

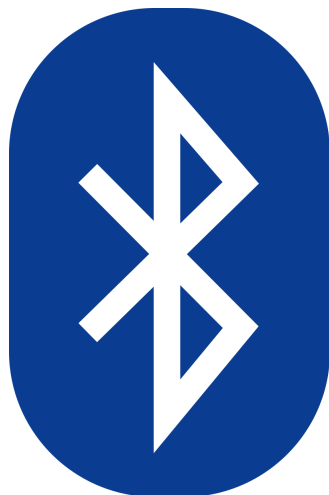
LIM
ZHANG
1E

Dylan
Laurent
E4FE



RAPPORT DE TP1

Objet Connecté



Sommaire

I. Essai d'un firmware de démo.....	2
A. Bluetooth - SoC Thunderboard Sense 2.....	2
B. GATT du firmware.....	3
1. Environmental Sensing.....	5
2. Temperature et Humidity.....	6
3. Automation IO.....	7
II. Analyse pratique du GATT de votre firmware avec votre smartphone.....	10

Après avoir suivi le tutoriel d'installation du logiciel SimplicityStudio ainsi que l'application EFR Connect, nous pouvons commencer le TP.

I. Essai d'un firmware de démo

A. Bluetooth - SoC Thunderboard Sense 2

Dans cette première partie, nous allons prendre la main avec une démo SoC Thunderboard Sense 2.

Pour cette démo en suivant les instructions du TP, nous téléverons le programme de démo sur notre carte Thunderboard Sense 2. Dans l'onglet démo de l'application EFR Connect, nous avons plusieurs rubriques possibles. On nous demande expérimenter la rubrique Environment et Blinky que nous retrouvons ci-dessous:

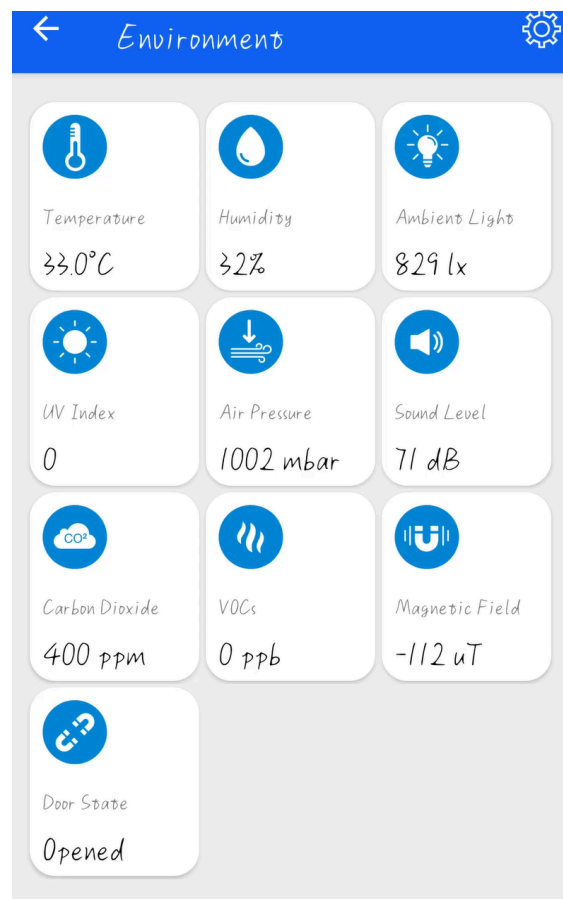


Figure: Rubrique Environment

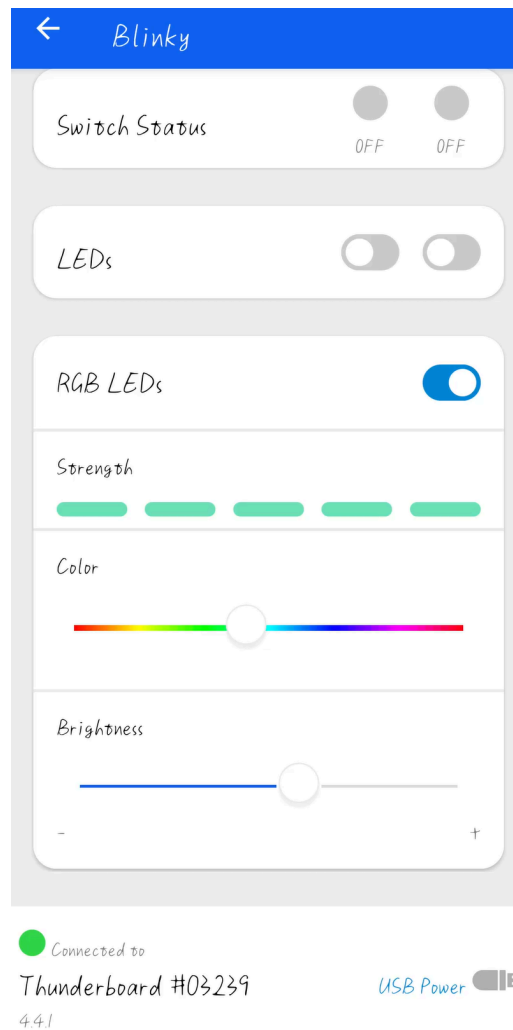


Figure: Rubrique Blinky

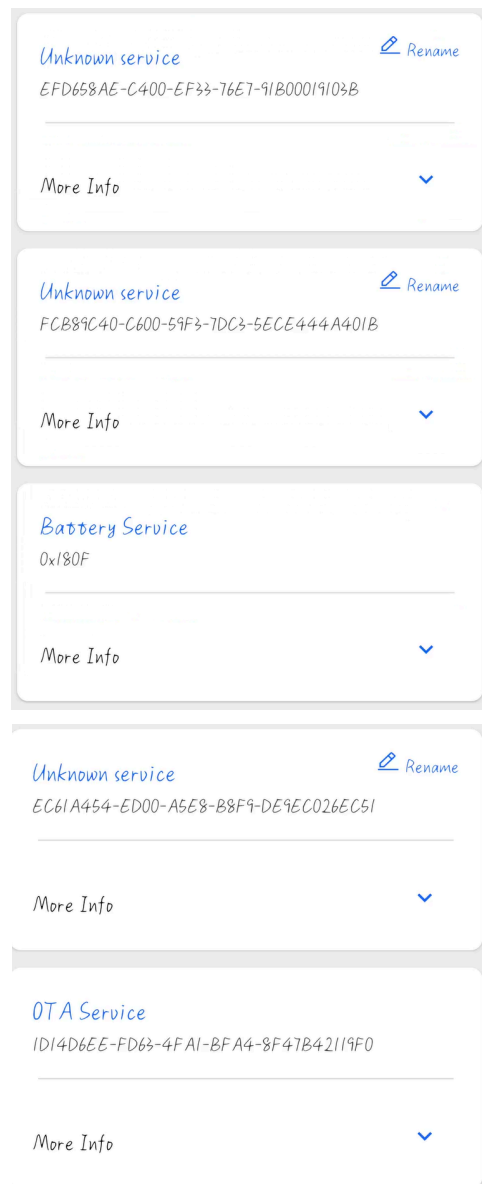
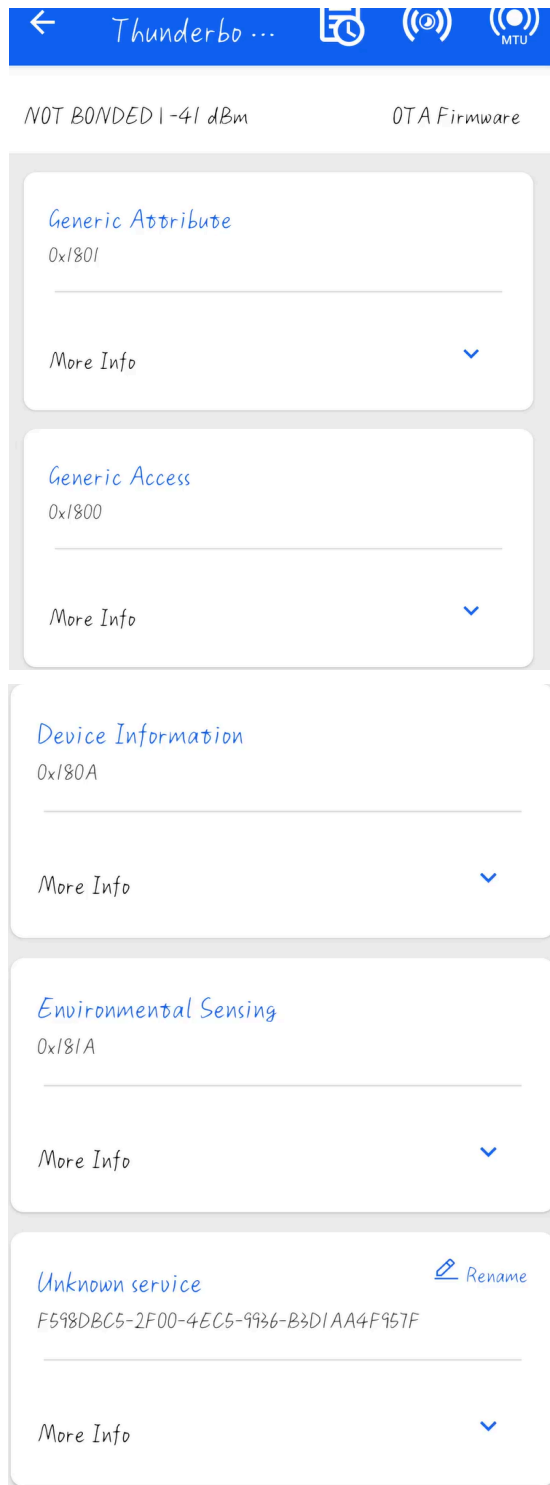
Dans ces rubriques, nous arrivons à obtenir des informations sur l'environnement et à gérer les différents LED de la carte.

QUESTION 1: dans la rubrique Demo->Blinky, la Thunderboard se comporte-t-elle seulement comme un capteur ?

La Thunderboard ne se comporte pas seulement comme un capteur, nous recevons l'état des boutons et nous pilotons les différentes led de la carte. Elle se comporte à la fois comme des entrées mais aussi comme des sorties.

B. GATT du firmware

Cette démo effectuée nous allons dans l'onglet Scan afin de regarder le GATT du firmware de démo en se connectant à notre carte. Nous observons les captures suivante:



QUESTION 2 : Observez les services proposés. Certains sont bien identifiés et reconnus. Lesquels ?

Les services sont enregistrés à des adresses spécifiques conçues dans le board (adresse hexadécimale). Ici les services connus sont :

- Generic Attribute
- Generic Access
- Device information

- Environmental sensing
- Battery service
- OTA service
- Automation I/O

QUESTION 3 : D'autres services sont marqués comme 'inconnus' par l'application EFR Connect. Observez leurs UUIDs. Qu'est-ce qui les différencie des services connus?

Les autres services sont vus comme inconnus, on peut observer leurs UUID (identifiant) sous la forme d'une suite de nombres hexadécimales. Ces services ne sont pas enregistrés comme des services propres à l'application prévue de base.

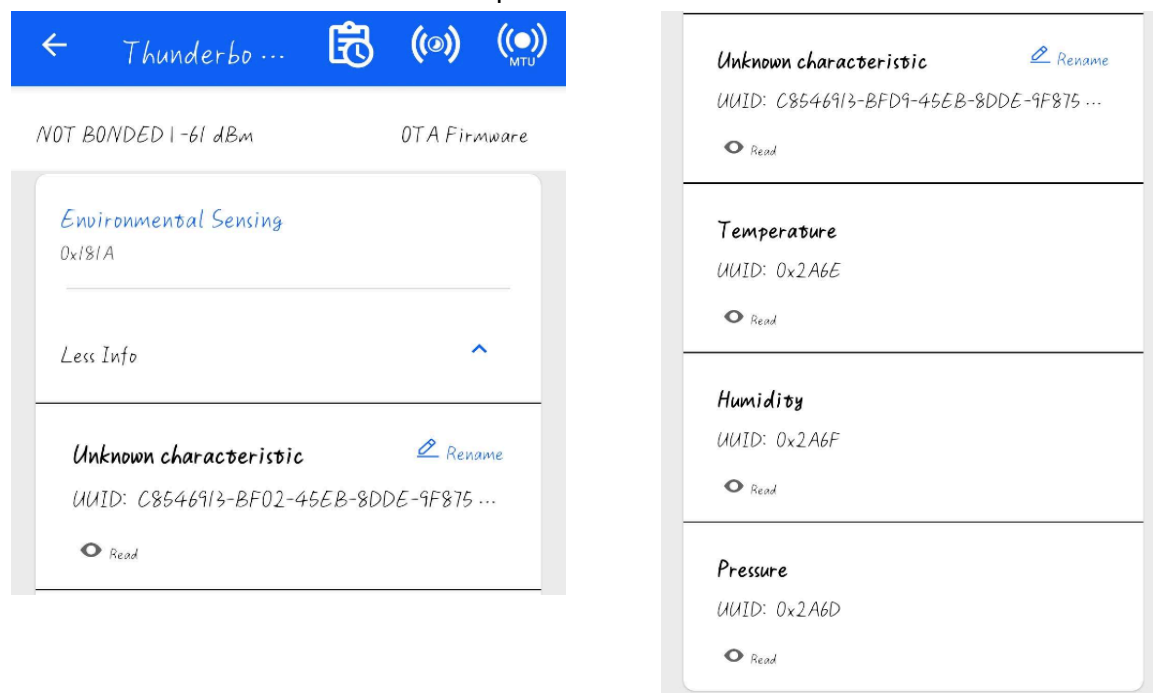
QUESTION 4 : Que peut-on dire sur la généricité des services exposés par le firmware de démo Thunderboard Sense 2?

Les services du firmware proposés servent à obtenir ou communiquer des informations grâce au hardware du Thunderboard Sense 2. Ces informations viennent des capteurs d'environnement pour la température, capteurs d'humidité, module bluetooth low energy par exemple. Ils permettent l'échange de données par authentification dans l'air, ou encore l'échange d'information des entrées et sorties. En somme, le TS2 permet d'intégrer des services pratiques de capteurs dans ces applications.

1. Environmental Sensing

Nous allons observer les caractéristiques du service Environmental Sensing

Nous observons le contenu suivant pour ce service.



QUESTION 5 : Observez les caractéristiques proposées. Certaines sont bien identifiées et reconnues. Lesquelles ?

Dans ce service nous retrouvons les caractéristiques suivantes : UV index, Temperature, humidité, pression.

QUESTION 6 : D'autres caractéristiques sont marquées comme 'inconnues' par l'application EFR Connect. Observez leurs UUIDs. Qu'est-ce qui les différencie des caractéristiques connues ?

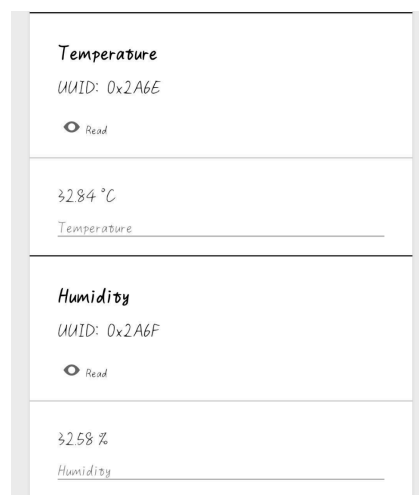
Les caractéristiques marquées comme "inconnues" se différencient par leur valeur de UUID qui ne sont pas sous écriture hexadécimal.

QUESTION 7 : Que peut-on dire sur la généricité des caractéristiques du service Environmental Sensing exposées par le firmware de démo Thunderboard Sense 2 ?

Le service Environmental Sensing offre des indications sur l'ensemble des capteurs dit environnementaux, servant à mieux déterminer les différentes perturbations rencontrées dans un environnement. Notamment, les UV sont utiles pour détecter la présence du soleil, jugés d'un sous exposition d'un panneau solaire. Ou encore, mesurer la différence de pression lors d'une forte montée en altitude. Globalement, les caractéristiques proposées sont utiles lorsque l'on veut mesurer différents paramètres et l'utilisateur est très libre dans ses choix.

2. Temperature et Humidity

Nous allons observer les caractéristiques Temperature et Humidity du service Environmental Sensing.



Nous pouvons observer que ces caractéristiques nous permettent de mesurer la température et l'humidité où se trouve notre Thunderboard.

QUESTION 8 : Faites des Read. Qu'observez-vous ?

La touche Read nous permet de faire une demande de lecture de la valeur de température ou d'humidité. En appuyant sur "Read", nous obtenons une mesure de la température ou l'humidité par les capteurs en temps réel,

QUESTION 9 : Selon vous, ces deux caractéristiques sont-elles en mode pull (« je vais chercher la valeur ») ou en mode push (« elle m'arrive toute seule »)?

Selon nous, ces deux caractéristiques sont en mode pull car nous lui demandons la valeur mesurer par les capteurs et de nous les afficher.

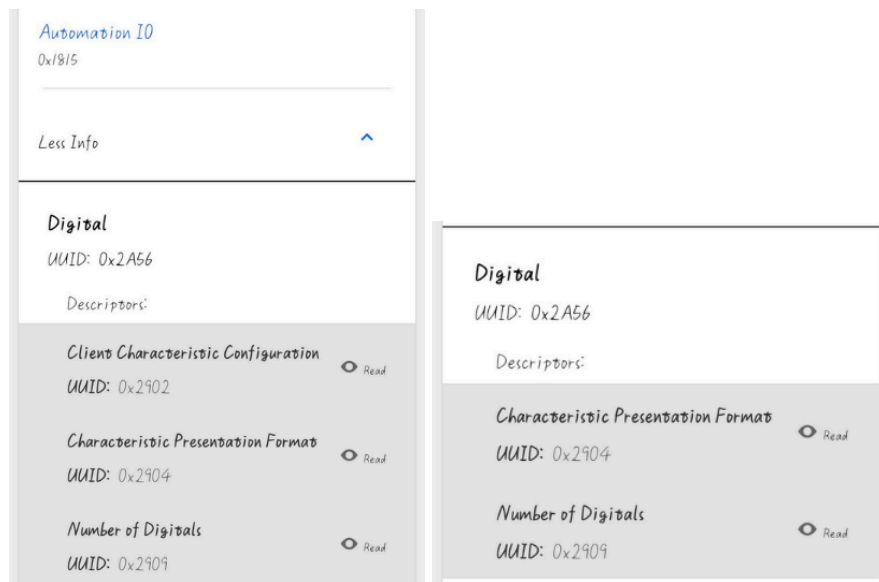
QUESTION 10 : Autrement dit, quand vous voyez ces valeurs se mettre à jour dans l'application smartphone Thunderboard, qui est responsable de faire ces mises à jour : l'application smartphone ou le firmware de démo ?

Le firmware de démo étant seulement un programme d'exécution, il permet d'effectuer notre mesure mais cela reste l'application EFR Connect qui effectue les mises à jour pour l'affichage et la réception de ces informations obtenue par le firmware.

3. Automation IO

Nous allons maintenant passer au service Automation IO.

Nous observons ceci sur l'application EFR Connect:

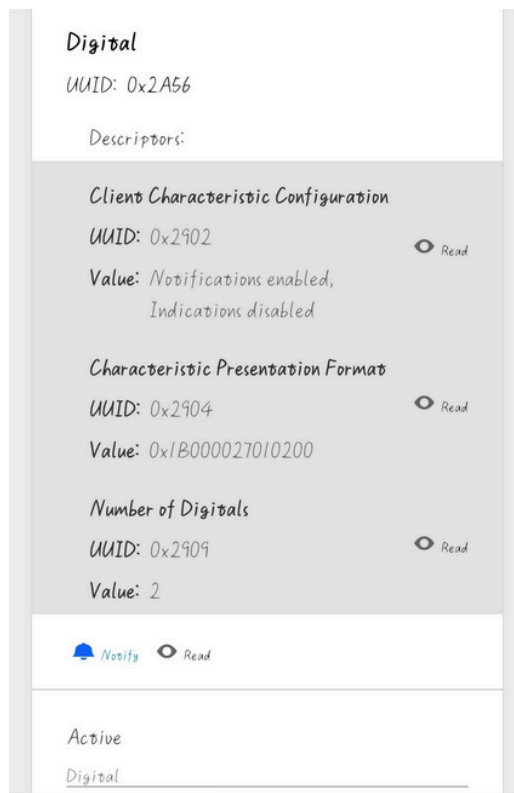


QUESTION 11 : Observez la première caractéristique Digital. Que comporte-t-elle de plus / de différent que Temperature ou Humidity ?

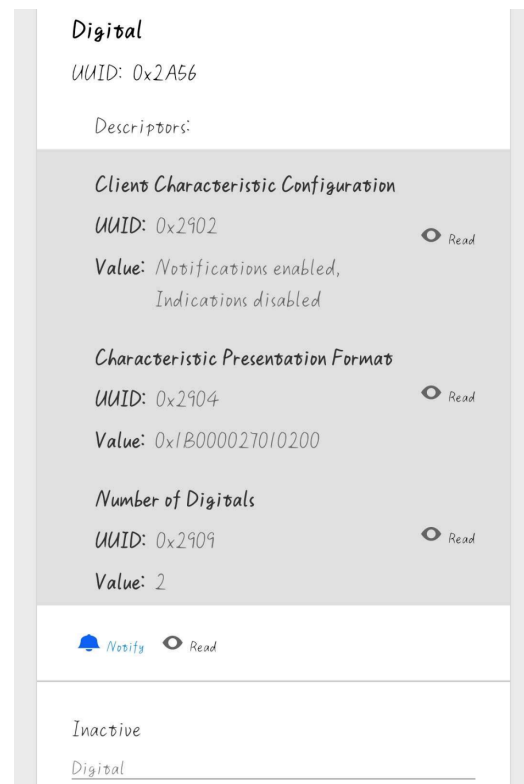
Dans cette première caractéristique Digital, nous trouvons un champ de configuration de caractéristiques client, le format et le nombre de digits différent de ce que nous avons précédemment avec Temperature ou Humidity.

QUESTION 12 : Faites un Read de la caractéristique tout en manipulant le bouton BTN0 seulement. Qu'observez vous ?

Ci-dessous avec appui sur le bouton Btn 0



Ci-dessous sans appui sur le bouton Btn0



Nous observons que suite à l'appui sur le bouton Btn0 la valeur change d'Inactive à Active.

QUESTION 13 : Cette caractéristique est-elle celle d'un capteur ou un actuateur ?

Cette caractéristique nous permet de lire l'état et de nous indiquer cette valeur, donc cette caractéristique est celle d'un capteur.

QUESTION 14 : Est-ce que les mises à jour sont pollées ou pushées ?

Lorsque l'utilisateur veut lire la valeur, il indique sa demande par un Read. Le capteur (serveur) va s'activer à sa demande uniquement. Et le capteur va lui envoyer une réponse à un temps défini. Donc on peut dire que les mises à jour sont pollées puisque c'est l'utilisateur qui va interroger le capteur.

QUESTION 15 : Cliquez sur Notify, puis manipulez le bouton BTN0 et BTN1. Qu'observez vous ?

En cliquant sur Notify, puis en manipulant les boutons Btn0 et Btn1 nous observons que rien ne se passe sur l'appui du bouton Btn1, mais pour le bouton Btn0 une activation sur la première caractéristique digital du service est observée.

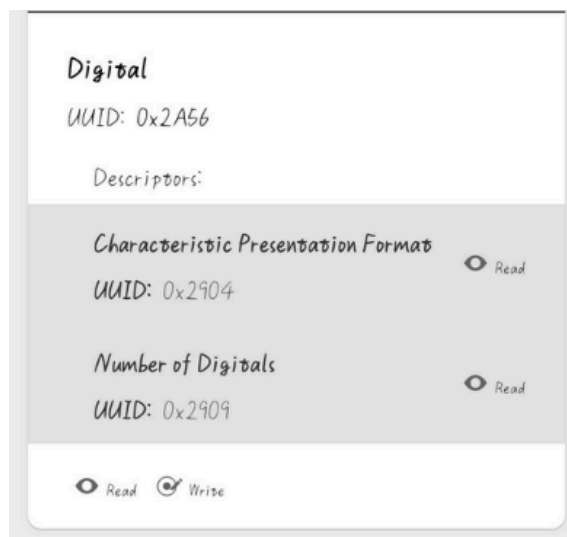
QUESTION 16 : Selon vous, est-ce que les mises à jour sont pollées ou pushées ?

Le capteur envoie de manière automatique les valeurs mises à jour, nous n'avons pas eu besoin d'appuyer sur le bouton read pour observer la valeur donc les mise à jour sont pushées.

QUESTION 17 : Grâce à quel attribut supplémentaire de cette caractéristique l'option Notify peut exister et permet de modifier le mode de mise à jour des valeurs du capteur ? (Indice : 0x2902)

L'option Notify peut exister et permet de modifier le mode de mise à jour des valeurs du capteur est l'attribut Client Characteristic Configuration, d'identifiant 0x2902.

Après avoir observer le premier caractéristique digital du service Automation IO, nous allons observer le deuxième caractéristique digital:



QUESTION 18 : Quelles sont les différences entre la première et la deuxième caractéristique?

La différence entre la première et la deuxième caractéristique est que nous n'avons plus l'attribut Client Characteristic Configuration et donc plus de bouton Notify mais nous avons cette fois un bouton Write et Client Characteristic Format.

QUESTION 19 : Faites des Write en alternance : Active, Inactive, Active... Qu'observez-vous sur la carte ?

En effectuant les write en alternance Active, Inactive, Active... La led rouge s'active et se désactive. Ces changements sont observés lorsque le write de ce digital est à l'état Active la led rouge s'allume et inversement éteinte à l'état Inactive.

QUESTION 20 : Cette caractéristique est elle celle d'un capteur ou un actuateur ?

Cette caractéristique effectue la modification d'une sortie donc nous avons un actuateur.

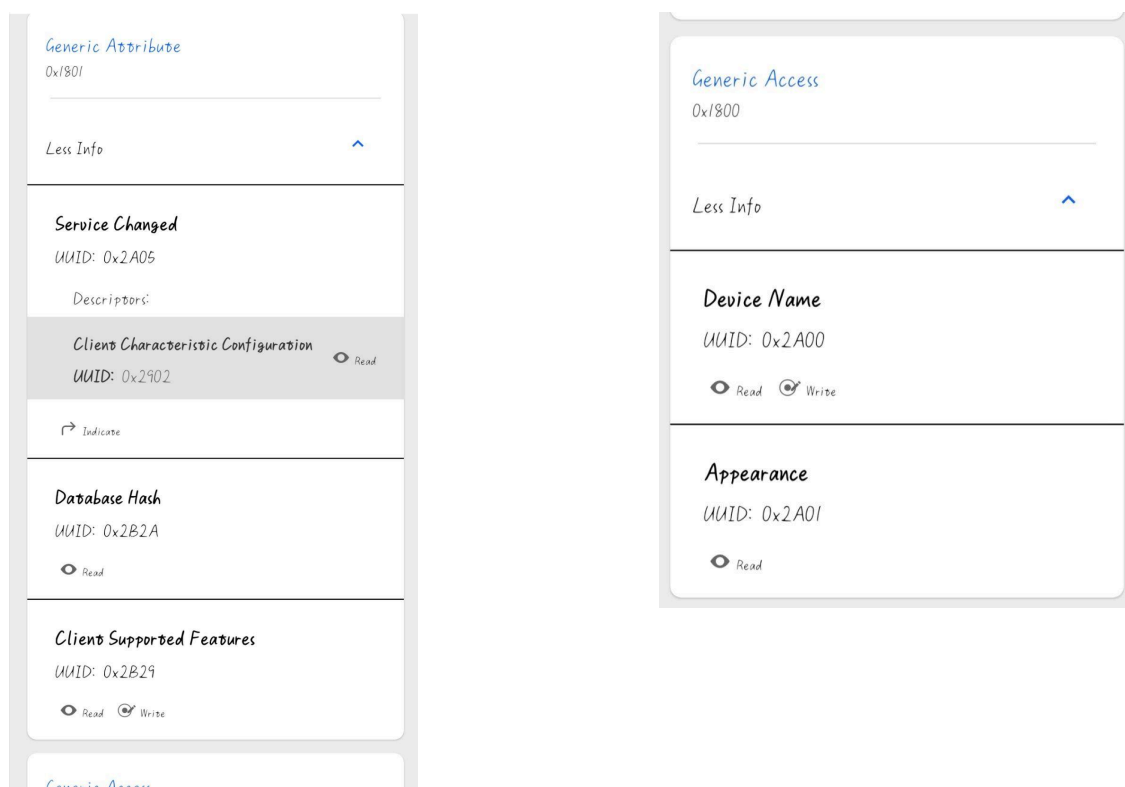
QUESTION 21 : Voyez-vous l'option Notify ? Pourquoi ?

Non, nous ne voyons pas l'option Notify car l'attribut n'est pas disponible.

Maintenant que nous avons observé le GATT du firmware de démo, nous allons créer notre propre firmware en suivant le tutoriel. Ce tutoriel nous a permis de créer un firmware de thermomètre.

II. Analyse pratique du GATT de votre firmware avec votre smartphone

Après avoir flasher notre firmware nous pouvons analyser le GATT de ce firmware. Tout d'abord le firmware que nous obtenons est le suivant:



Device Information

0x180A

Less Info

Manufacturer Name String

UUID: 0x2A29

Read

Model Number String

UUID: 0x2A24

Read

Hardware Revision String

UUID: 0x2A27

Read

Firmware Revision String

UUID: 0x2A26

Read

System ID

UUID: 0x2A23

Read

Intermediate Temperature

UUID: 0x2A1E

Descriptors:

Client Characteristic Configuration

UUID: 0x2902

Read

Notify

Measurement Interval

UUID: 0x2A21

Descriptors:

Client Characteristic Configuration

UUID: 0x2902

Read

Valid Range

UUID: 0x2906

Read

Read

OTA Service

ID14D6EE-FD63-4FA1-BFA4-8F47B42119F0

Less Info

OTA Control Attribute

UUID: F1BF3564-FB6D-4E53-88A4-5E37 ...

Write

Health Thermometer

0x1809

Less Info

Temperature Measurement

UUID: 0x2A1C

Descriptors:

Client Characteristic Configuration

UUID: 0x2902

Read

Indicate

Temperature Type

UUID: 0x2A1D

Read

QUESTION 22 : Quel est le nom et l'UUID du service relatif à ladite fonction thermomètre? Est-ce un service standard ? Pourquoi ?

La service relatif de la fonction thermomètre s'appelle "Health thermometer" et son UUID est 0x1809. En effet, son service est standard puisqu'on reconnaît que son UUID est en hexa (les services internes sont en hexa).

The screenshot displays a Bluetooth GATT interface. At the top, the 'Temperature Measurement' service is listed with UUID: 0x2A1C. Below it, the 'Client Characteristic Configuration' characteristic is shown with UUID: 0x2902 and a 'Read' icon. The value for this characteristic is 'Notifications disabled, Indications disabled'. Below the characteristic, there is an 'Indicate' button. At the bottom, a table shows the status of various flags: 'Temperature Measurement Value in units of Celsius' is 'OFF', 'Flags - Temperature Units Flag' is 'OFF', 'Time Stamp field not present' is 'OFF', and 'Flags - Time Stamp Flag' is 'OFF'. The 'Temperature Type field not present' is also 'OFF', and 'Flags - Temperature Type Flag' is 'OFF'. The 'Temperature Measurement Value (Celsius)' is '30.9 °C'.

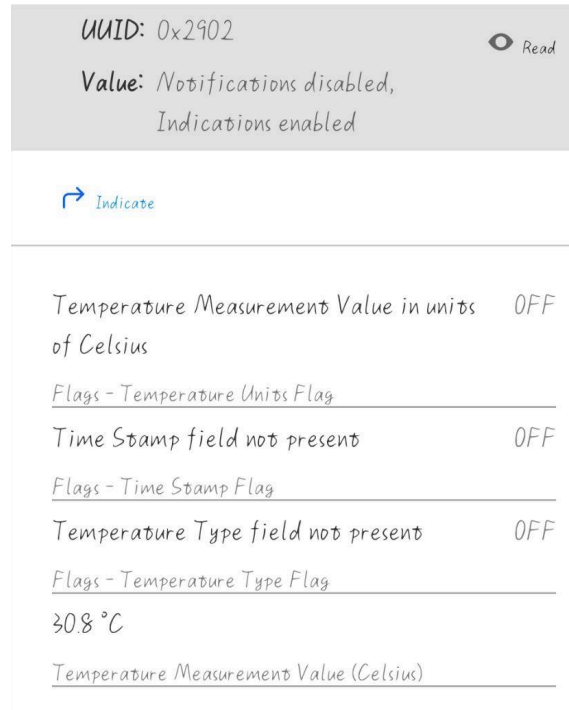
QUESTION 23 : Observez la caractéristique Temperature Measurement .Quel est son UUID ? Est-il standard ?

En observons la caractéristique Temperature Measurement, nous observons que que l'UUID est de 0x2A1C. Nous observons encore une valeur en Hexadécimal donc cette caractéristique est bien standard.

The screenshot displays a Bluetooth GATT interface. At the top, the 'Client Characteristic Configuration' characteristic is shown with UUID: 0x2902 and a 'Read' icon. The value for this characteristic is 'Notifications disabled, Indications disabled'. Below the characteristic, there is an 'Indicate' button. At the bottom, a table shows the status of various flags: 'Temperature Measurement Value in units of Celsius' is 'OFF', 'Flags - Temperature Units Flag' is 'OFF', 'Time Stamp field not present' is 'OFF', 'Flags - Time Stamp Flag' is 'OFF', 'Temperature Type field not present' is 'OFF', and 'Flags - Temperature Type Flag' is 'OFF'. The 'Temperature Measurement Value (Celsius)' is '30.9 °C'.

QUESTION 24 : Que se passe-t-il quand vous cliquez sur Read ?

En appuyant sur Read la valeur de température est mesurée et affichée sur la caractéristique Temperature Measurement.



QUESTION 25 : Que se passe-t-il quand vous cliquez sur Indicate ?

Indice : mettez la carte dans votre main et regardez bien.

En appuyant sur Indicate la température varie au cours du temps.

QUESTION 26 : Sa fonction Indicate est comme la fonction Notify, mais avec une subtilité. Laquelle ? Sollicitez-moi pour la connaître :).

Leurs abonnements sont différents, notify donne des informations sans retour donc il est moins coûteux alors que indicate doit obligatoirement recevoir un message d'acknowledgement donc plus sûr mais plus coûteux.

QUESTION 27 : Il existe un « sous-objet » de ladite caractéristique Temperature Measurement qui est responsable de prendre en compte la fonction Indicate (allumé / éteint) au niveau BLE. Selon votre observation quel est ce sous-objet ? Quel est son nom ? Quel est son UUID ?

Selon notre observation cette sous-objet est le service Intermediate Temperature d'UUID: 0x2A1E.

QUESTION 28: A vue, à quelle fréquence à laquelle la température change?

A vue d'œil, elle a une fréquence de 1s pour effectuer le changement de la température.

Measurement Interval
UUID: 0x2A21
Descriptors:

Client Characteristic Configuration
UUID: 0x2902

Valid Range
UUID: 0x2906

Read

Read

1.0 s
Measurement Interval

QUESTION 29: Intéressez-vous à la caractéristique Measurement Interval. Quelle est sa valeur ? Est-elle modifiable ?

La valeur de la caractéristique Measurement Interval est de 1s, cette valeur n'est pas modifiable.

QUESTION 30 : Voyez-vous un lien entre votre réponse à la question 28 et celle d'après ?

Le lien entre les deux précédentes questions nous indique que la période de mesure est défini dans la caractéristique Measurement Interval.