



Manuel d'utilisation

**Introduction à la gestion et au développement
de produits pour ingénieurs
GNG2501**

LIVRABLE DE PROJET J : MANUEL D'UTILISATION

Numéro étudiant	Nom et prénom
300144084	Frédéric Villeneuve
300116853	Yvan Cubahiro
300143580	Adrien Ambroise
300145121	Amine Baba

Professeur: Dr. Patrick Dumond
AE: Igor Nzaramba
TA : Sidiki Habib Talib Cisse

Faculté de Génie

2020

ABSTRAIT

Dans le cadre de ce document, il sera question de notre prototype final et principalement de son utilisation, de sa construction, de son entretien et de changements futurs quant à notre modèle final présenté lors de la journée de la conception. La section 2 vous permettra de pouvoir apprendre à utiliser notre prototype et de l'entretenir sur une base régulière dans un cas où vous décideriez de l'acheter pour votre entreprise sur un plan commercial. Quant à la section 3, elle sera indispensable dans le cas où vous décidez de refaire notre prototype. Elle présentera la description de tous nos fichiers de conception ayant servi, tous disponibles en ligne sur Makerepo. Pour nos recommandations afin de ne pas faire les mêmes erreurs que nous, voir section 5 de ce rapport.

TABLES DES MATIÈRES

1. Introduction	1
2. Analyse du produit	2
2.1 Fonctions et capacités.....	2
2.2 Création du prototype	3
2.2.1 Liste de matériaux	3
2.2.2 Liste d'équipements	3
2.2.3 Instructions.....	4
2.2.4 Entretien.....	5
2.3 Santé et sécurité	6
2.4 Dépannage	6
3. Fichiers de conception	7
4. Conclusions et recommandations.....	8
Bibliographie	9
Appendices.....	10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Nomenclature des matériaux achetés (BOM).....	10
--	----

LISTES DES FIGURES

Figure 1. Visuel de l'application Wio Link pour Android	11
Figure 2. Ajout d'un module au Wio Link.....	11
Figure 3. Ajout d'un module au Wio Link (suite)	12
Figure 4. Confirmation du module ajouté	12
Figure 5. Programmation MIT App Inventor	13
Figure 6. Programmation MIT App Inventor (suite).....	13

1. Introduction

Dans le cadre de notre cours d'introduction à la gestion et au développement de produits pour ingénieurs (GNG2501) à l'université d'Ottawa, cours de deuxième année, nous avons le mandat de continuer et d'améliorer les tableaux de bords qu'utilisent les infirmières à l'HSV (Hôpital St-Vincent) à l'aide d'une application de programmation facile nommée Node-RED et des composantes électroniques Wio Link. Ce projet est dans le but d'aider notre client, Monsieur Bocar N'diaye, à mieux répondre aux besoins des patients de l'HSV en facilitant la vie du personnel infirmier. En effet, les raisons ayant poussés notre client à faire appel à l'université sont simples. Le milieu médical connaît des défis de plus en plus importants. Présentement, une pandémie mondiale affecte le personnel médical à l'échelle mondiale. Un appareil tel que le Wio Link viendrait aider à améliorer le flux de travail de l'hôpital. Une meilleure gestion des besoins des patients pourrait réduire la durée des tâches du personnel en plus de favoriser la simplicité des demandes des patients. D'un autre côté, ce projet permettra à nous, 4 étudiants mélangés entre le génie logiciel et le génie mécanique, de développer des compétences en gestion de projet et développement de produit. Notre client aurait facilement pu faire affaire avec un bureau d'ingénieurs en conception pour proposer une solution complexe, fonctionnelle et finie. Toutefois, les coûts auraient été élevés et le produit final serait complexe. En faisant affaire avec l'université d'Ottawa, les coûts sont presque nuls et la solution finale est simple. Ainsi, il sera simple pour notre client de reprendre là où nous en étions s'il le souhaite. D'autre part, le Wio Link va baisser les niveaux de stress chez les patients et chez les infirmiers, va proposer une option pour automatiser l'hôpital permettant ainsi des gains de temps importants dans un milieu où le temps est crucial. En effet, les méthodes actuelles sont conventionnelles certes mais lentes. En augmentant la vitesse à laquelle les tâches sont faites (automatisation), les employés auraient largement plus de temps pour se consacrer à d'autres choses. Finalement, puisque nous sommes des étudiants en génie dynamiques et motivés venant de différentes spécialisations, les champs de compétences et les chances de réussites sont élevés. Aussi, notre produit a un excellent rapport qualité prix comparé aux autres moyens d'automatisation. Notre solution est une des plus compatible sur le marché et est ouverte à de nombreuses mises à jour dans le futur. C'est pourquoi nous jugeons qu'une solution simple et abordable est préférable.

2. Analyse du produit

Dans la prochaine section, il sera question de tout ce qui est lié au prototype final, partant de son assemblage à son entretien de temps à autres. Avec les détails fournis, vous devriez être en mesure de refaire le projet vous-même. La section 2.1 présentera les fonctions et ce dont notre prototype final est en mesure de faire. La section 2.2 présentera comment le produit est créé, incluant une liste de matériaux et d'équipements. Quelques enjeux de santé et de sécurité reliés à notre produit final et son utilisation seront vaguement décrits en 2.3. Quant à la section 2.4, quelques astuces de dépannage seront présentées dans le cas où des problèmes physiques, logiciels et/ou techniques surviennent.

2.1 Fonctions et capacités

(Voir Appendices pour davantage de détails et images de fonctionnement)

Bien que notre prototype ait changé au courant des derniers mois, nous sommes heureux et fiers de présenter quelques fonctions importantes. En effet, notre application sera en mesure de :

- Contrôler la lumière en un seul mouvement
- Appeler le personnel médical
- Recevoir des informations (température, états de santé, etc)

Notre produit n'est pas encore un produit fini mais les solutions sont simples et intuitives. Le contrôle de la lumière va permettre aux patients n'étaient pas en état de se déplacer de facilement pouvoir adapter la luminosité (ON/OFF) sans devoir demander l'aide d'un employé de l'HSV. Au départ, notre client nous avait donné le mandat d'utiliser Node-RED et Wio Link pour générer une telle programmation. Toutefois, les membres de notre équipe en génie logiciel trouvait qu'il était plus facile de contrôler le Wio Link connecté avec le relais depuis une séquence de programmation avec le logiciel MIT App Inventor, une application en langage google blockly. L'utilisation de l'application Node-RED ne permettait pas de compatibilité avec les téléphones et appareils connectés avec Android, facteur qui était primordial dans notre résolution de problème en conception. MIT App Inventor propose quant à lui des interfaces intuitives utilisant la logique booléenne[1]. Ainsi, la programmation a été fait avec google blockly afin de lancer et recevoir des commandes des composantes connectées au relais. En effet, de nos 3 fonctionnalités, seulement

une d'entre elle offre une composante de plus qu'un relais. Les fonctions du LED et du son (alarme pour le personnel infirmier) passent simplement par un relais connecté au Wio Link. Or, la fonction pour recevoir des informations est munie de modules spécialisés offrant la réception d'information. Cette fonction servirait à donner des détails quant à la température par exemple. Un capteur enverrait de l'information qui serait reçue par le module et présenté sur un écran.

2.2 Création du prototype

Dû à la pandémie mondiale COVID-19, nous n'avons pas eu la chance de pouvoir utiliser les machines et outils du Makerstore à l'université. Cela aurait pu nous aider à ce que le prototype final soit plus complexe et mieux détaillé. Toutefois, nous avons fait avec le 100\$ que nous avons comme budget alloué par l'université dépensé sur des commandes en ligne. Il est ainsi à noter que la liste d'équipement est quasi nulle en raison de cela. Les prochaines sous-sections présentent respectivement les matériaux, le matériel et les instructions d'assemblage, d'utilisation et d'entretien sur une base régulière.

2.2.1 Liste de matériaux

Étant donné que notre projet consiste plus en une conception logicielle et non physique, nous n'avons pas utilisé de matériaux pour assembler le produit final. Nous avons simplement utilisé les équipements achetés à la section 2.2.2. Avoir eu accès au campus de l'université aurait été formidable. Nous aurions pu bâtir un boîtier avec les machines de découpe laser et d'impression 3D. Ainsi, le prototype final ne serait pas libre dans l'air comme il l'est présentement.

2.2.2 Liste d'équipements

Étant donné que les créations, améliorations et entretiens des prototypes se faisaient en majorité individuellement, à la maison, vous ne trouverez pas de machines uniques telles que celles aux découpes laser, gravure laser, etc. Toutefois, nous avons utilisé l'équipement que chaque étudiant universitaire devrait avoir à la maison. Avec notre 100% de budget, nous avons acheté les composantes électroniques suivantes reliés au Wio Link respectivement :

- 1x Wio Link
- Câbles électriques Wio Link (contenus avec l'achat du Wio Link)
- 2x Grove Relay
- 1x Button
- 1x LED
- Ordinateur portable afin de modifier les programmes
- Application Wio Link [2]
- Logiciel MIT App Inventor [1]

Pour cette partie, il a été décidé d'utiliser uniquement ces équipements. Nous aurions pu utiliser des modules plus complexes, de meilleure qualité et proposant davantage de fonctionnalités. Toutefois, nous avons un budget de 100\$ à respecter et choisir de meilleures propriétés poserait un problème économique.

2.2.3 Instructions

Afin de bien utiliser notre prototype final, il est nécessaire de suivre les étapes. L'assemblage du produit consiste simplement à brancher les modules avec les câbles jusqu'au Wio Link lui-même.

(Voir Appendices pour davantage de détails et images de fonctionnement)

Veillez suivre ces instructions afin de mener à bien l'utilisation de ce prototype :

- Installer l'application Wio Link du Play Store pour tout appareil Android.
- Créer un compte seed. Cette option sera demandée aussitôt que vous ouvrez votre nouvelle application (se connecter ou créer un compte)
- Allumer le wio Link en le connectant par usb à un ordinateur ou à une batterie externe.
- Suivre les étapes de configuration de l'application.
- Brancher les modules aux Wio Link.

- Sur l'application, connecter les modules au Wio Link et mettre à jour le firmware.
- Installer l'application wioWOW.
- Contrôler le Wio Link via l'application wioWOW

2.2.4 Entretien

Puisque nous n'avons pas de maintenance régulière à faire comme sur voiture par exemple où vous devez changer l'huile environ aux 5000 km, vérifier les freins, la suspension, le balancement des roues, etc. ; alors les opérations d'entretien de notre produit logiciel Wio Link sera moins importante. Ce sont des concepts qui devraient être évidents pour chaque utilisateur mais il faut la peine de les répéter. Il s'agit également plus d'un entretien préventif et non sur base régulière.

Voici la liste de conseils à suivre pour prolonger la durée de vie de votre futur achat ou fabrication :

- Ne pas brancher le Wio Link à une prise pour éviter un trop grand voltage. Une surcharge pourrait survenir. Il est nécessaire de faire fonctionner les composantes aux valeurs recommandées par Wio Link. Celles-ci devraient être écrites sur la composante primaire.
- Ne pas tirer sur les câbles de connexion des modules. Vous risqueriez d'abîmer les modules, de les casser ou simplement de nuire au bon fonctionnement de l'appareil.
- Protéger les modules possédant des composantes sensibles (écran OLED). Quoique cette astuce ne présente pas d'obligation, si vous voulez conserver une belle apparence aux composantes sensibles, il est recommandé de les protéger avec du matériel approprié. (Plastique protecteur, boîtier, etc.)

2.3 Santé et sécurité

Les risques de blessure reliées à l'utilisation de notre produit sont extrêmement faibles. Toutefois, ils existent. C'est pourquoi l'utilisation de l'appareil devrait se faire sous la supervision d'un adulte responsable. Aussi, éviter les contenants liquides près de votre prototype. Vous ne voudriez pas bousiller dès le départ le produit. Traitez votre produit de la même façon que vous traitez votre ordinateur portable. Les mesures de sécurité devraient être les mêmes que lorsque vous naviguez sur votre portable.

2.4 Dépannage

Il est possible que vous éprouviez des problèmes techniques avec notre produit. Pour se faire, nous avons identifié des solutions à quelques problèmes typiques que vous pourriez croiser.

Voici les instructions techniques en question :

- Dans le cas où vous perdriez contact avec le Wio Link depuis le bouton, vérifier le lien que l'on contrôle pour le bouton ne fonctionnant pas par l'intermédiaire du MIT App Inventor 2.
- Dans le cas où le Wio Link cesserait de fonctionner, veuillez voir si l'application Wio Link détecte le module qui ne marche pas. Si vous éprouvez toujours le problème, veuillez faire des recherches en ligne ou sur des forums dédiés aux interfaces Wio link [2]. Si c'est détecté, veuillez suivre les indications.
- Comme toute problème dans la vie de tous les jours, mettre à jour le firmware sur l'application Wio Link pourrait aider à résoudre de petits bogues et défauts d'utilisation.

3. Fichiers de conception

Dans le lien suivant : <https://makerepo.com/FVill089/gng2501-fa3-3-interface-wio-link>, il y a de nombreux fichiers qui vous permettront de reproduire le travail que nous avons-nous même fait au cours des 15 dernières semaines. Dans ce manuel d'utilisateur, il sera uniquement question des fichiers de conceptions, c'est-à-dire les fichiers ayant été utilisés au niveau des prototypes. Il est à noter que les multiples livrables que nous avons faits sont également dans le lien Makerepo. Ces documents génèrent le modèle de conception que nous avons suivi dès les premières semaines de cours afin de bien prévoir et avancer dans le problème de conception. Également, en raison de la pandémie COVID-19, nous n'avons pas eu accès aux équipements de l'université d'Ottawa. Ainsi, les matériaux et équipements utilisés sont restreints par ceux que nous possédons à nos domiciles. Il n'y aura donc pas d'impression 3D, de découpe au laser et de gravure au laser.

WioWow (1) (1).aia est le lien du fichier qui est ouvert dans le logiciel MIT App Inventor. Il permet de continuer le travail relié à l'ajout de fonctions dans le langage google Blockly.

WioWow (1).apk est le lien du fichier mis dans le téléphone android qui contrôle le Wio Link. Vous devez l'ouvrir avec votre portable.

4. Conclusions et recommandations

En somme, nous avons été en mesure de proposer un prototype final fonctionnel mais incomplet. L'ajout d'autres fonctions sera nécessaire dans le futur afin d'avoir une solution complète. Lors de la session, nous avons appris de grandes leçons[3]. Les notions vues en classe étaient aussitôt pratiquées dans les livrables. L'organisation du temps avec MS Project et du budget se faisaient très bien. Aussi, le travail d'équipe est nécessaire. Vous ne pouvez pas tout faire seul. Nous avons appris au dépend de notre projet la valeur du travail d'équipe, comment s'organiser, et créer une ambiance de coopération dans l'équipe, nous avons également appris à nous entraider et unir nos forces pour un but commun. L'échange d'idée et la phase de remue méninge a été une étape intéressante du processus, elle nous a permis d'avoir des points de vue constructifs de chacun des membres ainsi que des rétroactions ayant fait progresser le projet. Au départ, dès la rencontre client 1, nous n'avions pas totalement saisi ce que le client nous demandait. Ce n'était pas clair et lors de la rencontre client 2, on s'est fait remettre dans le bon chemin. C'est à partir de ce moment qu'on s'est rendu compte de l'importance de l'identification du problème et de la génération de concepts. Pour quiconque souhaitant améliorer notre prototype, veuillez mettre l'emphasis sur le fonctionnement du Wio Link avant de penser aux connexions possibles. Une bonne compréhension de cette composante formera un meilleur produit. Nous imaginons que notre client va comprendre les raisons nous ayant poussé à changer de parcours, négligeant quasi totalement le programme Node-RED. Toutefois, c'était pour le meilleur. La production de fonctionnalités complètes est plus facile avec ce genre de programmation. Le Wio Link est en soit intuitif. Cependant, afin de le maîtriser, il est nécessaire de pratiquer. C'est pourquoi vous devriez porter une attention particulière à la façon dont vous allez programmer les modules.

Bibliographie

- [1] MIT App Inventor, *Getting Started with MIT App Inventor*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2020.
- [2] G. Play, *Wio*. 2020.
- [3] P. Dumond, « Introduction à la gestion et au développement de produits pour ingénieurs », Ottawa, Session Automne 2020.

Appendices

Tableau 1. Nomenclature des matériaux achetés (BOM)

# de l'item	Composante	Description	Quantité	Coût unitaire	Coût x quantité
1	Wio Link	Tableau de développement IoT qui sera le centre de notre projet	2	15\$	30\$
2	Câble USB	Pour assurer la connectivité avec le Wio Link	4	Inclut avec le Wio Link	0\$
3	Grove Modules	Une sélection de capteurs / contrôleurs / affichages LED dont on aura besoin pour assurer les demandes du patients	1	Paquet de 6 pour 30\$	30\$
4	Grove cables	Des cables a 4 fils permettant la connection des modules au wio link	3	2\$	6\$

** Plus frais de livraison*

Figures de fonctionnement du produit

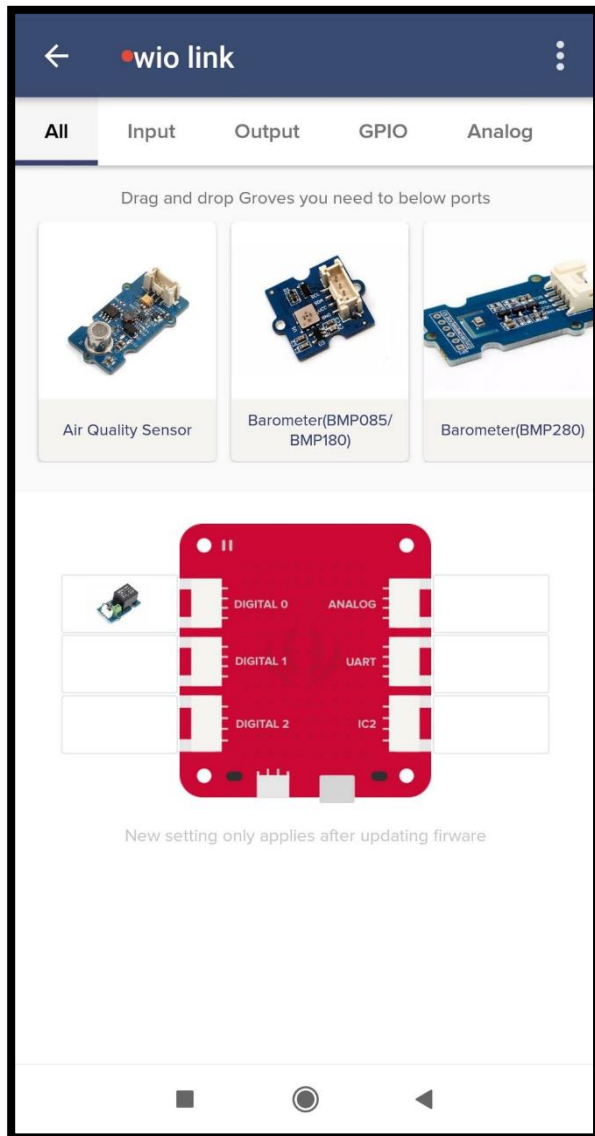


Figure 1. Visuel de l'application Wio Link pour Android

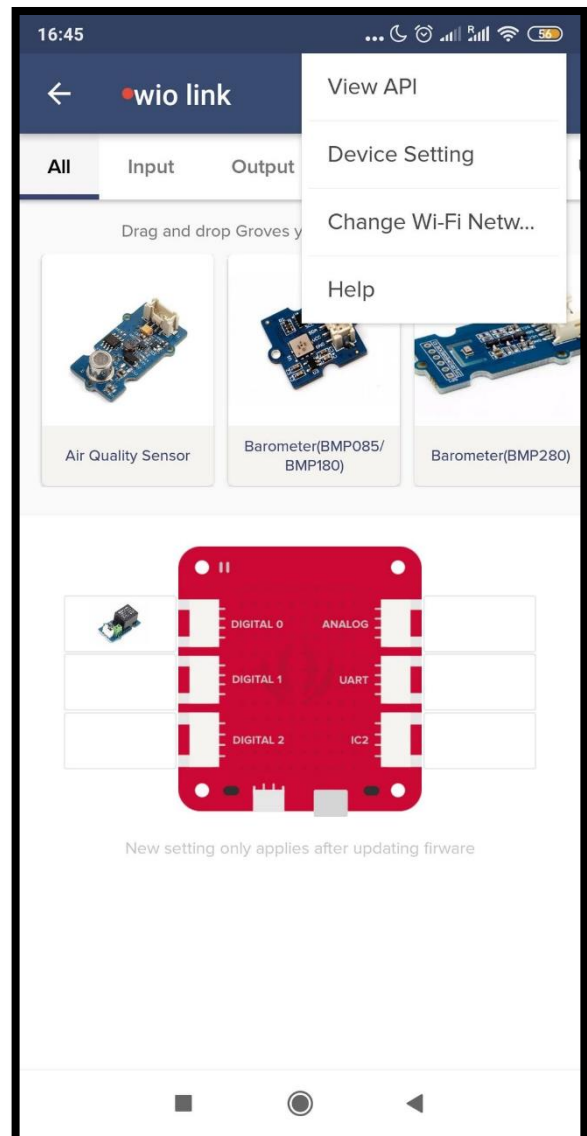


Figure 2. Ajout d'un module au Wio Link

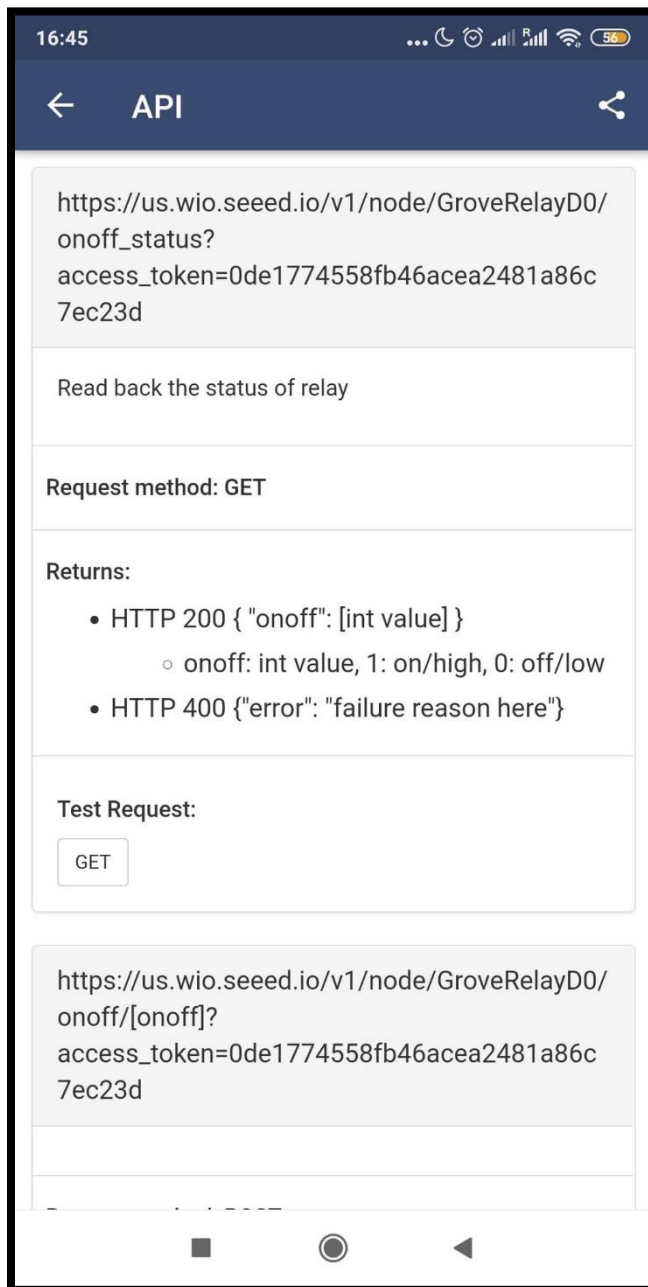


Figure 3. Ajout d'un module au Wio Link (suite)

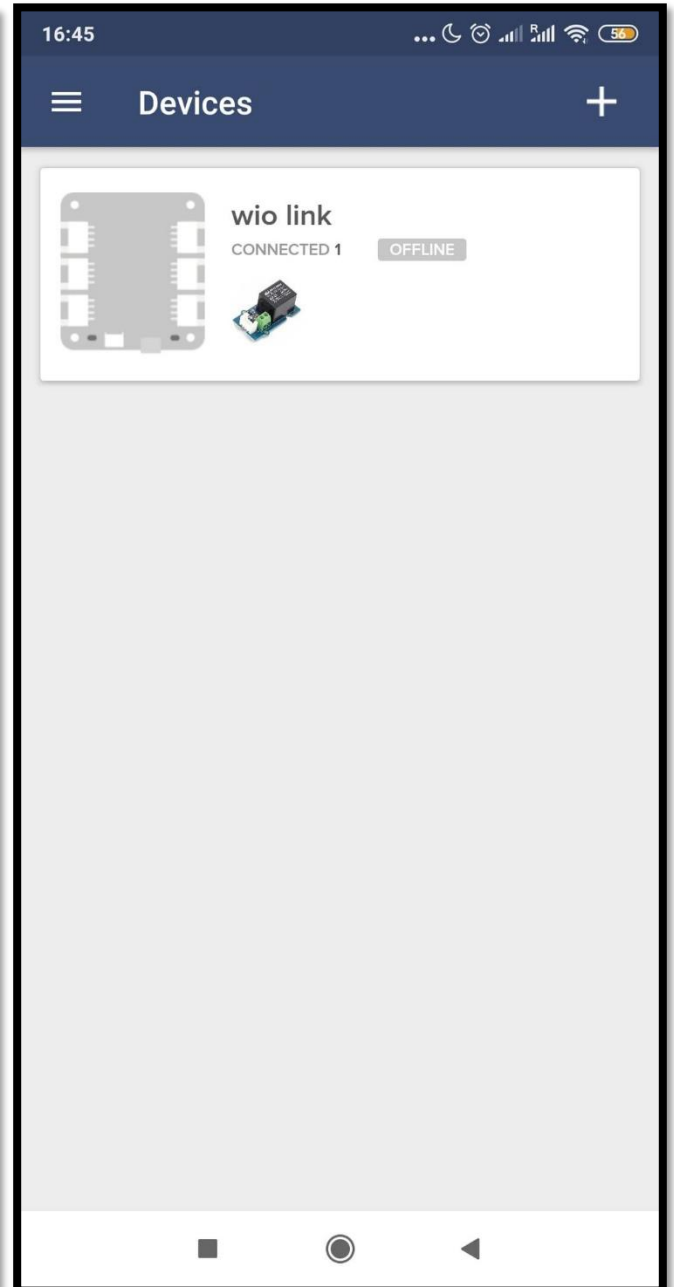


Figure 4. Confirmation du module ajouté

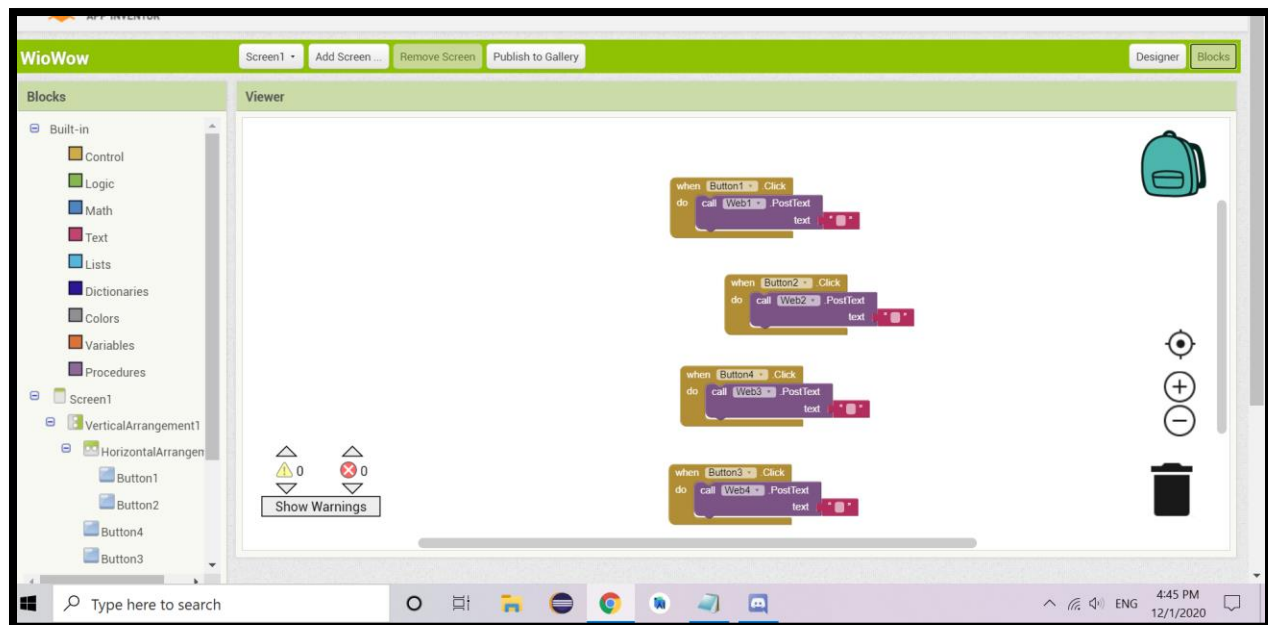


Figure 5. Programming MIT App Inventor

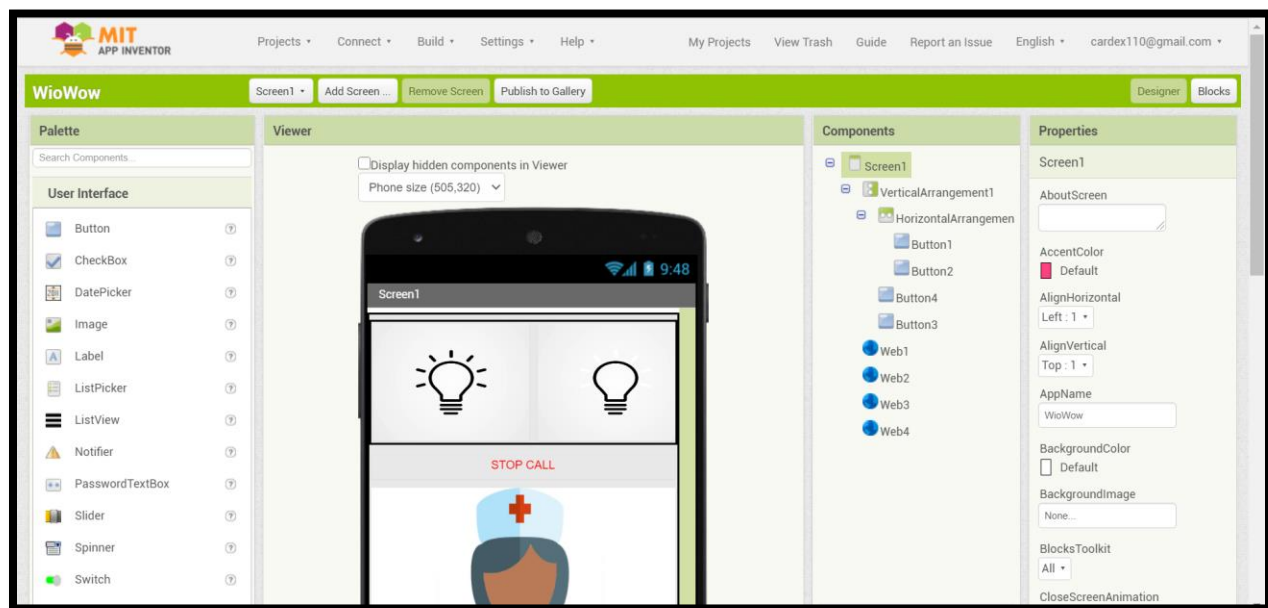


Figure 6. Programming MIT App Inventor (suite)