

L'application Crazy Wolf

Application smartphone pour la gestion des
horaires et des services du personnel du
restaurant Crazy Wolf

TRAVAIL DE BACHELOR

DANIEL SANZ

Décembre 2020

Supervisé par :

Prof. Dr. Jacques Pasquier

et

Pascal Gremaud

Software Engineering Group

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Motivations et objectifs	2
1.2	Structure du rapport	2
1.3	Table des symboles	3
2	Domaine métier	4
2.1	Analyse	4
2.2	Problématique	4
2.3	Use case	4
3	L'application	5
3.1	Authentification & écran d'accueil - Scénario I	5
3.2	Mise en bourse d'un service - Scénario II	6
3.3	Postuler pour un service - Scénario III	7
3.4	Valider un échange - Scénario IV	8
3.5	Ajouter un service - Scénario V	10
3.6	Ajouter un serveur - Scénario VI	12
3.7	Doublages - Scénario VII	13
4	Éléments de programmation	14
4.1	Choix des technologies	14
4.2	Flutter	15
4.2.1	Dart	15
4.2.2	Architecture	16
4.2.3	Les widgets	16
4.2.4	Flux de données	19
4.3	La base de données	24
4.3.1	La méthodologie REST	24
4.3.2	REST appliqué à Dart	24
4.4	Notifications	24
4.5	Sécurité	24
4.5.1	Authentification	24
4.5.2	Firebase rules	24
5	Le client	25
5.1	Introduction	25
5.2	Echanges	25
5.3	Problèmes	25
6	Conclusion	26

Introduction

La bonne gestion des ressources dans une entreprise est inaliénable à son bon fonctionnement. Le personnel et son horaire de travail l'est, par extension, également.

Un petit restaurant aurait du mal à investir dans un **ERP**¹ pour gérer l'attribution des horaires de son personnel. De plus, ceux-ci sont conçu pour une certaine stabilité et non pas pour des changement très fréquents.

En collaboration avec le restaurant du Crazy Wolf, à Fribourg, j'ai développée une application pour gérer les horaires et les échanges de services du personnel.

1.1 Motivation et Objectifs

Motivation

J'ai travaillé un an dans le restaurant du Crazy Wolf.

En ce qui concerne les serveurs, il y en a beaucoup. Environ une quinzaine. Pendant cette année de travail j'ai constaté que les serveurs, étant majoritairement étudiants, avaient, pour la plupart, de petits pourcentages d'occupation. Un ou deux services par semaine. Par service on entend la tranche horaire de travail de midi ou du soir. De par la jeunesse du personnel et des occupations annexes que les serveurs ou serveuses ont, les échanges sont très fréquents.

Actuellement le restaurant du Crazy Wolf utilise une messagerie instantanée pour gérer la distribution d'horaires, les échanges entre les serveurs, les imprévus, . . . Et ce, avec les inconvénients qui s'imposent : les demandes de remplacements se perdent dans l'historique de conversation, du personnel oublie de se présenter, le même message est répété plusieurs fois, entre autres aléas.

Ainsi, l'idée d'une gestion centralisée de l'horaire et des échanges de services m'est venue. En discutant avec plusieurs membres du personnel et avec les patrons, ils ont confirmé que cette idée répondait à une problématique réelle.

Objectifs

Créer une application disponible sur Android et IOS pour la gestion des horaires et des échanges. L'objectif est mesurable. En effet, si la messagerie instantanée n'est plus ou très peu utilisée alors la création d'une application se justifie.

1.2 Structure du rapport

Chapitre I : Introduction

L'introduction est le discours préliminaire de ce rapport.

Chapitre II : Aspects métier

Dans ce chapitre on trouve l'analyse de la problématique d'un point de vue métier. C'est-à-dire, les conditions d'utilisation, le type d'utilisateurs, définitions claires d'utilisation. Précisions sur le résultat recherché.

1. Entreprise Resources Planning

Chapitre III : Présentation de l'application

Dans ce chapitre l'application est présentée. Son mode de fonctionnement ainsi que des captures d'écran pour décrire plusieurs scénarios d'utilisations possibles.

Chapitre IV : Éléments de programmation

Dans ce chapitre se situe la partie technique en lien avec l'implémentation. On y retrouve la description du framework utilisé ainsi que les points clefs du développement, au travers d'extraits du code source commentés.

Chapitre V : Coordination avec le client

L'application développée s'est faite en accord avec le restaurant du Crazy Wolf. Dans ce chapitre seront résumés les contacts avec ce dernier ainsi que nos différents échanges ou encore les fonctionnalités demandées.

Chapitre VI : Conclusion

Dans ce chapitre seront discutés les résultats du projet. De plus, j'y fais part de mon point de vue personnel.

1.3 Conventions d'écriture

Domaine métier

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.1 Analyse

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.2 Définition de la problématique

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

2.3 Cas d'utilisation

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Présentation de l'application

Dans ce chapitre, les scénarios les plus communs d'utilisation de l'application Crazy Wolf sont présentés au travers d'images commentées.

3.1 Scénario I

Authentification & écran d'accueil

Ici la serveuse Kim, qui n'a pas de privilèges, c'est-à-dire qu'elle n'est ni manager ni administratrice, se connecte et accède au premier écran possible. Puis elle, clic sur *Mes services*.

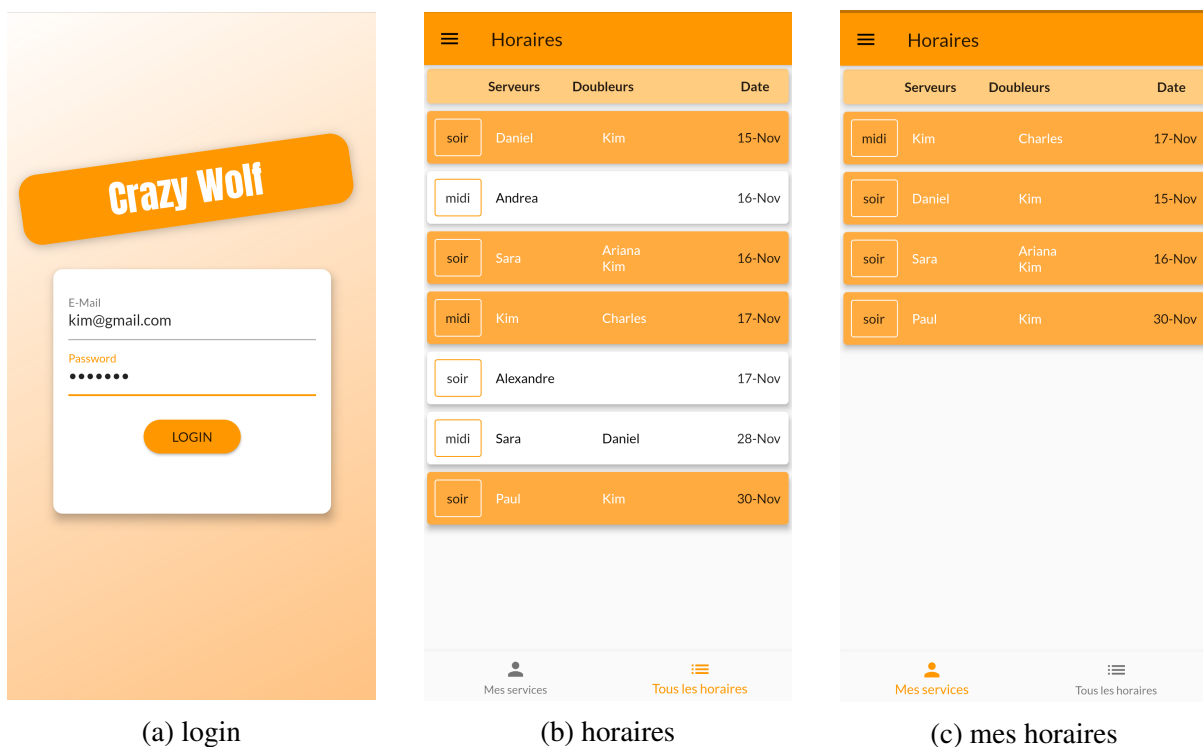


FIGURE 3.1 – scénario I

L'utilisateur doit dans un premier temps se connecter à l'aide d'identifiants déjà existants dans l'écran 3.1a. Une fois l'adresse mail et le mot de passe saisis, l'écran *mes horaires* 3.1c s'affiche.

On y voit l'ensemble des horaires de travail. Les services sont définis par

- le type : midi ou soir.
- un ou plusieurs serveurs.
- zéro, un ou plusieurs doubleurs.
- la date

Les services sont ordonnés par date, les jours précédents au moment de la connexion ne sont pas affichés. Les horaires correspondants à la personne authentifiée sont de couleur orange.

Les services sont affichés sous forme de liste qui peut être défilée avec le doigt.

On peut également naviguer, à l'aide du menu inférieur, à *Mes services* où seuls les horaires du serveur authentifié sont affichés. Comme on le voit dans 3.1c

3.2 Scénario II

Mise en bourse d'un service

Supposons que Kim, la serveuse authentifiée ne puisse pas travailler le 17 novembre. Elle souhaite donc se faire remplacer. Pour ce faire, dans l'onglet *Horaires*, elle peut mettre son service en bourse en glissant le service en question sur la gauche.

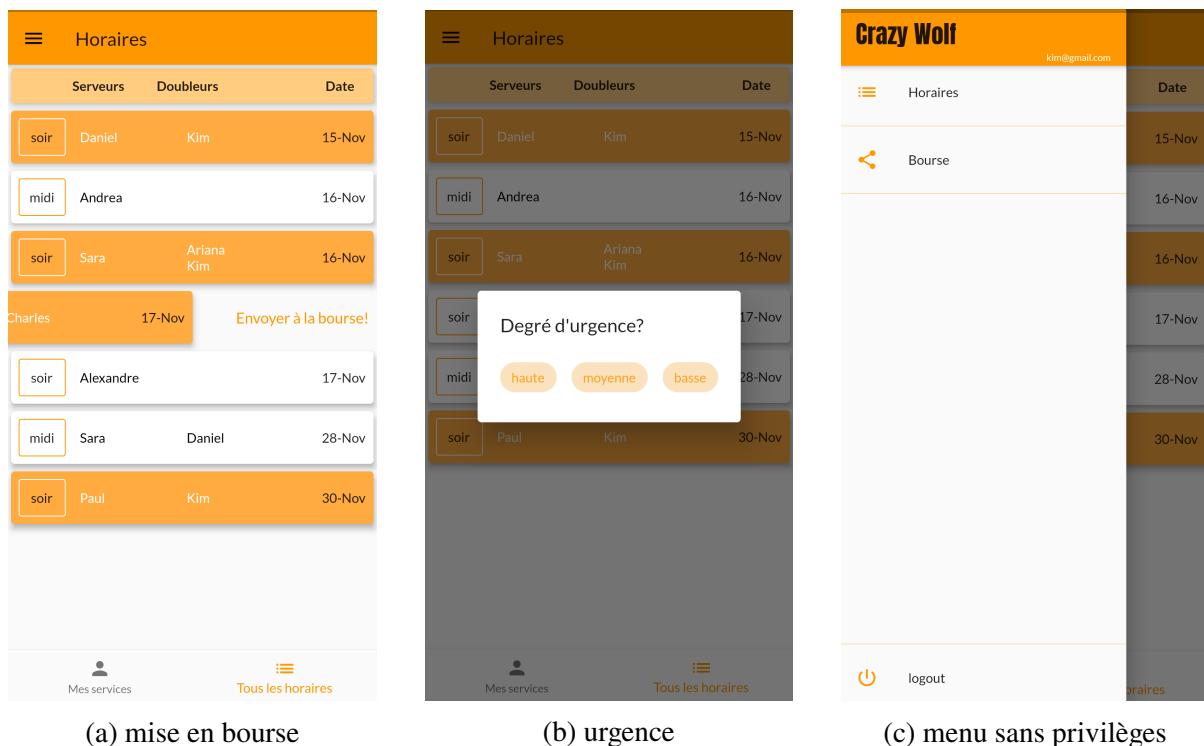


FIGURE 3.2 – scénario II - a

Une fois le glissement effectué un *popup* est s'affiche 3.2b demandant à quel point le remplacement est urgent. Une fois que l'utilisateur a répondu, le service est mis en bourse. Un *snackbar*¹ s'affiche pour notifier que l'action a réussi. Si l'action venait à échouer par exemple à cause d'une déconnexion à internet ou car le service se trouve déjà en bourse, un *snackbar* avec un message d'erreur pertinent s'afficherait également.

Si l'action est réussie, tous les utilisateurs de l'application sont notifiés 3.3ad'un nouveau service en bourse. La notification informe sur la disponibilité d'un service ainsi que l'urgence requise à y répondre.

Suit à cela, l'utilisatrice peut naviguer à l'aide du menu latéral 3.2c où s'affichent les options de navigation suivantes :

- Horaires : pour aller à l'écran *Horaires* 3.1b
- Logout : pour se déconnecter, qui renvoie à l'écran 3.1a d'authentification
- Bourse : pour aller à l'écran *Bourse aux jobs* 3.3b

1. Petite notification informative qui émerge dans la partie inférieure d'un écran

Dans l'onglet *Bourse aux jobs* 3.3b son service est disponible à toute personne souhaitant y postuler. Cet onglet est partagé parmi tous les utilisateurs de l'application.



FIGURE 3.3 – scénario II - b

La couleur représente le degré d'urgence. Ainsi la convention suivante est appliquée :

- rouge : implique une urgence élevée.
- jaune : implique une urgence moyenne.
- vert : implique une urgence basse.

L'onglet *Bourse aux jobs* affiche tous les services actuellement en bourse sous forme de liste scrollable². L'utilisateur ayant mis son service en bourse doit patienter à ce qu'un autre serveur y postule.

Les utilisateurs sans privilèges sont autorisés à mettre un service en bourse uniquement s'ils y travaillent.

3.3 Scénario III

Postuler pour un service

Dans la continuation du scénario précédent, après avoir été notifiés, deux serveurs postulent au nouveau service mis en bourse. Leurs parcours sont identiques. Supposons qu'ils se soient authentifiés comme vu en 3.1a et qu'ils se trouvent dans l'onglet *Bourse au jobs* 3.3b.

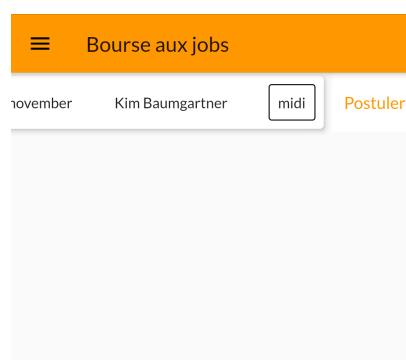


FIGURE 3.4 – postuler

Alors, ils peuvent faire glisser le service auquel ils souhaitent postuler sur la gauche 3.4. À nouveau, si l'opération réussit, un snackbar apparaît pour l'indiquer. Si au contraire, une erreur se produit, notamment car l'utilisateur a déjà postulé ou une erreur de connexion, un snackbar pertinent s'affiche aussi.

2. Scrollable : pouvant scroller, pouvant défiler

L'utilisateur ayant mis le service en bourse doit accepter un seul postulant. Dans *Bourse aux jobs* 3.3b les éléments de la liste sont cliquables. Lorsqu'un utilisateur clique, deux options sont possibles :

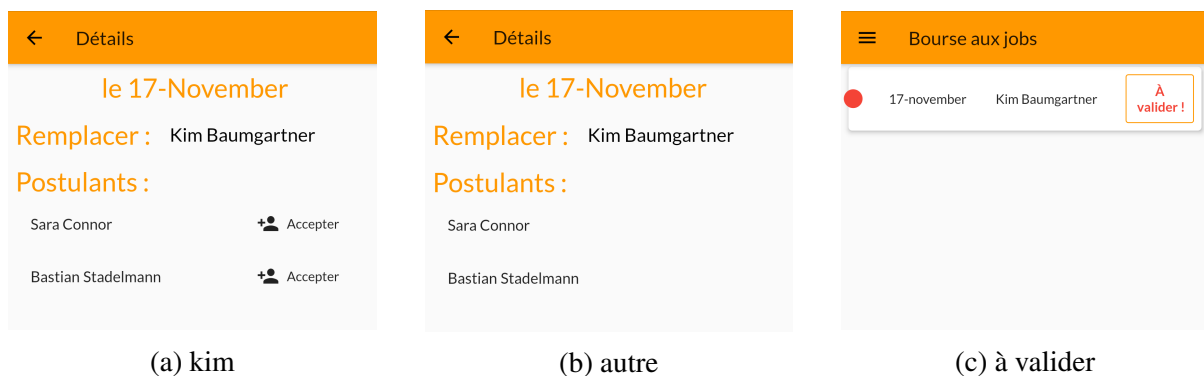


FIGURE 3.5 – scénario III

S'il s'agit de l'utilisateur ayant mis le service en bourse en l'occurrence Kim, l'écran *Détails* s'affiche selon la figure 3.5a.

S'il s'agit de n'importe quel autre utilisateur, alors l'écran *Détails* s'affiche comme dans 3.5b

Ainsi, seul l'utilisateur ayant mis le service en bourse est en mesure d'accepter un ou une remplaçante.

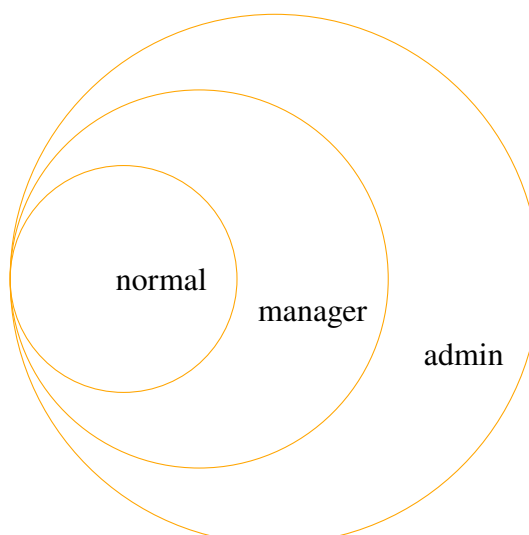
Pour ce faire, Kim doit appuyer sur le bouton *accepter* de la personne de son choix. Elle accepte Sara. Tous les utilisateurs ayant des privilèges sont notifiés qu'un service nécessite validation. En attendant, l'élément de la bourse dans *Bourse aux jobs* 3.5c s'affiche comme nécessitant validation.

3.4 Scénario IV

Valider un échange

Toujours dans la continuation de notre exemple, nous allons voir ici la validation d'un échange. En effet, même si un utilisateur a accepté un remplaçant pour son service. Il faut encore que cette transaction soit validée par un utilisateur avec des privilèges.

Il existe trois types d'utilisateurs :



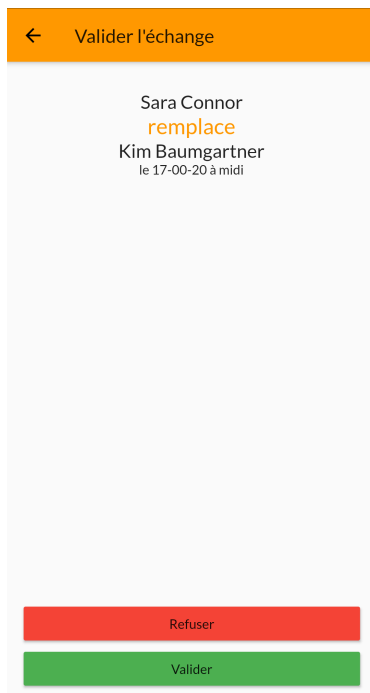
Les utilisateurs dits *normaux* sont les seuls à ne pas avoir de privilèges.

Normal : Peut demander un échange et accepter des postulants.

Manager : Peut valider un échange, créer des services et demander des doubleurs en renfort.

Admin : Peut ajouter de nouveaux serveurs.

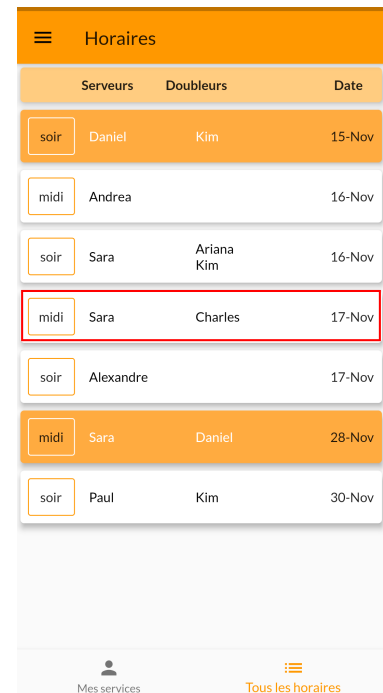
Lorsque l'on clique sur l'élément à valider 3.5c deux options sont possibles suivant si l'utilisateur authentifié 3.6a est *manager / admin* ou bien s'il est *normal* 3.6b.



(a) manager / admin



(b) normal



(c) Daniel : après validation

FIGURE 3.6 – scénario IV

S'il s'agit d'un utilisateur avec privilèges, alors il a l'option de valider l'échange 3.6a.

Supposons que Daniel, qui est administrateur valide l'échange. Alors, l'écran *Horaires* est modifié 3.6c pour tout le monde et affiche que c'est bien Sara qui travail le 17 novembre et non plus Kim.

De plus, l'élément dans *Bourse aux jobs* 3.3b est supprimé.

3.5 Scénario V

Ajouter un service

Afin de créer les horaires pour le personnel, un manager ou administrateur doit créer des services. Supposons que c'est Ari, une *manager*, qui le fait. Après s'être authentifiée, elle peut, à l'aide du menu latéral, 3.7a naviguer à *Ajouter service* 3.7b

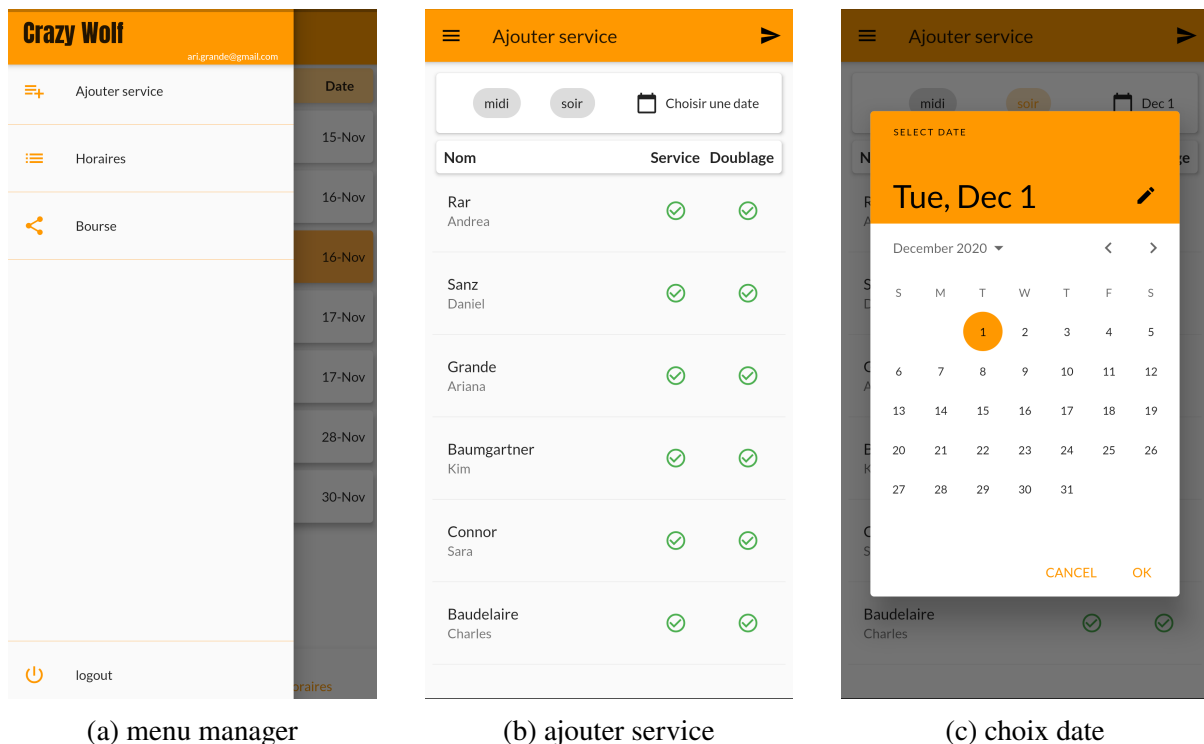


FIGURE 3.7 – scénario V - a

Pour créer le service, il faut choisir :

- une date en appuyant sur *Choisir une date*. Un *popup* avec le calendrier s'affiche 3.7c.
- un type en appuyant sur *midi* ou *soir* 3.8a.
- une ou plusieurs personnes au *Service* 3.8a.
- zéro, une ou plusieurs personnes au *Doublage* 3.8a.

Dans notre exemple Ari choisit le 1er décembre au soir. Andrea au service et Daniel au doublage.

Un service ne peut pas avoir la même personne au doublage et au service. Un service peut ne pas avoir de doubleurs.

De plus, l'opération ajouter le service aux horaires, qui se fait au moyen du bouton envoyer, dans le coin supérieur droit de la figure 3.8a, retournera une erreur s'il existe un service du même type à la même date.

Nom	Service	Doublage
Rar Andrea	✓	✓
Sanz Daniel	✓	✓
Grande Ariana	✓	✓
Baumgartner Kim	✓	✓
Connor Sara	✓	✓
Baudelaire Charles	✓	✓

(a) choix du personnel et type

Serveurs	Doubleurs	Date
soir Daniel	Kim	15-Nov
midi Andrea		16-Nov
soir Sara	Ariana Kim	16-Nov
midi Sara	Charles	17-Nov
soir Alexandre		17-Nov
midi Sara	Daniel	28-Nov
soir Paul	Kim	30-Nov
soir Andrea	Daniel	1-Dec

(b) nouveau service créé

FIGURE 3.8 – scénario V - b

3.6 Scénario VI

Ajouter un serveur

Les utilisateurs ayant les privilèges *administrateur* ont la capacité d'ajouter de nouveaux serveurs.

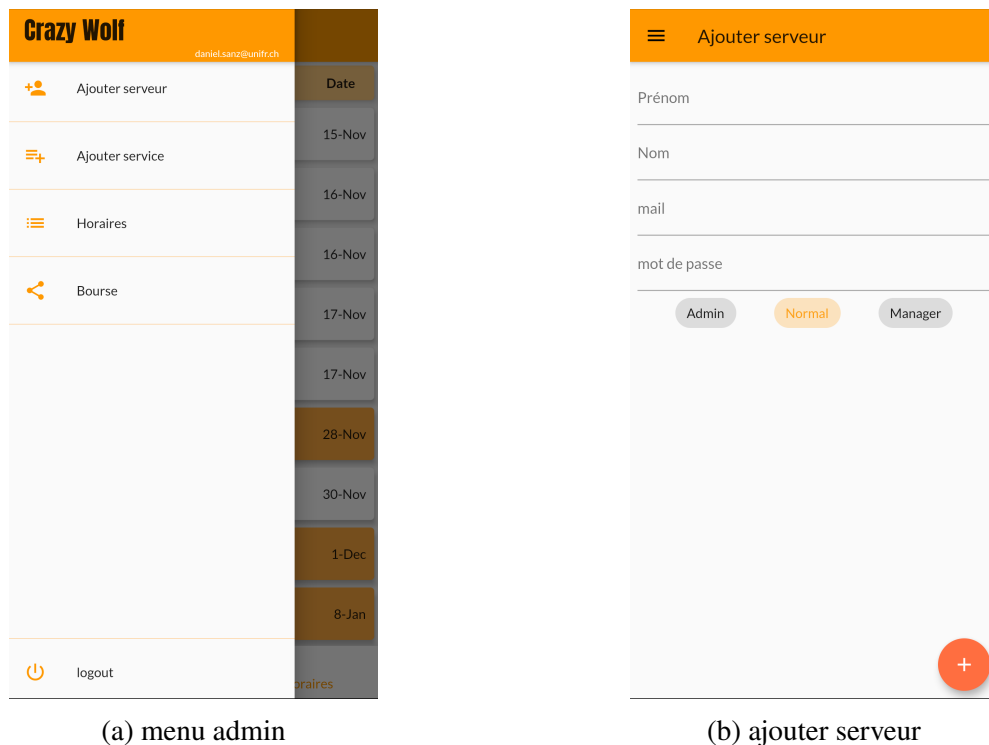


FIGURE 3.9 – scénario VI

Pour ce faire, ils doivent après s'être authentifié, naviguer à l'aide du menu latéral 3.9a à l'onglet *Ajouter serveur*.

Dans l'onglet *Ajouter serveur*, il faut remplir les champs définissant un serveur. I.e.

- Prénom
- Nom
- Adresse mail
- Mot de passe
- Niveau de privilèges : *administrateur*, *normal*, *manager*.

Le niveau de privilège le plus courant étant *normal*, il est déjà pré-sélectionné.

Le mot de passe doit être strictement plus long que 6 caractères.

Utiliser la même adresse mail pour deux serveurs différents est interdit. Cependant, deux serveurs peuvent théoriquement avoir le même prénom et le même nom de famille.

Un fois tous les champs remplis, l'administrateur peut ajouter le serveur dans le système en appuyant sur le bouton + dans le coin inférieur gauche de l'écran *Ajouter serveur* 3.9b

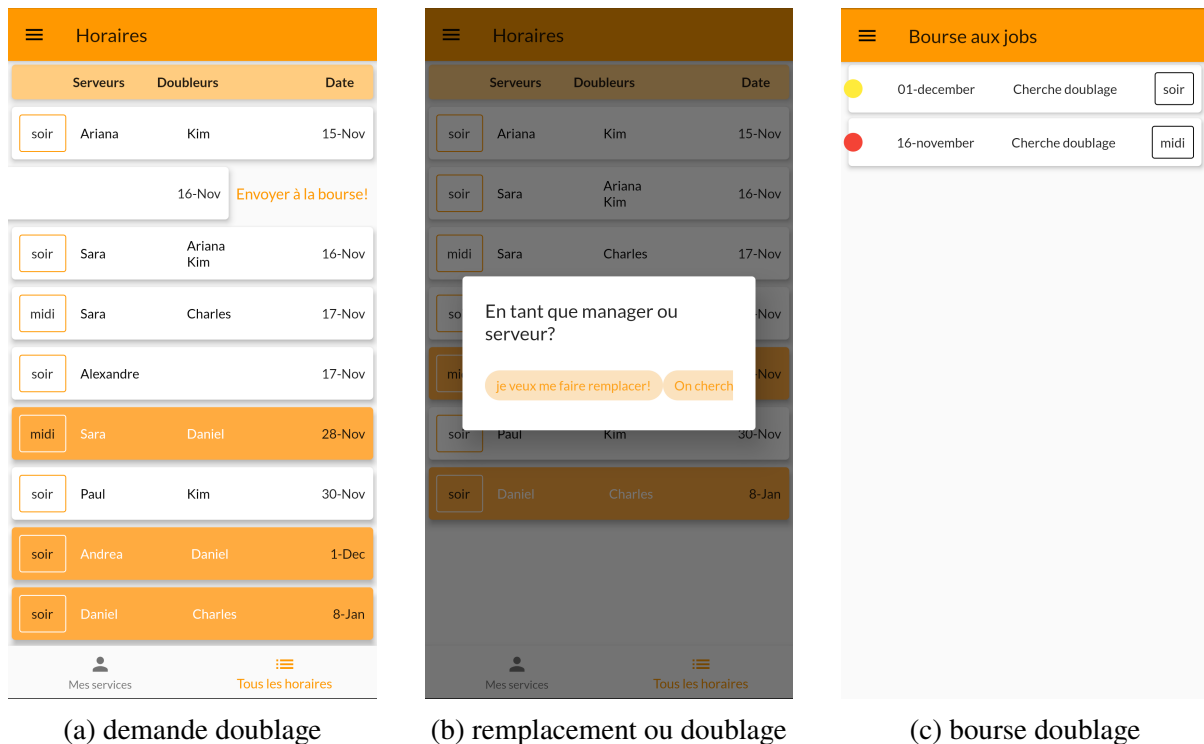
Ce sont les identifiants nécessaires pour s'authentifier dans l'écran 3.1a.

3.7 Scénario VII

Doublages

Ici on va voir comment un *administrateur* ou un *manager* peut demander du personnel supplémentaire pour un service. Ces personnes supplémentaires sont dites doubleurs et font un doublage.

La démarche est similaire à celle d'un échange.



(a) demande doublage

(b) remplacement ou doublage

(c) bourse doublage

FIGURE 3.10 – scénario VII

Dans un premier temps, un utilisateur avec privilèges fait glisser un service sur la gauche 3.10a. Deux options sont possibles suivant si l'utilisateur travaille dans ce service ou pas.

- S'il y travaille, alors un *popup* apparaît 3.10b pour demander s'il s'agit d'une demande de doublage ou de remplacement.
- S'il n'y travaille pas, alors la demande de doublage est directement envoyée en bourse.

Dans cet exemple, deux services sont mis en bourse. Dans le premier, l'administrateur n'y travaille pas 3.10a. Comme pour les échanges, le degré d'urgence 3.2b est demandé. On peut voir le service du 16 novembre en bourse.

Le deuxième, l'administrateur y travaille et il choisit 3.10b qu'il cherche un doublage.

À la différence du scénario III 3.5, la condition pour pouvoir accepter des postulants n'est plus d'être l'utilisateur ayant mis le service en bourse mais d'avoir un niveau de privilèges supérieur à *normal*.

Éléments de programmation

Dans ce chapitre sont présentés les technologies, paradigmes et techniques liés à l'implémentation informatique de l'application. Notamment, lesquelles ont été utilisées, comment elles fonctionnent et, une à une, comment cela s'est traduit dans l'implémentation final de l'application. Les exemples de codes sont tirés de l'application.

4.1 Choix des technologies

Le développement d'applications pour smartphones est, depuis un peu plus d'une décennie, en pleine effervescence. Il existe, par conséquent, une multitude de frameworks, services, langages, méthodologies et paradigmes liés à leur développement.

Ces technologies aux noms exotiques, aux logos plus brillants les uns que les autres et aux conférences accrocheuses qui leur sont dédiées, font que leurs différences relèvent plus d'une stratégie marketing visant les informaticiens, réussie que des attributs intrinsèques de la technologie en question.

L'application étant d'une complexité modérée et ne demandant pas de ressources importantes comme tel pourrait être le cas pour une messagerie instantanée à grand échelle ou une application utilisant abondamment un domaine spécifique de connaissance comme le machine learning, le traitement d'images, les jeux vidéo, etc. Exclu *de facto* le choix d'une technologie basée exclusivement sur les performances ou sur le développement natif.

N'ayant jamais fait cela auparavant, il n'y a aucune préférence de ma part pour telle ou telle technologie.

Ces constats donnent lieu aux critères de sélection suivants :

- Développement cross-plateforme
- Simplicité
- Apprentissage d'un langage plutôt qu'une multitude
- Vaste documentation et ressources d'apprentissage

Le premier critère est celui qui réduit le plus la liste des possibilités. En effet, les frameworks permettant le développement d'applications pour Android et IOS ne se comptent pas en grand nombre. Il existe ¹ :

- Xamarin - Microsoft
- React Native - Facebook
- Flutter - Google
- Adobe PhoneGap - Adobe
- Ionic - MIT

Le choix parmi ces possibilités découle essentiellement de l'arbitraire. Toutefois, Ionic a été exclu car il est nécessaire de maîtriser HTML5 et par conséquent CSS mais encore Angular JS. Ce qui contredit le 3ème critère.

React native a été exclu pour des raisons similaires. I.e. l'apprentissage de divers langages.

Finalement, à la suite d'un cours de Academind d'une durée de 40 heures portant sur les aspects les plus basiques du développement jusqu'au déploiement de l'application en passant par le routage, la gestion de requêtes http, la connexion à tout un écosystème de bases de données, l'utilisation de caméra et géolocalisation, et même sur comment changer le logo de l'application, le choix s'est porté sur Flutter.

1. Liste non exhaustive

Flutter est un framework créé par Google. Ce dernier offre, pour les applications, le service Firebase qui englobe :

- Cloud Firestore
- Real time database
- Functions
- Machine learning
- Cloud messaging
- ...

Firebase s'intègre, par conception, particulièrement bien et facilement à Flutter. Même s'ils sont indépendants, leurs utilisation conjointe forme un seul écosystème plus facile à appréhender. Ainsi pour la base de données, le choix a été la Real time database. Car cette dernière fournit une API REST.

De plus, toujours dans cet écosystème, *Cloud messaging* est utilisé pour l'envoi des notifications et *Functions* pour effectuer des actions côté serveur lorsque la base de données subit des modifications.

4.2 Flutter

Flutter est un *Software Development Kit* (SDK) développé par Google permettant de concevoir des applications pour plusieurs plateformes. Notamment, Android et IOS avec un seul code source.

Flutter est aussi et surtout un framework. Il se caractérise par le fait qu'il va principalement dessiner des éléments à l'écran en se basant sur les pixels. Ainsi, il n'utilise pas, de base, de bibliothèques natives. Par exemple, pour dessiner un bouton, il ne va pas faire appel aux primitives bouton dans Android ou IOS mais va dessiner pixel par pixel l'objet souhaité.

4.2.1 Dart

Dart est le langage de programmation avec lequel certains éléments du framework ont été développés mais il s'agit surtout du langage dans lequel on implémente une application en Flutter.

C'est un langage orienté objet avec une syntaxe de type C à l'image d'autres langages comme Java ou C++. Sa syntaxe est proche du Java.

Il partage certaines fonctionnalités propres aux langages fonctionnels. Notamment, l'inférence de type ou encore certaines fonctionnalités comme les *map*, *functors* ...

En Dart, l'allocation de mémoire est gérée automatiquement et sa libération est faite par un garbage collector.

Voici un exemple minimal d'un *Hello world* en Dart :

```
void main() => print('Hello, World!');
```

Listing 1 – Hello world

4.2.2 Architecture

Pour mieux comprendre les différents éléments de programmation qui vont suivre, il est intéressant de s'attarder un peu sur l'architecture interne du framework. Flutter a une architecture en couches (*layers*).

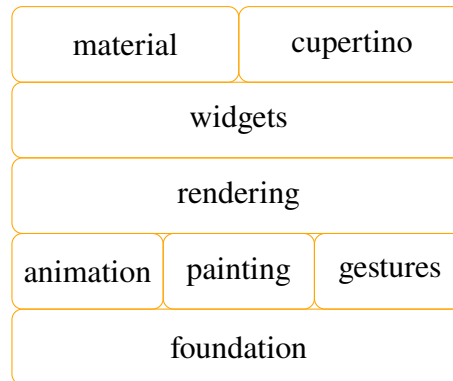


FIGURE 4.1 – Layers du Framework Flutter

Le *layer foundation* offre les classes de bases du framework sans avoir à tenir compte de l'*engine* écrit en C++ qui se trouve en dessous. Il offre aussi, au moyen de *animation*, *painting* et *gestures* les bases pour l'animation, le dessin et la détection de mouvement sur l'écran.

Le *layer rendering* offre une abstraction permettant de gérer l'affichage des éléments. Il va construire des objets (dérivés des widgets principalement) organisés sous forme d'arbre dynamique qui peuvent être affichés à l'écran.

Le *layer widgets* est une abstraction au dessus de *rendering* qui respecte le pattern de conception composite. Ainsi, chaque objet dans le *layer rendering* lui correspond une classe dans le *layer widgets*.

Le *layer material* et *cupertino* sont un ensemble de classes prédéfinies et personnalisables qui implémentent tout un catalogue de widgets avec respectivement le style material design d'Android et le design propre à iOS.

4.2.3 Les widgets

Les widgets dans Flutter sont les éléments avec lesquels le programmeur a le plus de contact. Ils sont en effet, le composant principal d'une application Flutter. Voici un exemple :

```

1      Text(
2          "Crazy Wolf",
3          style: TextStyle(fontSize: 26, fontFamily: "Anton"),
4      ),
  
```

Listing 2 – Widget Text

Comme le code le sous-entend, les widgets peuvent s'encapsuler les uns dans les autres. Ainsi, Le widget *Text* accepte dans son constructeur une chaîne de caractères "Crazy Wolf" et un style qui est lui-même un widget *TextStyle*. À son tour, il accepte, entre autres, une taille et une police d'écriture en argument.

Cette encapsulation n'est pas un choix arbitraire mais trahi, comme vu auparavant, l'architecture du framework. En effet, Le *layer rendering* est un arbre dynamique de widgets (pas seulement) et le *layer widgets* respecte le pattern composite. Ainsi, il est naturel que les widgets se composent.

On en déduit que Flutter est un framework déclaratif plutôt qu'impératif. En effet, plutôt que de modifier des instances d'objets existants afin de varier l'affichage, Flutter construit de nouvelles instances de widgets selon les besoins.

La philosophie sous-jacente du framework est de composer de petits widgets aux fonctionnalités de bases afin de créer une fonctionnalité complexe.

Le terme widget englobe une multitude de verbes. Un widget peut ne pas avoir de représentation en tant que tel mais peut offrir un positionnement, une transformation, une taille, interaction avec l'utilisateur, animation, ...

Par exemple, le widget *Center* centre un autre widget en argument au centre de l'écran, dans la mesure de l'espace restant disponible.

```
1      Center(child: Text(...)),
```

Listing 3 – Widget Center

Les widget sont des classes immutables, c'est-à-dire qu'une fois l'objet instancié, il n'est plus possible d'en modifier le contenu. Il existe essentiellement deux types de widgets dans Flutter : ceux qui ont un état : *StatefulWidget* et ceux qui n'ont pas : les *StatelessWidget*.

StatelessWidget

Ce sont les widgets dont les propriétés ne varient pas dans le temps. Par exemple :

```
1      import 'package:flutter/material.dart';
2      class SplashScreen extends StatelessWidget {
3          @override
4          Widget build(BuildContext context) {
5              return Scaffold(body: Center(child: CircularProgressIndicator(),));}}
```

Listing 4 – Exemple *stateless*

Ici, *SplashScreen* hérite de *StatelessWidget*. Afin, de déterminer la représentation visuelle d'un widget, il faut *override* la méthode *build()* de *StatelessWidget*. Ainsi, *SplashScreen* retourne un *Scaffold* qui est un écran d'affichage basique respectant le style material design. À son tour, *Scaffold* a une barre de progression circulaire (le *CircularProgressIndicator*) au centre (*Center*) de l'écran.

Cette classe représente l'écran affiché à chaque fois qu'une requête à la base de données se fait. Elle permet à l'utilisateur de savoir qu'une action est en cours et qu'il doit patienter.

StatefulWidget

Ce sont les widgets dont les propriétés peuvent varier dans le temps. Ces widgets ont un état, or ils sont immutables. C'est pourquoi ils sauvegardent l'état dans une classe séparée sous-classe de *State*.

Quand l'état change à l'aide de l'appel de fonction *setState()*, la méthode *build* est appelée et l'interface est mise-à-jour. En guise d'exemple, voici une partie du code source de l'écran *Horaires* 3.1b. Notamment, le petit menu inférieur permettant d'afficher tous les horaires ou seulement ceux de l'utilisateur authentifié.

```

1 class ScreenScheduleView extends StatefulWidget {
2     @override
3     _ScreenScheduleViewState createState() => _ScreenScheduleViewState();
4 }
5 class _ScreenScheduleViewState extends State<ScreenScheduleView> {
6     var _selectedIndex = 0;
7
8     void _onItemTapped(int index) {
9         setState(() {_selectedIndex = index;});
10    }

```

Listing 5 – Screen Horaires

La classe *ScheduleView* hérite d'un *StatefulWidget*. Dans la classe d'état il y a l'attribut : *selectedIndex*. L'indice sélectionné a pour valeur 0 à la construction de l'instance. Si la fonction *onItemTapped(int index)* est appelée avec un entier en argument alors, à l'aide de la fonction *setState* l'état est modifié et la fonction *build()* de *ScreenScheduleViewSate* est appelée. Ainis le *widget* est reconstruit en fonction de son nouvel état.

```

1 @override
2 Widget build(BuildContext context) {
3     return Scaffold(
4         bottomNavigationBar: BottomNavigationBar(
5             onTap: _onItemTapped,
6             currentIndex: _selectedIndex,
7             items: const [
8                 BottomNavigationBarItem(
9                     icon: Icon(Icons.person),
10                    title: Text("Mes services")),
11                 BottomNavigationBarItem(
12                     icon: Icon(Icons.list),
13                    title: Text("Tous les horaires"))]),

```

Listing 6 – build() de ScheduleView

Scaffold accepte un menu de navigation au bas de la page. Celui-ci est un widget : *BottomNavigationBar*. Ce widget prend en construction :

- une fonction qui est appelée lorsque une *tap* a été détecté sur l'un des deux icons définis dans la liste *Items*.
- un index qui définit lequel des éléments de la liste est actuellement sélectionné.
- une liste de *widgets* de type *BottomNavigationBarItem*.

Le premier élément de la liste i.e. "Mes services" a pour index 0. Et "Tous les horaires" 1. Par défaut, *selectedIndex* vaut 0. Dans un premier temps c'est "Mes services" qui est affiché.

Lorsque l'utilisateur clic sur un icône, *BottomNavigationBar* va appeler la fonction *onItemTapped* définie dans le code 5 avec l'index de l'icône en question en argument. *onItemTapped* va changer l'état du widget et par extension la valeur de *selectedIndex*. L'état ayant changé la fonction *build* est appelée et donc *BottomNavigationBar* redessiné avec un *currentIndex* potentiellement différent. Traduisant ainsi un affichage différent et l'ion sélectionné apparaîtrait en orange.

4.2.4 Flux de données

Dans la partie précédente, on constate que la gestion de l'état des widgets peut vite devenir encombrante. En effet, dans l'exemple, l'utilisation d'un *StatefulWidget* est naturelle, l'information étant un index n'est ni complexe ni lourde. Or comment, partager des données complexes entre les différents widgets ?

En général on fait la distinction entre l'état éphémère et l'état de l'application.

- L'état éphémère est celui qui peut entièrement être défini au sein d'un widget. Il n'a pas ou peu besoin d'être accédé à l'extérieur du widget et il ne varie pas de façon complexe.
- L'état de l'application est celui qui à l'inverse, peu se modifier de façon complexe, doit être préservé lorsque l'application est fermée, contient de vastes informations et doit être partagé parmi divers widgets. Comme par exemple, la liste des serveurs, la liste des services, les données d'authentification . . .

Il existe de nombreuses techniques pour la gestion du flux de données dans les applications et en informatique en général. Pour cette application, 3 façons ont été utilisées.

Pour transmettre les données d'un widget à ses enfants soit la transmission s'est faite par constructeur soit à l'aide des classes *ChangeNotifier*, *ChangeNotifierProvider* et *Consumer*.

Pour transmettre les données d'un enfant à un parent, les callbacks ont été utilisés.

Par constructeur

Il s'agit à la fois de la méthode la plus répandue comme la plus simple. Voici un exemple :

```

1 class ScheduleCard extends StatelessWidget {
2   final bool doesUserWorkIn;
3   final ServiceType stype;
4   final List<Waiter> waiters;
5   final List<Waiter> doublers;
6   final Service service;
7
8   const ScheduleCard({Key key, this.doesUserWorkIn, this.stype,
9     this.waiters, this.doublers, this.service,}) : super(key: key);

```

Listing 7 – ScheduleCard, par constructeur

Cette classe 7 est celle qui se charge de dessiner un élément de la liste des horaires 3.1b. Son widget parent se charge de générer la liste dans son ensemble ainsi que d'autres implémentations de la logique de l'application. De plus, le parent transmet par constructeur à *ScheduleCard* les informations suivantes :

doesUserWorkIn : une variable booléenne indiquant si l'utilisateur actuellement authentifié travaille dans le service en question. Ceci permet de changer la couleur de fond (orange ou blanc).

type : le type de service i.e midi ou soir.
 waiters : la liste des objets serveurs qui y travaillent.
 doubler : la liste des objets serveurs qui doublent dans ce service.
 service : l'objet service en question.

Ainsi chaque *Card* ou élément de la liste est une instance de l'objet *ScheduleCard*. On constate que les attributs sont *final* ce qui veut dire qu'ils sont constants au *runtime*. Donc chaque instance de *card* est immuable. Ainsi, une nouvelle instance doit remplacer la précédente si l'on souhaite mettre-à-jour l'interface.

ChangeNotifier+Provider & Consumer

Théoriquement, rien n'empêche de transmettre toutes les informations par constructeur. Toutefois, l'arborescence des widgets devient rapidement profonde et dans la situation où une certaine information est nécessaire au niveau n mais aussi au niveau $n + i, i > 1$ il serait nécessaire de transmettre l'information dans tous les widgets intermédiaires alors qu'ils n'en ont pas besoin.

De plus, si une information n'est utile que tout en bas de l'arborescence et qu'elle a été transmise par constructeur, alors tous les widgets intermédiaires seront reconstruits inutilement.

ChangeNotifier

Il s'agit d'une classe dans Flutter qui implémente un objet de type *Listenable* du même framework. En somme, c'est une implémentation du pattern *Observer*². Ainsi, il est possible d'utiliser *ChangeNotifier* lorsqu'une classe, susceptible de muter, doit notifier d'autres objets de ses modifications internes.

La classe *Pool*, celle qui gère la liste des *PoolItem* - objets représentant un élément en bourse - utilise *ChangeNotifier*.

```

1 class Pool with ChangeNotifier {
2   List<PoolItem> _pool;
3   bool isLoading = false;
4   Pool(this._pool);
5   // ...
6 }

```

Listing 8 – ChangeNotifier - mixin

Le mot clef *with* veut dire qu'il s'agit d'un *mixin*. Les *mixin* permettent de combler l'absence d'héritage multiple. Ainsi, il est possible de réutiliser du code d'une classe dans de multiples hiérarchies de classes. Attention, ce n'est pas une interface dont il faut implémenter les méthodes.

2. https://en.wikipedia.org/wiki/Observer_pattern

Voici, concrètement comment ça s'utilise. *deletePoolItem* est une méthode de la classe *Pool*. Lorsqu'un service mis en bourse est supprimé, cette méthode est appelée. Il s'agit d'une méthode asynchrone qui retourne, dans un future, rien.

```

1  Future<void> deletePoolItem(String poolId, token) async {
2      try {
3          await http.delete(UrlManager.pool_path(poolId) + token);
4          _pool.removeWhere((p) => p.id == poolId);
5          notifyListeners();
6          return;
7      } catch (error) {
8          print("[deletePoolItem]:: " + error.toString());
9      }
10 }

```

Listing 9 – ChangeNotifier - notify

Comme on peut le voir, trois actions ont lieu :

- Une requête de suppression dans la base de données.
- Supprime le *Poolitem* de la liste.
- Notifie tous les *observateurs* ou *listeners* d'une modification.

Ce type de comportement a été implémenté dans diverses méthodes des classes suivantes : *Pool*, *Services*, *Waiters* et *Auth*.

Pour pouvoir disposer de l'information il faut fournir ces classes un niveau au dessus dans l'arborescence de là où leur contenu est utilisé. L'application n'est pas très complexe ainsi, la plupart des widgets qui utilisent ces diverses informations se situent directement en dessous du *MyApp*.

ChangeNotifierProvider

Voici une partie de la méthode *build()* de *MyApp* - le widget initial. L'objet *MultiProvider* est juste un *syntactic sugar* pour éviter l'imbrication des divers *Provider* dont dépend l'application.

```

1  @override
2  Widget build(BuildContext context) {
3      return MultiProvider(
4          providers: [
5              ChangeNotifierProvider(
6                  create: (context) => Auth()),
7              ChangeNotifierProvider<Services>(
8                  create: (context) => Services([])),
9              ChangeNotifierProvider<Waiters>(
10                 create: (context) => Waiters([])),
11              ChangeNotifierProvider<Pool>(
12                 create: (context) => Pool([])),
13          ],//...

```

Listing 10 – Multiprovider

Le contenu des classes : *Auth*, *Services*, *Waiters* et *Pool* est maintenant disponible dans l'ensemble de l'application au travers du *context*.

Le *context* est une instance de *BuildContext* qui se transmet de *widget* en *widget* leurs permettant de connaître leurs positions dans l'arborescence. Un usage courant du *context* dans les applications Flutter est :

```
1 Quelquechose.of(context);
```

permettant de retourner *quelquechose* que le *widget* le plus proche (relativement à celui qui fait l'appel) est en mesure de fournir.

Maintenant que l'information est disponible et qu'elle est mise-à-jour si on interagit avec elle, il faut en disposer.

Provider

C'est une des façons d'accéder aux différentes ressources mises à disposition. Par exemple, lorsque un remplaçant est accepté dans l'écran *poolDetails*, cette fonction ci-dessous est appelée au moment où le bouton est pressé.

```
1 Future<void> _accept(context, appId) async {
2     var auth = Provider.of<Auth>(context, listen: false);
3     try {
4         await Provider.of<Pool>(context, listen: false)
5             .selectApplicant(_poolItem.id, appId, auth.token);
6         return;
7     } // ...
8 }
```

Listing 11 – Provider of - example

Le premier *Provider* retourne une l'instance de la classe *Auth* contenant divers attributs et méthodes liés à l'authentification des utilisateurs. Entre autres, le *token* d'identification nécessaire pour les requêtes à la base de données. Cela sera discuté plus en détails dans la section authentification.

Le deuxième *Provider* donne accès à la ressource *Pool* ainsi qu'à ses méthodes. Dont une est utilisé. *selectApplicant* permet avec les identifiants d'un élément en bourse est d'un serveur y ayant postulé, de conclure la transaction en acceptant le postulant.

Cette distinction entre la logique relative à la base de données, l'affichage et la logique utilisateur permet un code réutilisable et plus performant. Tout widget/bouton permettant d'accepter un postulant par exemple, peut appeler le *Provider* et utiliser les méthodes de la ressource adéquate.

Consumer

Le widget *Consumer* permet de "consommer" les ressources. Voici un exemple où *Pool* est consommé.

```

1 //...
2 Consumer<Pool>(
3   builder: (context, pData, _) {
4     var pool = pData.pool;
5     if (pool.isEmpty) {
6       return Center(child: Text("Aucun service en bourse pour l'instant"),);
7     }//...

```

Listing 12 – ScreenPool : Pool Consumer

Il est nécessaire de spécifier le type de la ressource, le *provider* en a besoin pour discriminer. L'argument *builder* est obligatoire. C'est la fonction qui sera appelé à chaque fois que le *ChangeNotifier* change i.e la classe *Pool* qui contient des *PoolItem*.

L'écran *Bourse aux jobs* est intimement lié aux éléments *PoolItem*. De ce fait, certaines modifications de ceux-ci doivent traduire un changement dans l'interface.

Dans cet exemple, si la liste des *PoolItem* est vide, alors un écran indiquant qu'il n'y a aucun élément en bourse s'affiche. Ce *builder* sera appelé pour tout *notifyListeners()* présent dans le code de la classe *Pool*. Par exemple, accepter un postulant notifie les *listeners*, provoque l'appel de cette fonction et l'affichage se modifie pour indiquer que l'élément nécessite validation d'un administrateur.

Un autre exemple de *Consumer* est celui de *Auth*. En effet, l'affichage de l'application change radicalement suivant si l'utilisateur est authentifié ou pas. De plus, si au cours de l'utilisation cela vient à changer, l'entièreté de l'UI³ doit changer. Voici un autre extrait de la fonction *build* de la classe *MyApp* :

```

1 //...
2 child: Consumer<Auth>(
3   builder: (ctx, auth, _) {//...
4     return MaterialApp(
5       title: 'Crazy Wolf',//...
6       home: auth.isAuth
7         ? ScreenSchedule()
8         : FutureBuilder(future: auth.tryAutoLogin(),
9           builder: (ctx, authResultSnapshot) =>
10             authResultSnapshot.connectionState == ConnectionState.waiting
11               ? ScreenSplash()
12               : ScreenAuth(),), //...

```

Listing 13 – ScreenPool : Auth Consumer

Auth est consommé. Si l'utilisateur est authentifié alors on affiche l'écran *Horaires*. Sinon, on essaye de s'auto-connecter. Si l'opération réussit, les *listeners* sont notifiés ce qui implique que cette fonction est appelée à nouveau et à la question *Auth.isAuth* la réponse sera vraie. Si l'opération d'auto-connexion échoue, alors l'écran de *login* est affiché.

4.3 La base de données

La base de données Real Time Database est une base de données non relationnelle. Les données sont stockées au format Json.

§

4.3.1 La méthodologie REST

4.3.2 REST appliqué à Dart

4.4 Notifications

4.5 Sécurité

4.5.1 Authentification

4.5.2 Firebase rules

Coordination avec le client

5.1 Introduction

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

5.2 Echanges

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

5.3 Problèmes

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Conclusion

Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Qu'est que c'est?. C'est une phrase français avant le lorem ipsum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.