



**UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**  
**FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET**  
**DE L'INFORMATIQUE**



**DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE**

**MEMOIRE de fin d'étude**

**Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER**

**Domaine : Mathématiques et Informatique**

**Filière : Informatique**

**Spécialité : Systèmes d'Information et Génie Logiciel**

**S.I.G.L**

**Par :**

Charik Abdessamie, Charif Noureddine

**SUJET**

**Conception et réalisation d'une application mobile sous  
Android pour aider les diabétiques**

Soutenu publiquement le : / /2020

**Devant le jury composé de :**

.....

**Tahri Zohir**

.....

Université de M'sila

Université de M'sila

Université de M'sila

**Président**

**Rapporteur**

**Examineur**

**Promotion : 2019 /2020**



## **Remerciements**

Avant tout, nous remercions Allah Tout-Puissant d'avoir éclairé nos vies et renforcé notre courage

Et notre volonté de terminer ce travail.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre superviseur, M. Tahri Zohir

Sa confiance qu'il voulait si gentiment. Accepter la supervision de cette mémoire.

Merci également aux professeurs du département d'informatique

Pour leur dévouement et leur générosité.

Nous dédions ce travail humble à nos parents pour leur sacrifice, leur patience et leurs encouragements.

Nous tenons à manifester ma reconnaissance à :

Nos deux familles Charik et Charif pour leur soutien et leur amour indéfectibles

Nous remercions tous nos amis et collègues.

En fin de compte pour tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé.

# Table des matières

<b>Table des matières</b>	<b>i</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>iii</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>iii</b>
<b>Liste des abréviations</b>	<b>iv</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1: LES APPLICATIONS MOBILES</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction	3
1.2 Les Applications Mobiles	3
1.2.1 Définition	3
1.2.2 Les types d'application mobile	3
1.2.3 Catégories d'applications	5
1.3 Systèmes d'exploitation mobiles	5
1.3.1 L'iOS par Apple	5
1.3.2 Le Windows Mobile pour appareils Windows	6
1.3.3 L'OS de BlackBerry	6
1.3.4 L'OS Android par Google	6
1.4 Les versions Android	7
1.5 Android Architecture	8
1.6 Conclusion	9
<b>CHAPITRE 2: LE DIABETE</b>	<b>11</b>
2.1 Introduction	11
2.2 Définition	11
2.3 Symptômes du diabète (de Type 1 et Type 2)	12
2.4 Les complications du diabète	13
2.5 Prévention du diabète	13
2.6 Production et action de l'insuline	15
2.7 Facteurs affectant le diabète	16
2.8 méthodes simples pour réduire naturellement les niveaux de glycémie	16
2.9 Pourquoi est-il important de contrôler sa glycémie ?	17
2.9.1 Qu'est-ce que la mesure du glucose en continu ?	17
2.9.2 Progrès du contrôle de la glycémie	17
2.10 Aperçu mondial	18
2.11 Diabète et technologies	19
2.11.1 Une perspective mondiale	20
2.11.2 De l'information à l'action	21
2.12 Étude de L'existent	21

2.12.1	Top des applications pour diabétiques	21
2.13	Conclusion	24
<b>CHAPITRE 3:</b>	<b>CONCEPTION ET PRÉSENTATION DE</b>	<b>26</b>
	<b>L'APPLICATION</b>	
Conception		26
3.1	Introduction	26
3.2	Présentation générale d'UML	26
3.2.1	Définition d'un processus unifié	26
3.2.2	Spécifications des exigences	27
3.3	Analyse des besoins fonctionnels	27
3.4	Déférents Module du Projet	28
3.4.1	Le module « Aperçu »	28
3.4.2	Le module « Statistiques et Rapport »	28
3.4.3	Le module « Taux de diabète »	28
3.4.4	Le module « Rappels »	29
3.5	Outils de comptage des glucides	29
3.6	Les besoins fonctionnels de notre application	30
3.6.1	Suivi du traitement	30
3.7	Spécification des besoins non fonctionnels	30
3.7.1	Les contraintes ergonomiques	30
3.7.2	Les contraintes techniques	31
3.8	Diagrammes de cas d'utilisation	31
3.9	Diagrammes de séquence	33
3.9.1	Cas "Création d'un dossier médical"	33
3.9.2	Cas "entrer les mesures"	34
3.9.3	Cas "faire d'alarme"	35
3.9.4	Cas "voire les graphes"	37
3.9.5	Cas "créer rapport"	38
3.9.6	Diagrammes de class	39
<b>Présentation de l'application</b>		<b>40</b>
3.10	Introduction	40
3.11	Environnement de développement	40
3.12	Description de l'application	41
3.13	Présentation des interfaces	42
3.14	Conclusion	54
<b>CONCLUSION GENERALE</b>		<b>55</b>
<b>Annexe A</b>		<b>56</b>
<b>Annexe B</b>		<b>59</b>
<b>REFERENCE</b>		<b>61</b>

## Table des figures

Figure 1.1	Android logo.....	6
Figure 1.2	Architecture Android.....	8
Figure 2.1	Les différentes complications du diabète.....	13
Figure 2.2	Top 10 des pays en nombre des cas de diabète.....	14
Figure 2.3	Production et action de l'insuline.....	15
Figure 2.4	Nombre estimé de personnes atteintes de diabète au niveau mondial et par région.....	19
Figure 2.5	DiabetCare dans google play.....	22
Figure 2.6	GluciChek dans google play.....	22
Figure 2.7	Capture de l'application Diabète Passeport.....	23
Figure 3.1	Schéma général de l'application.....	28
Figure 3.2	Schéma général de menu principal de l'application DM.....	29
Figure 3.3	Diagramme de cas d'utilisation pour le patient et le médecin.....	32
Figure 3.4	Diagramme de cas d'utilisation pour Adminstrateur.....	33
Figure 3.5	Diagramme de séquence de création d'un dossier médicale.....	34
Figure 3.6	Diagramme de séquence d'entrée les mesures.....	35
Figure 3.7	Diagramme de séquence d'ajoute alarme.....	36
Figure 3.8	Diagramme de séquence pour voire les graphes.....	37
Figure 3.9	Diagramme de séquence pour consulter le rapport médical.....	38
Figure 3.10	Diagramme de class de l'application.....	39
Figure 3.11	Icon de l'application.....	42
Figure 3.12	Splash Interface.....	42
Figure 3.13	Sélection du langage du programme.....	43
Figure 3.14	Configuration du profile.....	44
Figure 3.15	Configuration du profile.....	45
Figure 3.16	Page d'accueil de l'application.....	46
Figure 3.17	Fonction log record.....	46
Figure 3.18	Historique.....	47
Figure 3.19	Calculatrice.....	48
Figure 3.20	Les statistiques.....	49
Figure 3.21	Menu principale de l'application.....	50
Figure 3.22	Alarme interface.....	51
Figure 3.23	Les paramètres.....	51
Figure 3.24	Rapports en différents formats.....	52
Figure 3.25	Interface1 profile d'utilisateur.....	53
Figure 3.26	Visualisation des donnes du pation en déférent vues.....	53

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Les versions Android.....	7
---------------------------------------	---

## List des abréviations :

**XML** : eXtensible Markup Language

**HTML** : HyperText Markup Language

**CSS** :de l'anglais Cascading Style Sheets, Feuilles de style en cascade

**UIT** : Union internationale des télécommunications

**OMS (WHO en anglais)** : L'Organisation mondiale de la santé.

**FAO** Food and Agriculture

**IMC** Indice de Masse Corporelle

**MBD** Besoin calorie quotidien

**TDD** Insuline Totale

**TBD** Insuline de Base Totale

**I/C** Ratio glucide

**ISF** Sensibilité Insulin

## **Introduction générale**

Aujourd'hui, à la lumière du progrès technologique et du développement, nos vies ont été facilitées grâce à de nombreuses innovations, parmi les plus importantes et indispensables est le smartphone, il est devenu nécessaire dans notre vie quotidienne en raison de ses services non seulement les appels et les messages texte, il offre également l'accès aux nouvelles, regarder des films, jouer à des jeux et à travers diverses applications conçues pour diverses tâches.

L'ajout de l'Internet le rend très facile, ce qui offre d'énormes possibilités pour l'utilisateur et peut-être l'une des choses les plus importantes dont l'utilisateur a besoin du téléphone qui surveille sa santé dans le temps présent grâce à une application simple installée sur le téléphone, ce qui nous permettra de passer plus facilement chez le médecin et les situations d'urgence qui ne font pas assez de temps et de connaître l'emplacement du patient et aussi surveiller leurs fichiers médicaux et l'état périodiquement. Dans ce contexte, nous sommes ravis de concevoir et de développer une application sur le diabète qui fonctionne sur les smartphones Android comme la fin du projet d'étude pour Master niveau à l'Université de Mohammad Boudiaf M'sila. Nous décrivons le projet dans ce rapport en 3 chapitres :

Dans le premier chapitre, nous allons parler des téléphones mobiles et des systèmes d'exploitation, en particulier l'Android sur lequel nous allons travailler. Dans le deuxième chapitre, nous parlerons du diabète et de ses types et symptômes qui y sont associés, de la façon dont il peut être évité et du rôle de la technologie en tant que solution à cette maladie. Dans le troisième et dernier chapitre, nous allons déterminer les spécifications et faire la modélisation officielle avec les graphiques UML et puis nous allons incarner l'application et les écrans d'affichage pour la façon dont il fonctionne. Enfin, nous concluons notre mémoire par une conclusion générale et résumons les principaux points de notre travail et la mesure dans laquelle nous avons atteint nos objectifs.

# CHAPITRE 1

## LES APPLICATIONS MOBILES

## CHAPITRE 1 : LES APPLICATIONS MOBILES

### 1.1 Introduction :

Dans notre vie quotidienne, nous utilisons beaucoup les téléphones portables pour effectuer les différents travaux dont nous avons besoin et tirer le meilleur parti de ses fonctionnalités, telles que faire des affaires, appeler, lire des actualités et des dimensions. GPS, etc., le tout via des applications installées sur le téléphone mobile pour atteindre l'objectif souhaité.

Dans cette partie, nous parlerons des applications mobiles, quels types et types de systèmes fonctionnent sur elles, Ensuite, nous parlerons du système Android que nous avons choisi et expliquerons ses composants et conclurons le chapitre avec une petite conclusion tout en donnant un aperçu du chapitre suivant.

### 1.2 Les Applications Mobiles :

#### 1.2.1 Définition :

Ce sont des applications spécialement conçues pour fonctionner sur de petits appareils électroniques tels que les téléphones et les tablettes électroniques, son but est de répondre à un besoin spécifique et d'en tirer le meilleur parti

Les utilisateurs téléchargent ces applications à partir de diverses plateformes comme l'App Store d'Apple, l'Android Market ou BlackBerry App World Selon le système d'exploitation du téléphone.

Les applications mobiles sont classées en trois catégories, applications natives, applications Web et applications hybrides qui dépendent des deux premières classes.<sup>1</sup>

#### 1.2.2 Les types d'application mobile :

Il existe 3 types d'applications, chaque type d'application a ses propres caractéristiques :<sup>2</sup>

- **Application native :** Ce sont des applications spécialement conçues qui s'exécutent sur un système d'exploitation spécifique en fonction de la version spécifique du téléphone. Développé par divers langages de programmation qui le permettent, tels que Java, flutter, Kotlin, Swift, etc. Ici, nous utiliserons le langage Java dans notre propre application.

Exemple :

- ✓ L'application sur laquelle nous travaillons.
- ✓ Applications de jeux.
- ✓ Appels d'application, paramètres et l'appareil photo.
- **Web-application :** Une application Web est un programme informatique qui utilise des navigateurs Web et la technologie Web pour effectuer des tâches sur Internet. Les langages Web sont utilisés pour rendre le programme exécutable sur les navigateurs, et l'application Web nécessite un serveur Internet pour gérer et exécuter des opérations telles que les achats en ligne ou la conversion de formats de fichiers ou d'images et un beau service toutes ces applications Web.

Exemple :

- ✓ YouTube
- ✓ Codepen.io
- ✓ Google Docs
- **Application hybride :** Il s'agit d'un mélange entre les deux types précédents où le même contenu de l'application d'origine est affiché par le navigateur en utilisant différents langages de programmation Web à titre d'exemple, mais pas avec la même vitesse et l'efficacité de l'application d'origine.

Exemple :

- ✓ Twitter
- ✓ Instagram
- ✓ Gmail

### 1.2.3 Catégories d'applications :<sup>3</sup>

Il existe 33 catégories d'applications dans Google Play et 24 catégories dans l'App Store d'Apple. Et il n'y a que 7 catégories d'applications qui sont utilisées en grande proportion :

- Applications de jeu
- Applications métier
- Applications pédagogiques
- Applications de style de vie
- Applications de divertissement
- Applications utilitaires
- Applications de voyage

### 1.3 Systèmes d'exploitation mobiles :

C'est le système qui garantit le fonctionnement de toutes les fonctions et services incluses dans votre appareil, telles que le clavier, les appels, les e-mails, la navigation, etc. Il permet également l'installation d'applications externes compatibles avec la structure du système installé.

#### 1.3.1 L'iOS par Apple :

L'iOS Apple a été créé au départ pour être utilisé sur ses iPhone. A présent, le système d'exploitation mobile iOS est également pris en charge sur un certain nombre de produits Apple, comme l'iPhone, l'iPad et l'iPod Touch. Il ne fonctionne que sur les appareils Apple et a également une grande popularité auprès des utilisateurs, car il s'agit du deuxième système le plus répandu après Android.

### **1.3.2 Le Windows Mobile pour appareils Windows :**

C'est un système que Microsoft a conçu pour fonctionner sur ses téléphones et tablettes électroniques, mais il n'a pas rencontré un grand succès sur le marché des téléphones en raison de la faible valeur et de l'esthétique qu'il offre.

Cela dépend du noyau Windows C.E 5.2. En 2010, Microsoft a annoncé Windows Phone 7.<sup>4</sup>

### **1.3.3 L'OS de BlackBerry :**

BlackBerry OS est la propriété de RIM et a été publié pour la première fois en 1999, RIM a développé ce système d'exploitation pour sa gamme de smartphones BlackBerry. BlackBerry est très différent des autres systèmes d'exploitation. Le style d'interface, ainsi que la conception du smartphone, est également différent avec un trackball pour se déplacer dans le menu et un clavier QWERTY. Comme Apple, BlackBerry OS est un système d'exploitation de source proche et n'est disponible pour aucun autre fabricant.

### **1.3.4 L'OS Android par Google :**

Android est une pile logicielle pour mobile à écran tactile les appareils, tels que les smartphones et les tablettes Android Inc. a été fondée en 2003 pour produire des logiciels pour téléphones portables Un peu plus tard, Google cherchait des partenaires pour établir une plate-forme sécurisée / ouverte améliorée pour les smartphones Google a acquis Android Inc. en 2005 ; personnel clé poursuite du développement chez Google sur leur système d'exploitation.

Google a organisé un groupe appelé Open Handset Alliance (annoncée en novembre 2007) Google, LG U+, Samsung, T-mobile, Sony, HTC... Amélioration rapide depuis lors, en particulier la sécurité.



*Figure 1.1: Android logo*

Android est la plate-forme mobile la plus populaire au monde. Au dernier décompte, il y avait plus de deux milliards d'appareils Android actifs dans le monde entier, et ce nombre augmente rapidement.

Android est une plateforme open source complète basée sur Linux et soutenu par Google. C'est un puissant cadre de développement qui comprend tout ce dont vous avez besoin pour créer de superbes applications en utilisant un mélange de Java et XML. C'est quoi plus, il vous permet de déployer ces applications sur une grande variété de appareils : téléphones, tablettes, etc. <sup>5</sup>

### 1.4 Les versions Android :

Un tableau montrant les différentes versions d'Android annoncées officiellement

Les versions Android	Le nom	Date de publication
Android 1.5	Cupcake	2009
Android 1.6	Donut	15 septembre 2009
Android 2.0	Eclair	29 octobre 2009
Android 2.2	Froyo	20 mai 2010
Android 2.3	Gingerbread	6 décembre 2010
Android 3.0	Honeycomb	22 février 2011
Android 4.0	IceCream Sandwich	8 octobre 2011
Android 4.1	Jelly Bean	9 juillet 2012
Android 4.4	KitKat	31 octobre 2013
Android 5.0	Lollipop	3 novembre 2014
Android 6.0	Marshmallow	5 octobre 2015
Android 7.0	Nougat	22 août 2016
Android 8.0	Oreo	21 août 2017
Android 9.0	Pie	6 août 2018
Android 11	Android Q	Septembre 2019
Android 10	Android 11	19 février 2020

Tableau 1.1 : Les versions Android.

## 1.5 Android Architecture :

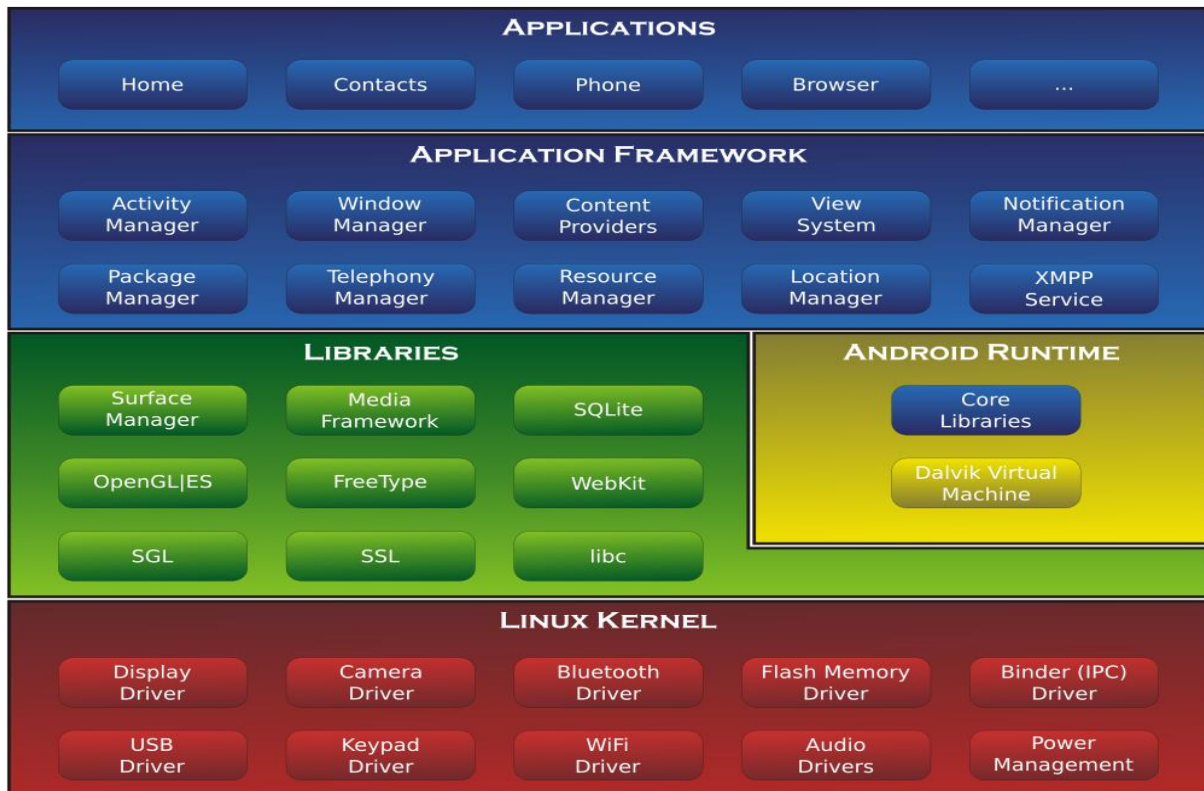


Figure 1.2: Architecture Android

Au bas des couches, se trouve Noyau Linux. Linux 2.6 avec environ 115 correctifs. Cela fournit des fonctions système de base telles que la gestion des processus, la gestion de la mémoire, la gestion des périphériques tels que la caméra, le clavier, l'écran, etc. Douleur dans la façade avec des matériaux périphériques, vient ensuite un ensemble de bibliothèques, y compris un lecteur Web de navigateur Web open source, une bibliothèque libc bien connue, une base de données SQLite qui est un référentiel utile pour stocker et partager des données d'application, des bibliothèques de lecture et d'enregistrement audio et vidéo, des bibliothèques SSL responsables de la sécurité Internet, etc. et aussi Bibliothèques Android cette catégorie comprend les bibliothèques Java de développement Android. Des exemples de bibliothèques de cette catégorie incluent les bibliothèques de fenêtres d'application ainsi que celles qui facilitent la création d'une interface utilisateur, d'un accès graphique et de base de données.

Au même niveau on trouve Android Runtime comprend un ensemble de bibliothèques de base et un périphérique Java virtuel (Dalvik Virtual Machine) que Google a repensé et optimisé pour s'adapter à la plate-forme Android. Le noyau Linux est situé dans la couche inférieure du système Android et sert de couche d'abstraction entre les appareils et le reste du progiciel. Il fournit des services système de base tels que la sécurité, la gestion de la mémoire, la gestion des processus, la pile réseau et le modèle de pilote. De plus, certaines fonctionnalités médiocres comme Dalvik Virtual Machine Séries Management dépendent également du noyau Linux. <sup>6</sup>

Ça vient après eux la couche de structure d'application qui fournit de nombreux services de haut niveau aux applications sous la forme de classes Java. Les développeurs d'applications sont autorisés à utiliser ces services dans leurs applications et enfin une couche Applications C'est un site pour toutes les applications Android et il est responsable d'inclure le client de messagerie, le programme SMS, les cartes, le navigateur, les contacts, etc.

### **1.6 Conclusion :**

Les applications mobiles ont rendu tout facile et proche de nous dans un seul appareil. Pour chaque domaine, il existe des dizaines d'applications conçues pour cela.

Dans le prochain chapitre, nous parlerons du diabète, de ses causes et de ses symptômes, de quelques chiffres à ce sujet et du rôle des téléphones portables dans la fourniture de solutions à cette maladie.

# CHAPITRE 2

## LE DIABETE

## CHAPITRE 2 : LE DIABETE

### 2.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous parlerons du diabète et de ses types, quels sont les symptômes qui l'accompagnent et les complications qu'il provoque et comment il peut être prévenu ou traité, puis nous passerons en revue les cas dans lesquels le corps produit de l'insuline, après quoi nous examinons globalement cette maladie et le danger qu'elle représente, puis nous parlerons du rôle de technologie. Dans la surveillance et le contrôle de cette maladie, et combien de choses ont changé pour de nombreuses personnes

### 2.2 Définition :

« Le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas assez d'insuline ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser efficacement l'insuline qu'il produit. Il en résulte une concentration accrue de glucose dans le sang (hyperglycémie).

Le diabète de type 1 (connu auparavant sous le nom de diabète insulino-dépendant ou diabète juvénile) se caractérise par une production d'insuline insuffisante.

Le diabète de type 2 (appelé jadis diabète **non** insulino-dépendant ou diabète adulte) résulte de l'utilisation inadéquate de l'insuline par l'organisme. Il est souvent la conséquence d'un excès pondéral et de l'inactivité physique.

Le diabète gestationnel est l'hyperglycémie qui est détectée pendant la grossesse." <sup>7</sup>

### **2.3 Symptômes du diabète (de Type 1 et Type 2) :<sup>8</sup>**

Pour type 1 :

Le diabète de type 1 se développe souvent soudainement et peut entraîner selon les individus les symptômes suivants :

- Soif anormale et bouche sèche
- Mictions (urines) fréquentes
- Incontinence nocturne
- Manque d'énergie et fatigue extrême
- Faim constante
- Perte de poids soudaine
- Vision floue

Pour type 2 :

Les symptômes du diabète de type 2 incluent :

- Mictions (urines) très fréquentes
- Soif excessive
- Faim extrême
- Vision floue
- Manque d'énergie et fatigue extrême
- Engourdissements et picotements dans les mains et les pieds
- Cicatrisation lente des blessures et infections récurrentes

Beaucoup de gens souffrant d'un diabète de type 2 continuent d'ignorer leur maladie pendant longtemps, car les symptômes ne sont généralement pas aussi évidents que ceux du diabète de type 1 et peuvent mettre plusieurs années à être interprétés.

### 2.4 Les complications du diabète :

Les complications cardiovasculaires et rénales sont les principales causes de décès chez les personnes atteintes de diabète dans le monde et peuvent être évitées en suivant un traitement approprié

La figure suivante montre les différentes complications du diabète :

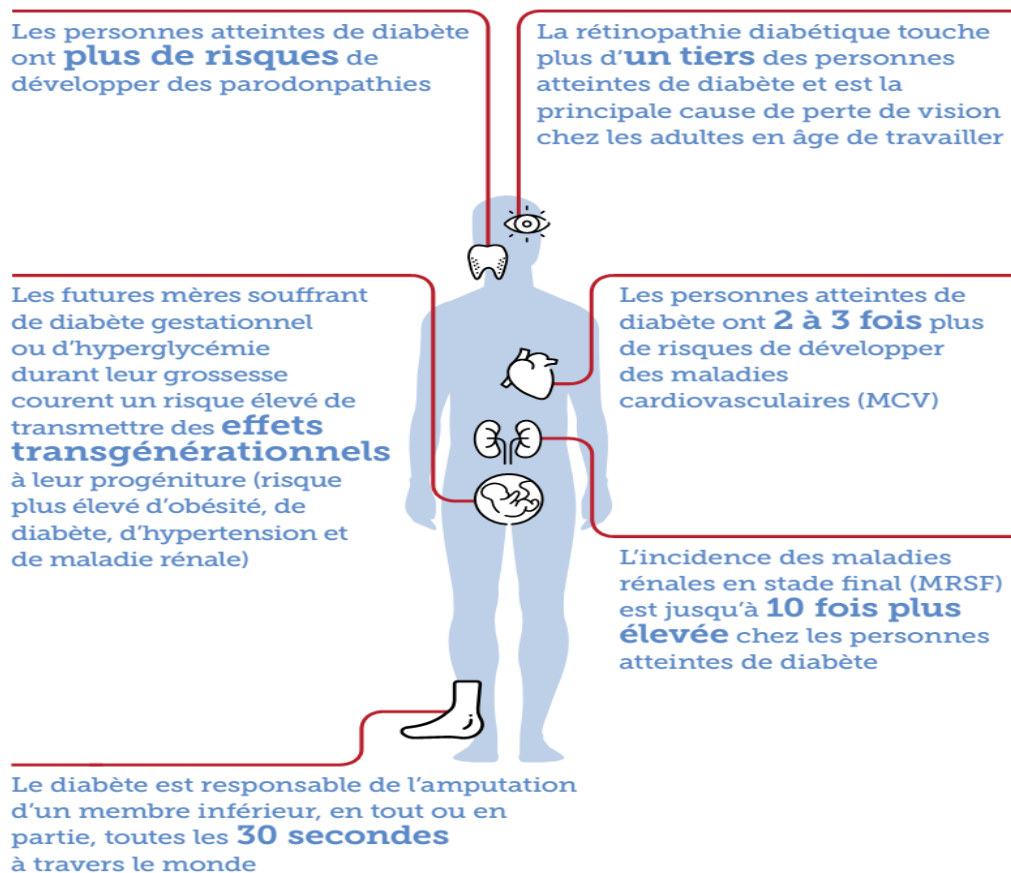


Figure 2.1: les différentes complications du diabète

### 2.5 Prévention du diabète :

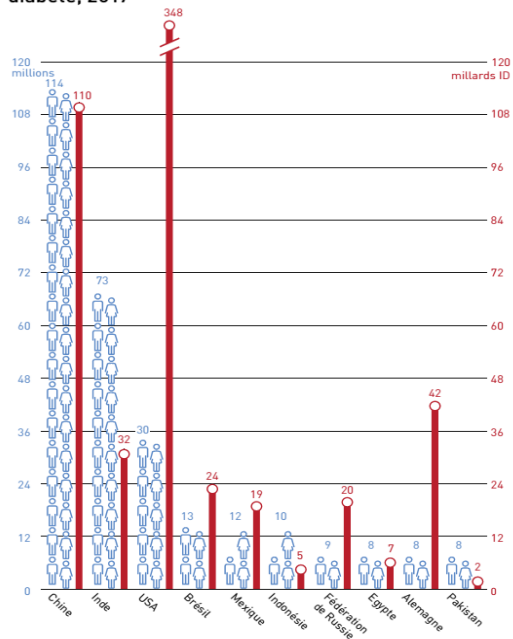
Cette maladie chronique demande un traitement individualisé et une surveillance étroite par la personne atteinte et l'équipe médicale. Les saines habitudes de vie sont à la base du traitement. Si ces habitudes ne suffisent pas à faire baisser la glycémie, des médicaments peuvent être utilisés.

Il n'existe actuellement aucune intervention efficace pour prévenir le diabète de Type 1. Selon l'Association Américaine du Diabète, le diabète n'est pas encore une maladie curable mais c'est une maladie très traitable. <sup>9</sup>

Quant au diabète de type 2, doit être l'adoption d'un style de vie sain, notamment par une alimentation saine, une augmentation de l'activité physique, l'arrêt du tabac et le maintien d'un poids corporel normal. Lorsque les modifications du style de vie ne permettent pas de contrôler le taux de glycémie, des médicaments oraux sont généralement prescrits pour traiter l'hyperglycémie.

Un graphique montrant les 10 premiers pays en nombre de cas de diabète et le montant des dépenses de traitement :

**Top 10 des pays en nombre d'adultes atteints de diabète (20-79 ans) et leurs dépenses liées au diabète, 2017**



**Top 10 des pays en nombre de nouveaux cas de diabète chez les enfants et les adolescents (0-19 ans)**

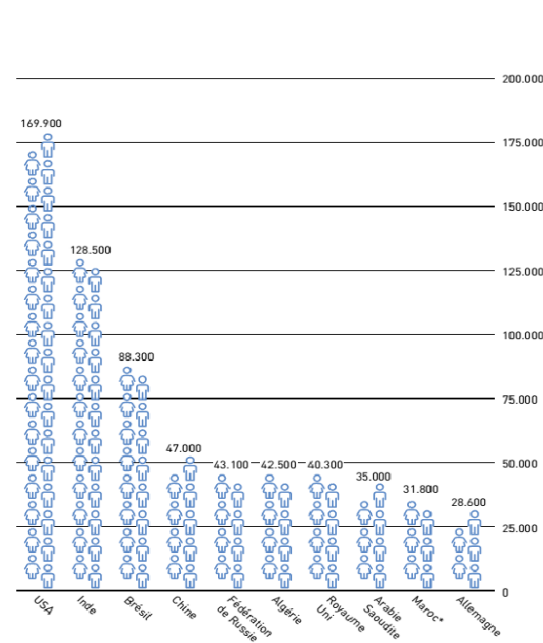


Figure 2.2.: Top 10 des pays en nombre des cas de diabète<sup>10</sup>

## 2.6 Production et action de l'insuline :

Schéma montrant les cas où le corps produit de l'insuline :

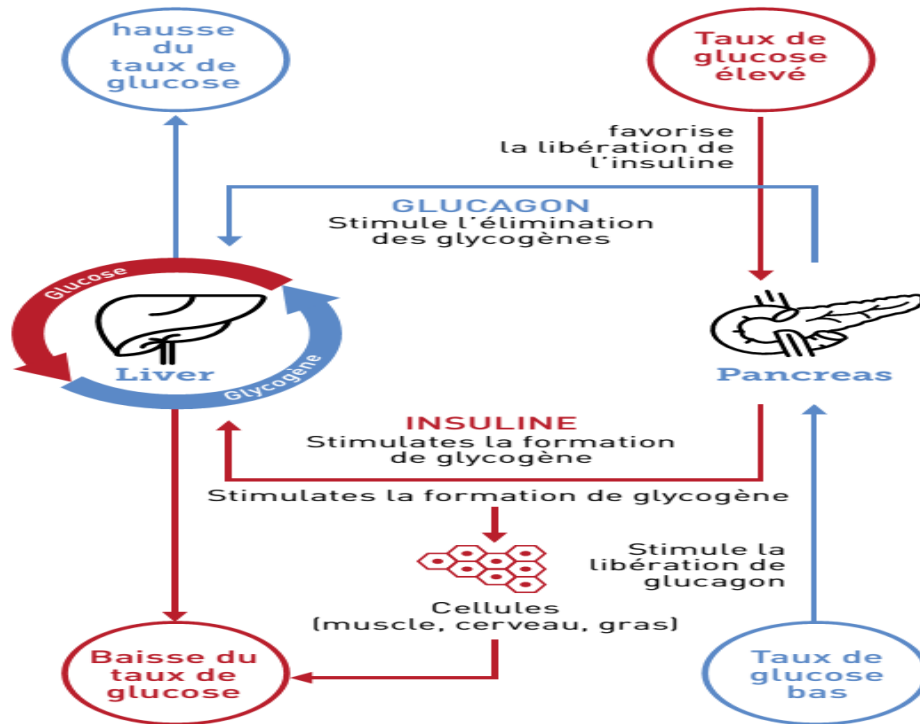


Figure 2.3: Production et action de l'insuline

Les médicaments les plus utilisés pour le diabète de Type 2 sont la Metformine, le Gliclazide, les analogues du GLP-1 et les inhibiteurs de DPP4. Ces traitements améliorent la réponse naturelle de l'organisme aux aliments ingérés, en réduisant les taux de glucose après la prise d'un repas.

L'utilisation de médicaments pour traiter le diabète ne doit pas faire oublier l'importance d'autres mesures pour lutter contre cette maladie. Une alimentation saine et l'activité physique ont des effets bénéfiques sur l'action de l'insuline, le contrôle de la glycémie et les anomalies métaboliques. La gestion du diabète sur le plan alimentaire consiste en un régime plus pauvre en calories pour les patients en surpoids, à remplacer les graisses saturées par des insaturées, à consommer des fibres alimentaires et à éviter le tabac, la consommation excessive d'alcool et les

sucres ajoutés 21. L'activité physique est plus efficace lorsqu'elle combine exercices d'endurance et de résistance, ainsi qu'une réduction des périodes sédentaires 62-65. Dans le cas d'une obésité réfractaire conduisant à des maladies métaboliques, la chirurgie bariatrique (bypass ou anneau gastrique) s'est avérée efficace pour le diabète de Type 2 associé à une obésité grave, mais est actuellement disponible essentiellement que dans les pays plus riches.

### **2.7 Facteurs affectant le diabète**

Il existe de nombreux facteurs qui influencent l'équilibre postprandial, mais la nourriture reste le principal facteur limitant, non seulement par sa teneur en glucides mais aussi en graisses. Les mesures diététiques sont particulièrement efficaces, mais elles peuvent être soutenues par une activité physique ou une thérapie. Pour les personnes sous insuline rapide, le temps d'injection à partir du début d'un repas est essentiel pour un bon contrôle post-repas. C'est pourquoi nous avons utilisé ces facteurs dans l'application à surveiller en permanence.<sup>11</sup>

### **2.8 méthodes simples pour réduire naturellement les niveaux de glycémie :**

L'hyperglycémie est le terme médical décrivant un niveau anormalement élevé de glycémie (glycémie). Le taux de sucre dans le sang est mesuré grâce à un échantillon de sang prélevé dans une veine ou d'un petit échantillon de sang-froid. Il peut être mesuré dans un laboratoire de manière isolé ou parmi d'autres analyses de sang, ou encore, il peut être mesuré à l'aide d'un glucomètre portatif, un petit dispositif qui permet une surveillance fréquente des taux de glucose dans le sang sans avoir besoin d'un cabinet médical ou d'un laboratoire.

Voici quelque façon simple de diminuer le niveau glycémique naturellement :

1. Pratiquez régulièrement du sport

2. Contrôlez votre consommation de glucides
3. Surveillez vos niveaux de sucre dans le sang <sup>12</sup>

### **2.9 Pourquoi est-il important de contrôler sa glycémie ?**

Dans l'organisme, la régulation de la glycémie se fait grâce à un équilibre permanent entre différentes hormones. L'insuline par exemple - une hormone produite par le pancréas - fait baisser la glycémie, tandis que le glucagon, l'adrénaline, l'hormone de croissance ou le cortisol la font augmenter. L'alimentation, l'activité physique, le stress font également varier la glycémie. S'il fonctionne correctement, le pancréas produit de l'insuline en fonction de la glycémie. Après un repas riche en glucides, la glycémie s'élève et stimule la libération d'insuline. Cette hormone se fixe sur les membranes de certaines cellules, favorisant ainsi l'entrée du glucose dans les cellules et assurant la baisse de la glycémie. <sup>13</sup>

#### **2.9.1 Qu'est-ce que la mesure du glucose en continu ?**

Le système de mesure du glucose en continu (MGC) permet de mesurer environ toutes les 10 secondes la concentration de glucose dans le liquide interstitiel (glucose interstitiel) et non le taux de glucose dans le sang (glucose sanguin). Au bout de 5 minutes, le système affiche la moyenne des valeurs. <sup>14</sup>

#### **2.9.2 Progrès du contrôle de la glycémie**

FRDJ travaille sans relâche à aider les personnes atteintes de DT1 à contrôler leur maladie et à en simplifier la gestion. Une des initiatives financées par FRDJ pour parvenir à cet objectif est le Projet du pancréas artificiel. Le pancréas artificiel intègre deux technologies en boucle fermée actuellement disponibles : le contrôle du glucose en continu et la pompe à insuline. Le système fera appel à un algorithme pour calculer et administrer automatiquement la bonne quantité

d'insuline au bon moment. Il permet aux personnes vivant avec le diabète d'atteindre un contrôle strict de leur glucose sanguin, d'éviter l'hyperglycémie et les dangereuses hypoglycémies, donc de réduire les risques de complications.<sup>15</sup>

### **2.10 Aperçu mondial :**

“Le diabète est un problème mondial, qui tue et handicape, touche les personnes dans leurs années les plus productives, appauvrit les familles ou réduit l'espérance de vie des personnes plus âgées. Cette menace courante ne tient compte ni des frontières ni de la classe sociale. Aucun pays n'est à l'abri du diabète et l'épidémie devrait continuer à s'étendre. Le fardeau du diabète ponctionne les budgets nationaux dédiés soins de santé, réduit la productivité, ralentit la croissance économique, entraînent des dépenses catastrophiques pour les ménages vulnérables et submerge les systèmes de soins de santé.

Le diabète est l'une des principales urgences mondiales du 21<sup>ème</sup> siècle en matière de santé. Il figure parmi les 10 premières causes de décès au monde et représente, avec les trois autres grandes maladies non transmissibles (MNT) (maladies cardiovasculaires, cancers et maladies respiratoires chroniques), plus de 80 % de tous les décès prématurés dus à des MNT. En 2015, 39,5 millions des 56,4 millions de décès enregistrés étaient imputables à des MNT<sup>1</sup>. Le fait que 30-80 % des personnes atteintes de diabète ne soient pas diagnostiquées contribue dans une large mesure à la problématique du diabète<sup>2</sup>.

Des modifications du style de vie à l'échelle de la population, associées à une détection précoce, au diagnostic et à un traitement économique du diabète, sont nécessaires pour sauver des vies et empêcher ou retarder considérablement les complications dévastatrices de la maladie. Seules des réponses coordonnées et multisectorielles assorties de politiques publiques et d'interventions de marché dans le secteur de la santé et au-delà permettront de résoudre ce problème.”

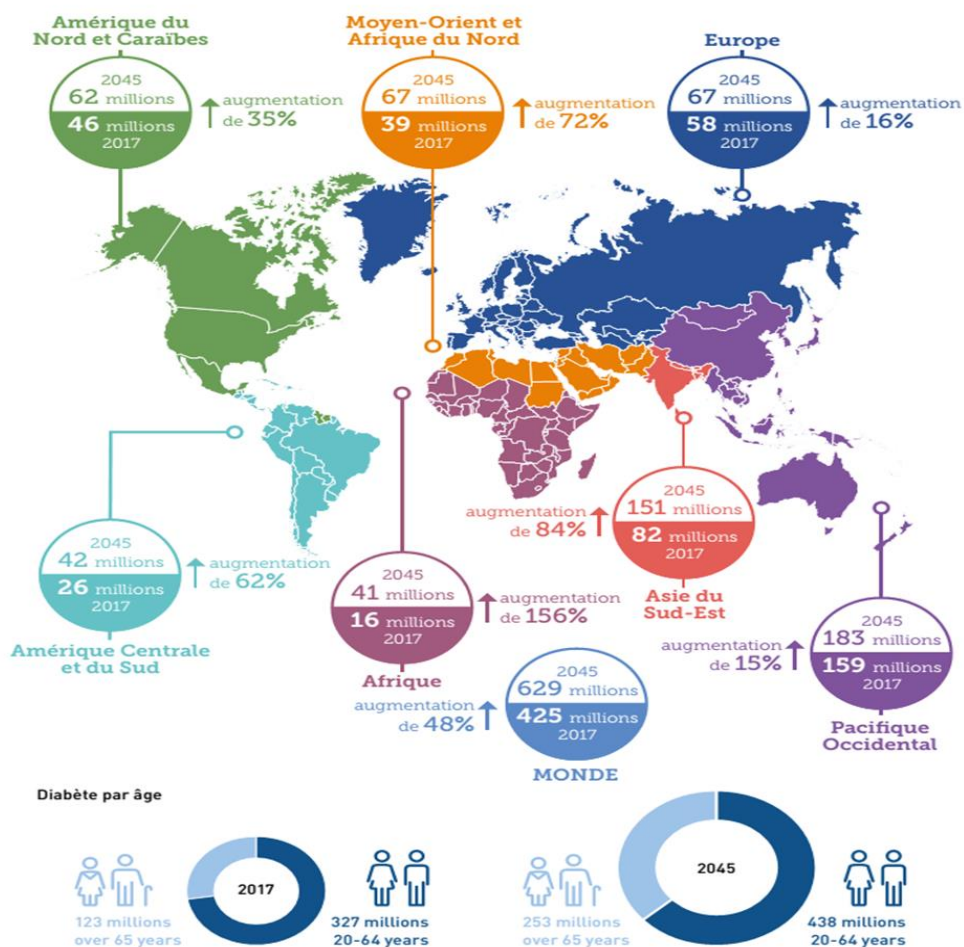


Figure 2.4 : Nombre estimé de personnes atteintes de diabète au niveau mondial et par région en 2017 et 2045 (20-79 ans)

### 2.11 Diabète et technologies :

« Les technologies de l'information et de la communication (TIC), en particulier le téléphone portable, modifient les attentes concernant l'accès à l'information sanitaire. Le téléphone portable peut concourir à prévenir ou à prendre en charge correctement la maladie en prodiguant des conseils simples qui portent le plus souvent sur l'alimentation, l'exercice physique et la vérification des signes de complications comme le pied diabétique.

Depuis 2013, l'OMS collabore avec l'Union internationale des télécommunications (UIT) afin de permettre à des pays comme le Sénégal de lancer les services à grande échelle de la plateforme « DiabèteManagment » à

l'aide des téléphones portables. L'initiative conjointe Be He@lthy, Be Mobile vise à concevoir, à déployer et à élargir les services de prévention et de prise en charge du diabète et de plusieurs autres maladies non transmissibles.

Le diabète est à l'origine de l'un des premiers grands programmes de l'initiative Be He@lthy. Cette dernière a élaboré un manuel s'adressant à tous les pays désireux de mettre en place des services à grande échelle, concernant notamment la teneur des messages envoyés par SMS et proposant un appui dans d'autres domaines comme la technologie, la promotion et l'évaluation.

Le recours aux SMS pour conseiller les patients accélère la diffusion de l'information destinée à aider la population à prendre en charge ou à prévenir la maladie. Cela réduit la prévalence et le coût des traitements et permet aux patients de vivre plus longtemps et en meilleure santé.

### **2.11.1 Une perspective mondiale :**

Le diabète continue d'être un grave problème de santé publique. Depuis 1980, le nombre de diabétiques a quadruplé pour s'établir à 422 millions, en 2015, on estime qu'1,6 million de décès ont été directement causés par le diabète. Ces chiffres ne tiennent pas compte de l'impact supplémentaire de l'hyperglycémie qui provoque près de 2 millions de décès par an en augmentant le risque de maladies cardiovasculaires, rénales et de tuberculose. Un diabète mal contrôlé aggrave le risque de complications coûteuses et débilitantes comme la cécité, l'insuffisance rénale, les cardiopathies et les accidents vasculaires cérébraux, ainsi que l'amputation des membres inférieurs.

Le Sénégal a été le premier pays à lancer, en 2014, une campagne mDiabète ciblée afin d'aider la population à observer le jeûne du ramadan. Il s'agit aujourd'hui d'un service annuel qui a enregistré plus de 100 000 inscriptions en 2017.

D'autres pays lui ont rapidement emboîté le pas. En juillet 2016, c'est en Inde que le service mDiabète a été lancé, apportant aujourd'hui un soutien à plus de 96 000 utilisateurs. Une campagne annuelle pour aider les diabétiques pendant le jeûne du ramadan a également été mise sur pied en Égypte. La campagne 2017 a permis de toucher plus de 175 000 personnes dans le pays.

### **2.11.2 De l'information à l'action :**

Il faut impérativement formuler des recommandations faciles à suivre pour les patients diabétiques. C'est l'un des principaux enseignements tirés à ce jour concernant l'utilisation de cette application.

« Il importe de présenter les faits de manière à encourager les intéressés à appliquer ce qu'ils ont appris afin d'adopter un nouveau comportement », estime le Dr Douglas Bettcher, Directeur à l'OMS du Département Prévention des maladies non transmissibles, qui dirige l'initiative Be He@lthy, Be Mobile. « En proposant des informations sous une forme simple et pragmatique, les abonnés arrivent plus facilement à les intégrer dans leur vie quotidienne et à faire évoluer dans le bon sens leur alimentation, leurs habitudes et la pratique d'un exercice physique. »

C'est aussi une étape importante pour rendre les patients plus autonomes. Lorsqu'on leur donne la bonne information au bon moment, les patients peuvent prendre en charge leur pathologie entre 2 consultations chez le médecin ou le professionnel de la santé. En ce qui concerne les maladies chroniques, c'est essentiel pour améliorer la qualité de la vie et les résultats thérapeutiques.

### **2.12 Étude de L'existent :**

#### **2.12.1 Top des applications pour diabétiques**

### DiabetCare

Cette appli gratuite est développée par Nestlé HomeCare. Réservée aux patients sous pompe à insuline. Propose un carnet de glycémies, un suivi graphique, un calculateur de glucides. Jugée un peu difficile d'utilisation. Cette application n'est pas compatible avec les appareils populaires.

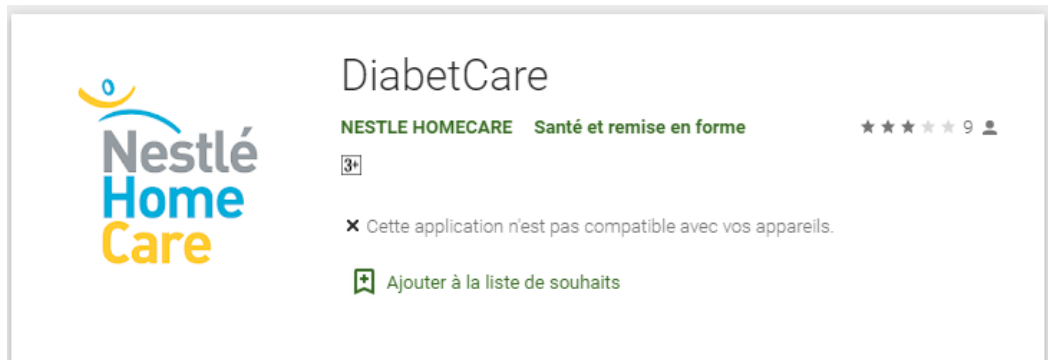


Figure 2.5 : DiabetCare dans google play

### GluciChek :

Développée par Roche Diabetes Care France. Double fonction : noter des événements particuliers (hypoglycémies, hyperglycémies,...), et aider le patient pour la composition de ses repas avec des photographies selon le poids de l'aliment sélectionné. Là encore, l'appropriation de la quantité de glucides de façon visuelle est facilitée.



Figure 2.6 : GluciChek dans google play

### Diabète Passeport

Des tableaux récapitulatifs très informatifs par jour de la semaine et par tranche horaire. Il est aussi possible de mettre des alarmes et des rapports PDF peuvent être créés et envoyés par e-mail.

#### iPhone Screenshots



Figure 2.7 : capture de l'application Diabète Passeport

Dans notre effort pour créer une bonne application, nous avons examiné les meilleures applications et les plus téléchargées et utilisées sur le Play Store. Après les avoir essayées et analysées, nous avons pris les meilleures fonctionnalités de chaque application et les avons mises dans notre application. Les différences étaient, par exemple, dans la simplicité de conception entre une application et une autre et la facilité d'utilisation. L'application fournit également une alarme, contrairement à une autre, fournit des statistiques graphiques, crée un fichier de données complet dès le début de l'utilisation, offre la possibilité de communiquer entre le médecin et le patient, et d'autres fonctionnalités.

Nous avons donc cherché à rassembler toutes ces fonctionnalités dans une seule application complète et c'est ce qui nous a conduits à concevoir cette humble application, dont nous expliquerons la structure dans le chapitre suivant.

### **2.13 Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons examiné le diabète, ses risques et les solutions possibles pour le contrôle et le rôle de la technologie dans ce domaine, dans le chapitre suivant, nous parlerons de l'application que nous allons concevoir et passer de l'étape de modélisation à la réalisation et une présentation de l'application et de ses caractéristiques et avantages.

**CHAPITRE 3**  
**CONCEPTION ET PRÉSENTATION DE**  
**L'APPLICATION**

## CHAPITRE 3 : CONCEPTION ET PRÉSENTATION DE L'APPLICATION

### Conception

#### Introduction :

La phase de conception est l'une des phases les plus importantes pour le développement d'un système d'information. Plusieurs méthodes ont été proposées pour mettre en œuvre cette phase telles que : Merise, UML...etc.

Dans cette partie du chapitre, nous suivrons les étapes nécessaires pour concevoir une application mobile sur le système Android pour la gestion du diabète. Pour cela, dans cette conception, nous appuyons sur la méthode UP (processus unifié), cette dernière qui utilise UML comme langage de modélisation et qui offre une souplesse remarquable qui s'exprime par la possibilité d'obtenir des modèles de systèmes reflétant la réalité à l'aide de diagrammes.

#### 3.1 Présentation générale d'UML :

UML (Unified Modeling Language) est une méthode de modélisation orientée objet développée en réponse à l'appel à propositions lancé par l'OMG (Object Management Group) afin de définir une notation standard pour les applications de modélisation construites à partir d'objets. Il est hérité de plusieurs autres méthodes telles que l'OMT (Object Modeling Technique) et OOSE (Object Oriented Software Engineering) et Booch. Les principaux auteurs de la notation UML sont Grady Booch, Ivar Jacobson et Jim Rumbaugh.

##### 3.1.2 Définition d'un processus unifié :

Le processus unifié est un processus de développement logiciel : il regroupe les activités à mener pour transformer les besoins d'un utilisateur en système logiciel.

Le processus de développement d'applications (PU) passe par les étapes suivantes :

- 1) Analyse et spécification des besoins.
- 2) Conception.
- 3) mise en œuvre.
- 4) Test.

### **3.1.3 Spécifications des exigences :**

La spécification des exigences représente la première phase du cycle de développement d'applications. Il doit décrire clairement l'application à développer.

Dans ce chapitre, nous spécifierons tous les besoins fonctionnels et non fonctionnels liés à notre application. Ensuite, nous modéliserons les spécifications semi-formelles des exigences à l'aide des diagrammes de cas d'utilisation et des diagrammes de séquence.

### **3.2 Analyse des besoins fonctionnels**

Nous aurons une application pour les diabétiques qui permet au patient d'entrer toutes ses données et de les analyser et d'effectuer des opérations mathématiques pour analyser son état de santé et créer un dossier médical qui comprend toutes les analyses et afficher des analyses graphiques et prendre des conseils et rappeler tous ses médicaments et les injections quotidiennes et les tests de glycémie et un profil personnel permettant à médecin et patient de communiquer entre eux. (voir figure 10).

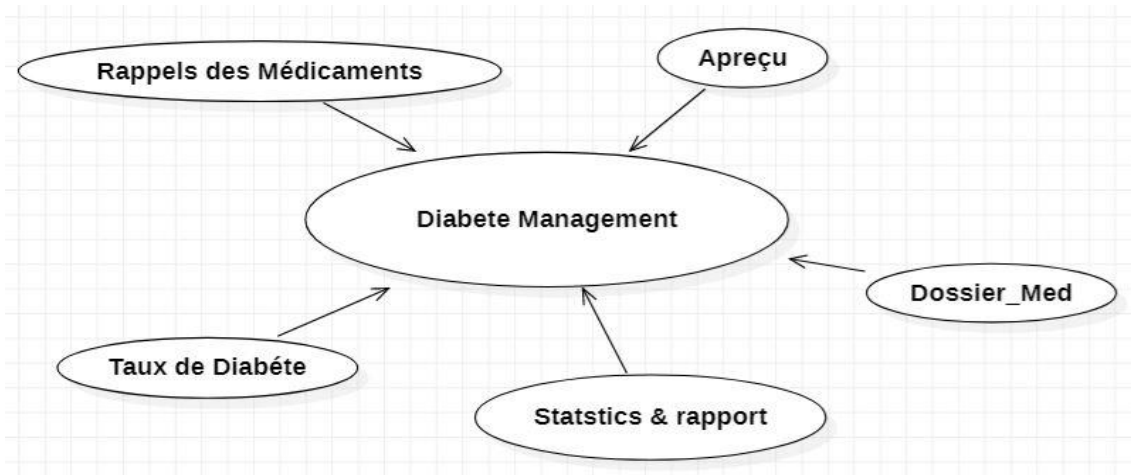


Figure 3.1: Schéma général de l'application DM "diabète management".

### 3.3 Différents Modules du Projet :

#### 3.3.1 Le module « Apreçu » :

Dans cette section, les dernières lectures récentes sont présentées (diabète, HbA1c et insuline), et afficher l'état de santé du patient.

#### 3.3.2 Le module « Statistiques et Rapport » :

Dans cette section, toutes les données patientes précédemment enregistrées sont affichées en plus des rapports détaillés, des graphiques et des statistiques et extraire un rapport sur sa santé et choisir le format de fichier, qu'il soit PDF, Xlsx ou HTML, et il peut soit le partager, soit l'enregistrer sur le téléphone et l'imprimer ultérieurement ou envoyer au médecin.

#### 3.3.3 Le module « Taux de diabète » :

Cette section a pour but de saisir toutes les valeurs mesurées par des appareils de diagnostic du patient et les analyses des ratios effectuées, telles que la glycémie, les glucides, la pression artérielle, les analyses de graisse, la prise de médicaments, les injections d'insuline et l'exercice physique pour les collecter et

les analyser ensemble et donner des valeurs précises ou estimes pour l'état de santé du patient.

### 3.3.4 Le module « Rappels » :

L'utilisateur peut ajouter des rappels, par exemple, la date à laquelle prendre le médicament, ou pour effectuer une activité physique, ou pour prendre ses repas, selon le système qu'il suit. Pour n'oubliez plus les rendez-vous chez les médecins. Les et ne manquez plus.

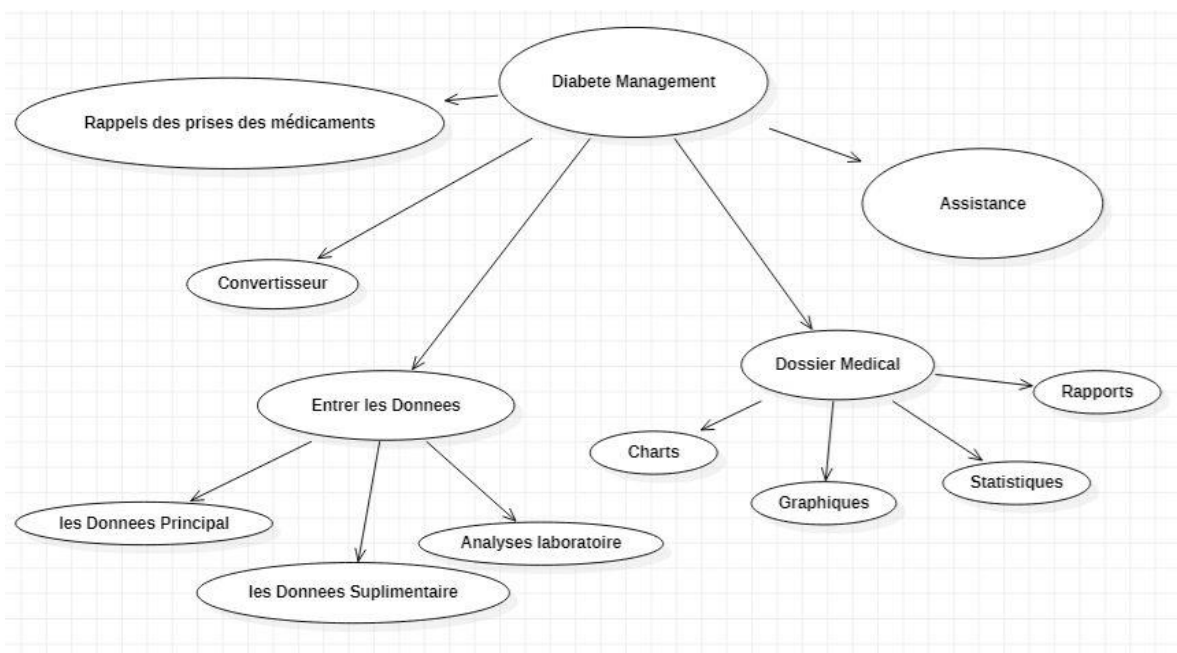


Figure 3.2: Schéma général de menu principal de l'application DM

### 3.4 Outils de comptage des glucides :

Savoir identifier la présence de glucides dans un repas ou une collation et savoir en évaluer la quantité « à l'œil exercé » (après avoir pesé et repesé cet aliment pour développer la « balance des yeux » selon le volume, la place occupée dans l'assiette ou le bol, le nombre de cuillers et leur degré de remplissage correspondant) sont des objectifs pratiques de l'éducation nutritionnelle dispensée aux patients diabétiques.

### **3.5 Les besoins fonctionnels de notre application ;**

#### **3.5.1 Suivi du traitement :**

- Accompagne les patients dans l'équilibre de leur diabète
- Aide au suivi du contrôle de la glycémie avec une visualisation et des rapports
- Mémorise les événements inhabituels (oubli changement cathéter, repas festifs, période de stress, etc), l'activité physique pratiquée (la nature et durée)
- Permet un accès rapide aux protocoles basal/bolus.
- Facilite le suivi qualitatif et quantitatif des glucides consommés.
- Rappelle la date et le site du dernier changement de cathéter.
- Informe par des alertes programmables sur le dépassement du seuil de vigilance d'hyperglycémie et la péremption de l'insuline.
- Aide au calcul des glucides - un calculateur de.

### **3.6 Spécification des besoins non fonctionnels :**

Les besoins non fonctionnels spécifiant les propriétés du système telles que les contraintes d'environnement et d'implémentation, la performance, la maintenance, l'extensibilité et la flexibilité. Certains besoins non fonctionnels sont généraux et ne peuvent pas être rattachés à un cas d'utilisation particulier.

#### **3.6.1 Les contraintes ergonomiques :**

Les contraintes ergonomiques sont les contraintes liées à l'adaptation entre la fonctionnalité de l'application, leurs interfaces et leur utilisation.

Pour notre application, nous devons obéir aux contraintes ergonomiques suivantes :

- Permettre un accès rapide de l'information.
- Interface simple et compréhensible.
- L'organisation des rubriques, mise en pages, etc.
- L'application doit guider l'utilisateur pour avoir sa demande c'est à dire qu'elle doit être développée avec un langage compréhensif par l'utilisateur en trois langues (Arabe, Français et Anglais).
- Présenter les informations d'une façon simple et claire.
- Faire apparaître les choix et les contrôler saisis du client.

### **3.6.2 Les contraintes techniques :**

- Il faut que toute interface de l'application soit homogène, en effet, les différentes pages doivent suivre le même modèle de représentation (couleurs, images, textes défilants, etc.).
- Le code doit être extensible et maintenable pour faciliter toute opération d'amélioration ou d'optimisation.

### **3.7 Diagrammes de cas d'utilisation :**

Le diagramme de cas d'utilisation est utilisé pour exprimer le comportement d'un système ou la sémantique de toute autre entité sans révéler sa structure interne. Chaque cas d'utilisation spécifie une séquence d'action, y compris des variantes que l'entité réalise, en interagissant avec les acteurs de l'entité. Le rôle d'un cas d'utilisation est de spécifier un ensemble d'instances, où une instance de cas d'utilisation représente une séquence d'actions que le système réalise et qui fournit un résultat observable par l'acteur.

Le rôle du cas d'utilisation est de définir un groupe de d'instances, où l'instance d'utilisation représente une série d'actions que le système effectue qui fournissent un résultat qui peut être observé par l'acteur.

La définition de cas d'utilisations est détaillée dans un ensemble décrit ci-dessous :

- Configure-le profile, Target des glycémies,
- Insérez des mesures de santé.
- Un rappel pour prendre le médicament.
- Créer un rapport médical sur l'état et la communication entre le médecin et le patient.

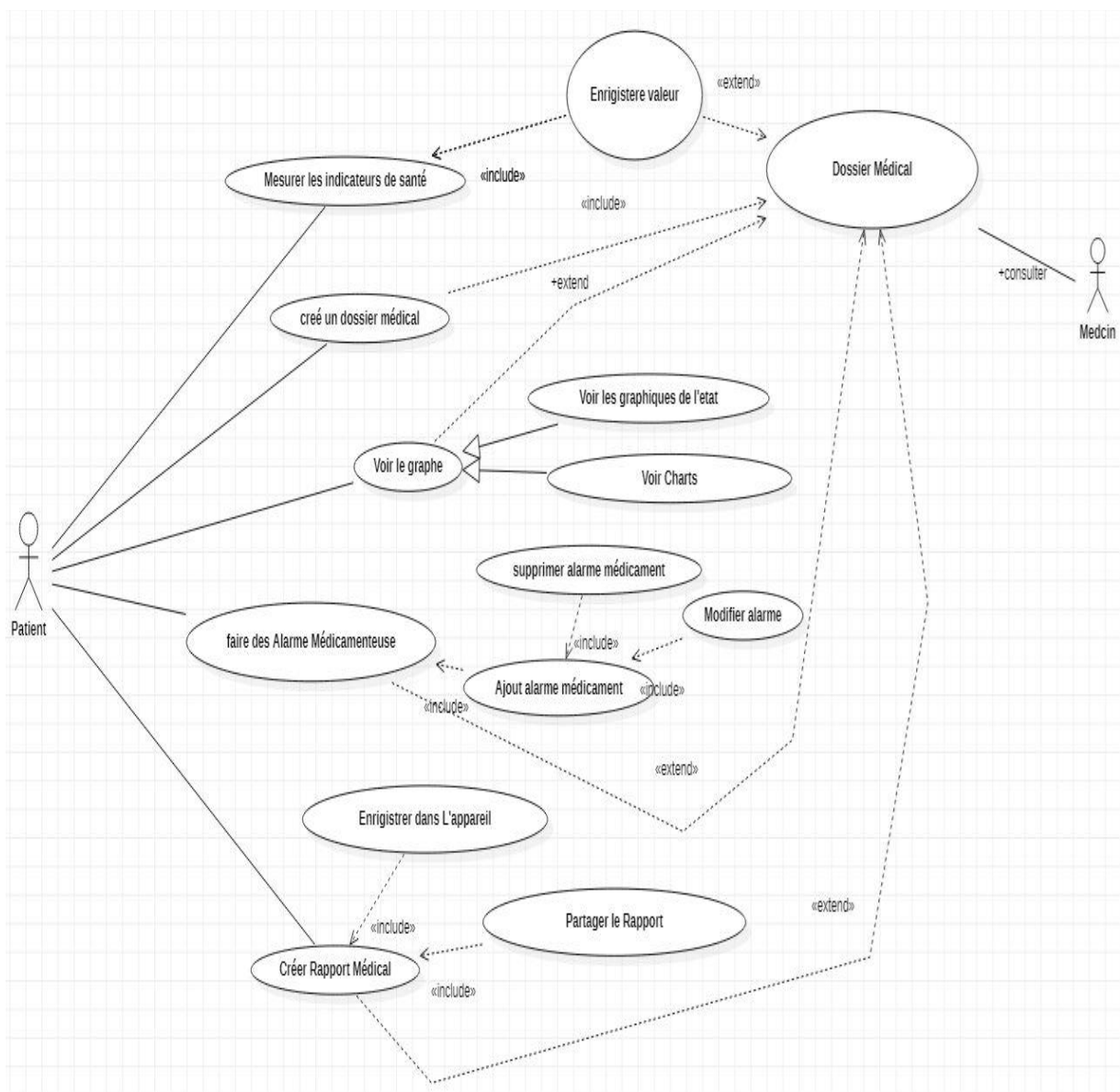


Figure 3.3: Diagramme de cas d'utilisation pour le patient et le médecin

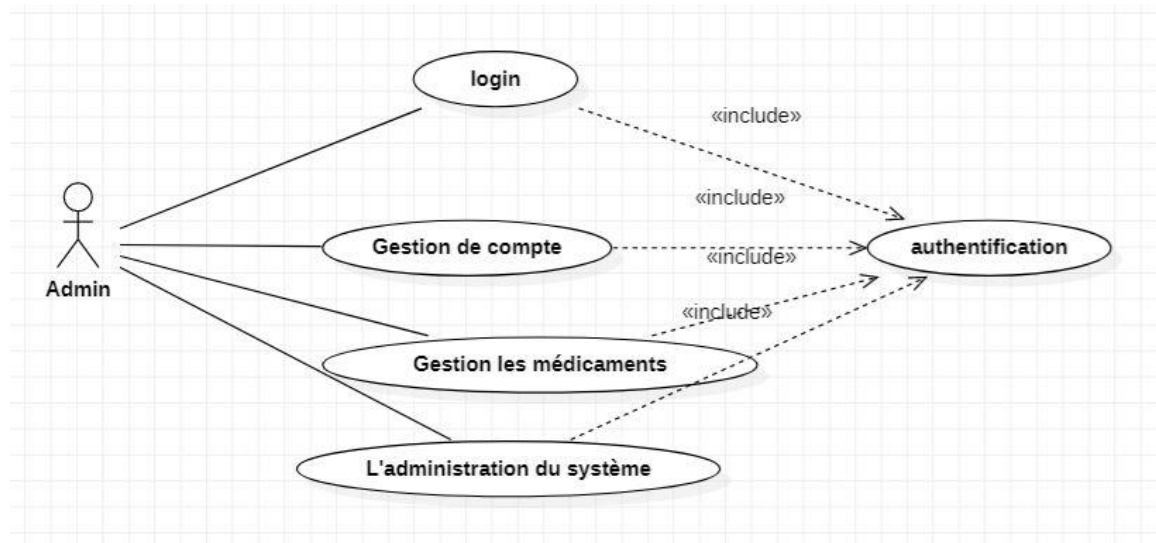


Figure 3.4: Diagramme de cas d'utilisation pour Administrateur

### 3.8 Diagrammes de séquence :

Il permet de décrire les scénarios de chaque cas d'utilisation en mettant l'accent sur la chronologie des opérations en interaction avec les objets.

Ce diagramme met en scène une interaction. En particulier, il montre aussi les objets qui participent à cette même interaction par leur "ligne de vie" et les messages qu'ils échangent présentés sous forme de séquence dans le temps.

Ci-dessous ; une description détaillée des différents diagrammes de séquences de chaque cas utilisation avec leurs scénarios respectifs.

#### 3.8.1 Cas "Création d'un dossier médical" :

Le scénario :

1. Le patient demande de créer un dossier médical.
2. L'application affiche le formulaire de création du dossier médical.

3. Le patient remplit les champs.
4. L'application contrôle les valeurs entrées par le patient.
5. L'application crée un dossier médical.
6. Le patient peut à tout moment modifier son dossier médical.

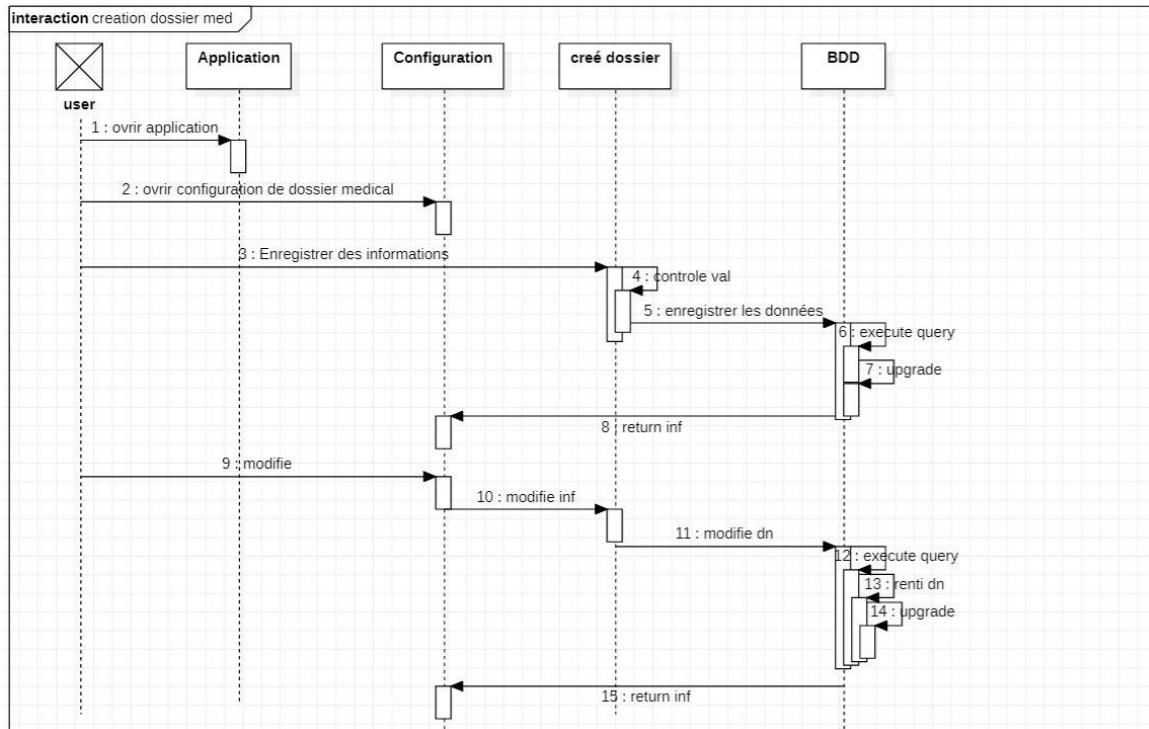


Figure 3.5: diagramme de séquence de création d'un dossier médicale

### 3.8.2 Cas "entrer les mesures" :

Le scénario :

1. Le patient saisit son Sucre sanguin, glucides, poids, taille, insuline, etc.
2. L'application vérifiée automatiquement les valeurs introduit.
3. Le patient demande le calcul d'Indicateur de l'état de santé.
4. l'application contrôle les valeurs fournies par le patient.

5. l'application affiche la valeur calculée pour être dans la norme.
6. L'application génère des consignes selon le résultat obtenu.
7. Le patient confirme la valeur obtenue.
8. L'application complète automatiquement le dossier médical.

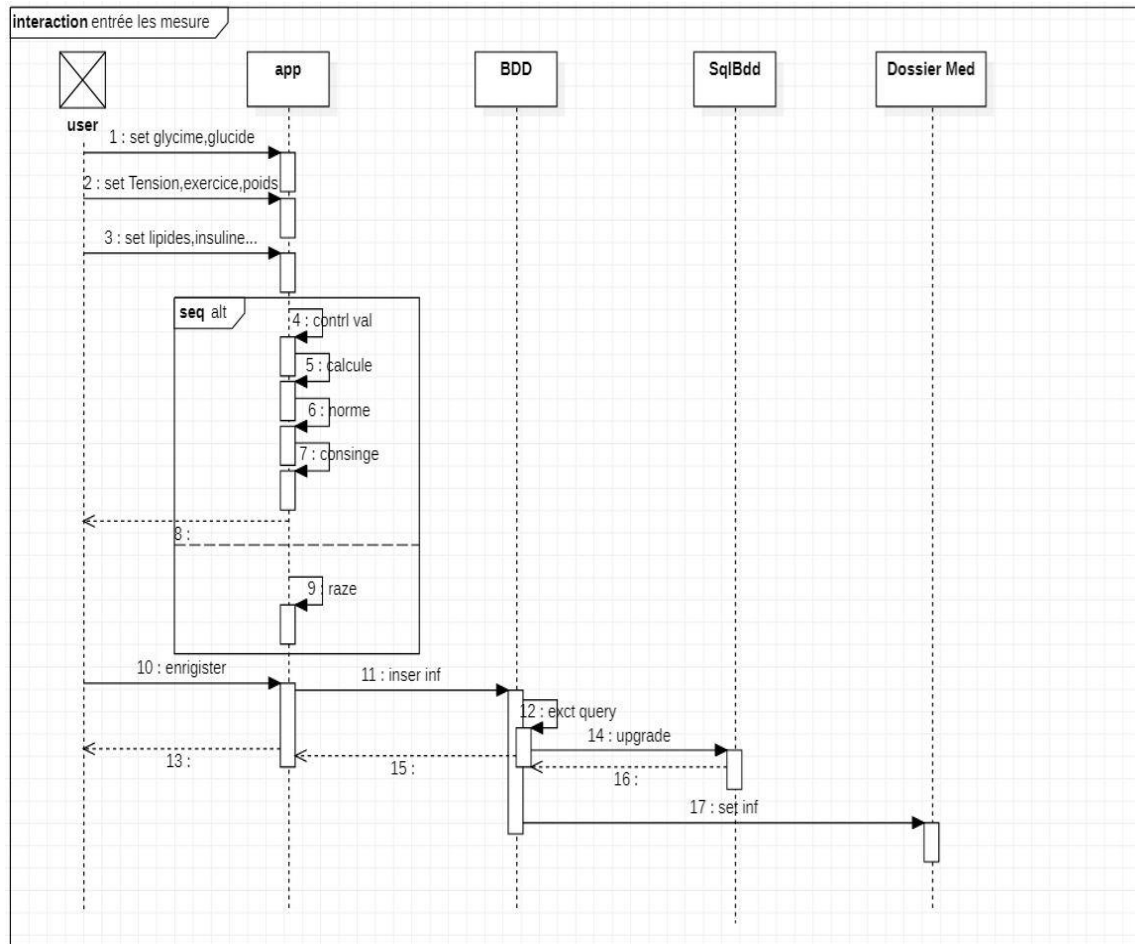


Figure 3.6: diagramme de séquence d'entrée les mesure.

### 3.8.3 Cas "faire d'alarme" :

Le scénario :

1. Le patient demande l'ajout d'une nouvelle alarme.
2. L'application affiche le formulaire d'ajout d'une alarme.
3. Le patient remplit ce formulaire.

4. L'application génère des nouveaux champs pour entrer l'heure de l'alarme.
5. Le patient remplit les heures et valide le formulaire.
6. l'application contrôle les valeurs entrées par le patient et enregistre les données fournies.
7. L'application compare la date actuelle avec minuit et commence à compter le jour.
8. L'application déclenche des notifications si le jour j est venu.
9. Le patient peut supprimer une alarme inutile.
10. Le patient peut modifier une alarme selon ses besoins (changement de dose ou de durée...)

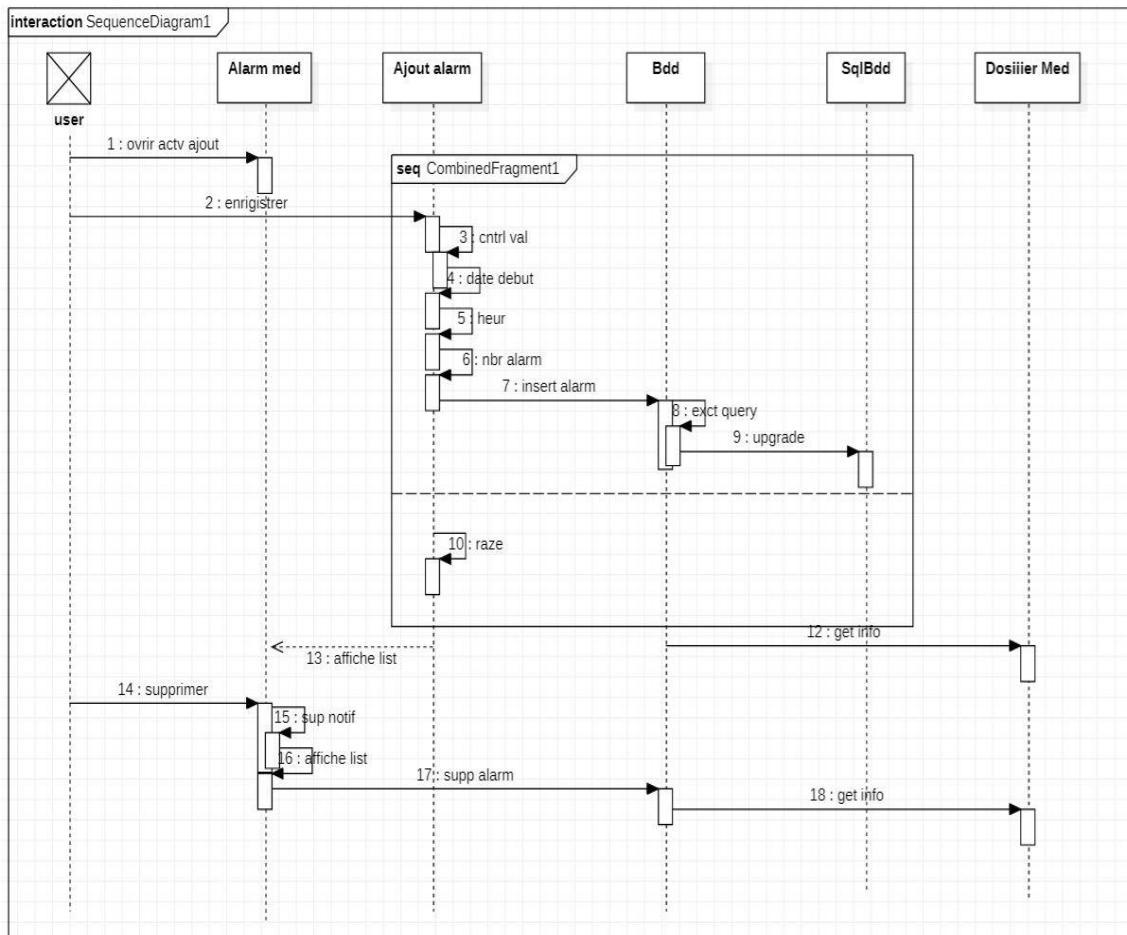


Figure 3.7: diagramme de séquence d'ajoute alarme

### 3.8.4 Cas "voire les graphes" :

Le scénario :

1. Le patient demande une représentation graphique de son dossier de santé.
2. L'application lui montre le type de représentation qu'il souhaite choisir.
3. Le patient choisit la représentation, graphique ou charts.
4. L'application extrait toutes les données nécessaires de la base de données.
5. L'application surveille les données saisies puis leur applique les opérations.
6. L'application montre les représentations graphiques obtenues.

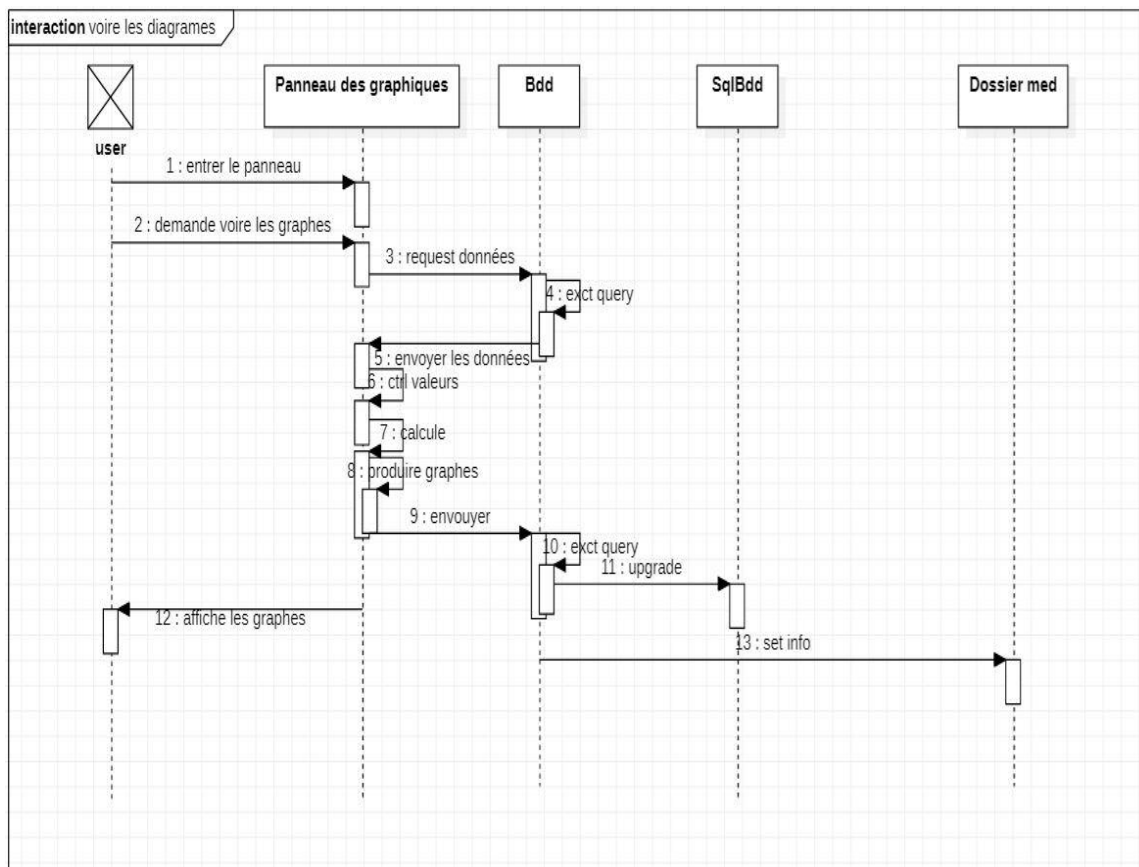


Figure 3.8: diagramme de séquence pour voire les graphes

### 3.8.4 Cas "créer rapport" :

Le scénario :

1. L'utilisateur choisit l'option d'extraire son rapport médical.
2. Le programme collecte les informations nécessaires dans la base de données.
3. Il l'organise dans un fichier traduisible dans différents formats.
4. L'utilisateur décide du type de fichier pour signaler son rapport médical.
5. La possibilité d'enregistrer le rapport sur l'appareil sur lequel l'application est installée ou a la possibilité de partager le fichier avec d'autres Person.

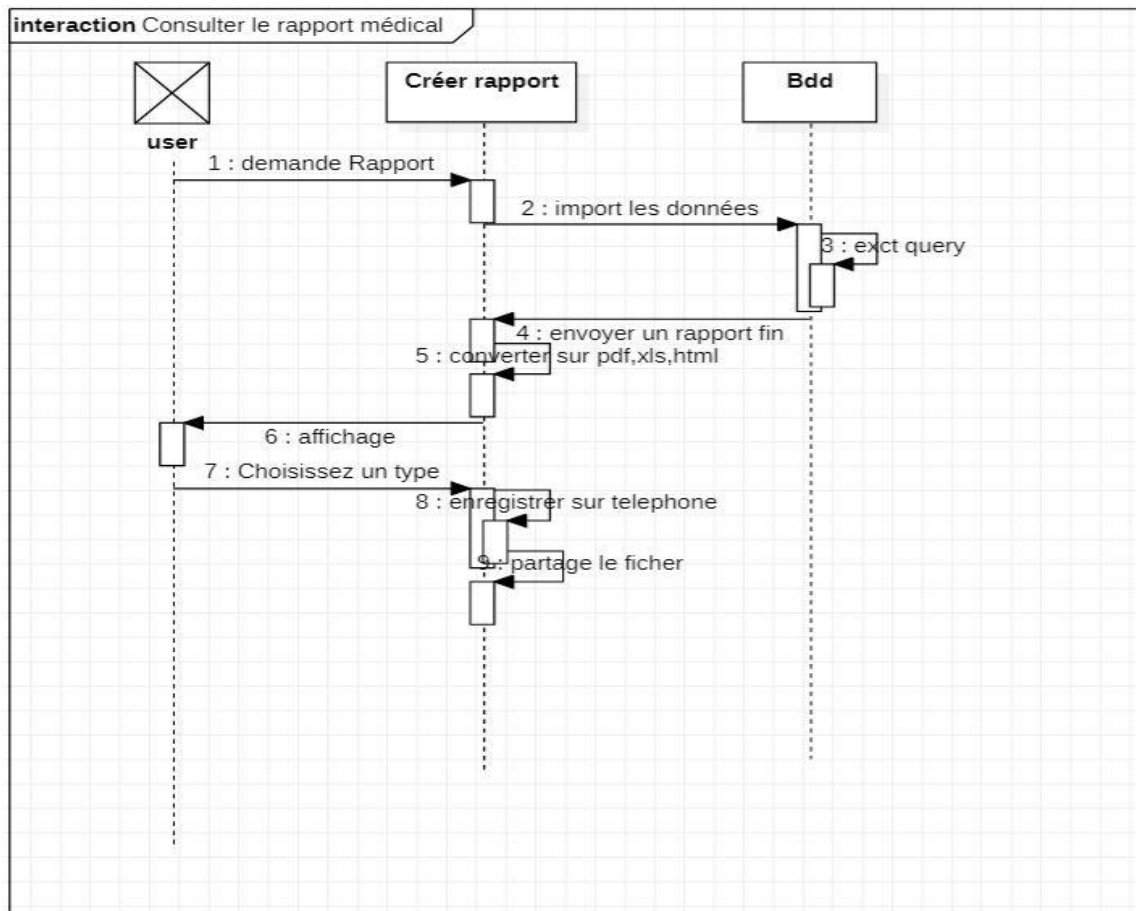


Figure 3.9: diagramme de séquence pour consulter le rapport médical



## Présentation de l'application

### 3.9 Introduction

Dans cette partie, nous allons présenter l'application que nous allons développer, son architecture logicielle, ainsi que ses fonctionnalités.

Nous avons choisi de nommer notre application « Diabete Care ».

### 3.10 Environnement de développement

Pour la réalisation de notre projet, nous avons utilisé deux ordinateurs Toshiba et Lenovo caractérisé par :

- Système d'exploitation : Windows 10.
- Processeur : CPU Intel® Core i3.
- RAM : 6 Go.
- Disque dur : 500 Go

Pour installer et exécuter l'application, nous avons utilisé Virtual Device Manager et un smartphone Huawei avec :

- Version Android : 8.0.0
- RAM : 3 Go
- Mémoire interne : 32 Go

Langages utilisés :

- Java
- XML
- HTML/CSS
- SQLite

Android Studio :

Android Studio est l'environnement de développement intégré (IDE) officiel pour le développement des applications Android, Android Studio offre encore plus de fonctionnalités qui améliorent la productivité lors de la création des applications Android, telles que :

- Un système de construction flexible basé sur Gradle.
- Un environnement unifié où vous pouvez développer pour tous les appareils Android.
- Modèles de code et intégration GitHub pour l'aide à créer des fonctionnalités d'application communes et à importer le code.
- Outils et cadres de test étendus.

### **3.11 Description de l'application**

DiabM est une application pour le contrôle thérapeutique des valeurs glycémiques et pour la saisie de paramètres individuels. DiabM est utilisé pour la lecture des valeurs mesurées par des appareils de diagnostic à domicile (glycémie, tension artérielle, pèse-personnes etc.) ainsi que pour la saisie de paramètres individuels sur une longue période. DiabM mémorise les données et les affiche sur la période appliquée. DiabM permet, en outre, d'échanger des données avec les appareils mobiles, la saisie mobile de paramètres ou l'envoi du journal au médecin traitant. Grâce à la possibilité de saisie de données sur une longue période, DiabM soutient les patients dans l'autocontrôle de leur traitement.

Les données saisies par le patient peuvent être transmises au médecin traitant (XLS, CSV, PDF...). DiabM peut ainsi soutenir le médecin dans le contrôle du traitement des patients diabétiques.

Ce partie-idera à commencer à utiliser l'application et fournira des informations détaillées sur des fonctionnalités et des options spécifiques.

### 3.12 Présentation des interfaces :

Dans ce chapitre, nous fournirons toutes les interfaces de notre application « **Diabete Care** ». La figure 3.12 ci-dessous illustre l'interface contenant le logo de l'application avec une animation de chargement. Cette page dure Jusqu'à deux secondes.



Figure 3.11: Icon de l'application



Figure 3.12: Splash Interface

Lorsque Splash se termine, L'utilisateur démarre la configuration initiale de l'application pour la première fois La première chose à faire est de choisir la langue dans laquelle l'utilisateur souhaite utiliser l'application entre l'arabe, le français ou l'anglais :



Figure 3.13 : sélection du langage du programme.

Après avoir sélectionné la langue, nous entrons pour la première fois les données utilisateur, comme indiqué dans les figures suivantes :

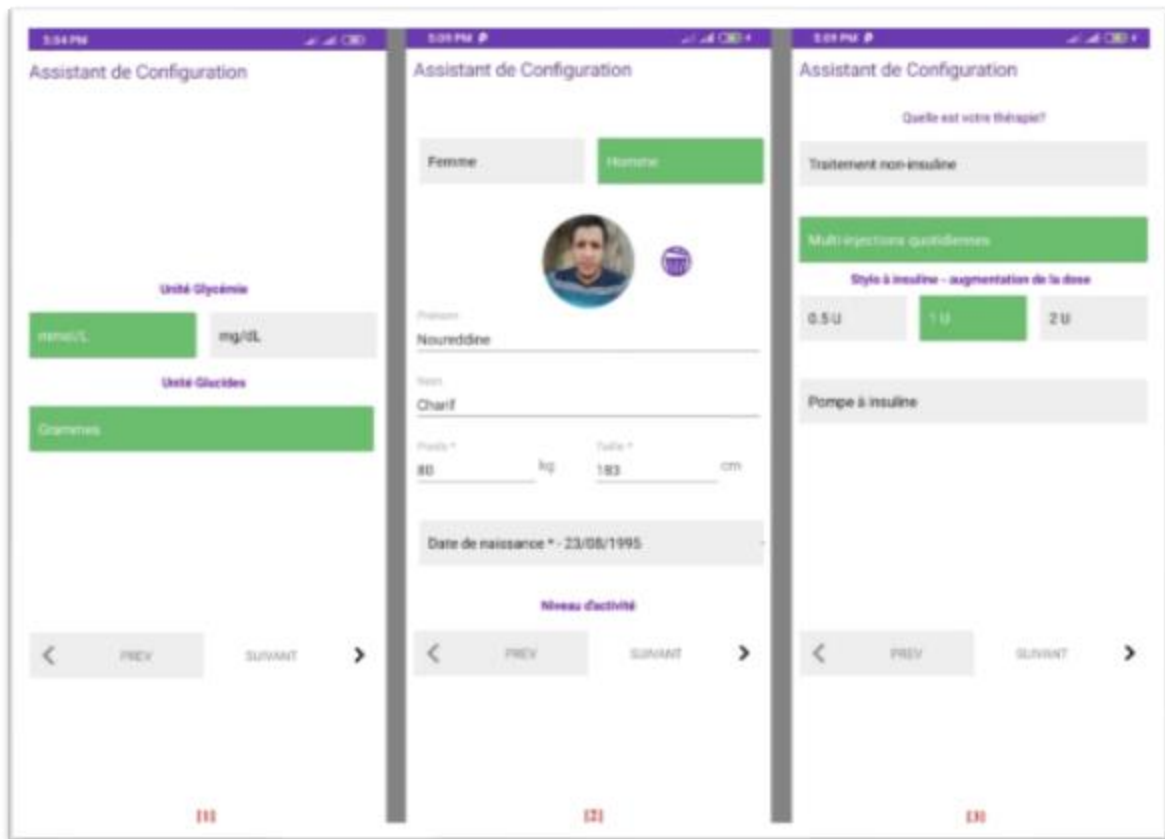


Figure 3.14: configuration du profile

Sur la première page, l'utilisateur sélectionne les unités de mesure et d'entrée pour le glucose et les glucides, puis passe à la page suivante via les boutons Move et Back, dans laquelle il entre ses propres données telles que nom, prénom, date de naissance, photo personnelle, sexe, poids et taille.

Après avoir rempli les données personnelles, le passage sera effectué à la fenêtre suivante (N 03), où nous trouvons trois formes de types de traitement, où l'utilisateur choisit le type de traitement en fonction du type de son diabète.

Dans la première option, sans insuline, nous serons déplacés vers une autre fenêtre, où nous choisirons le type de médicament utilisé.

Dans la deuxième option, qui comprend des injections quotidiennes d'insuline, nous serons dirigés vers la fenêtre n °4.

La troisième option nous donnera les types d'injections parmi lesquels choisir.

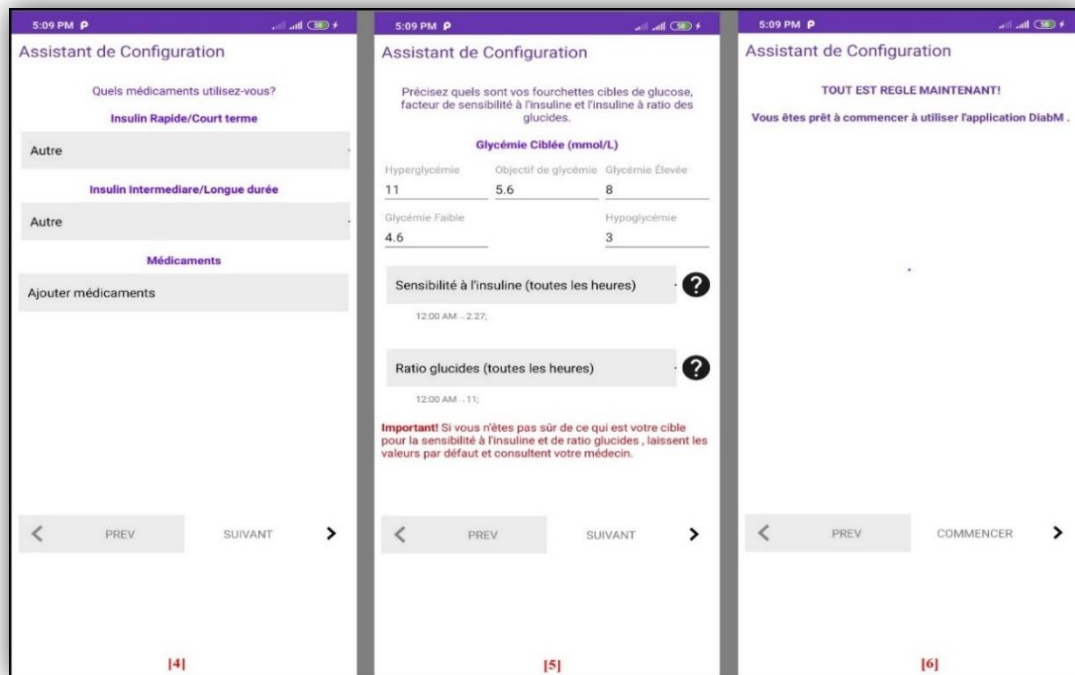


Figure 3.15: configuration du profile

Nous choisissons le deuxième type, qui est le traitement quotidien avec injection d'insuline, la fenêtre n°4 apparaît, où nous choisirons le type d'injection d'insuline et la quantité utilisée.

Une fois cela fait, nous passons à la fenêtre suivante, où nous choisirons le niveau auquel nous voulons que le sucre et les glucides soient le maximum et le minimum.

Enfin, une fenêtre apparaît nous indiquant que nous pouvons commencer à utiliser l'application.

Après avoir terminé la préparation du dossier médical, l'utilisateur est directement transféré vers la page principale de l'application, sur laquelle apparaissent certaines fonctions, données et état de santé du patient, comme illustré dans la figure 3.16 ci-dessous.



Figure 3.16: page d'accueil de l'application

Nous avons la première fonction de saisie des données et des mesures quotidiennes, représentée par la première option dans l'interface, comme le montre la figure suivante:

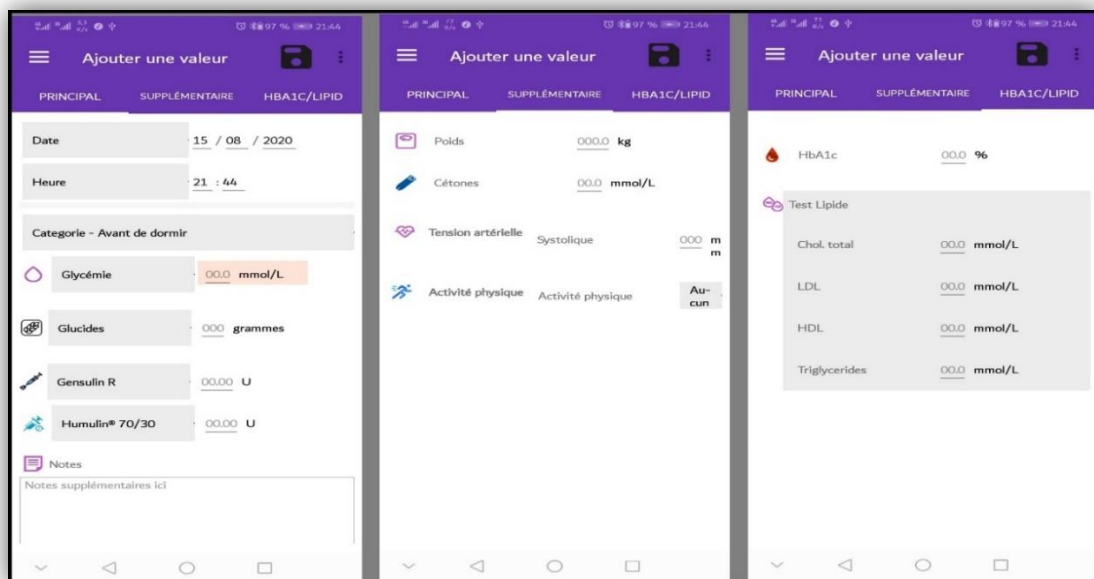


Figure 3.17: fonction log record

Où l'utilisateur entre les données de base pour les mesures quotidiennes, la date et l'heure des mesures. Taux de sucre dans le sang, glucides et injection d'insuline si disponible, ainsi que quelques notes si vous le souhaitez, ainsi que des données supplémentaires uniquement telles que le poids, la pression artérielle, fait-il de l'exercice et quelques données secondaires pour donner une bonne analyse.<sup>16</sup>

La deuxième fonction de l'interface principale(Historique), nous permet de voir les rapports précédents sur l'état de santé de l'utilisateur comme indiqué sur la figure suivant :



Figure 3.18: historique

La troisième fonction de l'interface principale nous permet d'utiliser une calculatrice pour calculer la valeur nutritionnelle de la nourriture que le patient mange et est-elle recommandée ou non comme indiqué sur la figure 3.19 .

**Qu'est-ce que le calcul des glucides?** Il s'agit d'un moyen de déterminer la quantité de glucides contenue dans vos repas ou vos collations.

**Pourquoi est-ce utile?** Le calcul des glucides peut vous aider à consommer une quantité équilibrée de glucides pendant les repas et les collations, afin de contrôler votre glycémie. Votre diététiste professionnel(le) peut vous indiquer la quantité de glucides dont vous avez besoin à chaque repas et collation. <sup>17</sup> (Voir Annex A)

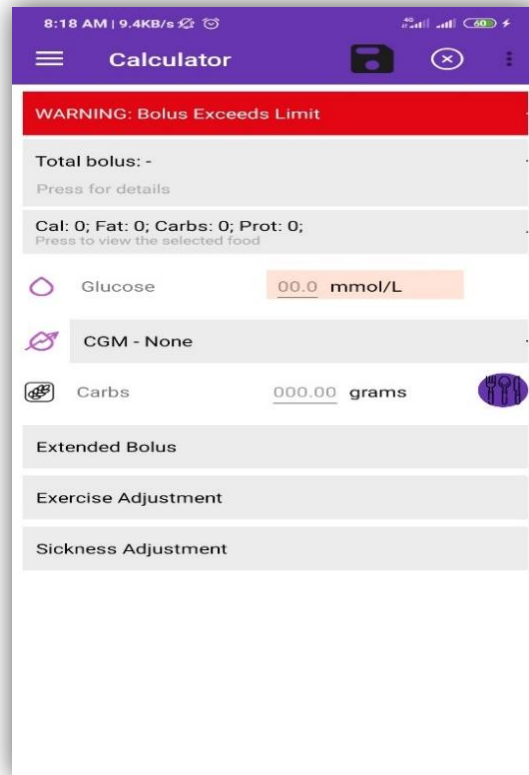


Figure 3.19: Calculatrice

## Statistiques

Notre application provider beaucoup de statistiques sous forme de diagrammes, graphiques et tableaux. Vous pouvez visualiser visuellement vos données collectées et mieux les comprendre.

### Statistiques principales

Sur l'écran d'accueil, il y a un champ appelé « Statistiques », il vous amène à cet écran qui vous montre quelques statistiques personnelles et les statistiques des 7/14/30/90 derniers jours.

Les sections récapitulatives affichent les statistiques les plus importantes qui sont calculées en utilisant les paramètres de l'utilisateur et les données de la base de données d'entrées.

La quatrième fonction, qui est les statistiques, nous permet de voir toutes les valeurs saisies par l'utilisateur et son état depuis le début d'utilisation de l'application comme le montre la figure 3.20 .



*Figure 3.20: les statistiques*

Les autres fonctions de l'application sont toutes présentes dans le menu principal comme indiqué sur la figure 3.21 :

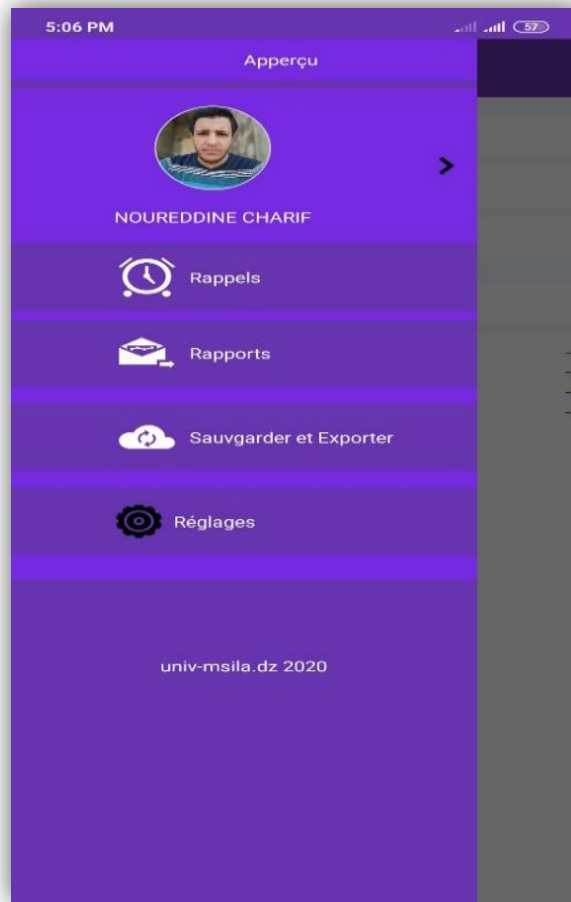


Figure 3.21: menu principale de l'application

L'utilisateur peut ajouter, modifier ou annuler une alerte via l'icône qui lui est attribuée comme indiqué sur la figure 3.22, et nous avons ajouté des types d'alarmes qu'il peut choisir directement et ajuster uniquement l'heure.

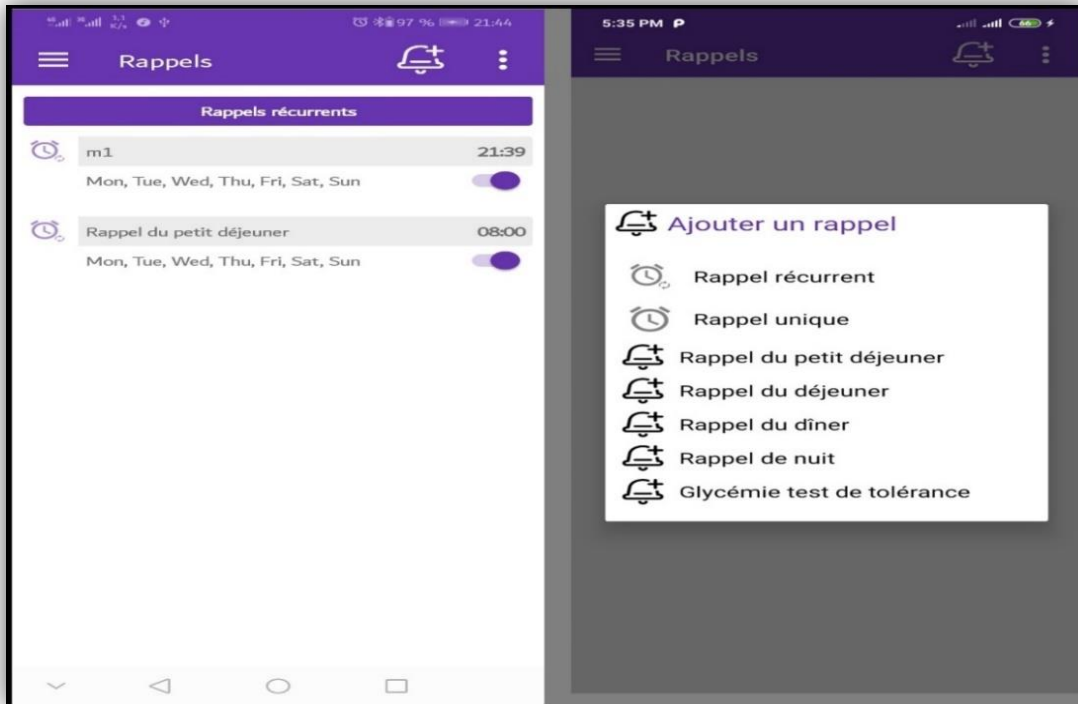


Figure 3.22: Alarme interface

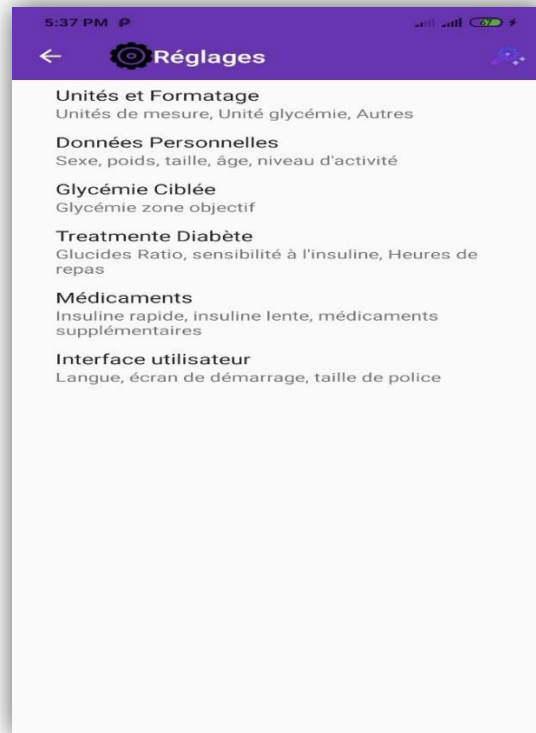


Figure 3.23: Les paramètres

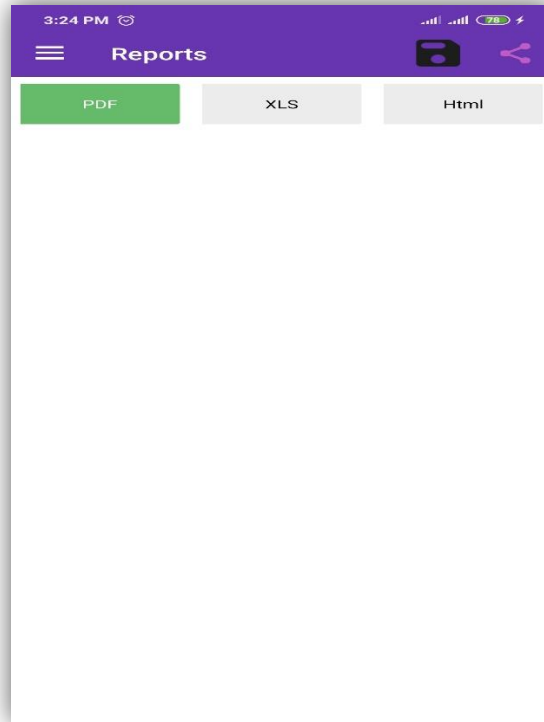


Figure 2.24 : Rapports en différents formats.

### **Interface du logiciel pour le médecin (Suivi du traitement) :**

Ce logiciel permet la collection des données des patients, l'analyse, la prédiction du diabète, calcule des : IMC, MBD, TDD, TBD, IC et ISF. Pour mieux gérer le diabète. Gardez toujours un œil sur les objectifs grâce à cette Interface, Enregistrez vos résultats et suivez votre progression, jour après jour.

- Aide au suivi du contrôle de la glycémie avec une visualisation et des rapports.
- Mémoire des événements inhabituels (oubli changement cathéter, repas festifs, période de stress, etc), l'activité physique pratiquée (la nature et durée)
- Permet un accès rapide aux protocoles basal/bolus
- Facilite le suivi qualitatif et quantitatif des glucides consommés
- Rappelle la date et le site du dernier changement de cathéter.

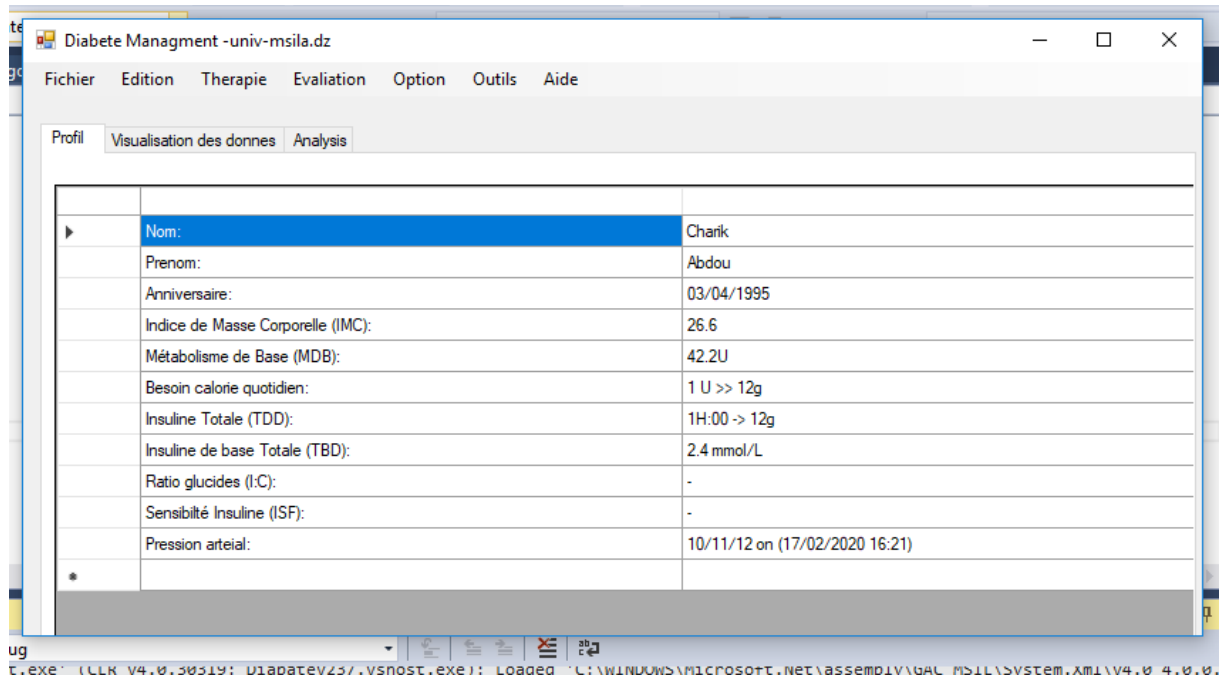


Figure 3.25 : Interface1 profile d'utilisateur

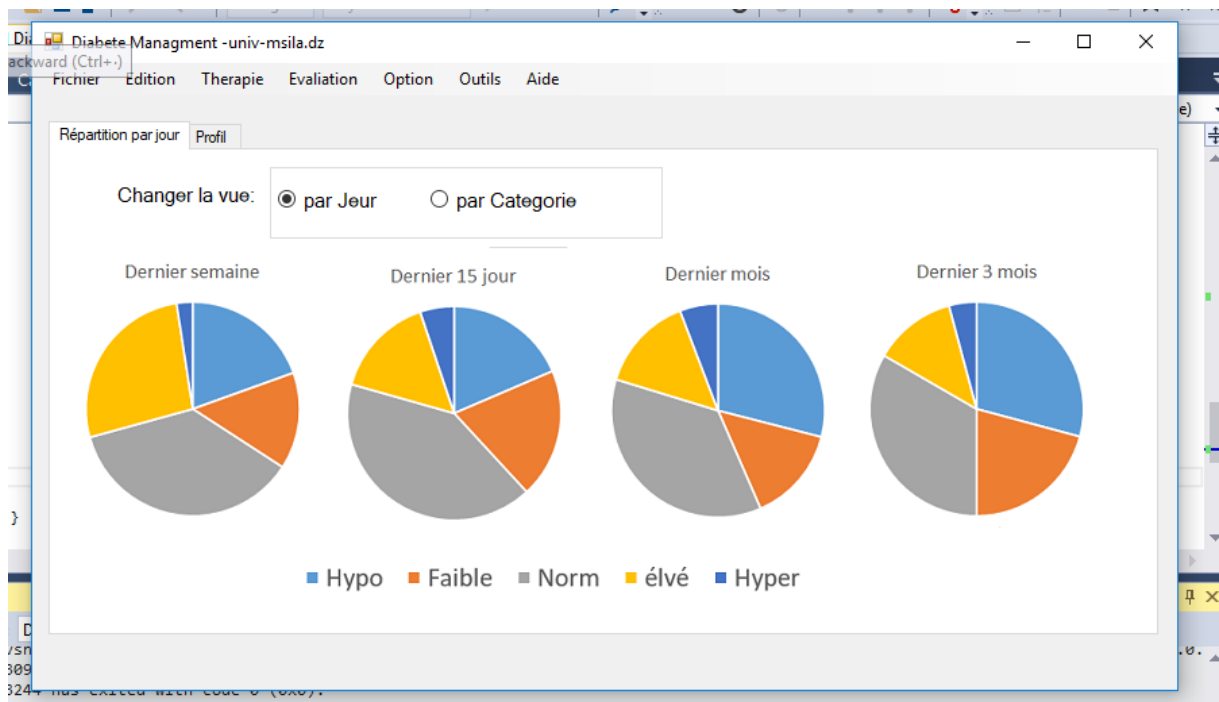


Figure 3.26 : Visualisation des donnees du patien en déférent vues

### **3.13 Conclusion :**

Dans cette dernière partie de notre travail, nous avons présenté l'environnement de développement en plus des frameworks les plus importants qui nous ont permis d'implémenter l'application, et nous avons également parlé des interfaces de l'application mobile et informatique avec une explication des images.

## **Conclusion Générale**

À la fin de cet humble travail, nous avons réalisé notre propre application pour aider les diabétiques à gérer et à surveiller leur état de santé et à exploiter la technologie dans leur vie.

Nous avons parlé dans le premier chapitre des applications de téléphonie mobile et de leurs types et nous nous sommes familiarisés avec le système Android et dans le deuxième chapitre nous nous sommes familiarisés avec le diabète et ses différents types et symptômes de chaque type et comment il peut être évité tout en fournissant des chiffres mondiaux et locaux sur l'étendue de sa prévalence. Nous avons également parlé du rôle important que joue la technologie dans la surveillance de cette maladie et la réduction du nombre d'infections, la fourniture de conseils appropriés et un traitement appropriés, Dans le troisième chapitre, Nous avons introduit des étapes de création d'applications, avec des examens des besoins et des modèles de cas Utilisation et fonctionnalité, puis nous sommes passés au côté pratique, qui consiste à créer l'application avec un examen des photos de la plupart des écrans d'application avec explication.

Le sujet sur lequel nous avons travaillé était bon et utile à la vie des gens. Nous étions très intéressés par la recherche et le développement de nos connaissances, nous avons appris à exploiter nos acquis, avec la fin de notre temps nous n'avons pas atteint nos objectifs à 100% pour l'absence de certaines techniques dans le domaine de la médecine dans notre pays et l'absence de l'espace juridique sous l'aspect technologique.

## Annexe A

### Annexe A

#### Définition des glucides :

Le terme de « glucides » est synonyme de « hydrates de carbone » ou de « saccharides » (Lehninger, 1981). Il s'agit de polyalcools comportant une fonction aldéhyde (CHO) ou cétone (CO). La plupart des glucides répondent à la formule brute  $(CH_2O)_n$  avec  $n \geq 3$ .<sup>1</sup>

#### Définition et calcul de l'index glycémique

L'index glycémique est défini comme l'aire sous la courbe de réponse glycémique (aire au-dessus de la ligne de base représentée par la glycémie à jeun), à une portion d'aliment apportant 50 g de glucides, exprimée en pour cent de la réponse à une portion d'un aliment référence apportant la même quantité de glucides, pris par un même sujet. Le calcul de l'index glycémique selon la méthode préconisée par la FAO/WHO (1998) est décrit dans la figure 1

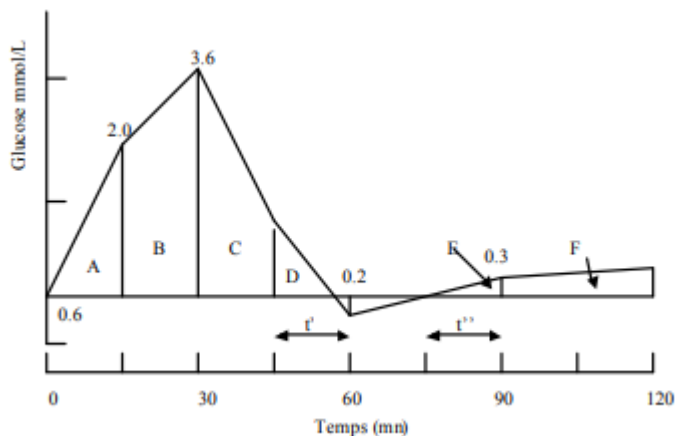


Figure 1 Illustration du calcul d'une aire sous la courbe (ASC) de réponse glycémique.

protocoles basal/

bolus

#### Charge glycémique (CG) :

La CG intègre la quantité de glucides d'un aliment en tenant compte de son index glycémique. Elle a été développée par le groupe épidémiologique du Pr. Walter Willett pour obtenir une valeur d'exposition à la glycémie lors de l'apport alimentaire d'une journée. Elle a rapidement été étendue aux aliments individuels

<sup>1</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-Glucides.pdf>

## Annexe A

(17). Elle intègre la notion de quantité d'aliment consommé. La charge glycémique (CG) est donc dérivée de l'IG selon la formule :  $CG = [IG \times \text{quantité de glucides d'une portion d'aliment (g)}] / 100$ .<sup>2</sup>

### **Glycemic Glucose Equivalents (GGE) :**

Le GGE est issu du concept d'impact glycémique, défini en 2007 (par le « Glycemic Carbohydrate Definition Committee » de l'American Association of Cereal Chemists) comme la quantité de glucose qui induirait une réponse glycémique équivalente à celle induite par une quantité donnée d'un aliment. L'impact glycémique exprime le potentiel glycémique relatif en gramme de GGE par quantité spécifique d'un aliment (donc en g/100 g d'aliment). Sa formule dépend également de l'index glycémique (20).  $GGE = (\% \text{ glucides disponibles} / 100) \times IG$  L'impact glycémique relatif d'un aliment = poids de l'aliment  $\times GGE / g$  d'aliment.<sup>2</sup>

**L'objectif glycémique** doit être individualisé en fonction du profil des patients et peut donc évoluer au cours du temps. Pour la plupart des patients diabétiques de type 2, une cible d'HbA1c inférieure ou égale à 7 % est recommandée. Le traitement médicamenteux doit être instauré ou réévalué si l'HbA1c est supérieure à 7 %. Le diabète est évolutif et le traitement doit être réévalué régulièrement dans toutes ses composantes : mesures hygiéno-diététiques, éducation thérapeutique et traitement médicamenteux.<sup>3</sup>

Comment calcule-t-on les glucides ?

Voici les 3 étapes à suivre pour calculer la teneur en glucides des aliments emballés.

Utilisez le tableau de la valeur nutritive pour connaître la taille de la portion de l'aliment que vous allez consommer.

Déterminez la quantité totale de glucides de la portion que vous allez consommer. N'oubliez pas d'ajuster la quantité de glucides si votre portion est plus grosse ou plus petite que la taille de celle indiquée sur l'emballage.

Soustrayez la quantité de fibres de la quantité totale de glucides. Cela vous indiquera la quantité de glucides qui aura un effet sur votre taux de glucose (également appelé glucides « disponibles »). Les fibres sont des glucides, mais

---

<sup>2</sup> [https://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/rapport\\_gtg\\_glucides\\_sfd.pdf](https://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/rapport_gtg_glucides_sfd.pdf)

<sup>3</sup> [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/10irp04\\_reco\\_diabete\\_type\\_2.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/10irp04_reco_diabete_type_2.pdf) page 4

## Annexe A

elles ne modifient pas votre glycémie. C'est la raison pour laquelle vous devez les soustraire de la quantité totale de glucides.

Conseil utile : Pour vous assurer de consommer la même quantité que celle que vous avez calculée, utilisez une tasse à mesurer ou une balance alimentaire pour calculer votre portion.

### Exemple de calcul des glucides

Consultez le tableau de la valeur nutritive ci-dessous.

Quelle est la quantité totale de glucides contenue dans une portion de 125 ml? Quantité totale de glucides = 18 g Quelle est la quantité de fibres contenue dans une portion de 125 ml? Quantité de fibres = 2 g Quelle est la quantité de glucides « disponibles » dans une portion de 125 ml?  $18 \text{ g (glucides)} - 2 \text{ g (fibres)} = 16 \text{ g de glucides disponibles}$   $18 - 2 = 16$  Par conséquent, 16 grammes de glucides auront un effet sur votre taux de glucose.

Valeur nutritive	
par 125 mL (87 g)	
Teneur	% valeur quotidienne
<b>Calories</b> 80	
<b>Lipides</b> 0,5 g	1 %
saturés 0 g	0 %
+ trans 0 g	
<b>Cholestérol</b> 0 mg	
<b>Sodium</b> 0 mg	0 %
<b>Glucides</b> 18 g	6 %
Fibres 2 g	8 %
Sucres 2 g	
<b>Protéines</b> 3 g	
Vitamine A 2 %	Vitamine C 10 %
Calcium 0 %	Fer 2 %

## Annexe B

### Annexe B

```
public static TrendArrow getTrendArrow(Context context, GlucoseData data)
{
    if (data instanceof PredictionData) {
        PredictionData predictionData = (PredictionData) data;

        float confidenceLimit = 1;
        if (predictionData.confidence > confidenceLimit) {
            return TrendArrow.UNKNOWN;
        } else {
            if (predictionData.trend > TREND_UP_DOWN_LIMIT) {
                return TrendArrow.UP;
            } else if (predictionData.trend < -TREND_UP_DOWN_LIMIT) {
                return TrendArrow.DOWN;
            } else if (predictionData.trend > TREND_SLIGHT_UP_DOWN_LIMIT)
            {
                return TrendArrow.SLIGHTLY_UP;
            } else if (predictionData.trend < -
TREND_SLIGHT_UP_DOWN_LIMIT) {
                return TrendArrow.SLIGHTLY_DOWN;
            } else {
                return TrendArrow.FLAT;
            }
        }
    } else {
        return TrendArrow.UNKNOWN;
    }
}

public static Danger danger(Context context, PredictionData data, List<Ale
rtRule> rules) {
    if (data.glucoseLevel < 10) return Danger.NOTHING;

    Danger danger = Danger.NOTHING;
    for (AlertRule rule : rules) {
        AlertRule.AlertResult result = rule.doFilter(context, data);
        switch (result) {
            case ALERT_HIGH:
                danger = Danger.HIGH;
                break;
            case ALERT_LOW:
                danger = Danger.LOW;
                break;
            case NO_ALERTS:

```

## Annexe B

```
        return Danger.NOTHING;
    }
}

return danger;
}
```

### Code source de conversion depuis glucose a A1C

```
public static double glucoseToA1C(double mgDl) {
    // A1C = (Average glucose + 46.7) / 28.7
    return round((mgDl + 46.7) / 28.7, 2);
}
```

### Code source de conversion depuis A1C a glucose :

```
public static double a1cToGlucose(double a1c) {
    // Average glucose = (A1C * 28.7) - 46.7
    return round((a1c * 28.7) - 46.7, 2);
}
```

## REFERENCE :

Des memoires :

Mémoire de Magister : Traitement de données médicales par un Système Immunitaire Artificiel Reconnaissance Automatique du Diabète , Janvier 2013 , <https://pdfs.semanticscholar.org/502e/7fc2a02e9523202d09cbe605089e7db96ce9.pdf>

---

[1] <https://www.definitions-webmarketing.com/definition-application-mobile/>. Vu le 10/06/2020

[2]<https://www.companeo.com/applications-mobiles/guide/creation-application-mobile>. Vu le 10/06/2020.

[3] <https://thinkmobiles.com/blog/popular-types-of-apps/>. Vu le 11/06/2020.

[4] <https://www.nomai.fr/guide-achat-smartphone/systeme-os/>. Vu le 12/06/2020

[5] Head First Android Development : A Brain-Friendly Guide.pdf, Page N°:2. vu le 12/06/2020

[6]International Journal of MultiMedia and Ubiquitous Engineering  
vol. 12, No. 7 (2017), pp. 19-30,  
<http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2017.12.7.03>. vu le 17/07/2020

[7] Organisation Mondiale de la Santé  
[https://www.who.int/topics/diabetes\\_mellitus](https://www.who.int/topics/diabetes_mellitus). Vu le 20/07/2020

[8]<https://www.gammeonetouch.fr/a-propos-du-diabete/commencez-votre-parcours/signes-et-symptomes-du-diabete>. Vu le 20/07/2020

[9] The type 1 diabète self-care manuel, Jamie Wood, et Anne Peters / American diabète association. Vu le 20/07/2020

[10] Atlas du diabète de la Fédération internationale du diabète (FID), 2017, pag12. Vu le 23/07/2020

[11] Ma glycémie augmente après le repas, que puis-je faire ?, par le Docteur Sophie Borot, <https://www.diabete.fr/comprendre/hyperglycemie/ma-glycemie-augmente-apres-le-repas-que-puis-je-faire>. Vu le 20/08/2020

[12] <https://therapeutesmagazine.com/taux-de-glycemie-eleve-reduire-niveau-glycemie/> . vu le 20/08/2020

[13] <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2423998-glycemie-a-jeun-taux-normal-definition/>. Vu le 21/08/2020

[14] <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/glycemie/mesure-du-glucose-en-continu>. Vu le 21/08/2020

[15] Gérer la glycémie, <https://www.frdj.ca/ressources/apprendre/adultes/gerer-la-glycemie>. Vu le 21/08/2020

[16] <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2423998-glycemie-a-jeun-taux-normal-definition/>. Vu le 24/08/2020

[17] <https://www.unlockfood.ca/fr/Articles/La-prevention-du-diabete/Planification-des-repas-pour-les-personnes-diabetiques---calcul-des-glucides.aspx>. Vu le 25/08/2020

## ملخص

لقد صممنا هذه المهمة لإنشاء تطبيق جوال لمرضى السكري

في ظل هذا التقدم التكنولوجي لا بد من استغلاله في مجال الصحة، ولتحقيق هذا الهدف نقترح تصميم تطبيق جوال يعمل على نظام الأندرويد يساعد مرضى السكر على اختلاف أنواعهم في السيطرة على مرضهم وعلاجهم. لتلافي ظهور المشاكل الصحية لهم.

يوفر هذا التطبيق مجموعة متنوعة من الخدمات، ويسمح بتسجيل وتحليل القياسات الحيوية، ويوفر سجلاً طبياً كاملاً ويسهل عمل الطبيب والمريض في مراقبة مرضهم، ويوفر وظيفة يمكنها قياس القيمة الغذائية للمأكولات لتجنب المضاعفات ومنبه لتذكير المريض بالمواعيد الهامة، كل هذه الخدمات لتقديم أفضل رعاية للمرضى.

للقيام بذلك، استخدمنا تصميم UML لضمان سلامة تطبيقنا، استخدمنا Android studio لإنشاء التطبيق، java servlet لبناء الخادم و SQLite لقاعدة البيانات .

الكلمات المفتاحية: تطبيق الهاتف الذكي، أندرويد، السكري،، السكري أنسولين، ارتفاع السكر.

## Abstract

We designed this task to create a diabetic mobile app

In light of this technological progress that must be exploited in the field of health, and to achieve this goal we propose to design a mobile application that works on the Android system that helps diabetics of all kinds in controlling and treating their disease. To avoid the emergence of health problems for them.

This application provides a variety of services, allows recording and analyzing vital measurements, provides a complete medical record, facilitates the work of the doctor and the patient in monitoring their disease, and provides a function that can measure the nutritional value of foods to avoid complications and an alarm to remind the patient of important appointments, all of these services to provide the best care for patients.

To do this we used UML design to ensure the safety of our app, we used Android studio to build the app, java servlet to build the server and SQLite for the database.

Keywords : smartphone app, Android, diabetes, diabetes, insulin, high blood sugar.

## Abstract

Nous avons conçu cette mission pour créer une application mobile pour les patients diabétiques

À la lumière de ce progrès technologique, celui-ci doit être exploité dans le domaine de la santé, et pour atteindre cet objectif nous proposons de concevoir une application mobile fonctionnant sur le système Android qui aiderait les diabétiques de toutes sortes à contrôler leur maladie et à éviter l'apparition de problèmes de santé pour eux.

Cette application fournit une variété de services, permet d'enregistrer et d'analyser les mesures vitales, fournit un dossier médical complet et facilite le travail du médecin et du patient dans le suivi de leur maladie, fournit une fonctionnalité qui permet de mesurer la valeur nutritionnelle des aliments pour éviter les complications et une alarme pour rappeler au patient ses rendez-vous importants, tous ces services pour fournir les meilleurs soins Au patient

Pour ce faire, nous avons utilisé la conception UML pour garantir la sécurité de notre application. Nous avons utilisé Android Studio pour créer l'application, "servlet java" pour construire le serveur, "SQLite" pour base des données.

Mot-clé : application mobile, Android, diabète, glycémie, insuline, hyperglycémie