



PROJET
MONITORING SUR API ET COMMANDES À DISTANCE
3^{ÈME} BACHELIER EN INFORMATIQUE

Applications sur Android

Auteur :
Alexandre DUCOBU

Enseignant :
Fabrice SCOPEL



Campus
technique

Année académique 2017 - 2018



PROJET
MONITORING SUR API ET COMMANDES À DISTANCE
3^{ÈME} BACHELIER EN INFORMATIQUE

Applications sur Android

Auteur :
Alexandre DUCOBU

Enseignant :
Fabrice SCOPEL

The logo for Campus technique is a red square with the words 'Campus' and 'technique' in white, stacked vertically.

Année académique 2017 - 2018

Table des matières

1	Présentation du projet	2
1.1	Introduction	2
1.2	Énoncé	2
1.3	Langages et outil	3
2	Base de données	4
2.1	Création de la base de données	4
2.2	Vue détaillée	5
3	Fonctionnement de l'application	7
3.1	Authentification	7
3.2	Utilisateur basique	8
3.3	Super-utilisateur	9
3.4	Automates	10
4	Problèmes rencontrés	13
4.1	Lecture du nombre de comprimés (<i>compteur</i>)	13
4.2	Automate d'asservissement de niveau	13
5	Conclusion	14
5.1	Résultat	14
	Annexes	15

1 Présentation du projet

1.1 Introduction

Le projet du cours d'**Applications sur Android** consiste à réaliser la supervision et la commande à distance de deux processus industriels :

- Conditionnement de comprimés, commandé par l'automate *S7-1516 2DPPN*.
- Asservissement de niveau de liquide, commandé par l'automate *S7-1214C*.

Un serveur web est disponible dans chaque automate, accessible via l'adresse IP de l'API. Il est nécessaire de pouvoir consulter ces informations au sein de l'application.

1.2 Énoncé

Il sera nécessaire de concevoir une interface visuelle et soignée (*afin d'afficher les informations d'entrées et de sorties « machine » et ce, de façon claire et textuelle ou imagée,...*).

Mais aussi de pouvoir modifier ces informations au départ de zones de texte.

Il est nécessaire de prévoir une gestion des utilisateurs.

En effet, les droits de *lecture* ou de *lecture/écriture* ne seront pas accessibles à tous les utilisateurs !

Les choix des privilèges des utilisateurs (*R ou R/W*) sont accessibles via le login et mot de passe du « Super utilisateur » login : **android** et mot de passe (*modifiable*) : **android3**.

Tout utilisateur est enregistré avec le profil « Basic » et a le droit de *lecture*.

Un utilisateur est représenté par son nom, prénom et adresse email ainsi qu'un mot de passe. Il se connecte via son login : adresse email et son mot de passe (*minimum 4 caractères*).

L'application doit être évolutive, donc les paramètres suivants doivent être accessibles de l'extérieur du projet de programmation : adresse IP, rack, slot et numéro de Databloc.

1.3 Langages et outil

Ce projet étant une application pour smartphones et/ou tablettes Android, l'outil utilisé est bien entendu Android Studio.

En effet, cet environnement de développement, basé sur IntelliJ IDEA, est l'outil recommandé par Google pour le développement Android.



FIGURE 1 – Logo d'Android Studio

Du côté des langages, il n'y a pas beaucoup de choix ¹ : le langage de programmation est le Java, lié au XML pour la création de l'interface.



FIGURE 2 – Logo de Java

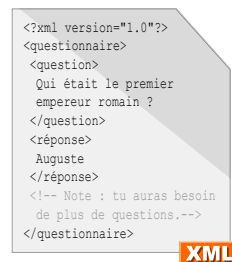


FIGURE 3 – Logo du XML

1. En mai 2017, Google a annoncé la prise en charge du Kotlin pour le développement d'applications Android.

2 Base de données

2.1 Création de la base de données

La base de données est composée de deux tables contenant toutes les données utiles au bon fonctionnement de l'application.

Il y a la table **table_user** *pour tout ce qui concerne les utilisateurs* et la table **table_automaton** *qui concerne les automates*.

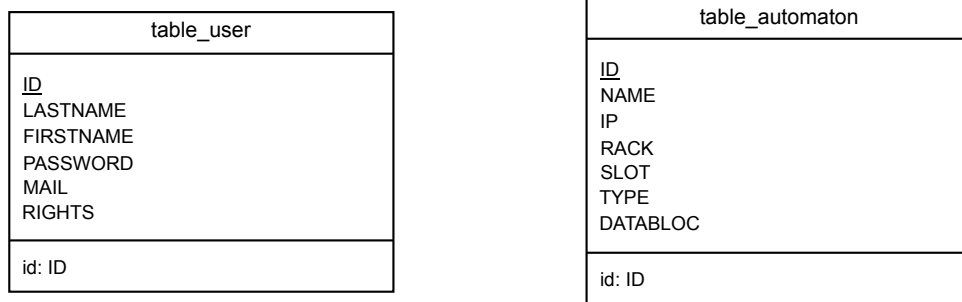


FIGURE 4 – Schéma conceptuel de la base de données

2.2 Vue détaillée

Table *table_user*

C'est la table contenant les données de chaque utilisateur ainsi que leurs privilèges.

- **ID** est l'identifiant unique de l'utilisateur.
Il sert de clé primaire de la table et est auto-incrémenté à partir de un.
- **LASTNAME** est le nom de famille de l'utilisateur.
- **FIRSTNAME** est le prénom de l'utilisateur.
- **PASSWORD** est le mot de passe de l'utilisateur.
Il a une taille minimale de 4 caractères et doit contenir au moins 1 majuscule, 1 minuscule et 1 chiffre.
Il est haché² (*et salé*) à l'aide de SHA512.
- **MAIL** contient l'adresse mail de l'utilisateur.
Ce champ est unique, vu qu'il sert à la connexion de l'utilisateur.
- **RIGHTS** donne les privilèges du compte de l'utilisateur :
 - **0** indique que c'est le compte du super-utilisateur.
Celui-ci est utilisé pour changer les droits des utilisateurs basiques.
 - **1** indique que l'utilisateur a les droits en lecture et en écriture.
 - **2** indique que l'utilisateur n'a que les droits en écriture (*par défaut*).

2. https://fr.wikipedia.org/wiki/Fonction_de_hachage_cryptographique

Table *table_automaton*

Cette table contient les informations de chaque automate.

- **ID** est l'identifiant de l'automate.
Il sert de clé primaire de la table et est auto-incrémenté à partir de 1.
- **NAME** est le nom de l'automate.
Ce champ identifie l'automate aux yeux des utilisateurs. Il est donc unique.
- **IP** contient l'adresse IP de l'automate.
- **RACK** contient le numéro de rack de l'automate.
Par défaut, la valeur sera comprise entre 0 et 3 inclus.
- **SLOT** contient le numéro de slot de l'automate.
Par défaut, la valeur sera comprise entre 0 et 3 inclus.
- **TYPE** identifie le type de l'automate :
 - **0** indique que c'est un automate de *conditionnement de comprimés*.
 - **1** indique que c'est un automate d'*asservissement de niveau de liquide*.
- **DATABLOC** contient l'adresse du bloc mémoire attribué à l'utilisateur.

3 Fonctionnement de l'application

3.1 Authentification

Connexion

L'activité de connexion est celle qui est lancée au démarrage de l'application (cf *Annexes, figure 5*).

Elle propose de se connecter ou de s'enregistrer :

- Connexion : elle se fait à l'aide d'une adresse mail et d'un mot de passe. Si les identifiants sont incorrects ou que les champs sont vides, un message affiche que l'utilisateur n'existe pas.
- Enregistrement : un bouton se trouve à côté de celui pour la connexion, c'est lui qui redirige l'utilisateur vers l'activité d'enregistrement.

Une fois connecté, l'utilisateur aura, à tout moment, la possibilité de se déconnecter grâce à un bouton flottant.

Inscription

Cette activité permet à l'utilisateur de s'inscrire dans la base de données (cf *Annexes, figure 6*).

L'utilisateur doit alors entrer ses données : *Nom, Prénom, Adresse mail* et *Mot de passe*.

Bien entendu, il y a des vérifications pour chaque champ :

- les champs ne peuvent pas être vides ;
- le nom et le prénom doivent avoir un format correct (*lettre majuscule au début, pas de chiffres,...*) ;
- l'adresse mail doit avoir le bon format (*nom@domaine*) ;
- le mot de passe doit avoir une taille minimale de 4 caractères et doit contenir au moins 1 majuscule, 1 minuscule et 1 chiffre.

Si l'inscription se passe bien, l'utilisateur sera redirigé vers la page de connexion.

S'il est déjà inscrit, il peut cliquer sur le bouton « **Connexion** » qui l'amènera sur l'activité correspondante.

3.2 Utilisateur basique

Les utilisateurs basiques sont identifiés par la couleur *jaune* dans l'application (cf *Annexes*, figure 7).

Ils gèrent les automates et peuvent les utiliser.

En effet, ce sont eux qui ajoutent, modifient et suppriment les automates.

Ils peuvent, bien entendu, s'y connecter pour lire des données ou en écrire d'après leurs privilèges.

Accueil

L'activité d'accueil affiche l'utilisateur connecté ainsi qu'un récapitulatif des automates de la base de données.

Elle indique :

- le nombre d'automates stockés dans la base de données.
- le nombre d'automates de *conditionnement de comprimés*.
- le nombre d'automates d'*asservissement de niveau de liquide*.

Ensuite, il peut cliquer sur le bouton « **Voir les automates** ».

Liste des automates

Une fois le bouton « **Voir les automates** » utilisé, l'utilisateur se retrouve sur cette activité.

Elle liste tous les automates de la base de données et indique leurs informations.

Ils sont identifiés par une icône d'après leur type (*une pillule ou une goutte*).

Cette activité permet :

- d'ajouter un nouvel automate (*icône +*).
- de passer à l'activité de connexion aux automates (*icône œil*).
- de modifier les informations des automates (*icône crayon*).
- de supprimer les automates (*icône corbeille*).

3.3 Super-utilisateur

Le super-utilisateur est identifié par la couleur *verte* dans l'application (*cf Annexes, figure 10*).

Il est utilisé dans la gestion des utilisateurs.

En effet, c'est le seul à pouvoir modifier le mot de passe des utilisateurs et à pouvoir les supprimer.

Accueil

L'activité d'accueil affiche l'utilisateur connecté ainsi qu'un récapitulatif des utilisateurs de la base de données.

Elle indique :

- le nombre d'utilisateurs stockés dans la base de données *dont le super-utilisateur*.
- le nombre d'utilisateurs ayant des droits en lecture seule.
- le nombre d'utilisateurs ayant des droits en lecture et écriture.

Ensuite, il peut cliquer sur le bouton « **Modifier les utilisateurs** ».

Liste des utilisateurs

Une fois le bouton « **Modifier les utilisateurs** » utilisé, l'utilisateur se retrouve sur cette activité.

Elle liste tous les utilisateurs de la base de données, indique leurs informations (*sauf leur mot de passe*) et permet :

- de modifier le mot de passe des utilisateurs³.
- de modifier les privilèges des utilisateurs basiques.
- de supprimer les utilisateurs basiques.

3. Remarque : le mot de passe ne sera pas vérifié. Le super-utilisateur doit y faire attention.

3.4 Automates

Les activités liées aux automates se trouvant dans la partie des *utilisateurs basiques* (cf section 3.2), la couleur les identifiant est aussi le jaune.

Le design des activités des automates est identique :

- Comme sur toutes les activités, un texte, placé tout en haut au centre, affiche l'utilisateur connecté.
- Juste en dessous, est affiché le type de l'automate.
Lors de la connexion à l'automate, le texte affiche le type de la connexion.
- Le nom de l'automate est affiché ainsi que son statut (*Non connecté*) ou son numéro de PLC.
- Les données propres aux automates.
Elles sont détaillées dans les sous-sections suivantes.
- Dans le coin inférieur gauche, se trouve un bouton flottant servant à se connecter ou à se déconnecter de l'automate.
- Le bouton flottant de déconnexion se trouve, comme toujours, dans le coin inférieur droit.

Lecture de données (*Conditionnement de comprimés*)

Pour la lecture des données de cet automate, cinq valeurs sont récupérées (cf Annexes, figure 13) :

- **En service** affiche *oui* si l'automate est en service, *non* dans l'autre cas.
- **Arrivée de flacons vides** affiche *oui* si l'arrivée de flacons vides est activée, *non* dans l'autre cas.
- **Nombre de comprimés demandés** donne le nombre de comprimés demandés avec l'un des boutons poussoir **I2**, **I3** ou **I4**.
Affiche 0 si aucun des trois boutons n'a été pressé.
- **Comprimés mis en flacon** affiche le nombre de comprimés mis en flacon à l'instant même.
- **Flacons remplis** affiche le nombre de flacons remplis (*maximum 999*).

Ensuite, un bouton **Gérer** est disponible pour les utilisateurs ayant les droits en lecture et écriture.

Le bouton n'est actionnable que si l'utilisateur est en phase de connexion avec l'automate.

Écriture de données (*Conditionnement de comprimés*)

Une fois le bouton **Gérer** actionné, les champs d'écriture sont disponibles. Si l'utilisateur actionne à nouveau le bouton, ou lors de la déconnexion, les champs sont à nouveau cachés.

Pour l'écriture des données de cet automate, cinq valeurs peuvent être entrées par l'utilisateur :

- **DBB5** est une variable à entrer en binaire.
Par exemple, le changement le plus utile à effectuer est l'activation de l'automate. Ce qui se traduit par la mise à 1 du bit en position 0 : **00000001**.
- **DBB6** a un fonctionnement similaire à DBB5.
On peut activer l'arrivée de flacons vides par la mise à 1 du bit en position 3 : **00001000**.
- **DBB7** a un fonctionnement similaire aux deux précédents.
On peut modifier le nombre de comprimés demandés (*ici, 15*) par la mise à 1 du bit en position 5 : **00100000**.
- **DBB8** est un octet formaté en **BCD** (*ou Décimal codé binaire*).
Le format de la valeur à entrer est l'entier, par exemple : **10**.
- **DBW18** représente le nombre de flacons remplis, au format entier.
Exemple : **42**.

Lecture de données (*Asservissement de niveau de liquide*)

Pour la lecture des données de cet automate, neuf valeurs sont récupérées (cf *Annexes, figure 15*) :

- **Manuelle/Automatique** affiche *Manuelle* si la gestion est manuelle, *Automatique* dans l'autre cas.
- **État des quatre valves** affiche *ouverte* si le sélecteur est à l'état 0, *fermée* dans l'autre cas.
- **Niveau de liquide** devrait donner le niveau de liquide, mais ce n'est pas le cas (cf *section des problèmes, 4.2*).
Ce problème provenant sûrement de la machine virtuelle, je n'en ai pas tenu compte dans l'affichage de l'application.
- **Consigne Auto, Manuelle et Mot de pilotage vanne** affichent toujours la valeur 0 (cf *section des problèmes, 4.2*).
Étant donné que les trois variables étaient explicitement demandées et supposant un problème lié à la machine virtuelle, je les ai tout de même affichées.

Le bouton **Gérer** fonctionne de la même manière que pour l'autre automate.

Écriture de données (*Asservissement de niveau de liquide*)

Pour l'écriture des données de cet automate, 6 valeurs peuvent être entrées par l'utilisateur :

- **DBB2** est une variable à entrer en binaire.
Par exemple, le changement le plus utile à effectuer est le passage à la gestion automatique. Ce qui se traduit par la mise à 1 du bit en position 5 : **00100000**.
- **DBB3** a un fonctionnement similaire à DBB2.
Une utilisation possible serait la fermeture de la valve 3. Ce qui se traduit par la mise à 1 du bit en position 3 : **00001000**.
- **DBW24** représente le niveau de liquide, au format entier.
Exemple : **420**.
- **DBW26** est liée à *Consigne Auto*, au format entier.
Exemple : **14**.
- **DBW28** est liée à *Consigne Manuelle*, au format entier.
Exemple : **25**.
- **DBW30** est liée à *Mot de pilotage vanne*, au format entier.
Exemple : **36**.

4 Problèmes rencontrés

4.1 Lecture du nombre de comprimés (*compteur*)

Ce problème est dû au fait que les fonctions à utiliser pour la lecture de la variable *DB5.DBB15* n'étaient pas documentées et qu'il ne fallait pas utiliser l'une des fonctions *Get...* de la classe *S7*.

Après de nombreuses erreurs et quelques jours, j'ai finalement compris le fonctionnement de lecture de la variable.

4.2 Automate d'asservissement de niveau

Lors de l'utilisation de l'automate d'asservissement de niveau de liquide, plusieurs problèmes se sont posés :

- Ne fonctionne pas lorsque l'automate est aux commandes ;
- Lecture du niveau de liquide ;
- Trois variables restent toujours nulles.

Automate aux commandes

Lorsque l'automate est aux commandes, l'image du niveau de liquide baisse et disparaît. De plus, les valves ne s'activent pas, et le choix entre la gestion manuelle et automatique ne change rien.

Le niveau ne remontant pas, il est impossible de le faire déborder.

À cause de ce problème, le fonctionnement de l'automate est compliqué à comprendre et à suivre.

Niveau de liquide

La variable de la base de données liée au niveau de liquide (*DB5.DBW16*) ne se met pas à jour d'après le niveau de liquide apparent.

En effet, au cours de divers essais, il est apparu que la variable était incrémentée de un lorsque la *valve 4* était fermée (**I4** à l'état 1).

Variables nulles

Les trois variables **Consigne Auto**, **Consigne Manuelle** et **Mot de pilotage vanne** sont restées bloquées sur la valeur 0.

Que la gestion soit manuelle ou automatique, que les valves soient ouvertes ou fermées, rien n'y a fait.

5 Conclusion

5.1 Résultat

L'application permet donc la supervision et la commande à distance des deux processus commandés par les automates *S7-1516 2DPPN* et *S7-1214C*.

L'interface visuelle a été créée à partir de deux couleurs : le jaune qui identifie les utilisateurs basiques, et le vert qui identifie le super-utilisateur.

Les différentes activités sont claires et les actions sont souvent imaginées par des icônes. Par exemple, le *mot de passe* est identifié par une *clé*, les *privileges* par un *bouclier*, la *suppression* par une *corbeille*, etc.

La gestion des utilisateurs est effectuée par le super-utilisateur.

C'est lui le seul à pouvoir modifier les mots de passe, les privilèges des utilisateurs basiques (*Lecture seule* ou *Lecture et écriture*) ou bien à les supprimer.

Le super-utilisateur est unique et n'existe que pour gérer les autres utilisateurs.

Les utilisateurs basiques sont identifiés par leur adresse mail.

Leurs autres informations sont : leur nom de famille, leur prénom, leur mot de passe et leurs privilèges au sein de l'application.

Par défaut, les nouveaux utilisateurs n'auront que le droit de lecture.

Ce sont eux qui sont chargés de la gestion des automates : ajouts, modifications, utilisation et même suppressions.

L'application étant évolutive, la liste des automates affiche ces informations : nom, type (*Conditionnement de comprimés* ou *Asservissement de niveau de liquide*), adresse IP, numéros de rack et de slot ainsi que le numéro de databloc.

Toutes ces données peuvent être modifiées par les utilisateurs.

Vu qu'elles sont critiques, ces informations seront vérifiées et validées par l'application avant d'être enregistrées.

Table des annexes

Annexes	15
Les activités	16
Authentification	16
Utilisateurs basiques	17
Super-utilisateur	19
Automates	21

Les activités

Authentification

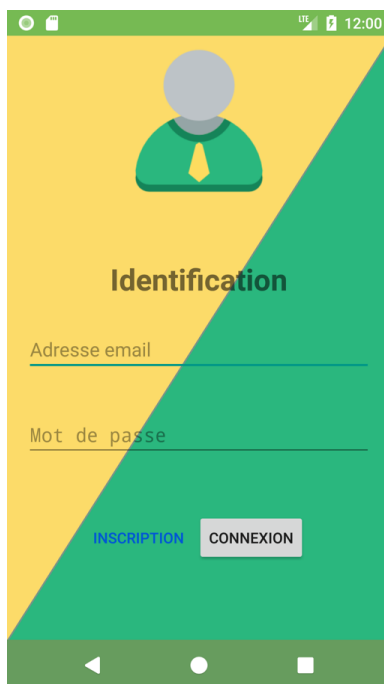


FIGURE 5 – La page d'accueil et de connexion



FIGURE 6 – La page d'enregistrement

Utilisateurs basiques

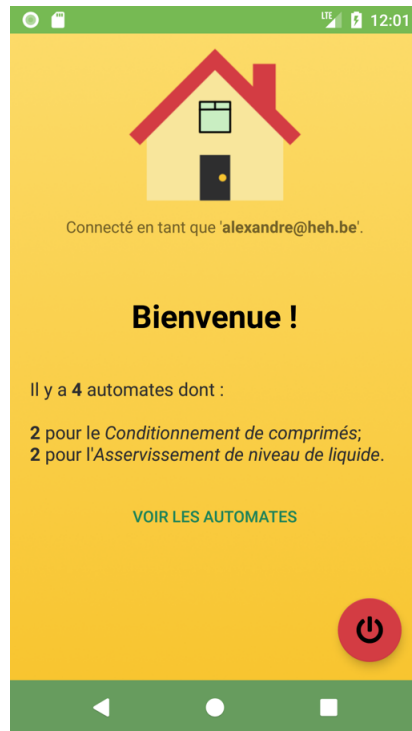


FIGURE 7 – La page d'accueil de l'utilisateur basique



FIGURE 8 – La page listant les automates

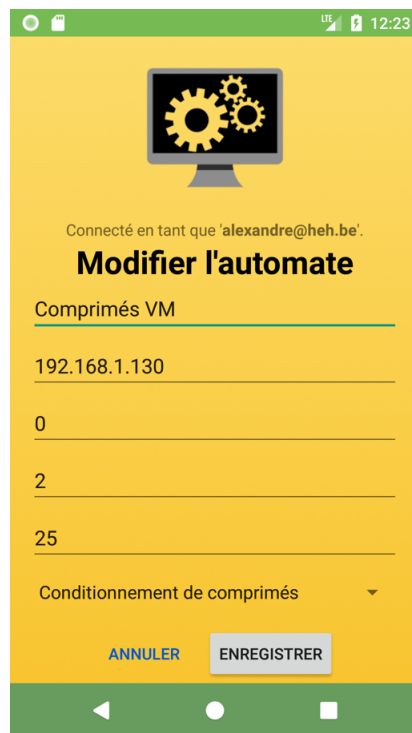


FIGURE 9 – La page de modification des automates

Super-utilisateur



FIGURE 10 – La page d’accueil du super-utilisateur

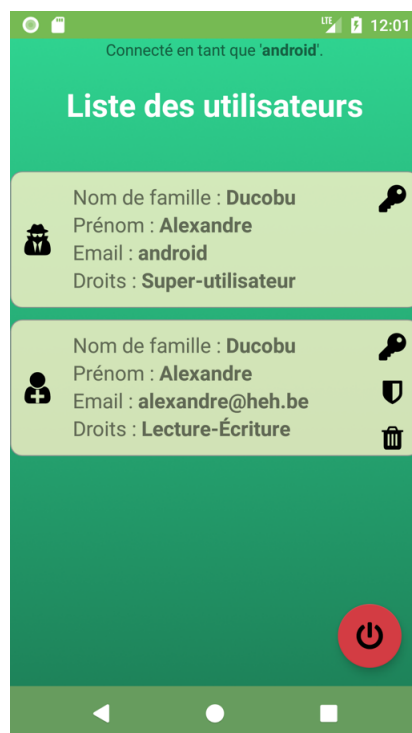


FIGURE 11 – La page listant les utilisateurs

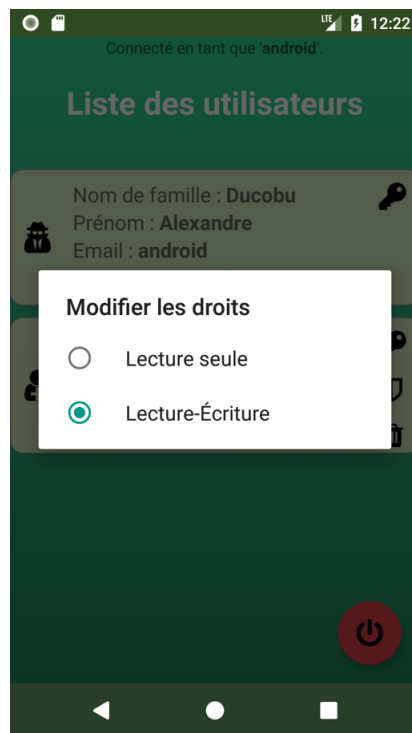


FIGURE 12 – La modification des privilèges

Automates



FIGURE 13 – La page de lecture des comprimés

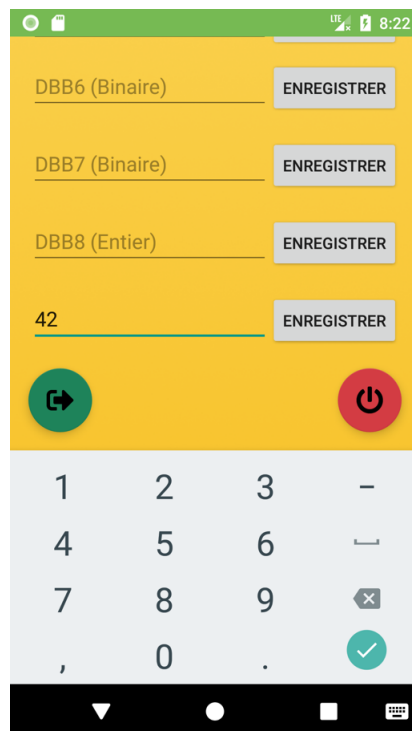


FIGURE 14 – La page d'écriture des comprimés

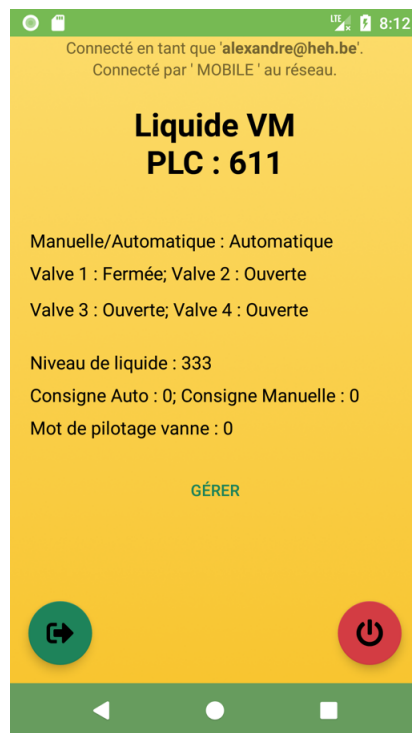


FIGURE 15 – La page de lecture des niveaux de liquide

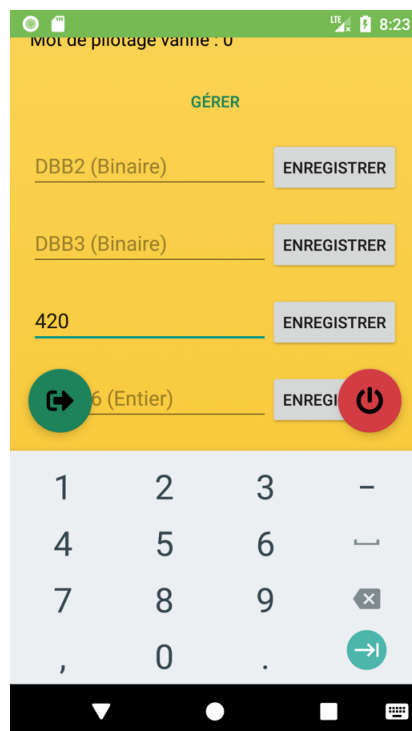


FIGURE 16 – La page d'écriture des niveaux de liquide

