



# Voting System

Specification et conception

*Projet soumis dans le contexte du cours I3301 Génie Logiciel*

*Dr. ABED SAFADI*



Lynn Aouad

Rana Jaafar

Lynn El Mesmar

ANNEE ACADEMIQUE 2021 - 2022

UNIVERSITE LIBANAISE

Faculté des Sciences

18 février 2022

## Table de Matières

Résumé.....	3
Chapitre I - Introduction .....	4
I.1. Le domaine métier .....	5
I.2. L'application modélisée .....	5
2.1. Profils d'Utilisateurs .....	6
2.2. Analyse des Applications Similaires Existantes .....	7
Chapitre II - Analyse des Besoins et Spécification .....	10
II.1. Introduction .....	10
II.2. Cycle de Vie Choisi .....	10
II.3. Analyse des Besoins .....	11
3.1. Besoins Fonctionnels .....	11
3.1. Besoins Non-Fonctionnels .....	13
II.4. Prototypage.....	15
II.5. Spécification .....	17
5.1. Cas d'Utilisation .....	17
5.2. Description Textuelle et Diagrammes de Séquence .....	18
II.6. Conclusion.....	21
Chapitre III - Conception de l'Application .....	22
III.1. Diagrammes de Classes .....	22
III.2. Diagrammes de Séquences .....	23

III.4. Diagrammes d'Etats-Transitions .....	24
---	----

## Table de Figures

Figure 1 Taux de participation lors de la dernière élection nationale.....	5
Figure 2 Une action qui menace les élections.....	5
Figure 3 Personnes âgées participent aux élections.....	6
Figure 4 Personnes âgées participent aux élections.....	6
Figure 5 Thales.....	7
Figure 6 EVM(Electronic Voting Machine).....	7



## Résumé

Dans notre projet nous vous présenterons **le système de vote** construit uniquement pour le gouvernement libanais.

Depuis que les élections parlementaires au Liban sont sur le point d'avoir lieu, en addition de la pandémie du **COVID-19** qui a paralysé le pays et empêché ses citoyens de se déplacer pleinement par peur de contagion. Pour éviter cela, la seule solution est le vote électronique.

«**Le vote détermine le destin du pays**» néanmoins le système de vote utilisé aujourd'hui n'est pas très sûr, sécurisé et bien organisé.

Pour cela ce nouveau système va résoudre les complications, la dévastation qui se produisent pendant le vote, et surtout, va réduire la corruption et la fraude électorale, ensuite le système prévaut et le processus électoral au Liban passe du chaos et de la désorganisation, au progrès, au développement et à l'honnêteté dans l'élection des candidats, parce que l'avenir du pays est **notre responsabilité** qui ne peut pas être toléré.



## Chapitre I - Introduction

A propos de ce projet, l'application modélisée est « **Voting System** » .

En générale, cette application permet aux utilisateurs de voir les nouvelles des élections et le programme électoral pour chaque candidat après avoir enregistré (avoir un compte unique), puis l'utilisateur peut voter (s'il a le droit), et peut a la fin des élections voir les résultats, et a le droit de les partager sur différentes réseaux sociaux.

Dans un monde où Internet peut être connecté à tout ce que vous avez, pourquoi encore le vote a lieu sur papier? La **motivation** derrière notre choix de projet est causée par les différentes avantages que présente ce système:

- Eviter d'être infecter par le COVID-19.
- Les expatriés peuvent participer aux élections.
- Une amélioration de la participation : le bureau de vote virtuel est disponible 24h/24 et 7j/7 à tout électeur muni d'un navigateur depuis un Smartphone, une tablette...
- Une interface simple et conviviale est utilisée.
- Une logique de développement durable par la réduction du support papier qui est économiquement avantageux (abattage des arbres, coût du transport, coût humains...)
- Un électeur ne peut voter pour un candidat qu'une seule fois.
- Réduire la corruption et la falsification des résultats.
- Le principal avantage est les résultats quasi immédiats dès la clôture du vote. En utilisant des méthodes traditionnelles sur papier, les votes doivent être collectés, et comptés dans les bureaux de vote. Ce processus prend beaucoup de temps et retarde le résultat final qui est à risque de fraude et de falsification.

## I.1. Le domaine métier

Plusieurs pays appliquent le vote électronique, comme Australia, Brazil, Canada, China, France, Germany, Italy...

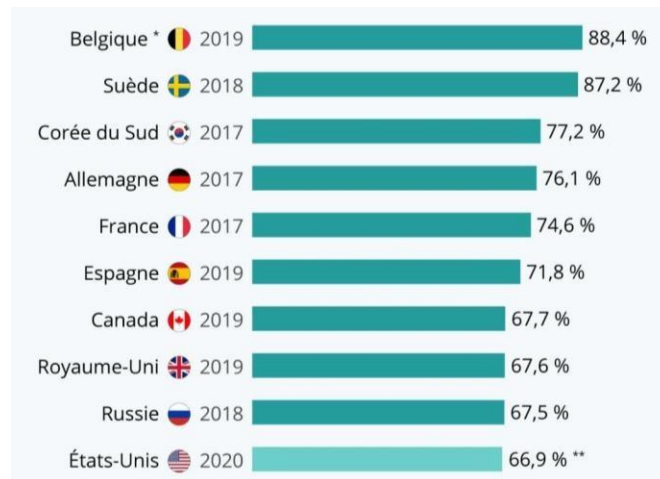


Figure 1 Taux de participation lors de la dernière élection nationale

## I.2. L'application modélisée

Aujourd'hui, on a tellement besoin d'une telle application à cause des **fraudes** et de la **falsification** des votes, il y a des moments où, les problèmes entre les électeurs de différents partis conduisent à jeter l'urne qui contient les votes par terre, par conséquent il y a risque d'avoir des résultats non fiables et fausses.

Cette application est sensée être utilisée par les **citoyens libanais** et par les **expatriés libanais**, espérant de changer le pays pour le mieux.



Figure 2 Une action qui menace les élections

## 2.1. Profils d'Utilisateurs

Il ne faut pas oublier que les **personnes âgées** jouent un rôle clé, le jour des élections il y aura une foule de gens, les centres de votes seront pleins, par conséquent les personnes âgées auront une difficulté de se déplacer confortablement. En addition, ce system va être un soulagement pour les personnes qui ont des difficultés et ne peuvent pas marcher, les personnes qui ont la maladie Parkinson ou autre maladie, les personnes qui ont une condition spécial.

Fadi un homme de 81 ans, ne peut pas marcher, a la maladie Parkinson, a vécu toute sa jeunesse au Liban, et il n'a jamais raté une élection! Mais maintenant il trouve une difficulté de voter, cela lui rend triste et il se sent inutile par rapport a son pays. Le jour des élections est proche, Fadi emprisonné au lit a souhaité de pouvoir marcher seulement pour voter pour son candidat préféré, soudain Rami sont fils, un homme de 40 ans, arrive avec une bonne nouvelle, et lui dit: "Ne t'inquiète pas papa, tu vas pouvoir voter cette année car le vote est électronique, il suffit seulement de télécharger l'application, tu pourras voter de ton lit! "

Le jour des élections Fadi a voté et il est submergé de joie...



Figures 3 et 4 personnes âgées participant aux élections



## 2.2. Analyse des Applications Similaires Existantes

La plupart des applications de vote présentées sont basés sur la biométrie d'empreinte digitale pour identifier l'électeur.

### THALES



Figure 5 Thales

Ce system se compose d'un kit portable comprenant:

1. Un appareil photo numérique.
2. Un lecteur d'empreintes digitales à 10 chiffres.
3. Un ordinateur portable.
4. Une carte d'alimentation électronique.
5. Un logiciel d'inscription pour prendre en charge l'enregistrement des données civiles, des empreintes digitales et des photos numériques des citoyens.

Avant de voter, le préposé au scrutin va prendre une photo de l'électeur en utilisant le même system, puis l'électeur va saisir ses 10 empreintes digitales, qui vont être identifiées et vérifiées à travers un ordinateur portable, enfin il va voter.

### EVM



Figure 6 EVM (Electronic Voting Machine)

- Les EVM fonctionnent sur une batterie normale et ne nécessitent pas d'électricité.
- Un EVM peut être utilisé pour enregistrer un maximum de 2 000 votes.
- Si un EVM cesse de fonctionner, il est remplacé par un nouveau et les votes enregistrés jusqu'à ce moment sont en sécurité dans la mémoire de l'unité de contrôle.
- L'unité de contrôle peut stocker le résultat dans sa mémoire jusqu'à ce que les données soient supprimées ou effacées.

Le rôle du préposé au scrutin est de libérer un bulletin de vote en appuyant sur le bouton "bulletin de l'unité de contrôle". Cela permettra à l'électeur de voter en appuyant sur le bouton bleu sur l'unité de vote contre le candidat et le symbole du choix de l'électeur, puis un papier est donnée a l'électeur pour vérifier si son vote était soumis correctement, puis il va l'a mettre dans une urne.

Pour les résultats finals s'il ya une différence entre le nombre de papier soumis dans les urnes et le nombre total de votes sauvegarder dans l' EVM, alors le nombre de papier est pris en considération.

### DRE



Figure 7 DRE direct-electronic voting machine

- Cette machine a un écran activé par un clavier numérique intégré.
- Les électeurs tapent des numéros qui correspondent aux mesures ou aux candidats.
- Les votes sont transmis via un réseau satellite sécurisé.

- La durée de vie de la batterie est de 9 à 10 heures, ce qui est pratique dans les bureaux de vote dépourvus d'alimentation électrique.
- Elle pèse 8,8 livres, est conçue pour que même les personnes qui ne lisent pas ou qui parlent des langues différentes puissent faire leur choix avec succès.
- Ils ont la possibilité d'entendre leurs votes au moyen de "headphones".
- Les électeurs peuvent s'identifier avec seulement trois empreintes digitales.

	Vote en utilisant seulement des papiers.	Vote en utilisant des papiers et un system de vote	Vote électronique seulement à travers un system de vote.	Utilisation d'une biométrie pour l'identification.	Les résultats sont comptés seulement à travers le system de vote.	L'électeur doit voter dans les centres de votes.
THALES	X	X				
EVM	X		X	X	X	
DRE	X	X				

Par conclusion, tous les systèmes déjà vu au-dessus l'électeur doit se présenter dans les centres de votes afin de voter. Pour cela notre système va être une application mobile bien structurée et développer qui peut être téléchargée par tous les libanais pour pouvoir voter tranquillement de la maison et éviter le risque d'infection avec COVID-19.

## Chapitre II - Analyse des Besoins et Spécification

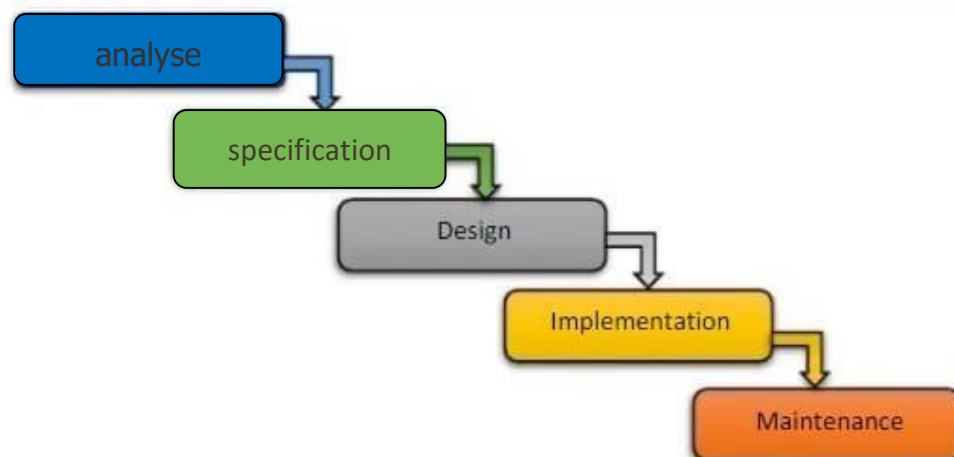
### II.1. Introduction

Après la demande du ministère de développer une application pour voter électroniquement, on a réalisé un questionnaire contenant les importantes questions dans tous les domaines (sécurité, fiabilité, service...), et plusieurs discussions ont eu lieu avec les spécialistes du ministère, concernant le processus électoral qui se déroule selon les circonscriptions, et les informations qui nous permet d'identifier si un citoyen est capable de voter ou non, et le temps d'accès à l'application...

Ensuite la classification et l'organisation des exigences, nous aide mieux à comprendre le point de vue des spécialistes. Et les prototypes réalisés pour confirmer la fonctionnalité.

### II.2. Cycle de Vie Choisi

#### Waterfall Model



## II.3. Analyse des Besoins

### 3.1. Besoins Fonctionnels

La liste des exigences et besoins fonctionnels:

1. Le système doit permettre a chaque personne de créer un compte avec un nom unique et un mot de passe ou il peut se connecter directement s'il a déjà un compte.
2. Apres la connection de l'utilisateur avec son compte, le système doit afficher les déclarations électorales, les annonces, et le programme des candidats de chaque liste.
3. Le système doit afficher à chaque électeur seulement les listes des candidats aux élections convenables pour son circonscription.
4. Le système doit lister les candidats qui correspondent à chaque liste.
5. Le système doit lister les noms des listes et les noms des candidats selon l'ordre alphabétique.
6. **Le système permet seulement pour un citoyen libanais qui a 21 ans ou plus, non condamnés et possède tous les droits de l'électeur de l'accès à l'application.**

**Pour l'exigence 6**, nous n'avons pas accepté l'idée des spécialistes que seules les personnes autorisés (possèdent les conditions électorales) peuvent utiliser l'application donc on l'a remplacé par:

- **L'application permet seulement pour un citoyen libanais qui a 21 ans ou plus, non condamnés et possède tous les droits de l'électeur de voter.**
- **L'application permet à tous les utilisateurs de voir les résultats et les annonces sans la capacité de voter.**

7. Le système informe l'utilisateur s'il est capable de voter ou non.
8. Le système informe l'utilisateur si son vote est envoyé correctement.
9. Le système doit permettre a l'utilisateur de mettre son empreinte digitale.
10. Le système doit permettre a l'utilisateur de faire un "Face Scan" après l'authentification de son empreinte digitale.
11. Le système donne la permission à un électeur de choisir une liste et un candidat.
12. Le système donne la permission à un électeur de choisir une carte blanche.

13. Le système doit afficher les résultats et les pourcentages des votes de chaque candidat.
14. Le système doit afficher les pourcentages des électeurs qui avaient choisi un candidat et ceux qui avaient choisi la carte blanche.
15. Le système doit envoyer une notification quand les résultats sont affichés.
16. Le système doit envoyer une notification quand le vote commence et se termine.
17. Le système doit permettre à l'utilisateur de partager les résultats sur autres réseaux sociaux (Facebook, twitter...)
18. Le système doit permettre à l'utilisateur de changer la langue.
19. Le système doit afficher à la fin une fenêtre d'évaluation facultative (Rate 5 stars and review).
20. Le système doit permettre à l'utilisateur de changer leur mot de passe.
21. Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier les informations qui se trouvent dans son compte.
22. Le système doit mettre une condition sur le mot de passe afin d'être fort et bien sécurisé au moins 8 lettres (majuscule et minuscule), et au moins 1 chiffre.
23. Après 3 tentatives infructueuses d'entrer une empreinte digitale par l'électeur, le système va retourner l'électeur à la page principale.
24. Il y a au maximum 1 minute entre "face scan" et "fingerprint scan".

L'interface de l'administrateur est connectée directement au système mais il n'a pas totalement l'accès aux informations présentes dans le système (il ne peut pas voir qui a voté à qui et voir des informations secrètes car le vote doit être anonyme...)

25. L'administrateur doit se connecter au système en utilisant un nom unique et un nom de passe spécifique donné pour lui.
26. L'administrateur est autorisé à afficher, modifier et supprimer les annonces.
27. L'administrateur est autorisé à afficher, modifier et supprimer les circonscriptions.
28. L'administrateur est autorisé à afficher, modifier et supprimer les candidats.
29. L'administrateur est autorisé à afficher, modifier et supprimer les listes des candidats.
30. L'administrateur est autorisé à ouvrir et fermer la durée de vote.
31. Après 3 tentatives infructueuses d'entrer un mot de passe par l'administrateur il sera bloqué du système, et il envoie une "alert" au technicien de sécurité.

3.2.    Besoins Non-Fonctionnels

La liste des exigences et besoins non-fonctionnels :

	Qualité
1. Le système doit gérer 2 000 utilisateurs simultanément, avec un temps de reponse inferieur a 2 seconde par utilisateur.	efficacité
2. Le système doit fonctionner 24h/24 et 7j/7. Une heure de maintenance est avant le jour qui précède les élections.	disponibilité
3. Le système utilise le protocole WPA3.	<b>exigence produit:</b> sécurité.
4. <b>Un spécialiste qui contrôle 24h/24 la sécurité et la protection des informations.</b>	<b>exigence produit:</b> sécurité.
5. Le système doit s'interfacer avec une base de données existante dans le ministère.	<b>Contrainte, exigence organisationnelle:</b> développement.
6. Le système doit être conçu pour être portable.	portabilité
7. Le système doit interdire n'importe quel personne (même l'administrateur) a l'accès sur les informations entré par l'utilisateur, et quel candidat choisit par l'électeur.	<b>exigence produit:</b> sécurité.
8. <b>Le système doit être facile à l'utilisation.</b>	<b>Contrainte, exigence produit:</b> utilisabilité.
9. Le système doit faire "refresh" en moins de 60 secondes	efficacité performance

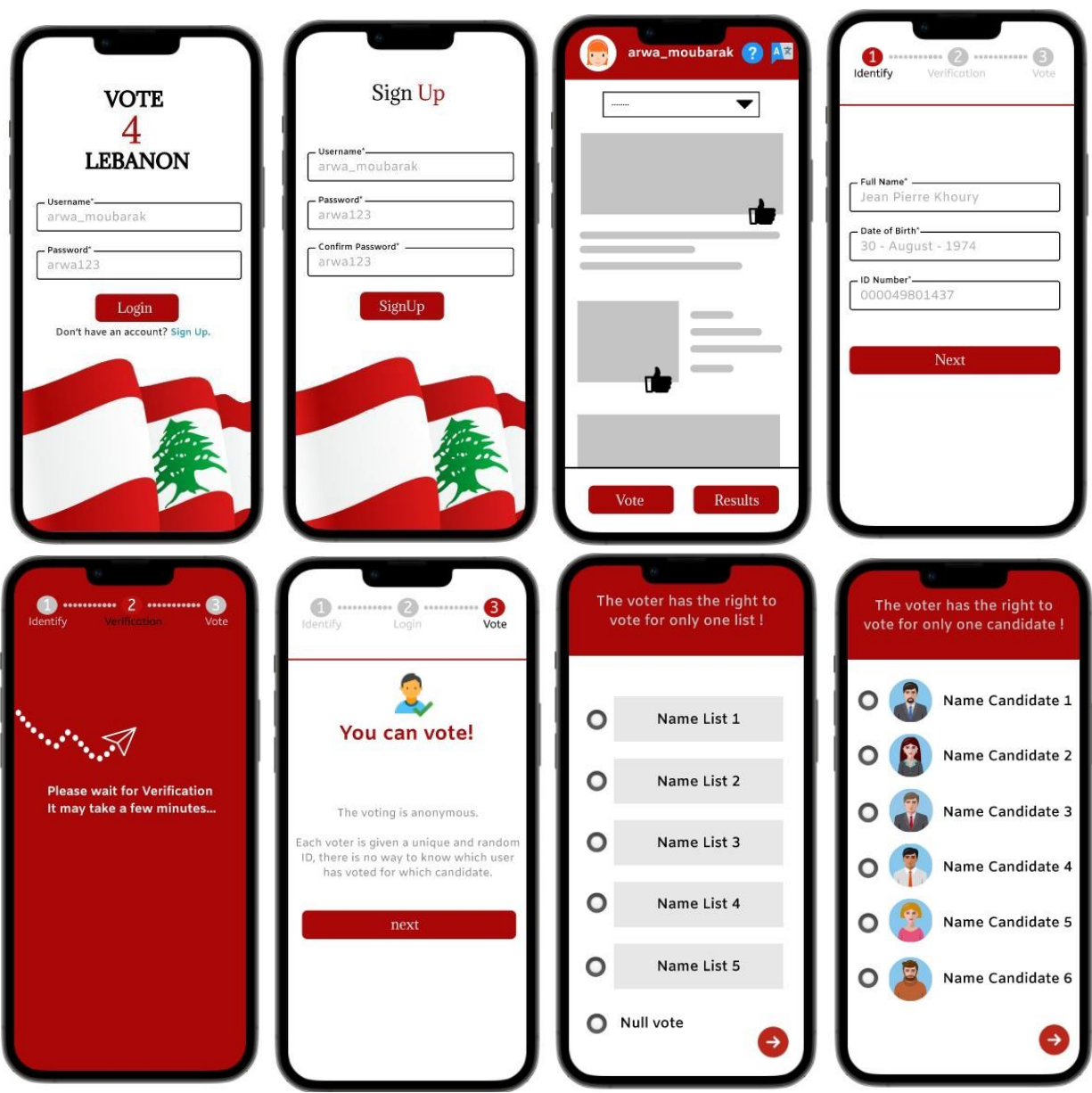
**Pour l'exigence 4**, pour la sécurité il faut développer un système spécifique pour la sécurité, et tester les fonctionnalités de sécurité, et ajouter des "FIREWALLS" afin d'éviter les vulnérabilités face à des menaces telles que les accès et les modifications non autorisés.

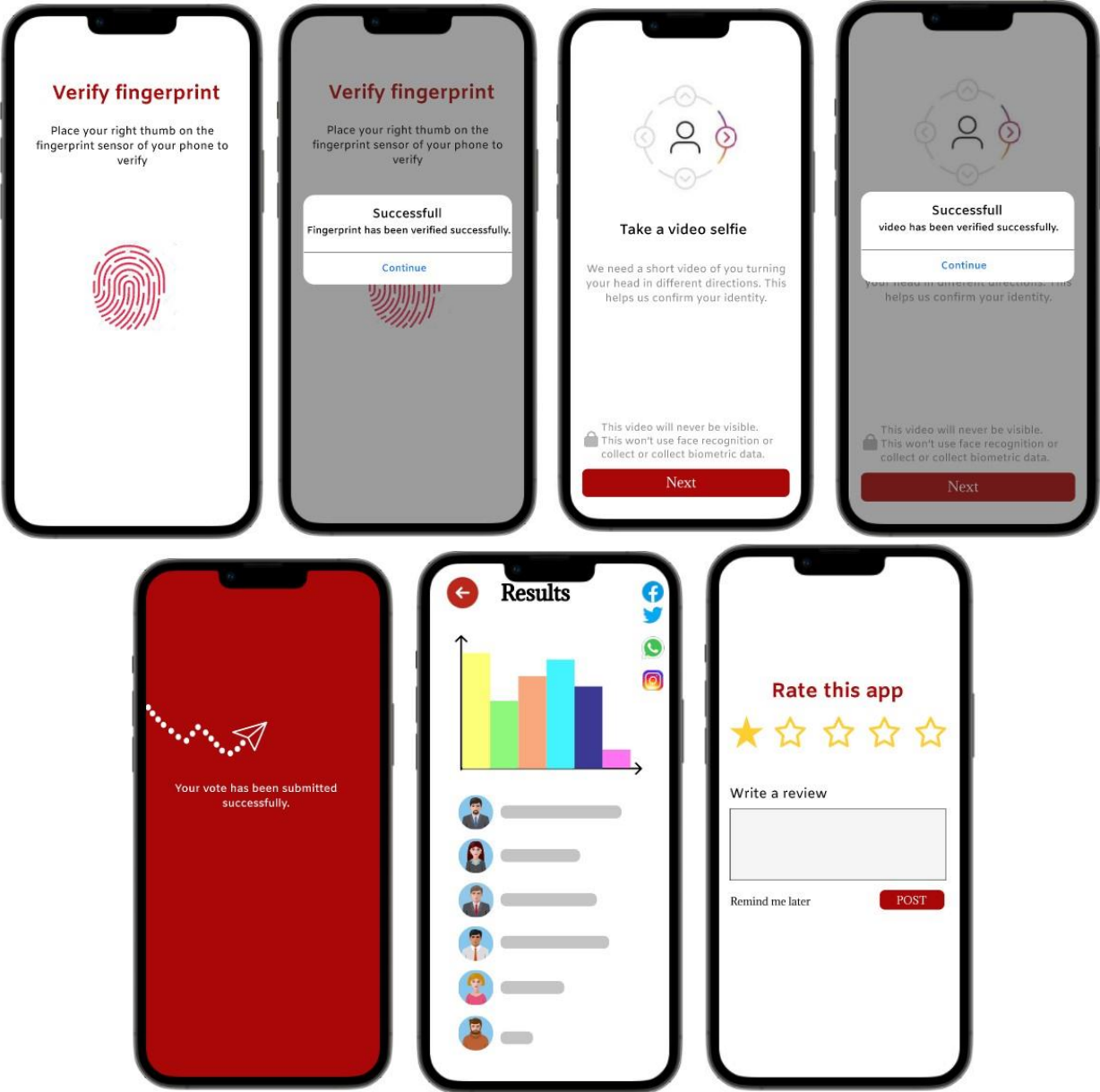
**Pour l'exigence 8**, après avoir recueilli les besoins et les informations, nous avons vu qu'il y a un besoin très général, c'est plutôt comme un objectif : **Le système doit être simple**. Nous avons demandé donc de la clarifier en donnant des suggestions par exemple :

1. L'utilisateur va prendre 2 minutes au maximum pour comprendre l'application.
2. Le bouton de vote et des résultats doivent être grande et bien visible.
3. L'application doit contenir un bouton "HELP" qui guide l'utilisateur sur la façon d'utiliser l'application.
4. La typographie des noms des listes et des candidats doit être grande et visible.



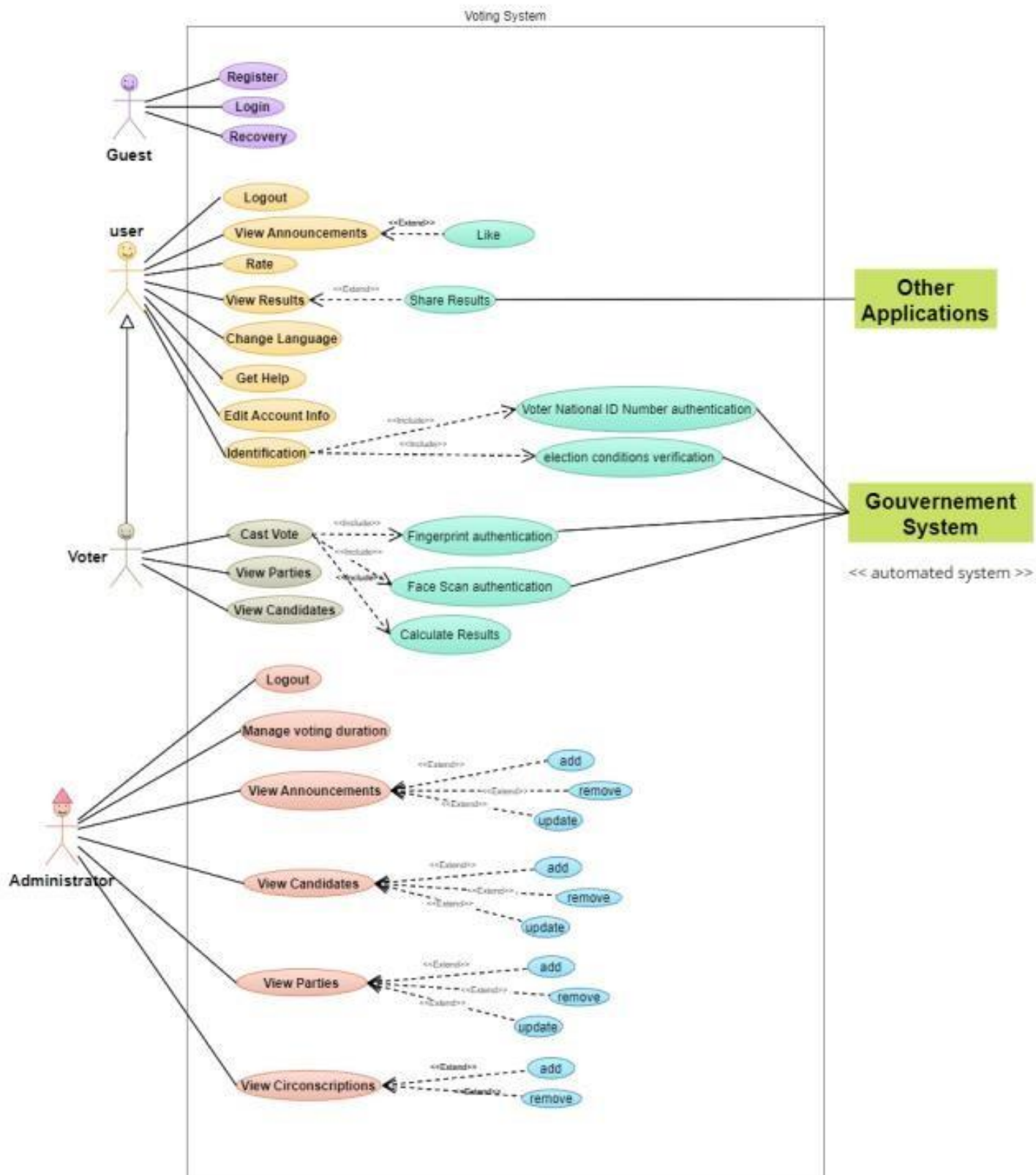
II.4.      Prototypage





## II.5. Spécification

### 5.1. Cas d'Utilisation



5.2. Description Textuelle et Diagrammes de Séquence

a) Cas d'utilisation "Register":

Use Case ID	1
Use Case Name	Register
Actor(s)	Guest
Pre-Condition	Être connecté sur Internet.
Post-Condition	Retourné un compte.
Normal Flow	<div>1. Une page "SignUp" est affiché.</div> <div>2. Guest saisit un "username" et un "password" et crée le compte.</div> <div>3. Après avoir créer un compte les annonces, les nouvelles et les programmes des candidats apparaissent sur sa page et il a une option de sélectionner les nouvelles concernant seulement son circonscription.</div>
Alternative Flow(s)	
Exceptional Flow(s)	<div><b>Cas 1:</b></div> <div>2. a. Guest saisit un "username" qui est déjà utiliser par un autre utilisateur</div> <div>Le système redemande de l'utilisateur de saisir un autre "username".</div> <div>Retourne a l'étape 2.</div> <div><b>Cas 2:</b></div> <div>2. b. Guest saisit un "password" pas très fort moins que 8 caractères et qui ne contient pas des chiffres.</div> <div>Le système redemande de l'utilisateur de saisir un autre "password".</div> <div>Retourne a l'étape 2.</div>

b) Cas d'utilisation "Identification":

Use Case ID	2
Use Case Name	Identification

Actor(s)	User – Gouvernement system
Pre-Condition	1. Être connecté sur Internet.
	2. L'utilisateur doit avoir an ID number.
Post-Condition	L'utilisateur peut voter.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'utilisateur clique sur Vote.</li><li>2. L'identification va passer dans 3 étapes. <b>étape 1: Identify</b> – L'application demande de l'utilisateur de saisir son nom complet et sa date de naissance et son "Provide National ID Number" .</li><li>3. L'utilisateur saisit toutes les informations correctement, et clique sur le bouton "Next".</li><li>4. <b>étape 2: Verification</b> – l'application va authentifier les informations saisit par l'utilisateur, le système va faire correspondre les donnés entrés par l'utilisateur avec les informations qui se trouvent dans la base de donnés sur le serveur, un message est afficher "<i>Please wait for Verification it may take a few minutes...</i>"</li><li>5. La vérification est terminer toutes les conditions sont satisfaites (correct id number - citoyen libanais qui a 21 ans ou plus, non condamnés et possède tous les droits de l'électeur).</li><li>6. Quand la verification est terminer et l'utilisateur a le droit de voter, dans <b>étape 3: Vote</b> – un message est afficher "<i>You can vote!</i>" et l'électeur clique sur le bouton Next pour voir les listes des candidats.</li></ol>
Alternative Flow(s)	

Exceptional Flow(s)	<p><b>Cas 1:</b></p> <p>5. a. L'utilisateur saisit des informations incorrectes ( <i>Id number invalides ou bien un nom qui ne correspond pas a cet ID</i> ) et le système n'arrive pas a le trouve dans la base de donnée et l'authentifier.</p> <p>Un message est afficher "<i>Invalid ID Number or Invalid name please check again your informations</i>"</p> <p>Le système demande de l'utilisateur de les soumettre de nouveau et le retourne a l'etape 3.</p> <p><b>Cas 2:</b></p> <p>5. b. Quand la verification est terminer, les conditions ne sont pas satisfaites (moins que 21 ans, n'est pas libanais...)</p> <p>Un message est afficher " <i>You can't vote ! Because ...</i>".</p>
	L'utilisateur est transféré a la page principale et a le droit seulement de voir les résultats et les annonces.

c) Cas d'utilisation “ Cast Vote”:

Use Case ID	3
Use Case Name	Cast Vote
Actor(s)	Voter - Gouvernement system
Pre-Condition	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Être connecté sur Internet.</li><li>2. L'utilisateur doit avoir un téléphone qui contient "fingerprint feature" pour l'authentification.</li><li>3. L'utilisateur doit avoir un telephone avec une camera non cassé pour "face scan".</li><li>4. L'utilisateur doit être la première fois a voter .</li></ol>
Post-Condition	L'électeur a voter pour son candidat.

<i>Normal Flow</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Apres avoir identifié l'électeur et son droit de vote les listes des candidats sont listées sur son écran (nom de la liste + logo) et ce dernier va choisir une liste et clique sur le bouton "Next".</li><li>2. Quand l'électeur a choisit une liste, les candidats avec leurs photos et noms sont affichés.</li><li>3. L'électeur va choisir sont candidats préféré, et il ne peut pas choisir que seulement 1 et clique sur le bouton "Next".</li><li>4. L'application va demander de l'électeur de scannés son empreinte digitale et l'application la fera correspondre avec celle dans la base de données sur le serveur.</li><li>5. Si l'authentification est correct un message est afficher <i>"Fingerprint has been verified successfully"</i>.</li><li>6. L'application va demander de l'électeur de scannés son visage.</li><li>7. Si l'authentification est correct un message est afficher <i>"video has been verified successfully"</i>.</li><li>8. Un message est afficher pour dire a l'électeur que son vote est soumis correctement puis il est transféré a la fenêtre principale pour voir a la fin les résultats des élections.</li><li>9. Le système va incrémenter le nombre de vote chez la liste et le candidat/nombre de null votes.</li></ol>
<i>Alternative Flow(s)</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>2. L'électeur n'a choisit aucune liste, il choisit le vote null puis il est transféré a l'étape 4 et 5.</li></ol>

<i>Exceptional Flow(s)</i>	<p><b>Cas 1:</b></p> <p>5. a. L'utilisateur saisit son fingerprint et elle ne correspond pas a celle sauvegarder dans la base de données alors un message est affiché "<i>Wrong fingerprint try again !</i> "</p> <p>si l'électeur met son fingerprint plus que 3 fois et il est incorrect, alors l'application transfert l'électeur a la page principale a cause de tentative de falsification des votes.</p> <p><b>Cas 2:</b></p> <p>7. a. L'utilisateur saisit face scan elle ne correspond pas a celle sauvegarder dans la base de données alors un message est affiché "<i>Wrong video identification !</i> "</p> <p>si l'electeur prend plus que 1 minute a mettre son visage alors l'application transfert l'électeur a la page principale.</p>
----------------------------	--

II.6. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons introduit les besoins fonctionnels, les besoins non fonctionnels, un modèle de cascade qui est utilisé pour représenter et suivre les activités suivies, et un prototype pour vérifier concrètement les besoins et minimiser le risque d'erreur de spécification.

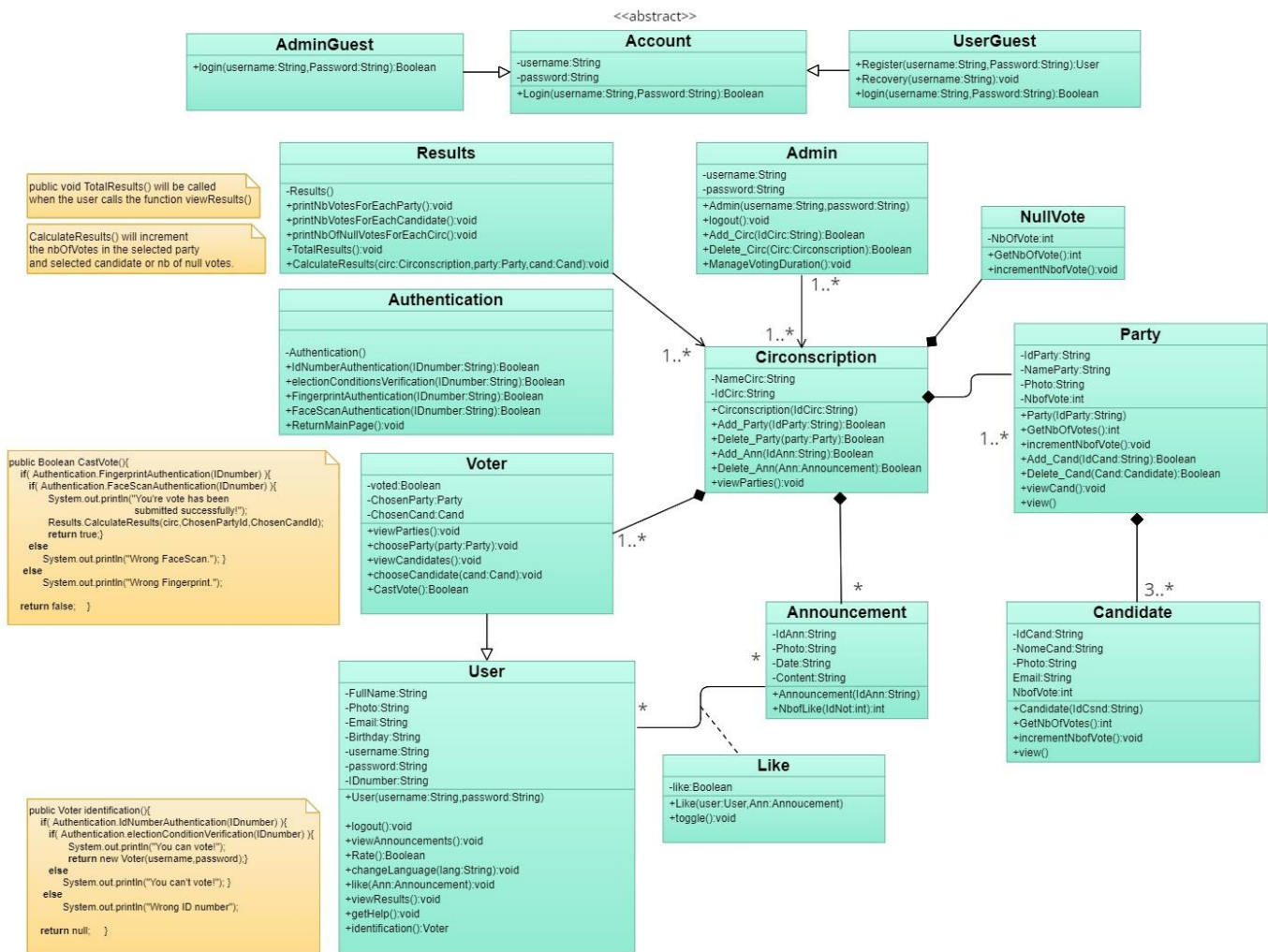
La plupart des exigences étaient mal formulées et peu claires, et des exigences qui nécessitaient plus de détails étaient liées à la convivialité, au service et à la sécurité des données. De plus, le cycle de vie utilisé ne traite pas les changements, en particulier les exigences, de sorte que tous les détails des besoins doivent être compris avant de passer à l'étape suivante.

Avec la grande responsabilité envers l'avenir de l'État, le ministère et les citoyens, nous avons travaillé davantage et coopéré davantage avec les spécialistes du ministère pour discuter et mieux comprendre les besoins, car l'analyse des besoins est l'étape principale du développement d'applications.

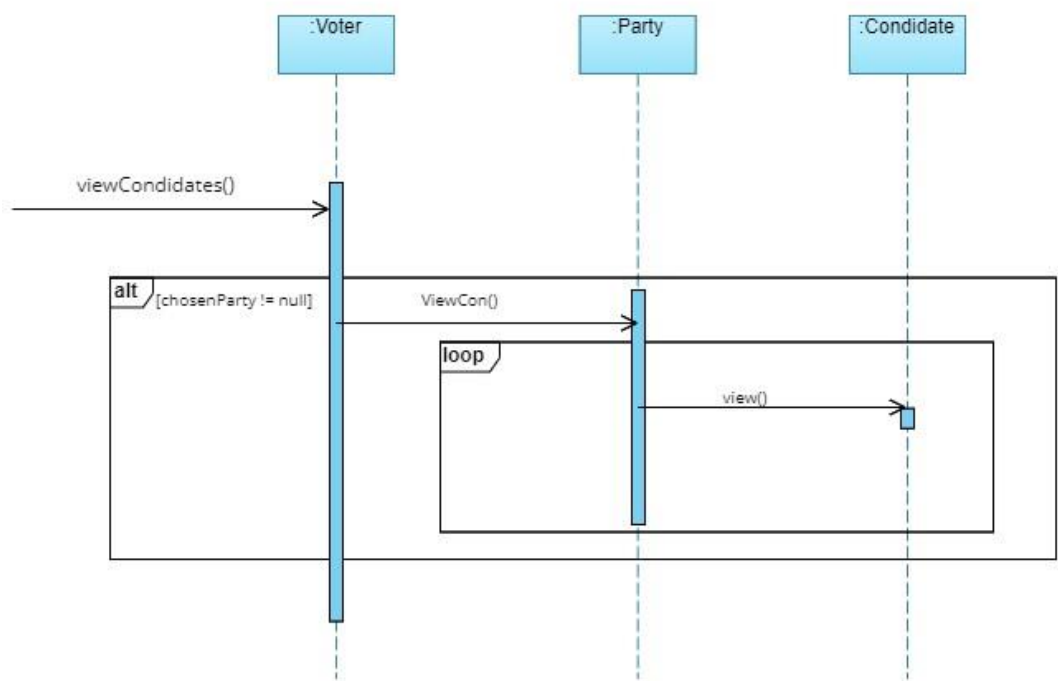
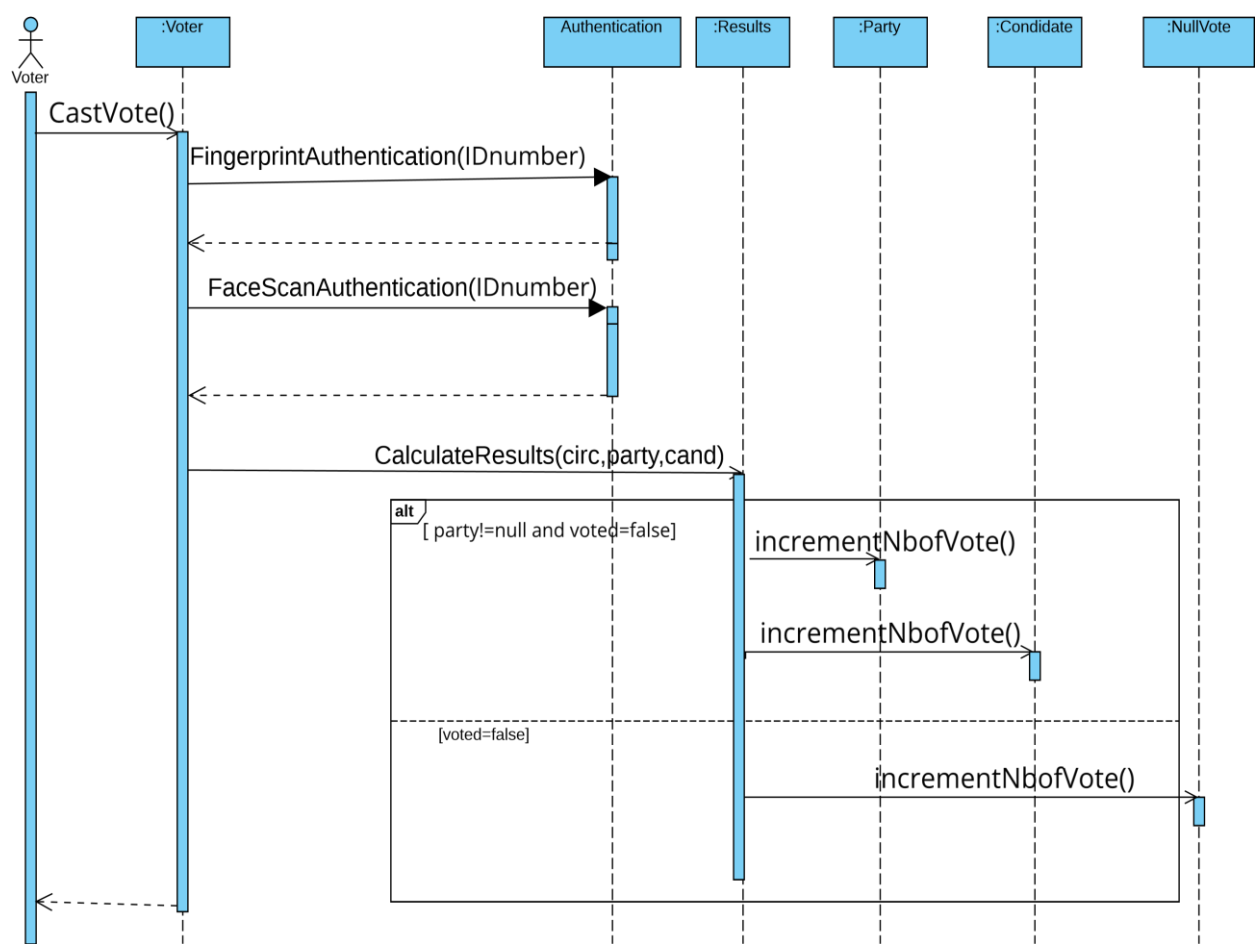


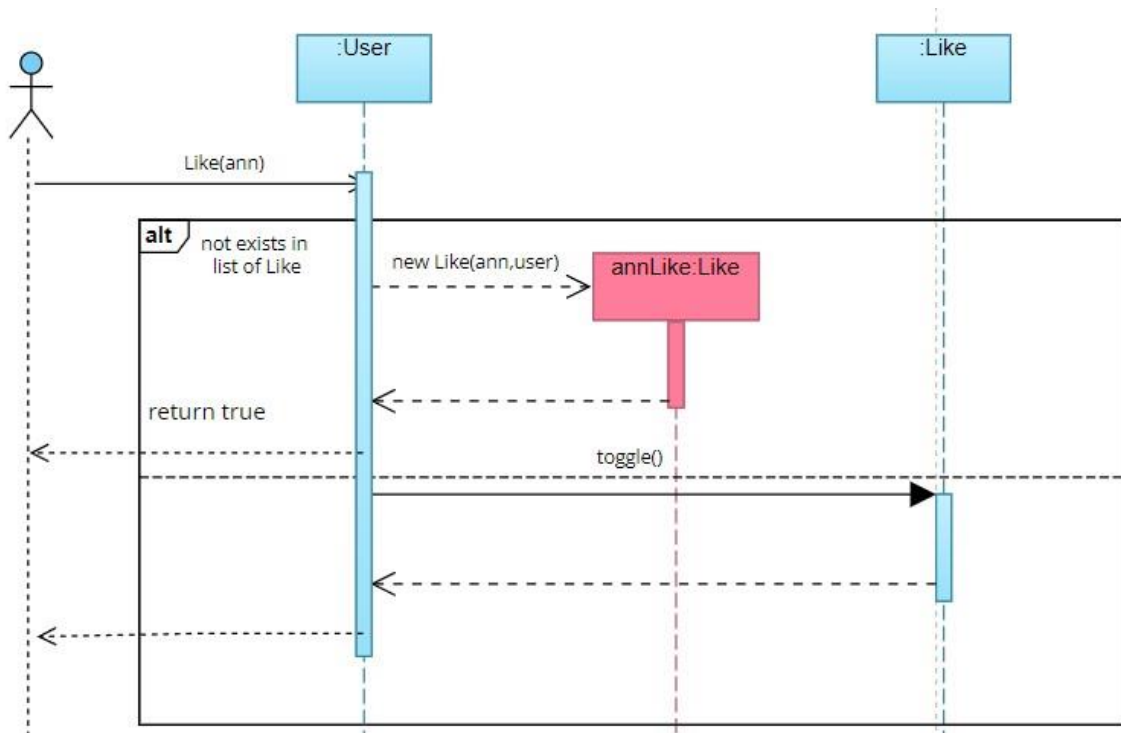
# Chapitre III - Conception de l'Application

## III.1. Diagrammes de Classes



III.2. Diagrammes de Séquences





### III.3. Diagrammes d'Etats-Transitions

