilité ou les performances des autres niveaux.
- **Sécurité accrue** : Comme les niveaux Présentation et Données ne peuvent pas communiquer directement, un niveau Application bien conçu peut fonctionner comme une sorte de pare-feu interne, empêchant les injections SQL et d'autres exploits malveillants.

Cette étape est la plus importante du processus 2TUP , nous allons quitter les deux branches droite et gauche afin de faire la fusion entre les deux études technique et fonctionnelle. Nous allons développer les catégories d'analyse en couches logicielles tout en restant le plus indépendant possible des outils de développement.

## 7.1 Enumération des interfaces utilisateurs

<b>Vue d'IHM</b>	<b>Description</b>
Authentification	Authentification au système en utilisant le matricule et mot de passe , ainsi que le type de l'espace .
Gestion d'un patient	L'ajout d'un patient en remplissant la fiche d'investigation, la suppression et la visualisation des patients et l'avancement de l'état de chacun d'eux , ainsi que la confirmation de considération du patient comme cas possible ou non.
Gestion d'une cas possible	Visualisation des cas possibles avec mise à jour automatique des résultats de prélèvement a la part du système de laboratoire, avec choix de confirmation du cas.
Gestion d'une cas confirmé	Visualisation, Suppression des cas confirmé ainsi que le remplissage, la visualisation et la synchronisation automatique des listes des contacts avec le système DSM.

FIGURE 7.1 – La classe Patient



## 7.2 Les Maquettes

Le Portail Officiel du Prise en charge des cas d'infection par SARS-CoV-2

ACCUEIL AUTHENTIFICATION COMMUNIQUES CONTACT [النسخة العربية](#)

**S'AUTHTIFIER**

Matricule

Mot de passe

Espace ▼

Espace inspecteur

Espace medecin

Connexion

FIGURE 7.2 – Authentification

Bonjour ,Othmane Daif

Liste des patients

listes des cas confirmé

Liste des cas possibles

Cree un patients

Search:

Matricule du cas	Date	Etat	Detail	Cas possible
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520MV	2021-01-01 12:34:44	En attente	Detail	✓✗
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520CV	2021-01-01 13:34:44	Confirmé	Detail	OUI
<input type="checkbox"/> COVACAS20210620VH	2021-01-02 12:34:44	Confirmé	Detail	OUI
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520NK	2021-01-03 09:34:44	En attente	Detail	✓✗
<input type="checkbox"/> COVACAS20210540UV	2021-01-03 11:57:44	En attente	Detail	NON
<input type="checkbox"/> COVACAS20210525PV	2021-01-04 10:44:44	En attente	Detail	NON
<input type="checkbox"/> COVACAS20210526ER	2021-01-06 15:34:44	En attente	Detail	NON
<input type="checkbox"/> COVACAS20210528MV	2021-01-08 12:10:44	Confirmé	Detail	OUI
<input type="checkbox"/> COVACAS20210528LM	2021-01-08 15:11:14	En attente	Detail	OUI
<input type="checkbox"/> COVACAS20210529AY	2021-01-09 14:54:12	Confirmé	Detail	OUI

Showing 1 to 10 of 53 entries

Previous

Next

FIGURE 7.3 – Gérer patient

34

Liste des patients

Liste des cas confirmés

Liste des cas possibles

### Fiche d'investigation d'un cas possible de COVID-19

Région :   
 Délégation /Préfecture :   
 Service :

Hôpital :   
 N° d'entrée :   
 N° du Dossier du cas :

**Identification du patient**

Nom – Prénom :   
 Age :  Sexe : M ☐ F ☐  
 Ville de résidence :  Commune :   
 Adresse :

**Données cliniques et facteurs de risque**

**A. Le patient présente-t-il :**

1- Une infection respiratoire aiguë avec fièvre  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  ? oui ☐ non ☐ inconnu ☐  
 2- Preuves clinique, radiologique de pneumonie: oui ☐ non ☐ inconnu ☐  
 3- Notion de voyage dans une zone d'exposition à risque, dans les 14 jours précédant le début des symptômes :  
 Oui ☐ non ☐ inconnu ☐ Si oui, quelle zone :   
 4- Dans les 14 jours précédents le début des symptômes, le patient avait-il :  
 - Un contact proche avec un cas possible ou confirmé : Oui ☐ Non ☐ inconnu ☐  
 - Notion de fréquentation d'une structure hospitalière, pour quelque motif que ce soit (Hospitalisation, consultation, visite) dans laquelle un cas de COVID-19 a été confirmé : Oui ☐ Non ☐ inconnu ☐

**B. Le patient est-il un membre d'un groupe de patients avec une maladie respiratoire aiguë sévère d'étiologie inconnue :**  
 Oui ☐ Non ☐ inconnu ☐

**C. Informations cliniques**

1- Date du début des symptômes :

2- Symptômes

- Fièvre ☐ Température max  Toux ☐ Mal de gorge ☐ Difficulté Respiratoire ☐ Céphalées ☐ Myalgie ☐  
 Diarrhée ☐ Douleur abdominale ☐ Vomissements ☐ Détresse respiratoire ☐

3- Existence d'une co-morbidité: Oui ☐ Non ☐ Si oui, préciser :

**Cree**

FIGURE 7.4 – Créer un patient

Liste des patients

listes des cas confirmé

Liste des cas possibles

Bonjour ,Othmane Daif

Supprimer

Search:

Matricule du cas	Date de confirmation	Mise a jour des listes des contact
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520MV	2021-01-01 12:34:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520CV	2021-01-01 13:34:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210620VH	2021-01-02 12:34:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210520NK	2021-01-03 09:34:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210540UV	2021-01-03 11:57:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210525PV	2021-01-04 10:44:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210526ER	2021-01-06 15:34:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210528MV	2021-01-08 12:10:44	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210528LM	2021-01-08 15:11:14	
<input type="checkbox"/> COVACAS20210529AY	2021-01-09 14:54:12	

Showing 1 to 10 of 53 entries

Previous

Next

FIGURE 7.5 – Gérer cas confirmé

Bonjour ,Othmane Daif

[Liste des patients](#)  
[listes des cas confirmé](#)  
[Liste des cas possibles](#)

Supprimer

Search:

	Matricule du cas	Date	Resultat du prelevement	Comfirmer
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210520MV	2021-01-01 12:34:44	En cours	✓ ✗
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210520CV	2021-01-01 13:34:44	Positive	OUI
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210620VH	2021-01-02 12:34:44	En cours	OUI
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210520NK	2021-01-03 09:34:44	Positive	✓ ✗
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210540UV	2021-01-03 11:57:44	Négative	NON
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210525PV	2021-01-04 10:44:44	Négative	NON
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210526ER	2021-01-06 15:34:44	Négative	NON
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210528MV	2021-01-08 12:10:44	Positive	OUI
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210528LM	2021-01-08 15:11:14	Positive	OUI
<input type="checkbox"/>	COVACAS20210529AY	2021-01-09 14:54:12	Positive	OUI

Showing 1 to 10 of 53 entries

[Previous](#)
[Next](#)

FIGURE 7.6 – Gérer cas possible

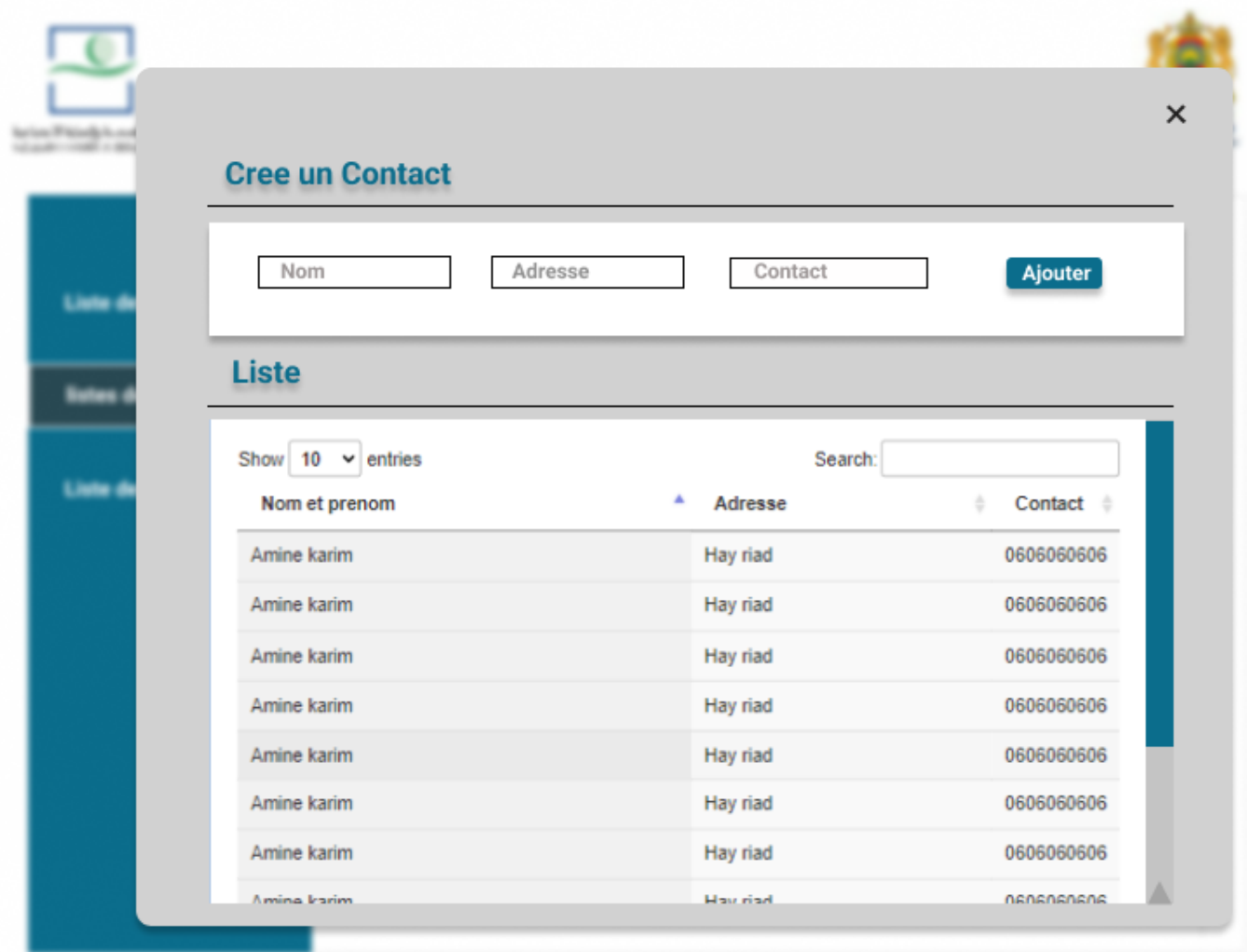


FIGURE 7.7 – Gérer Listes des contacts

Dans ce chapitre, nous allons détailler les différentes classes participant à la modélisation de système « détection de covid », cela permettra d'illustrer tous les éléments de chaque classe (les attributs, les associations, les opérations).

## 8.1 Concevoir les classes

Une classe peut être vue comme l'abstraction des choses 'objets' de monde réelle possédant des caractéristiques et des comportements communs. Concevoir d'une classe c'est de définir :

- Les données : spécification des objets de la classe.
- Les opérations : sont les actions que l'on peut effectuer sur les objets de la classe.

## 8.2 Concevoir les associations

Une association est une relation statique sans évolution entre un ou plusieurs classes. La conception d'une association c'est la faire de représenter le lien qui existe entre les classes.

## 8.3 Concevoir les attributs

Les attributs sont des données de type primitive ou de type structurée à définir, Par conséquent la conception des attributs c'est de définir les caractéristiques d'une classe.

## 8.4 Concevoir les opérations

C'est la détermination des méthodes applicables sur les objets d'une classe, ces méthodes définissent les actions ou opérations réalisées sur un objet.

Classe	Attribut	Type	Description	Méthodes	Description
<b>Patient</b>	Nom	Chaine de caractères	Le nom de personne qui présente un cas possible de covid	<b>Ajouter Patient</b>	Cette méthode permet d'ajouter une nouvelle personne qui présente un cas possible de covid.
	Prénom	Chaine de caractères	Le prénom de personne qui présente un cas possible de covid		
	Ville de résidence	Chaine de caractères	La ville de personne qui présente un cas possible de covid		
	Commun	Chaine de caractères	Le commun de personne qui présente un cas possible de covid	<b>Modifier Patient</b>	Cette méthode permet de modifier une Les données concerner un patient.
	Adresse	Chaine de caractères	L'adresse de personne qui présente un cas possible de covid		
	Email	Chaine de caractères	L'email de personne qui présente un cas possible de covid		
	Tel	Entier	N Téléphone de personne qui présente un cas possible de covid	<b>Supprimer Patient</b>	Cette méthode permet de supprimer un patient.
	Sexe	Chaine de caractères	Homme ou femme		
	Date de naissance	Date	Date de naissance de personne concerné.		

FIGURE 8.1 – La classe Patient

<b>&lt;&lt;class fille&gt;&gt; Passager</b>	Provenance	Chaine de caractères	Ça consterne la zone d'où vient le voyageur.
	Date d'arriver	Date	La date d'arriver de voyageur.
	Point d'entrée	Chaine de caractères	Le point de passage de voyageur.

FIGURE 8.2 – La classe fille Passager



Classe	Attribut	Type	Description	Méthode	Description
<b>List des contacts</b>	Nom	Chaine de caractères	Le nom de personne qui a une contact physique étroit avec un cas confirme	Ajouter Un Contact	Cette méthode permet d'ajouter une nouvelle personne qui a une contact physique étroit avec un cas confirme
	Prénom	Chaine de caractères	Le prénom de personne qui a une contact physique étroit avec un cas confirme	Modifier Un Contact	Cette méthode permet modifier une les données concerner une personne qui a une contact physique étroit avec un cas confirme
	Ville de résidence	Chaine de caractères	Sa ville de Résidence.	Supprimer Un Contact	Cette méthode permet de supprimer une personne qui a une contact physique étroit avec un cas confirme
	Adresse	Chaine de caractères	Son adresse		
	Email	Chaine de caractères	Son email		
	Téléphone	Entier	Son numéro de téléphone		

FIGURE 8.3 – La classe List des contacts

Classe	Attribut	Type	Description	Méthode	Description
<b>Laboratoire</b>	Id laboratoire	Chaine de caractères	Un identifie de laboratoire	Ajouter Un Contact	Cette méthode permet d'ajouter un nouveau laboratoire agréé par le ministre de la sante.
	Intitule laboratoire	Chaine de caractères	Nom de laboratoire		
	Acronyme laboratoire	Chaine de caractères	Abréviation de laboratoire		
	Email	Chaine de caractères	Adresse email de laboratoire	Supprimer Un Contact	Cette méthode permet de supprimer un laboratoire.
	Adresse	Chaine de caractères	Adresse de laboratoire		

FIGURE 8.4 – La classe Laboratoire

Classe	Attribut	Type	Description
<b>Centre Hospital Public</b>	Id CHP	Chaine de caractères	Identifie de Centre Hospital Public
	Nom HCP	Chaine de caractères	Nom de Centre Hospital Public
	Adresse HCP	Chaine de caractères	Adresse de Centre Hospital Public
<b>Chambre</b>	Numéro chambre	Entier	Le numéro attribue aux chambres dans l'hôpital
	Etage	Entier	L'étage où se trouve le chambre

Classe	Attribut	Type	Description
<b>Médecin</b>	Id médecin	Chaine de caractères	Identifie de médecin
	Nom médecin	Chaine de caractères	Nom de médecin
	Prénom médecin	Chaine de caractères	Prénom médecin
	Téléphone	Entier	Téléphone de médecin
	Spécialité	Chaine de caractères	Domaine de médecin.

FIGURE 8.5 – Les classes Centre Hopital Public, Chambre et Medecin

Classe-association	Attribut	Type	Description
<b>Réaliser-test-de covid</b>	Résultat de test :	Chaine de caractères	Positive ou bien négative pur dire qu'un patient est un porteur le virus ou non.
	Date de privément	Chaine de caractères	La date de test.
	Type de privément	Chaine de caractères	Le type de teste (sérologique, antigénique, sérologique...)

FIGURE 8.6 – la classe Réaliser-test-de-covid

Voici le diagramme de classes

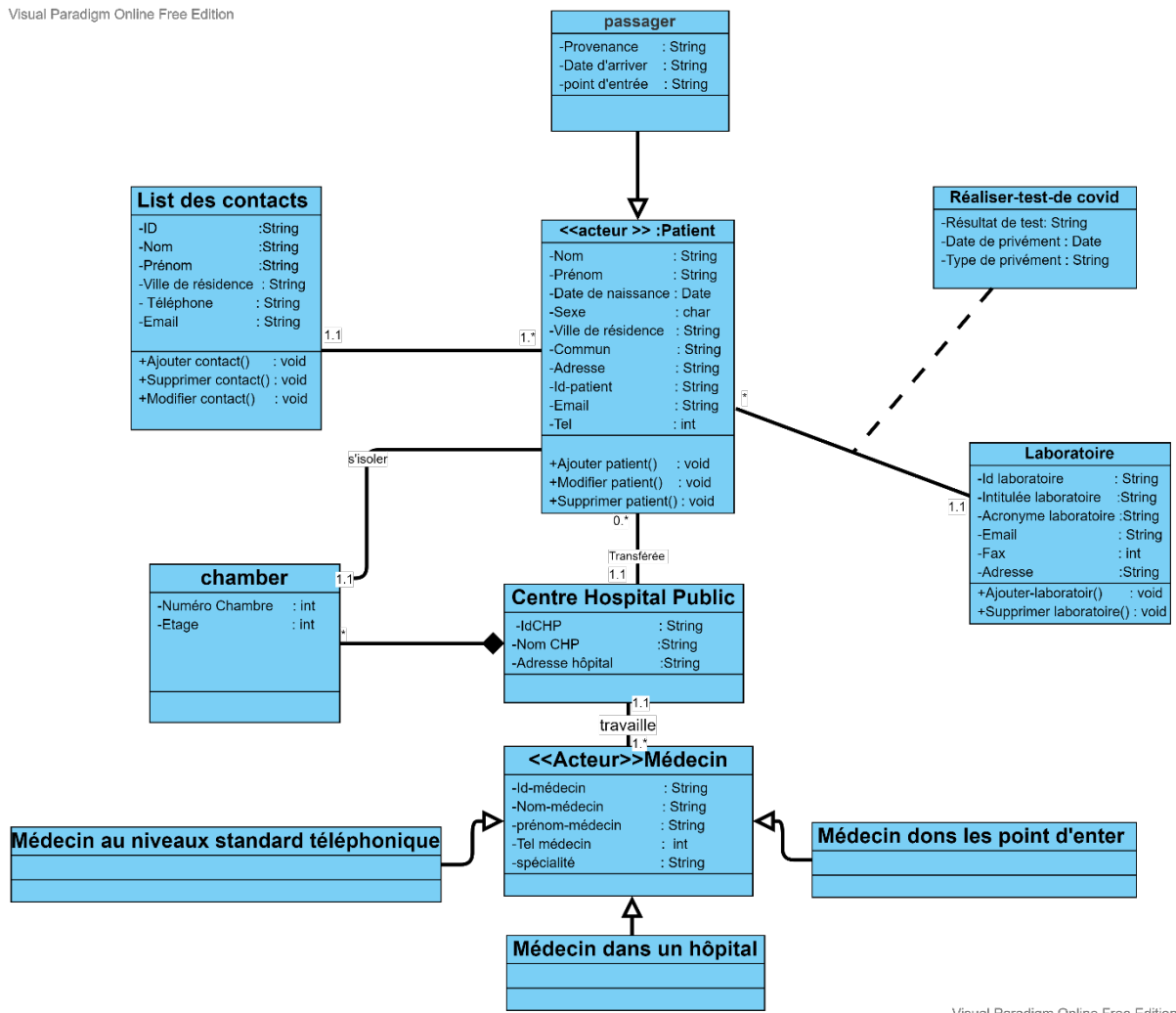


FIGURE 8.7 – Diagramme de classes

## 8.5 Conception du stockage des données

Jusque a maintenant nous avons arrivée à construire le diagramme de classe qui modélise le système, ce qui nous amener poser la question comment peut ‘on stocker les données manipuler par ces classes? une réponse à cette question c’est de penser ou model de stockage des systèmes de gestion de base de données relationnelle SGBDR, en effet ce model de stockage offre une représentation simple de donnes par des plusieurs tableaux ( model logique de données MLD) dont chaque attribut d’une classe représente une colonne et chaque instance ou objet donne lieu à une ligne de tableau.

On peut dire qui il y a une équivalence entre le diagramme de classe et le model logique

de données MLD

<b>Diagramme de classe (notion de l'objet)</b>	<b>Model logique de données MLD (model relationnel)</b>
Classe	Tableau
Attribut	Colonne
Identifiant	La clé primaire
Association	Clé étrangère ou table

FIGURE 8.8 – Les similitudes entre diagramme de classes et MLD

Donc soit la transformation de diagramme de classe vers le model logique de données MLD (model relationnel) qui donne le schéma relationnel suivant :



Dans ce projet nous avons bien analysé la procédure de la détection de covid-19 abordée par le ministre de la santé marocaine apartir de 26/01/2020. on se basant sur la méthode 2TUP qui commence par l'étude préliminaire dont on a définit les acteurs de notre système et les messages circulant entre eux et lui, ensuite on a définit les besions fonctionnels et les besoins techniques avant de bien les shématiser par plusieurs diagramme de modélisation (diagramme de classe, diagramme de cas d'utilisation ...etc). enfin on a réalisé une IHM rassemble toute l'étude d'analyse et de conception faite avant.