

# Développement mobile avancé

## Laboratoire n°2

### Positionnement en intérieur – Les *iBeacons*

25.03.2025

#### Introduction

Ce laboratoire vous propose de réaliser une application mobile utilisant des balises *Bluetooth Low Energy*, des *iBeacons*, pour se positionner en intérieur. Il s'agit de réaliser une application « utilitaire » permettant de tester cette technologie, en « conditions réelles », afin de pouvoir déterminer la position relative du smartphone.

#### Environnement

Pour ce laboratoire nous vous fournissons le squelette d'une application que vous complétez pour les différentes manipulations

#### Manipulations

L'application à développer sera composée de deux parties (cf. Fig. 1). Dans un premier temps, il s'agira de mettre en œuvre l'affichage d'une liste dynamique affichant les données brutes de toutes les balises à proximité. Ensuite nous déterminerons notre position en fonction de la balise la plus « proche ».

Le squelette de l'application fournie suit une architecture *MVVM* et met déjà en place certaines fonctionnalités :

- La demande des permissions à l'utilisateur ;
- L'implémentation de la *RecyclerView* pour l'affichage de la liste des balises à proximité.
- Nous vous fournissons également les *layouts*, l'*adapteur* ainsi que la *data class PersistentBeacon* représentant une balise.

dma-labo2

Position

1 - 77 (0,06 m.)  
Bureau

Liste des balises

|     |     |                                      |        |  |  |
|-----|-----|--------------------------------------|--------|--|--|
| 1   | 77  | ebefd083-70a2-47c8-9837-e7b5634df670 |        |  |  |
| -58 | -42 | 0,06 m                               | 0,01 s |  |  |
| 1   | 70  | ebefd083-70a2-47c8-9837-e7b5634df670 |        |  |  |
| -58 | -75 | 1,65 m                               | 0,02 s |  |  |
| 1   | 36  | ebefd083-70a2-47c8-9837-e7b5634df670 |        |  |  |
| -58 | -76 | 4,66 m                               | 0,02 s |  |  |
| 1   | 66  | ebefd083-70a2-47c8-9837-e7b5634df670 |        |  |  |
| -58 | -89 | 4,10 m                               | 0,03 s |  |  |

Figure 1 – Exemple de l'interface de l'application à développer.

Sur le haut de l'écran, on trouve une indication sur la position déterminée en fonction de la balise la plus « proche ».

En bas de l'écran, on trouve une liste dynamique de toutes les balises à proximité.

## 1. Lister les balises à portée

La première manipulation de ce laboratoire consiste à intégrer la librairie *Android Beacon Library* (<https://github.com/AltBeacon/android-beacon-library>). Cette librairie nous servira à scanner l'environnement et à détecter les balises à proximité. Elle a deux modes de fonctionnement : 1. le monitoring des entrées/sorties de régions et 2. le monitoring des balises à portée ; dans ce laboratoire nous utiliserons uniquement le second mode.

Le *github* de la librairie n'indique pas correctement la release la plus récente, il faut utiliser celle-ci :

```
implementation("org.altbeacon:android-beacon-library:2.21.0")
```

Toutes les balises *BLE* n'utilisent pas le même format de messages, pour détecter et décoder correctement les *iBeacons* il est nécessaire de préciser leur format, propriétaire :

```
beaconManager.beaconParsers.add(
    BeaconParser()
        .setBeaconLayout("m:2-3=0215,i:4-19,i:20-21,i:22-23,p:24-24")
)
```

Une fois le monitoring des balises à portée mis en place et démarré, la librairie notifiera régulièrement un callback avec la liste des balises pour lesquelles un message d'annonce a été reçu depuis la dernière annonce. Il conviendra de passer cette liste au *ViewModel* afin de mettre à jour la *LiveData* `_nearbyBeacons` contenant la liste des balises à proximité. Vous devrez convertir les objets du type *org.altbeacon.beacon.Beacon* vers notre type *PersistentBeacon*, vous pouvez sans autre modifier cette *data class* ainsi que d'ajouter des fonctions métiers dans le *ViewModel*.

### 1.1. Questions d'approfondissement

Veuillez explorer les points suivants, vous répondrez aux questions dans votre rapport et expliquerez les solutions que vous avez mises en place dans votre application.

- 1.1.1 Est-ce que toutes les balises à proximité sont présentes dans toutes les annonces de la librairie ? Que faut-il mettre en place pour permettre de « lisser » les annonces et ne pas perdre momentanément certaines balises ?
- 1.1.2 Nous souhaitons effectuer un positionnement en arrière-plan, à quel moment faut-il démarrer et éteindre le monitoring des balises ? Sans le mettre en place, que faudrait-il faire pour pouvoir continuer le monitoring alors que l'activité n'est plus active ?
- 1.1.3 On souhaite trier la liste des balises détectées de la plus proche à la plus éloignée, quelles sont les valeurs présentes dans les annonces reçues qui nous permettraient de le faire ? Comment sont-elles calculées et quelle est leur fiabilité ?

Hint : N'hésitez pas à mettre en place un filtre pour limiter la détection uniquement aux iBeacons de votre groupe, le numéro mineur des balises est indiqué sur celles-ci.

## 2. Déterminer sa position

La seconde manipulation de ce laboratoire est de pouvoir déterminer la position du smartphone par rapport à la balise la plus « proche », et d'afficher celle-ci dans à l'emplacement prévu de l'interface. Pour ce faire, vous attribuerez des noms de lieux à chacune de vos balises *iBeacons* dans une « map » dans votre *ViewModel*. Vous êtes libre de modifier le *ViewModel* comme vous le souhaitez, vous expliquerez votre approche et la solution mise en place dans votre rapport.

### 2.1. Questions d'approfondissement

Veuillez explorer les points suivants, vous répondrez aux questions dans votre rapport et expliquerez les solutions que vous avez mises en place dans votre application.

- 2.1.1 Comment pouvons-nous déterminer notre position ? Est-ce uniquement basé sur notion de proximité étudiée dans la question 1.1.3, selon vous est-ce que d'autres paramètres peuvent être pertinents ?
- 2.1.2 Les *iBeacons* sont conçus pour permettre du positionnement en intérieur. D'après l'expérience que vous avez acquise sur cette technologie dans ce laboratoire, quels sont les cas d'utilisation pour lesquels les *iBeacons* sont pleinement adaptés (minimum deux) ? Est-ce que vous voyez des limitations qui rendraient difficile leur utilisation pour certaines applications ?

## Durée / Evaluation

- Durée de 4 périodes, à rendre le dimanche **06.04.2025 à 23h59** au plus tard.
- Pour rendre votre code, nous vous demandons de bien vouloir zipper votre projet Android Studio en veillant à bien supprimer les dossiers build (à la racine et dans app/) pour limiter la taille du rendu.
- Vous remettrez également un rapport au format **pdf** comportant au minimum vos explications sur la solution que vous proposez pour les différentes manipulations, celles-ci devront en particulier couvrir les différents points mentionnés dans la donnée.
- Merci de rendre votre travail sur *CyberLearn* dans un zip unique. N'oubliez pas d'indiquer vos noms dans le code, sur vos réponses et de commenter vos solutions.