

SYSTÈMES D'EXPLOITATION MOBILES ET  
APPLICATIONS

**Miniprojet Android**

**Sound Distance**

Master HES-SO

Émilie GSAPONER, Grégory EMERY

29 décembre 2015  
version 1.0

## Table des matières

<b>1</b>	<b>But</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Conception</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Réalisation</b>	<b>5</b>
3.1	Partie Arduino . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Problèmes rencontrés</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Mode d'emploi</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Conclusion</b>	<b>11</b>

## 1 But

Créer une application mobile pour la mesure de distances basée sur la télémétrie par ultrasons.  
Réaliser des options pour des environnements ouverts ou avec des obstacles.

## 2 Conception

Nous avons choisi d'utiliser un module externe au téléphone mobile pour la mesure par ultrasons. Ce module est connecté à un Arduino munis d'un bloc de communication Bluetooth. Nous avons donc une application sur smartphone qui communique par Bluetooth standard avec un Arduino équipé d'un module de télémétrie.

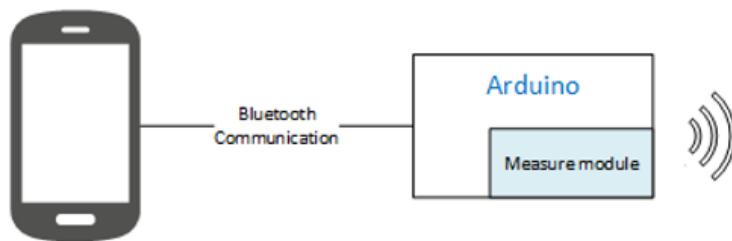


FIGURE 1 – Illustration de la communication

Ce projet a donc été séparé en deux parties distinctes, à savoir la programmation sur Android et celle sur Arduino.

Nous avons réalisé une première représentation de ce que nous voulions pour le projet.

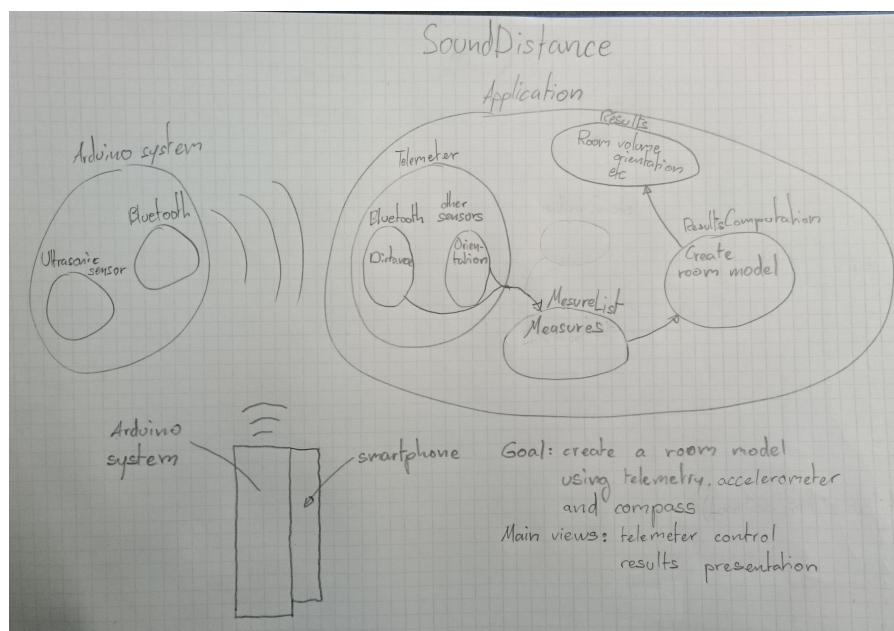


FIGURE 2 – Définition de la structure du projet

La partie "Arduino System" a été développé conformément au dessin avec les deux parties bluetooth et ultrasonic sensor.

Les différentes parties définies pour l'application Android ont été utilisées pour le développement. Nous avions décidé, dans un premier temps, d'utiliser divers capteurs comme l'accéléromètre et le compas pour avoir des informations sur l'orientation de la mesure, mais nous avons rejeté cette idée d'un commun accord avec notre professeur, car elle n'apportait pas grand chose aux mesures et compliquait l'interprétation des résultats.

Nous avions également dans l'idée de créer un boîtier pour l'Arduino avec le capteur à ultrason. Nous voulions faire en sorte que le smartphone puisse être intégré au boîtier.

Après réflexion, nous avons jugé plus judicieux de séparer l'Arduino du smartphone, car cela n'aurait pas été pratique pour prendre les mesures.

Sur cette base, nous avons été en mesure de respécifier les buts du projet. Nous allons donc réaliser une application Android permettant la mesure de distance par ultrason à l'aide d'un capteur externe sur Arduino. L'application servira uniquement à mesurer des espaces fermés comme des pièces de maison. On aura le choix entre trois types de mesure : une distance, une aire ou un volume.

Sur la base de ce cahier des charges, nous avons établis sur papier la représentation des différentes vues de l'application avec leur contenu et les informations passées entre elles. Nous nous sommes ensuite séparé le travail à réaliser.

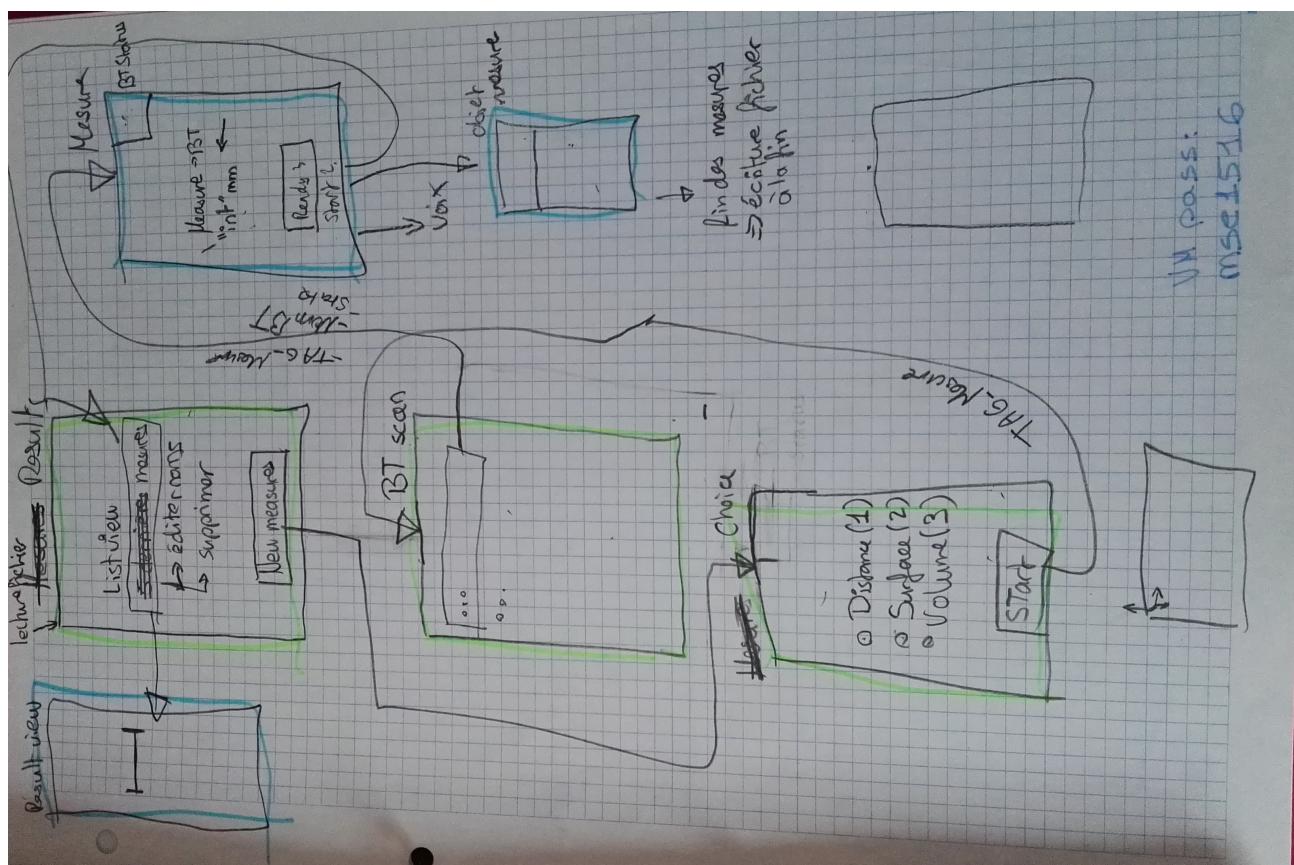


FIGURE 3 – Définition des différentes vues

## 3 Réalisation

L'application Android a été développé avec Android Studio et testé sur un Huawei P8 avec la version 5.0.1 d'Android et également sur Sony Xperia Z3 Compact. Le rendu de l'application n'est pas identique au niveau style sur les deux smartphones, mais le bon fonctionnement reste identique.

Le projet a permis d'acquérir des connaissances sur les points suivants :

1. Découverte d'Android studio
2. Définition de styles personnalisés
3. ExpandableListView : Listes contenant des sous-catégories
4. Communication Bluetooth standard
5. Utilisation du synthétiseur vocale pour faire parler l'application
6. Gestion d'un fichier dans la mémoire externe
7. AlertDialog : Boîte de dialogue

### 3.1 Partie Arduino

Concernant la partie Arduino, c'est une plateforme pour l'apprentissage et la réalisation de prototypes de systèmes électroniques. La carte électronique est accompagnée de deux petits circuits imprimés réalisant les fonctionnalités suivantes :

- Carte HC-SR04, capteur de distance à ultrasons.
- Carte HC-05, carte bluetooth à connecter en UART à un module micro-contrôleur.

Pour que le système soit portable, une batterie alimente le tout.

## 4 Problèmes rencontrés

Nous n'avons pas rencontré de problèmes particuliers si ce n'est le manque temps durant le semestre pour développer l'application.

Nous avons pu mener à bien les objectifs que nous nous sommes fixés mais n'avons pas eu le temps de faire beaucoup de tests en situation réel pour tester la précision des mesures et tester le comportement du module face à des obstacles.

## 5 Mode d'emploi

1. Allumer l'Arduino. Pour ce faire, un interrupteur est présent sur le support de batterie. Il suffit de l'actionner pour que tout le système Arduino démarre.

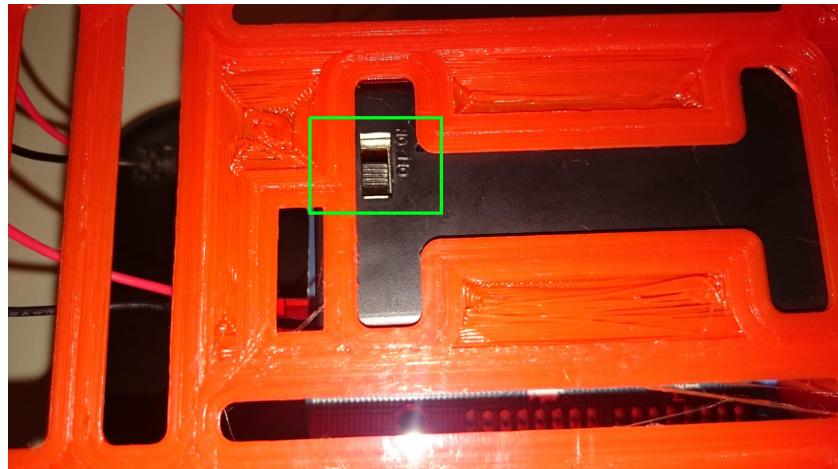


FIGURE 4 – Allumage de l'arduino

## 2. "Pairer" le smartphone avec l'Arduino

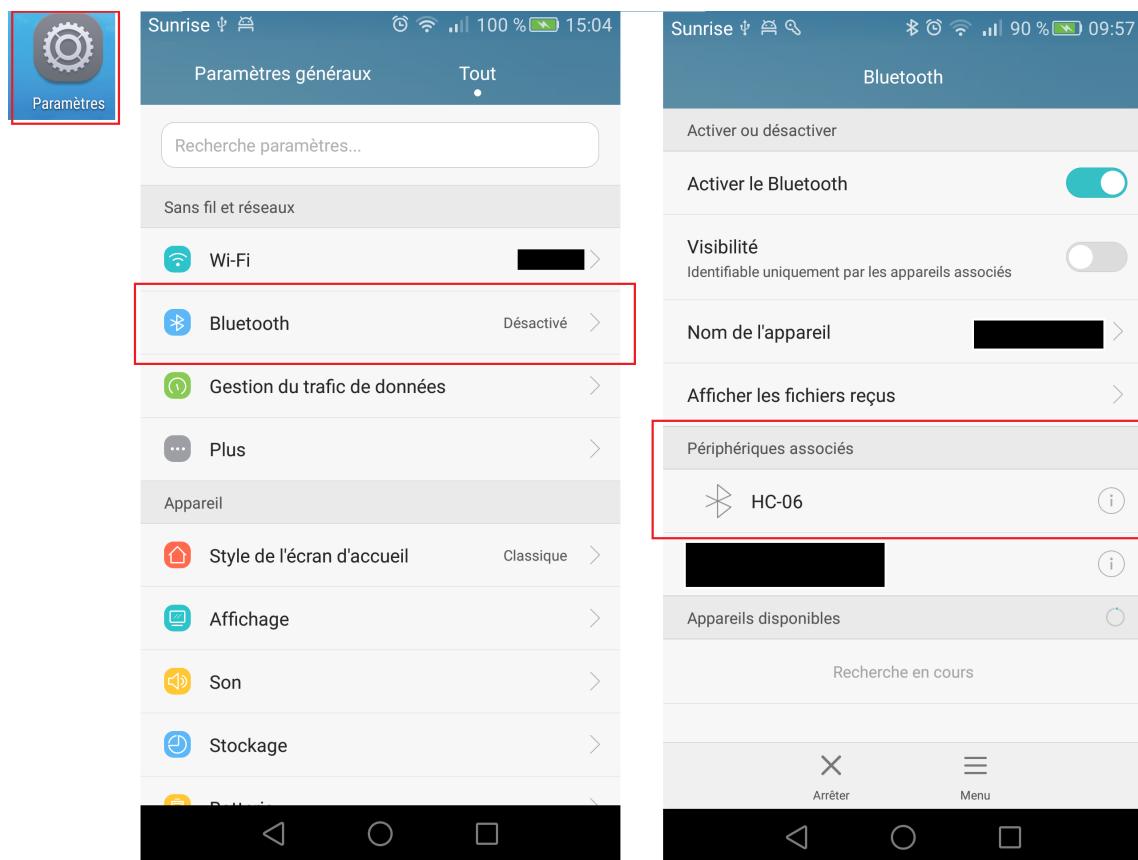


FIGURE 5 – Pairage avec l'Arduino

## 3. Une fois l'Arduino pairé, on peut lancer l'application Android

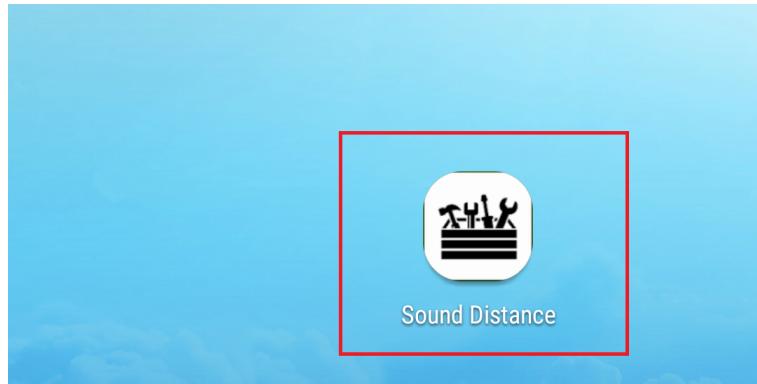


FIGURE 6 – Icône de lancement de l’application

4. On arrive sur la liste des mesures précédemment réalisées. Toutes les mesures réalisées sont enregistrées dans un fichier externe et rechargées au lancement de l’application. En cliquant sur un élément de la liste, on peut voir des informations supplémentaires. En faisant un long clic sur l’un des éléments de la liste, un menu d’actions s’affiche.

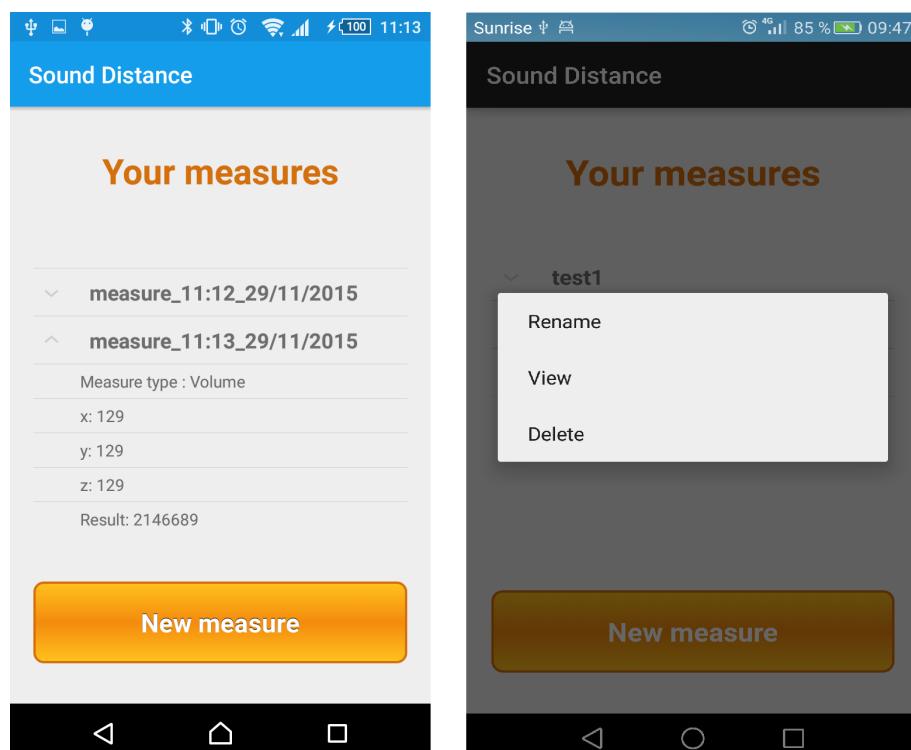


FIGURE 7 – Liste des mesures

4.a) Gestion des mesures : Trois actions sont disponibles sur les mesures :

1. Rename : Renomme la mesure

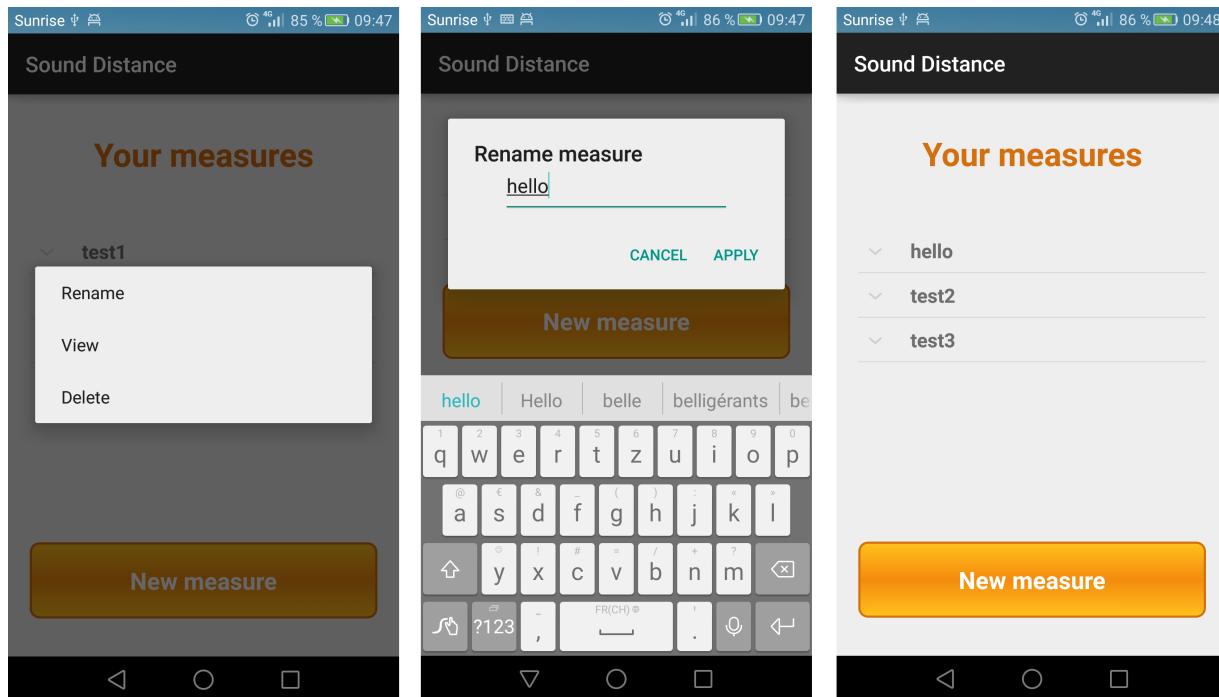


FIGURE 8 – Modification du nom de la mesure

2. Delete : Supprime la mesure de la liste

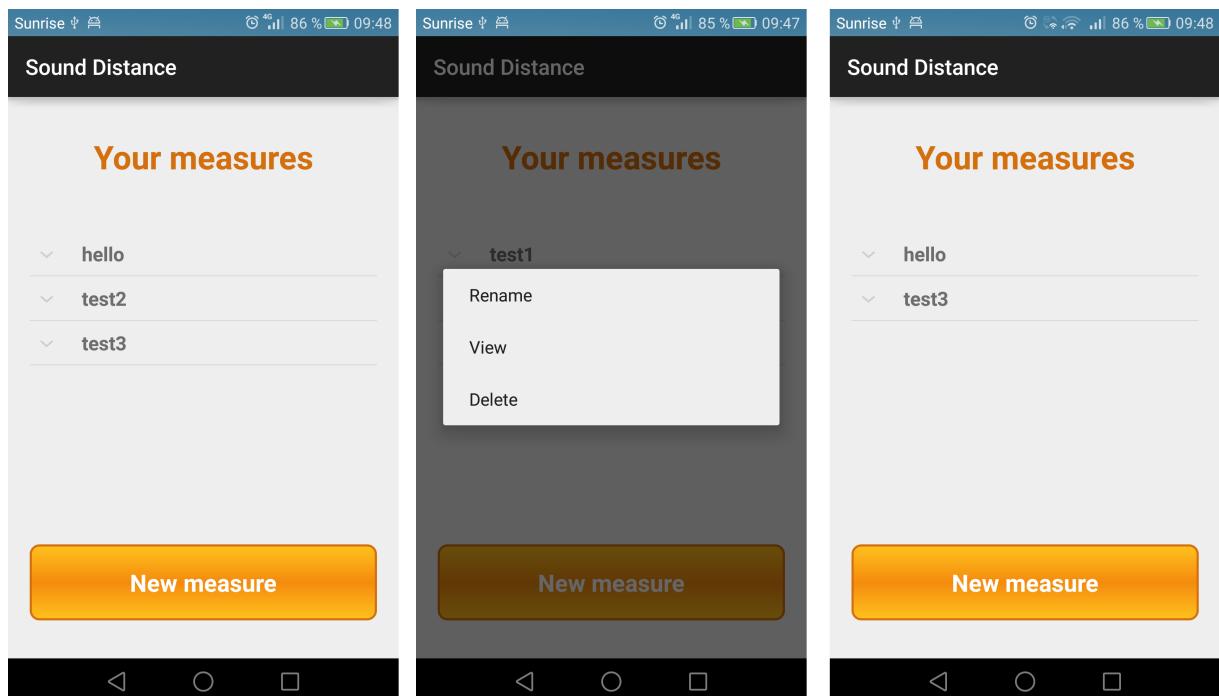


FIGURE 9 – Suppression d'une mesure

3. View : Lance la vue de visualisation de mesures. En fonction du type de mesure, l'affichage est différent. Le bouton return permet de revenir à la liste.

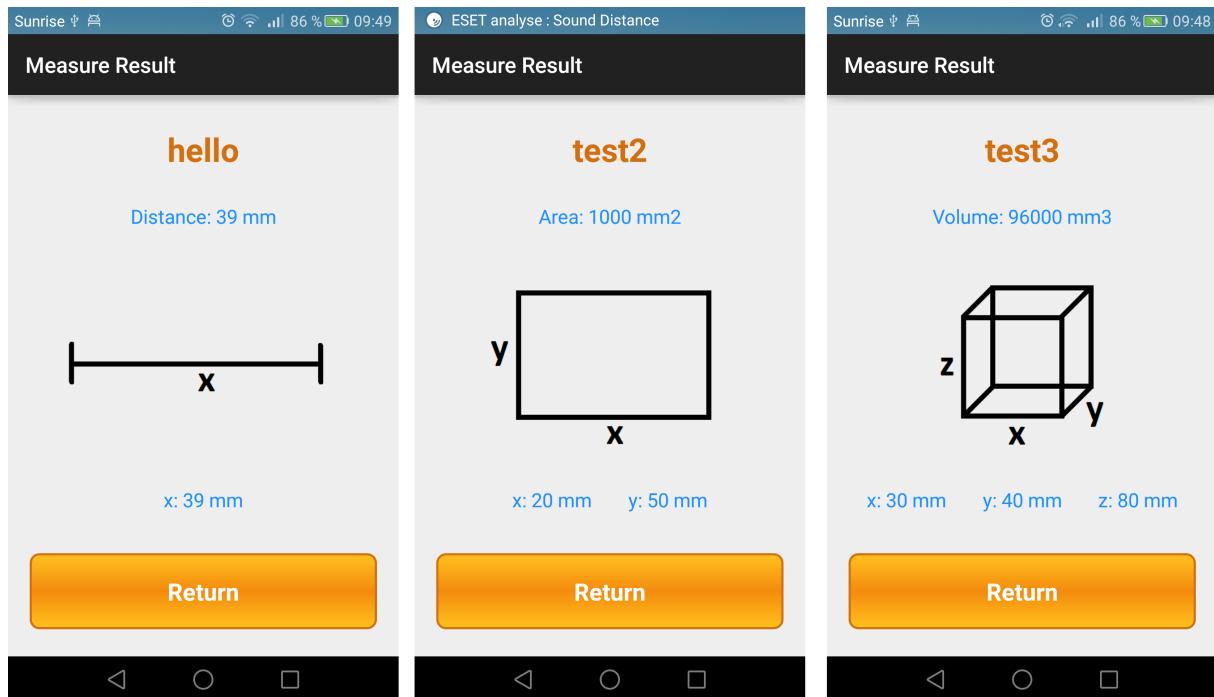


FIGURE 10 – Visualisation d'une mesure - Distance, Area, Volume

4.b) Pour lancer une nouvelle mesure, il suffit de presser le bouton New measure. Cela va lancer l'écran de choix du type de mesure (Distance, area, volume). Une fois le type choisi, il faut presser le bouton Apply.

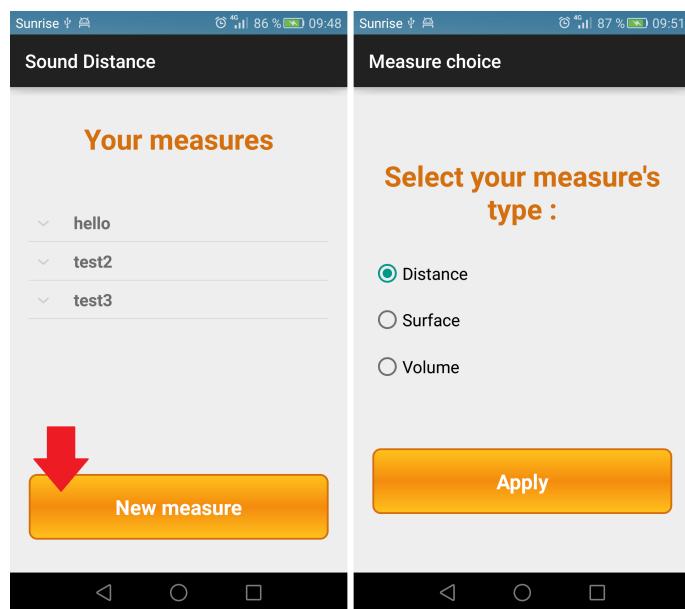


FIGURE 11 – Réalisation d'une nouvelle mesure

5. On arrive ensuite sur l'écran de connexion Bluetooth. La liste des périphériques déjà pairés est affichée. Un clique sur un des éléments lance la connexion. Si la connexion échoue, un

message toast nous en informe. Sinon, l'écran de mesure s'affiche.

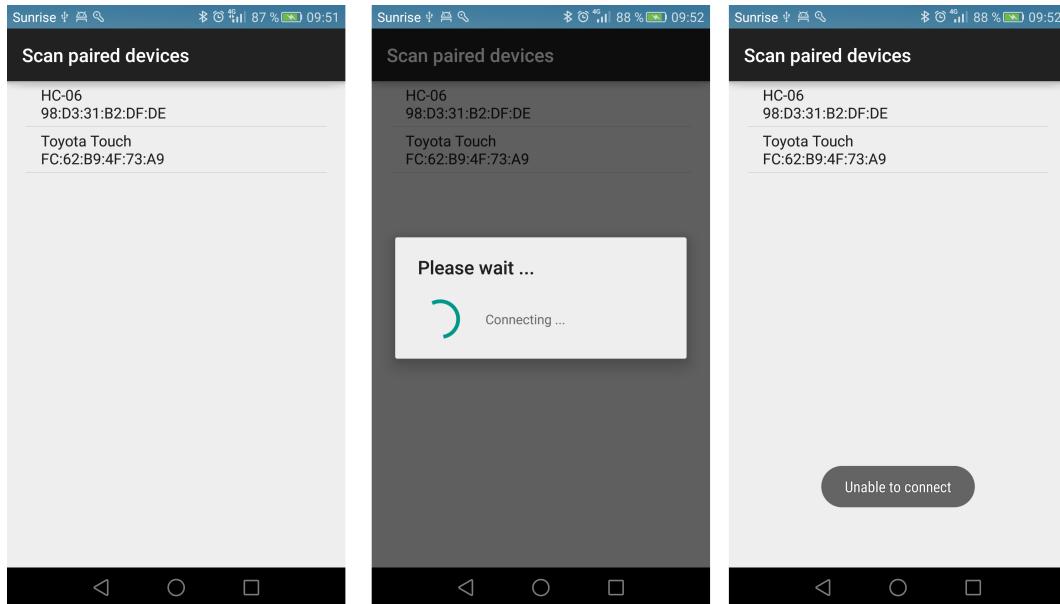


FIGURE 12 – Connexion Bluetooth

**Information :** L'activation du Bluetooth est faite automatiquement par l'application sans demander la permission par souci de simplicité d'utilisation.

6. Si la connexion Bluetooth réussit, on arrive sur l'écran de mesure.

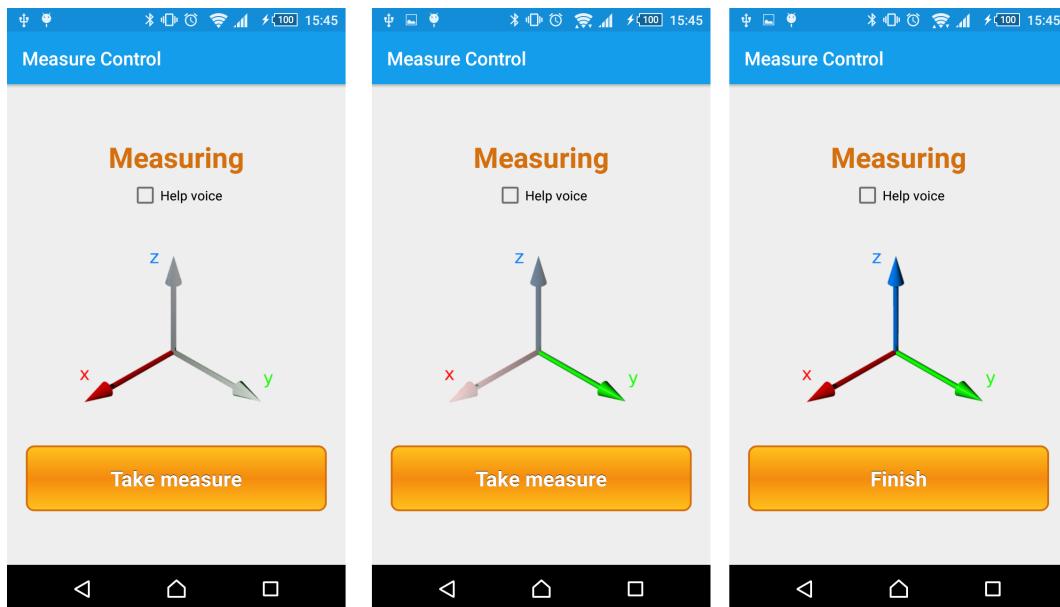


FIGURE 13 – Réalisation des mesures

L'application sait à l'avance le nombre de mesures qu'elle doit réaliser, car nous avons configuré le type désiré. Il suffit de placer le module Arduino contre un mur et de presser le bouton

*Take measure.*



FIGURE 14 – Exemple de positionnement de l’Arduino

Une fois la mesure prise, l'image de la vue met en surbrillance un autre axe et l'on peut recommencer l'opération.

Si on a pris le nombre de mesures requises, le texte du bouton se transforme en finish et nous redirige vers l'écran avec la liste des mesures. Cet écran dispose également d'un checkbox permettant d'activer le synthétiseur vocal pour nous guider dans la prise de mesures par des explications sonores.

**Informations pour la mesure :** Pour que la prise de mesure se passe dans des conditions optimales, il faut le placer de sorte qu'il n'y a aucun obstacle avec le mur opposé.

La taille du boîtier est prise en compte par l'application Android pour ajuster la valeur mesurée.

## 6 Conclusion

Le développement de l'application s'est bien passé. Au début du projet, nous avons passé toute une après-midi à définir sur papier les différents écrans de l'application, leur organisation et contenu ainsi que les éléments passés entre les vues. Cette base nous a permis de bien nous répartir le travail à réaliser et à visualiser le résultat désiré.

Grégory s'est occupé de la programmation du Bluetooth sur l'Arduino ainsi que la gestion du module de mesure par ultrason. Il a également créer un boîtier pour la carte de mesure à l'aide d'une imprimante 3D. Il s'est également occupé, sur Android, de la création de la classe de mesure ainsi que de la vue gérant la prise de mesures. Dans cette partie il a utilisé le synthétiseur vocal du téléphone ainsi qu'une petite animation visuelle pour guider l'utilisateur.

Emilie a travaillé uniquement sur l'application Android. Elle a défini les différents styles

pour les vues, créé la vue avec listant les mesures ainsi que celle permettant de les visualiser. Elle a également implémenté l'écran pour choisir le type de mesure à réaliser et s'est finalement occupée d'implémenter tout ce qui concerne la communication Bluetooth avec le module Arduino.

Nous sommes satisfaits de notre application, les objectifs que nous nous étions fixés ont été atteints. Nous voulions obtenir une application simple d'utilisation avec un design harmonieux entre les différentes vues.