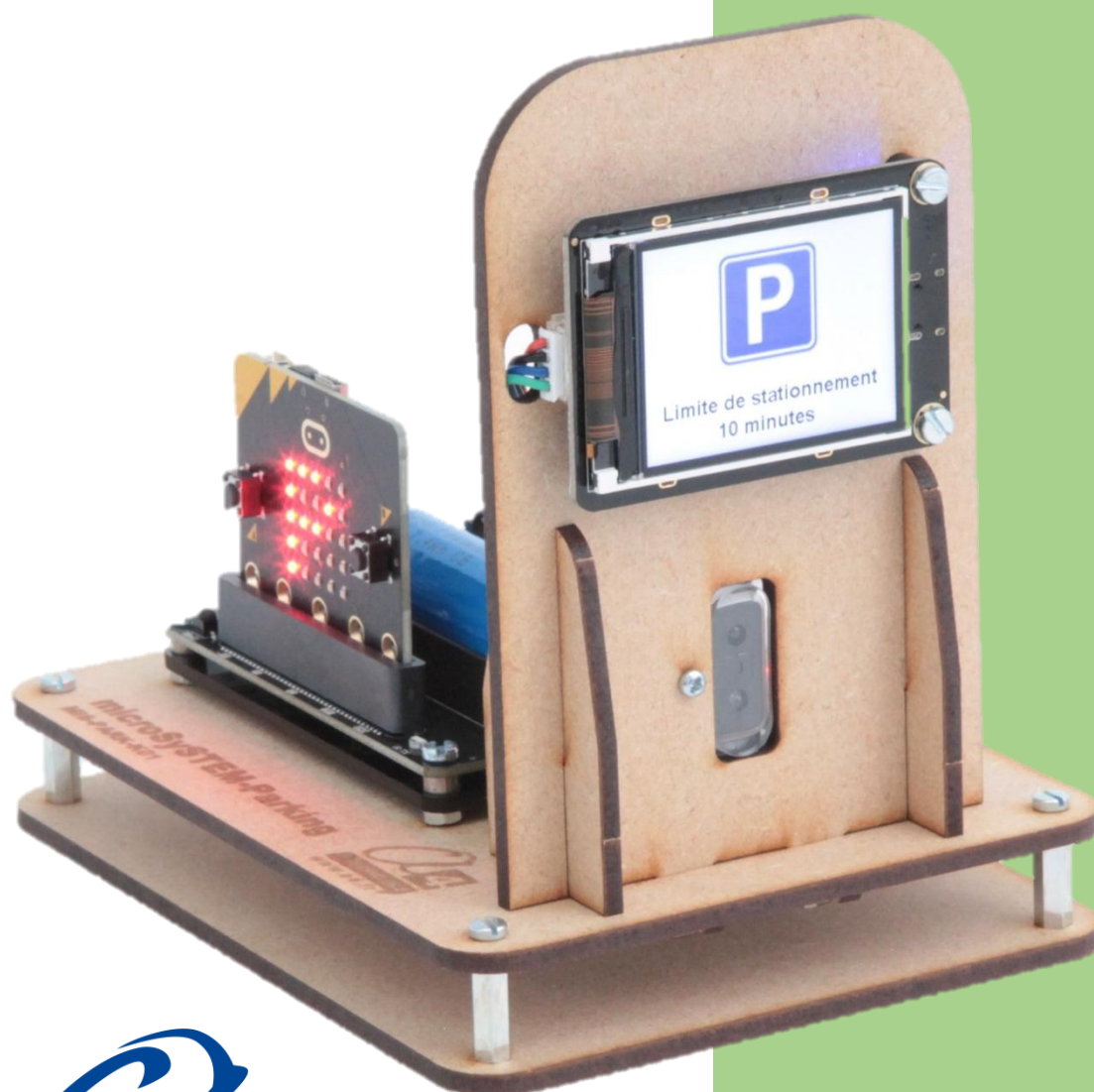


microSySTEM-Parking

Borne de stationnement limité



Dossier technique
& pédagogique





Edité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis
Tél. : 01 64 86 41 00 - www.a4.fr

**Logiciels, programmes, manuels utilisateurs
téléchargeables gratuitement sur www.a4.fr**

Dossier technique et pédagogique de la borne de stationnement limité de la gamme microSySTEM

Table des matières

I. Introduction	4
II. Contenu des offres	6
III. Nomenclature	8
a. Partie opérative	8
b. Partie commande.....	9
IV. Montage de la borne de stationnement limité	10
a. Assemblage de la partie opérative	10
b. Installation de la carte d'extension sur la maquette	13
c. Connexion des composants à la carte d'extension.....	14
V. Mise en service	15
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension.....	15
VI. Généralité sur la programmation de la borne de stationnement limité	17
a. Introduction à MakeCode	17
b. Programme de test de la borne de stationnement limité	17
c. Extension pour la borne de stationnement limité.....	20
VII. Activités de programmation	24
a. Afficher la température sur l'écran.....	26
b. Afficher des images sur l'écran	27
c. Adapter l'affichage à la luminosité ambiante	28
d. Détecter une présence devant la borne	29
e. Détecter une présence et afficher une information sur l'écran	30
f. Afficher un chronomètre à l'écran.....	31
g. Scénario complet de borne de stationnement	32
h. Scénario avancé de borne de stationnement.....	34

I. Introduction

Dans de nombreuses villes, le stationnement en centre-ville est devenu difficile. Les places disponibles sont souvent occupées pendant de longues périodes, ce qui empêche les autres usagers, notamment les clients des commerces de proximité, de se garer facilement.

Pour favoriser la rotation des véhicules et permettre à un maximum de personnes d'accéder aux magasins, les municipalités mettent en place des zones de stationnement à durée limitée. Ces dispositifs permettent de limiter le temps de stationnement et d'assurer une meilleure gestion des places disponibles.



Dans ce projet, nous avons choisi de concevoir une **borne de stationnement intelligente** capable de détecter la présence d'un véhicule, de mesurer la durée de stationnement et d'indiquer si le temps autorisé est dépassé. Nous aborderons dans la suite du dossier des fonctionnalités plus avancées.



Fabriquée en panneau de MDF, la maquette a été pensée pour être **simple à assembler et à manipuler**. Sa taille **peu encombrante** permet de la déplacer facilement sur un bureau ou un îlot de travail. Cette conception permet également de tester et de modifier la borne rapidement, tout en garantissant une bonne solidité. Le principe d'assemblage sans vis, peu favoriser le démontage rapide pour le rangement.

Pour la partie électronique, nous utilisons un **shield compatible micro:bit** qui simplifie les connexions avec les capteurs et actionneurs. Ce shield inclut un **support pour batterie 18650**, assurant l'autonomie du système et limitant l'usage de câbles. Grâce au **circuit de charge intégré**, il n'est pas nécessaire de manipuler directement la batterie. Ce montage offre également une plus grande sécurité pour les utilisateurs et une modularité : on peut facilement ajouter ou remplacer des capteurs ou actionneurs selon les besoins du projet.



Notre maquette utilise ainsi la carte micro:bit en cœur du système, avec des composants complémentaires permettant de simuler une borne installée en ville, tout en restant **compacte, sûre et facile à manipuler**.

Nous chercherons à répondre à la problématique suivante :

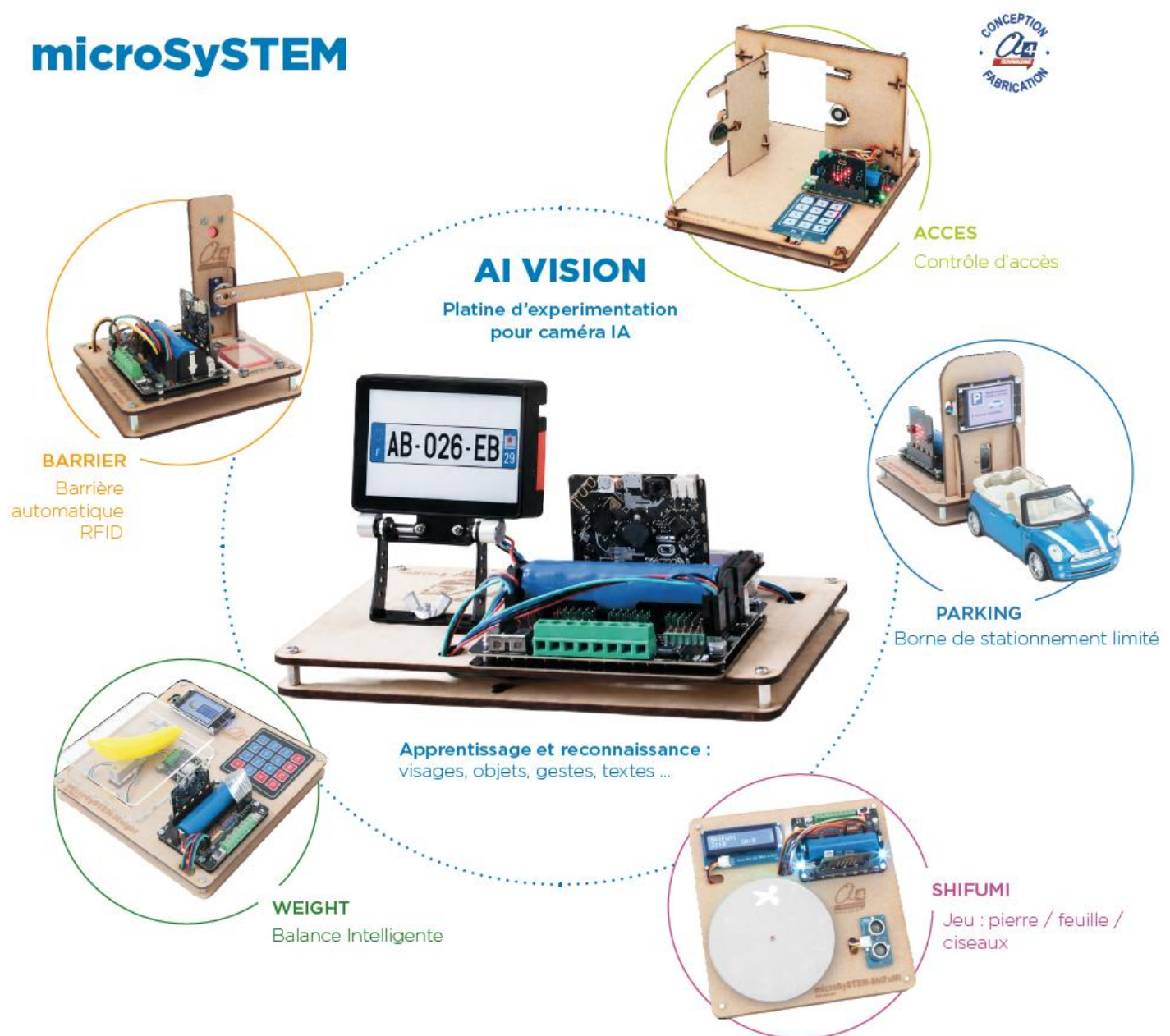
Comment limiter la durée de stationnement afin de permettre à un maximum d'utilisateurs d'accéder aux commerces de proximité ?

Ce projet nous permettra de comprendre comment un système automatisé peut répondre à un besoin réel d'aménagement urbain, tout en étant simple et accessible pour un usage pédagogique.

La maquette est entièrement programmable via l'environnement MakeCode, avec une approche visuelle et accessible par blocs. Il est également possible de la programmer en Python pour une introduction à la programmation textuelle, et une programmation plus avancée.

Comme pour toutes les maquettes de la gamme microSySTEM, il est possible d'ajouter des **fonctionnalités d'intelligence artificielle** grâce à la maquette AI Vision et à sa caméra HuskyLens2. La communication sans fil simple à mettre en œuvre avec la carte micro:bit peut permettre la **reconnaissance de certains véhicules autorisés**, comme ceux des services de secours par exemple ou les véhicules des personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes les informations et les exemples d'activités sur le dossier de la maquette AI Vision.



II. Contenu des offres

Des maquettes pédagogiques modulaires pour l'étude des systèmes automatisés, ouvertes vers des activités d'intelligence artificielle.

microSySTEM-AI Vision *MIS-AIV-K01*

Manipuler facilement la puissante caméra IA HuskyLens2 et ajouter des fonctionnalités d'intelligence artificielle aux autres maquettes de la gamme.



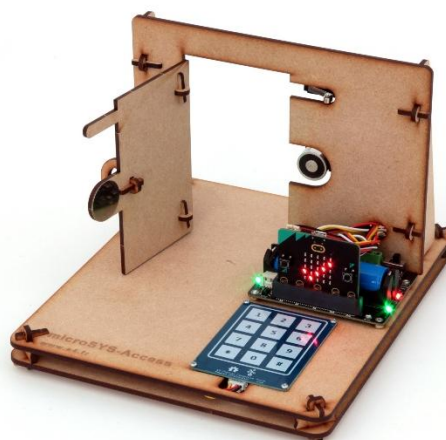
microSySTEM-ShiFuMi *MIS-SFM-K01*

Le célèbre jeu Pierre-Feuille-Ciseaux en maquette



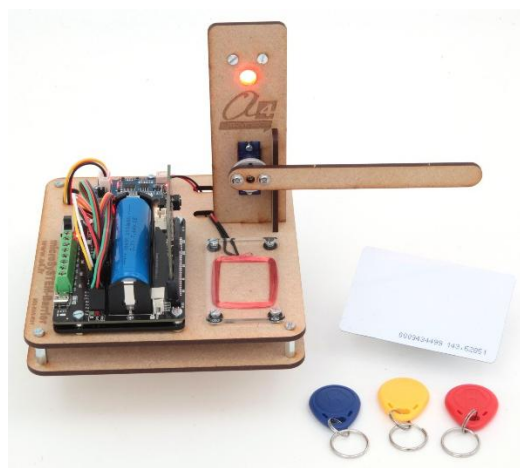
microSySTEM-Access *MIS-ACC-K01*

Etudier le contrôle d'accès d'une porte équipée d'une ventouse magnétique



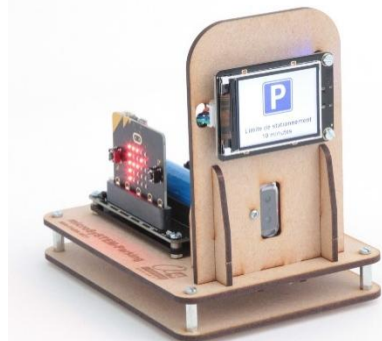
microSySTEM-Barrier *MIS-BAR-K01*

Etudier une barrière de type péage ou parking avec son contrôle par badge RFID



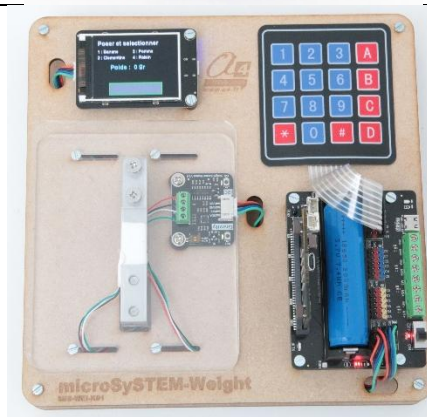
microSySTEM-Parking MIS-PARK-K01

Etudier une borne de stationnement à durée limitée avec son écran LCD couleur facilement programmable et personnalisable



microSySTEM-Weight MIS-WEI-K01

Etudier une balance électronique et développer votre propre balance de type industrielle



Pack microSySTEM thématique ville MIS-KD-01

Ces systèmes réels automatisés avec micro:bit permettent d'aborder la gestion automatisée du stationnement et des accès urbains à travers des scénarios simples.

Avec la présence de la caméra IA Huskylens 2, il permet aussi d'imaginer des scénarios plus avancés, comme la reconnaissance de véhicules prioritaires, l'accès des secours, le stationnement PMR ou la gestion intelligente des places disponibles.

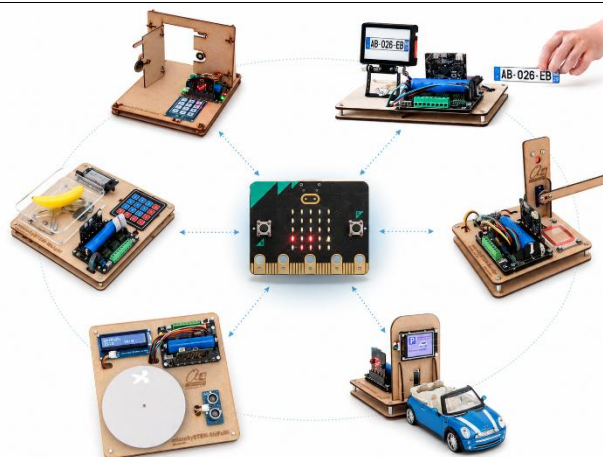
Le pack comprend : 6 maquettes microSySTEM (2 AI Vision, 2 Parking, 2 Barrier), 1 piste thématique ville, 6 câbles de programmation, 6 batteries Lithium 18650, 6 cartes micro:bit



Pack découverte microSySTEM MIS-KD-02

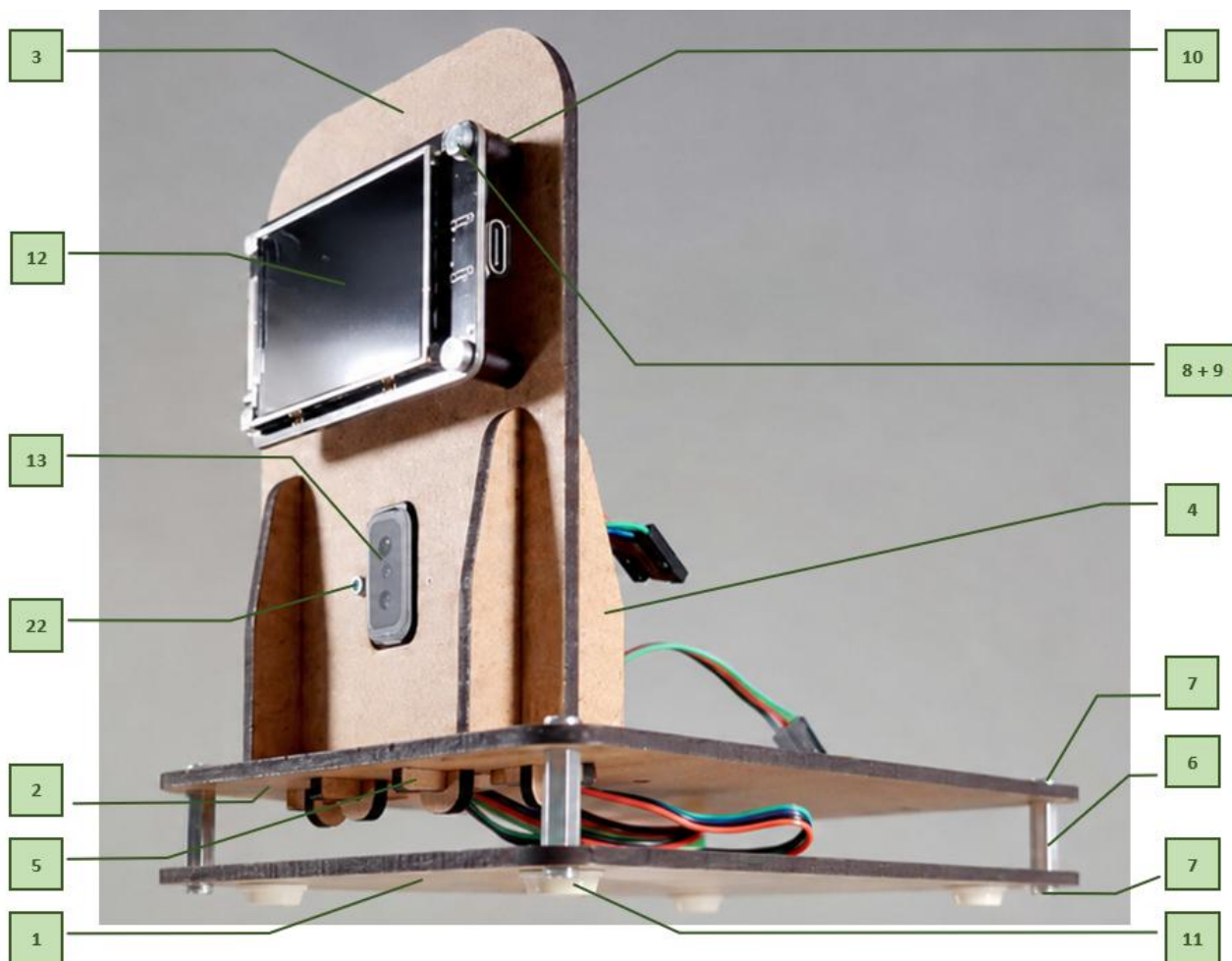
Une gamme de systèmes techniques, piloter avec micro:bit pour aborder des thématiques variées : contrôle d'accès, stationnement limité, mesures, jeu interactif, apprentissage et reconnaissance par intelligence artificielle.

Le pack comprend : 6 maquettes microSySTEM prêtes à l'emploi (IA Vision, Access, Barrier, Parking, ShiFuMi, Weight), 6 cartes micro:bit, 6 batteries lithium pour une utilisation autonome, 6 câbles de programmation.



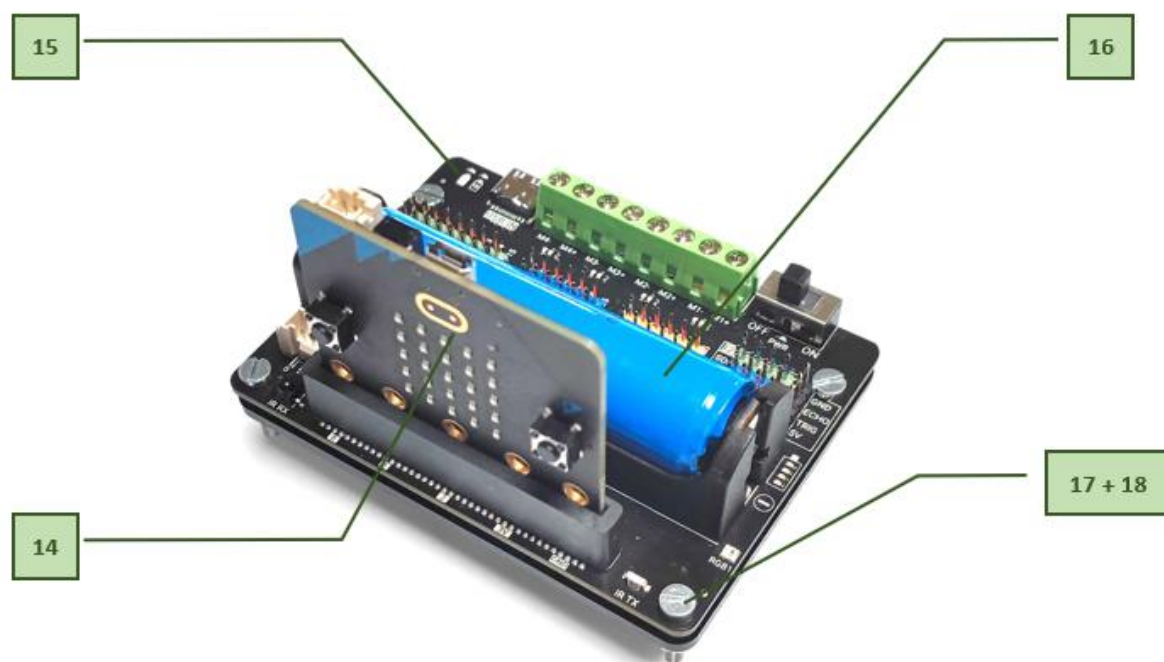
III. Nomenclature

a. Partie opérative



			
X1 Dessous	X1 Socle	X1 Face	X2 Support face
			
X4 Pin de fixation	X4 Entretoise métallique F/F M3 x 15mm	X10 Vis M3 x 8mm	X2 Vis M3 x 16mm
			
X3 Ecrou M3	X2 Entretoise plastique Ø3.1mm x 6mm	X4 Pied antidérapant	X1 Ecran LCD couleur + câble
			
X1 Capteur de proximité IR + câble	X1 Vis tête cylindrique Ø2mm x 6.5mm		

b. Partie commande

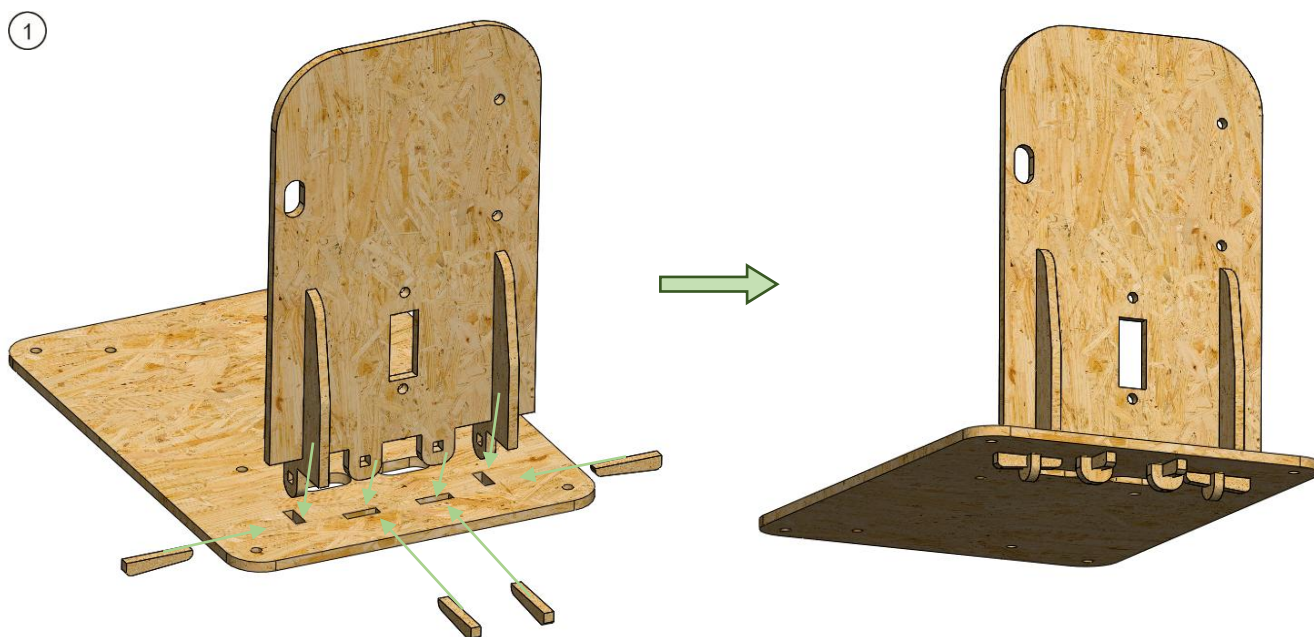


14	15	16	17
Carte BBC micro:bit (MI-CARTE-V2)	Carte d'extension pour BBC micro:bit	Batterie lithium 18650 2000 mAh 3,7 V (PILE-18650-A)	4X Vis M3 x 16mm pour le maintien de la carte d'extension sur la maquette
18	19	20	21
4X Ecrou M3	Câble pour la programmation type micro- USB (CABL-MICUSB-1M)	Chargeur USB 5V (V-PSSEUSB35W)	Câble pour la recharge type USB C 1m (V-PCMP98)

*Matériel en option présent dans le pack découverte
ou à commander séparément*

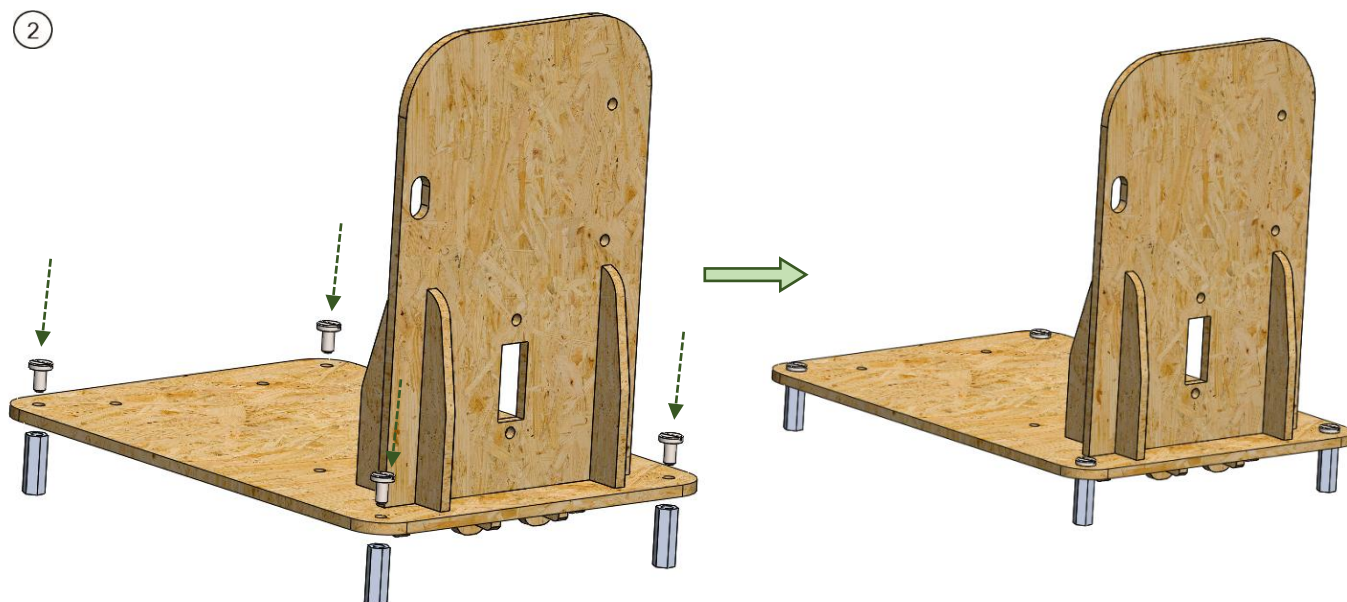
IV. Montage de la borne de stationnement limité

a. Assemblage de la partie opérative



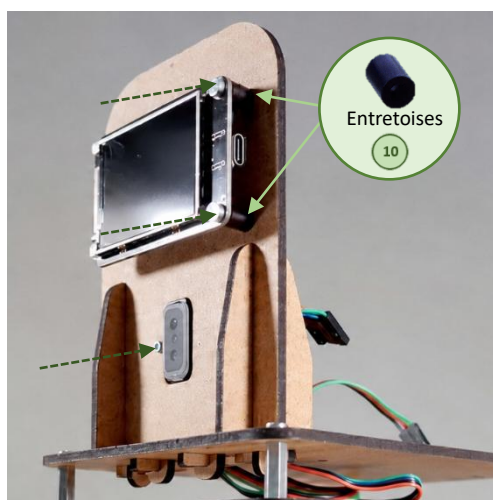
- Assembler la face ③ avec les côtés ④ de façon à insérer la face dans le socle ② .
- Fixer l'ensemble à l'aide des 4 pins de fixation ⑤ .

Note : Pour une fixation plus forte, enfoncer les pins de fixation à l'aide d'un petit maillet. Pour une fixation définitive, appliquer un point de colle au niveau des pins de fixations.



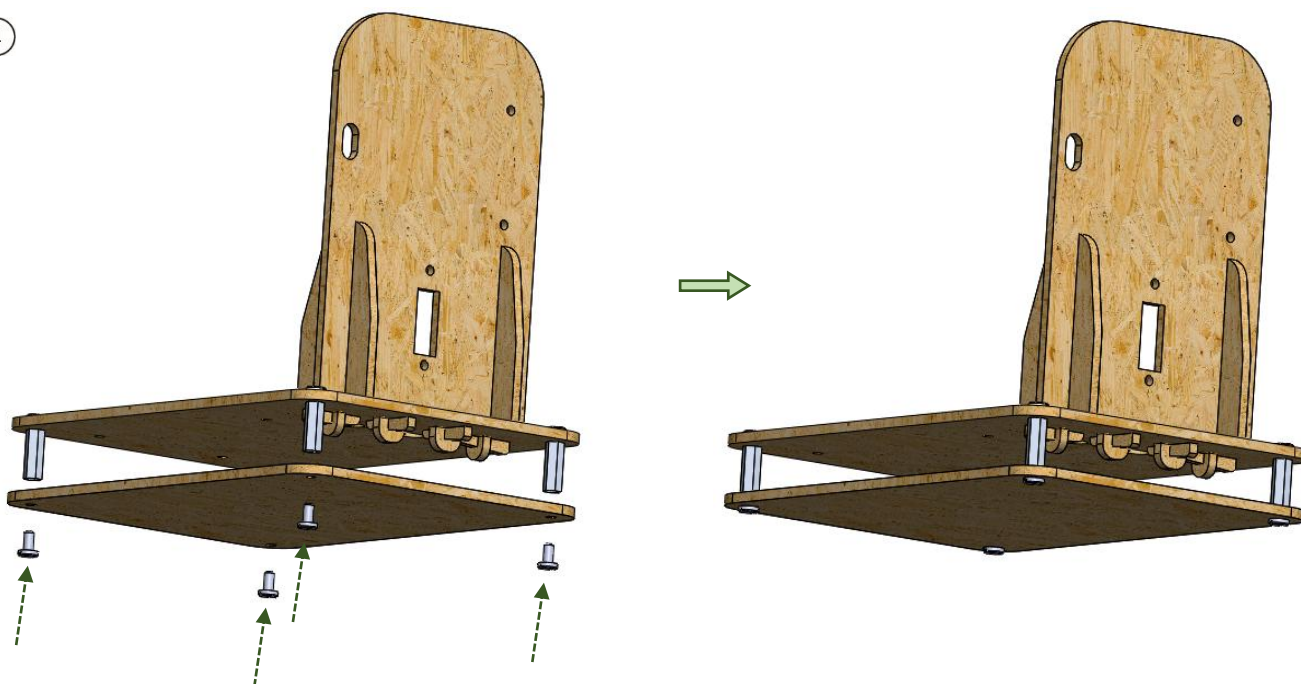
- Visser les entretoises métalliques ⑥ à l'aide des vis M3 x 8mm ⑦ .

3



- Installer le capteur de proximité IR (13) par l'arrière. Le visser par l'avant à l'aide de la vis D2 x 6.5mm (22) .
- Installer l'écran LCD (12) par l'avant. Le visser par l'avant à l'aide des vis M3 x 16mm (8) , des entretoises plastiques (10) , et des écrous M3 (9) .
- Passer les câbles dans les passes câbles.

4



- Visser la plaque du dessous (1) , à l'aide des 4 vis M3 x 8mm (7) .

5



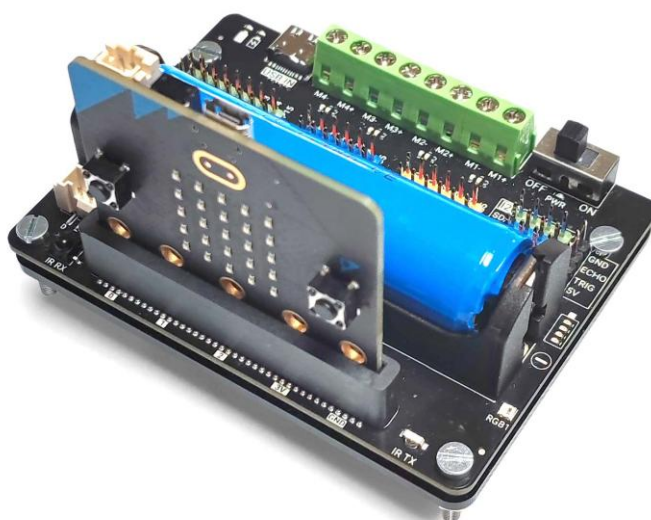
- Coller les pieds antidérapants (11) sous la plaque du dessous (1) .

b. Installation de la carte d'extension sur la maquette

Un jeu de 4 vis M3 x 16 mm et de 4 écrous hexagonaux M3 est fourni avec la carte. Ces éléments remplacent les vis d'origine qui maintiennent la plaque de protection en PMMA sous la carte, afin de permettre son installation sur la maquette.

Étape préalable :

- Retirer les 4 vis situées sous la plaque de protection.
- Installer à leur place les vis M3 x 16 mm, en les vissant par le dessus.



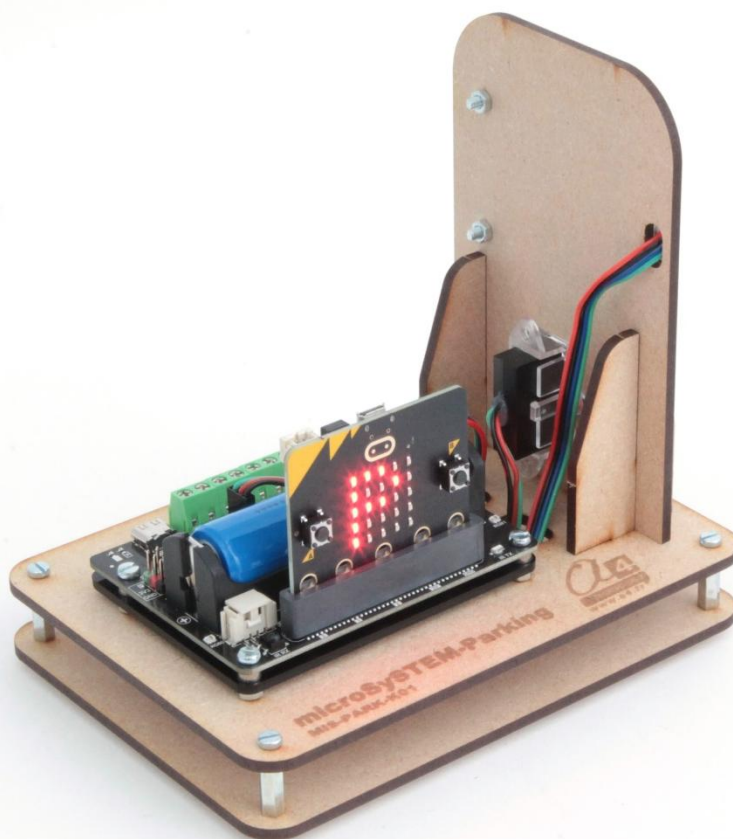
Deux configurations de montage sont possibles :

1. Montage fixe sur la maquette

Visser les écrous sous la base de la maquette afin de maintenir solidement la carte en place.

2. Montage modulaire

Visser les écrous sous la plaque de la carte. Les vis dépassent alors suffisamment pour venir se loger dans les empreintes de la maquette et guider le positionnement de la carte. Cette configuration permet un maintien correct tout en conservant une carte facilement amovible, notamment dans le cadre d'une utilisation partagée entre plusieurs maquettes.



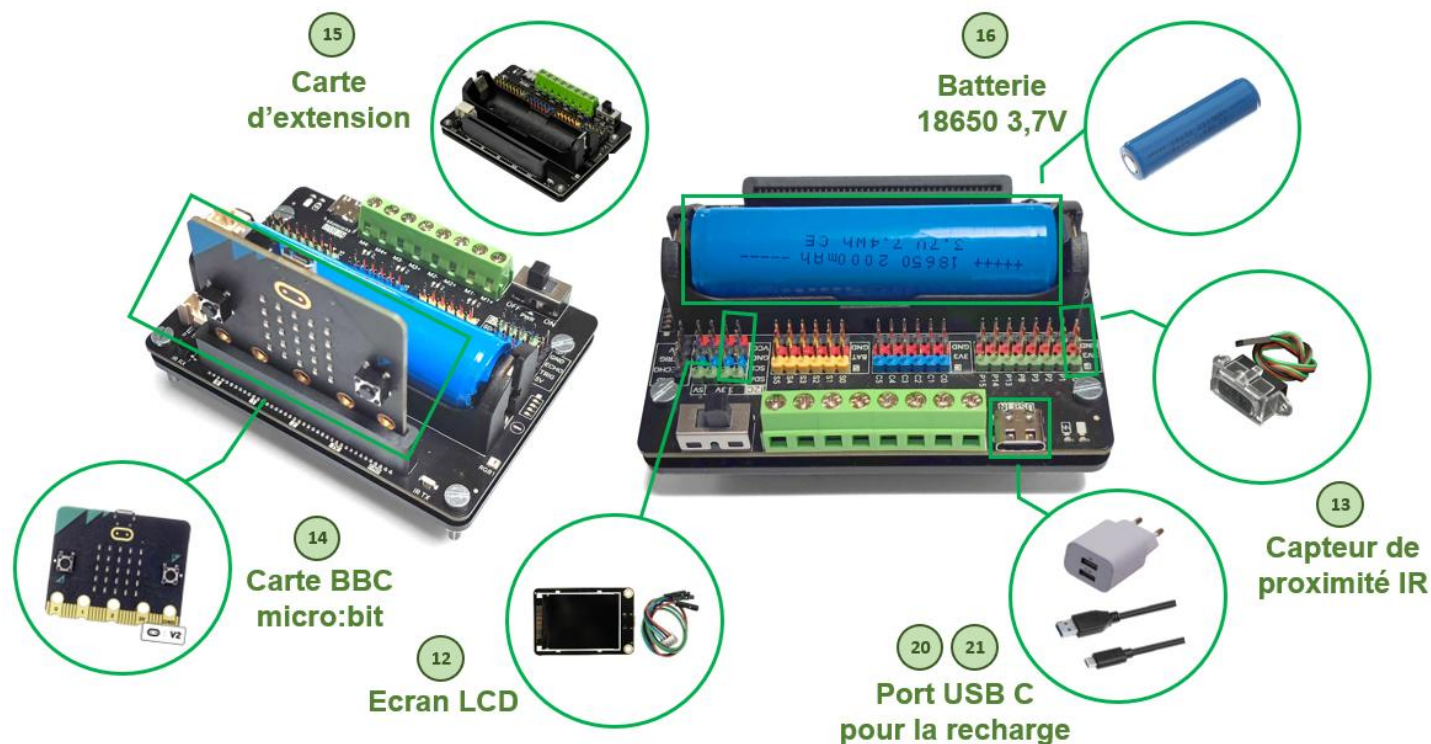
c. Connexion des composants à la carte d'extension

Connecter les composants selon le schéma ci-dessous :

- Insérer la batterie 18650 dans le support de la carte d'extension. Faire attention aux sens des polarités.

Note : Il est normal de devoir légèrement forcer, car notre batterie possède un système de protection des surintensités à son extrémité, ce qui allonge sa longueur de quelques millimètres.

- Insérer la carte micro:bit dans le connecteur de la carte d'extension.
- Connecter le câble de l'écran LCD sur l'un des port I2C de la carte d'extension.
- Connecter le câble du capteur de proximité sur le port P0.
- Relier la carte d'extension à une source d'énergie par le connecteur USB C. Il est possible de charger la batterie à partir d'un port USB d'un ordinateur ou d'un bloc secteur.



V. Mise en service

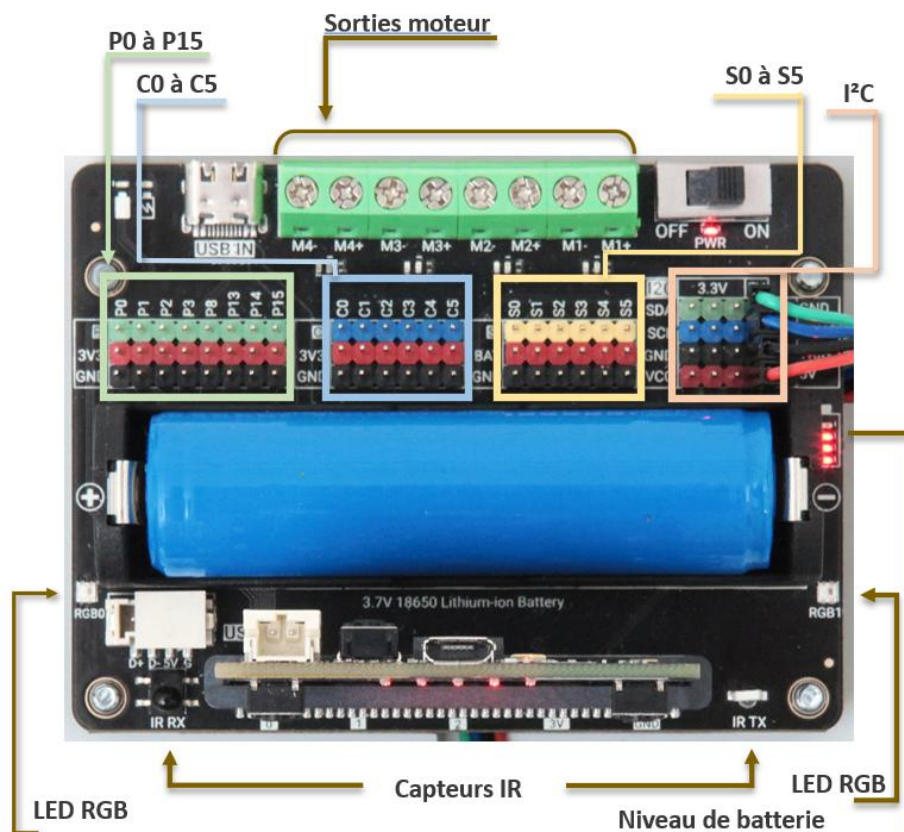
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension

La DFR1216 est une carte d'extension pour la BBC micro:bit. Elle permet de connecter facilement différents éléments d'une maquette, comme des capteurs, des servomoteurs, des moteurs, des LED ou encore un écran. Elle sert à la fois à alimenter les éléments du système et à faciliter les connexions entre la micro:bit et les différents modules.

La carte peut être alimentée par une batterie 18650. Cette batterie permet de rendre le système autonome et d'alimenter la micro:bit ainsi que les différents modules connectés à la carte. La DFR1216 peut également être alimentée par une source USB 5 V. La carte est équipée d'un circuit de charge qui permet de recharger la batterie via USB sans avoir à manipuler celle-ci.

La carte d'extension possède plusieurs types de connexions (*voir illustration ci-dessous*) :

- 8 entrées/sorties directement reliées à la carte micro:bit (*repérés P0 à P15*) ;
- 6 entrées/sorties supplémentaires qui peuvent être utilisées en analogiques ou en digital pour raccorder des capteurs ou des actionneurs (*repérés C0 à C5*) ;
- 6 sorties pour servomoteurs (*repérés S0 à S5*) ;
- 4 sorties pour moteurs à courants continus jusqu'à 4,2V ;
- 2 LED RGB intégrées ;
- 3 connexions I2C en 3,3V + 1 I2C en 5V.



Les ports d'entrées/sorties fonctionnent en 3,3 V. Ils permettent de connecter des capteurs simples utilisés dans les maquettes pédagogiques, par exemple un capteur de proximité, un bouton ou un autre module numérique ou analogique.

Les différents modules se branchent sur la carte à l'aide de connecteurs Dupont, ce qui rend le câblage simple et rapide. Les 4 sorties moteurs sont quant à elles équipées de borniers à vis, afin d'assurer un raccordement plus fiable des moteurs.

La carte possède également des interfaces I2C pour la communication avec certains modules, comme un écran. Elle dispose notamment d'un port I2C en 5 V, utile pour des périphériques nécessitant cette tension, par exemple une caméra HuskyLens 2. Les autres ports I2C fonctionnent en 3,3 V.

Les sorties servomoteurs permettent de piloter directement des servomoteurs depuis la micro:bit. Les sorties moteurs permettent de commander des moteurs à courant continu à partir de l'alimentation générale de la carte.

La carte d'extension n'est pas une carte de programmation. La programmation s'effectue sur la BBC micro:bit, à l'aide de l'interface web MakeCode (<https://makecode.microbit.org/#editor>).

Pour téléverser le programme, la carte BBC micro:bit doit être reliée à l'ordinateur par son port USB. Il n'est pas obligatoire de la laisser connectée à la carte d'extension pendant cette étape.

Une fois le programme transféré dans la carte BBC micro:bit, la connexion à l'ordinateur n'est plus nécessaire. Lorsque la micro:bit est insérée sur la carte DFR1216 et que celle-ci est alimentée, le programme se lance automatiquement.

VI. Généralité sur la programmation de la borne de stationnement limité

a. Introduction à MakeCode

La programmation de la carte BBC micro:bit se fait principalement via MakeCode, un environnement de développement en ligne gratuit proposé par Microsoft.

MakeCode fonctionne avec des blocs visuels (type Scratch), ce qui le rend accessible aux débutants. Il permet également de passer en mode JavaScript ou Python pour aller plus loin.

MakeCode inclut les blocs de commande dans des extensions spécialement créées par a4Technologie pour faciliter la programmation et la compréhension de nos maquettes.

Il est possible de sauvegarder ses projets sur son ordinateur ou de les téléverser directement sur la carte BBC micro:bit.

b. Programme de test de la borne de stationnement limité

Après l'assemblage et les connexions de la maquette, vérifier le bon fonctionnement et les bons branchements de celle-ci en téléversant le programme de test « **MIS-PARK-PROG-TEST.hex** »

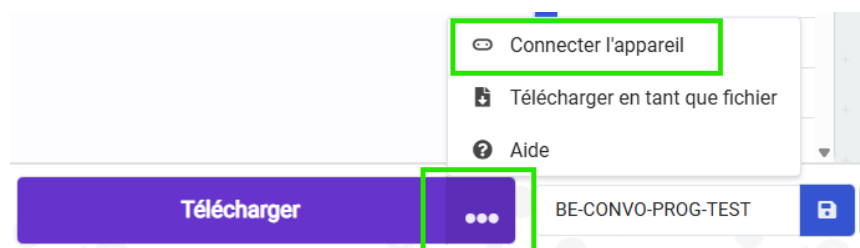
Ce fichier est disponible dans les ressources du projet sur www.a4.fr

Procédure de téléversement sur la carte BBC micro:bit avec MakeCode :

1. Lance la page <https://makecode.microbit.org/> depuis le navigateur Internet
2. Brancher la carte BBC micro:bit au câble microUSB
3. Brancher le câble USB sur un ordinateur
4. Cliquer sur « Importer »
5. Charger le fichier MIS-PARK-PROG-TEST.hex (téléchargés sur le site www.a4.fr)
6. Cliquer sur **les 3 points** en bas à gauche, puis sur « **Connecter l'appareil** ».

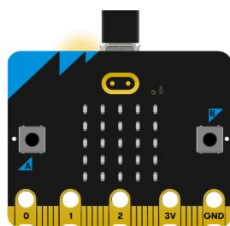


Importer



7. Cliquer sur le bouton « **Suivant** ».

1. Connectez votre micro:bit à votre ordinateur



Suivant

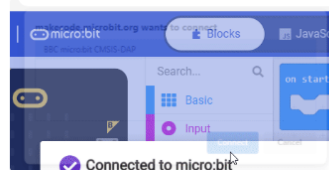
8. Cliquer sur le bouton « **Associer** ».

2. Associer votre micro:bit à votre navigateur

Appuyez sur le bouton Pair ci-dessous.

Une fenêtre apparaîtra en haut de votre navigateur.

Sélectionnez l'appareil micro:bit et cliquez sur Connecter.



Associer

9. Cliquer sur la carte BBC micro:bit connectée, puis sur le bouton « **Connexion** ».

makecode.microbit.org tente de se connecter

BBC micro:bit CMSIS-DAP

?

Connexion

Annuler

10. Cliquer sur le bouton « **Terminé** ».

✓ Connecté à micro:bit

Votre micro:bit est connecté! Appuyer sur 'Télécharger' va maintenant copier automatiquement votre code dans votre micro:bit.



Terminé

Note : Si la connexion échoue, il faut se référer à la procédure suivante :

<https://makecode.microbit.org/device/usb/webusb>.

11. Cliquer sur le bouton « **Télécharger** ».



Note : Lorsque le logo « micro:bit » est présent sur le bouton « Télécharger », cela signifie que la carte est bien connectée et que le programme va se téléverser dans la mémoire de la carte.

12. Le programme se lance vous pouvez vérifier les étapes suivantes :

Tests	Résultats
1. Au démarrage.	La matrice LED de la BBC micro:bit affiche un cœur. L'écran affiche un fond vert. Si l'écran n'affiche pas le fond appuyer sur le RESET de la BBC micro:bit ou mettre hors tension la maquette et la remettre sous tension.
2. Appuyer sur le bouton A ou B de la BBC micro:bit.	L'écran affiche le niveau de batterie.
3. Approcher la main du capteur de proximité Infrarouge	L'écran affiche détection et change de couleur.

L'ensemble des ressources utiles sur la carte BBC micro:bit est disponible sur notre site Internet :

<https://www.a4.fr/wiki/index.php?title=Microbit>.

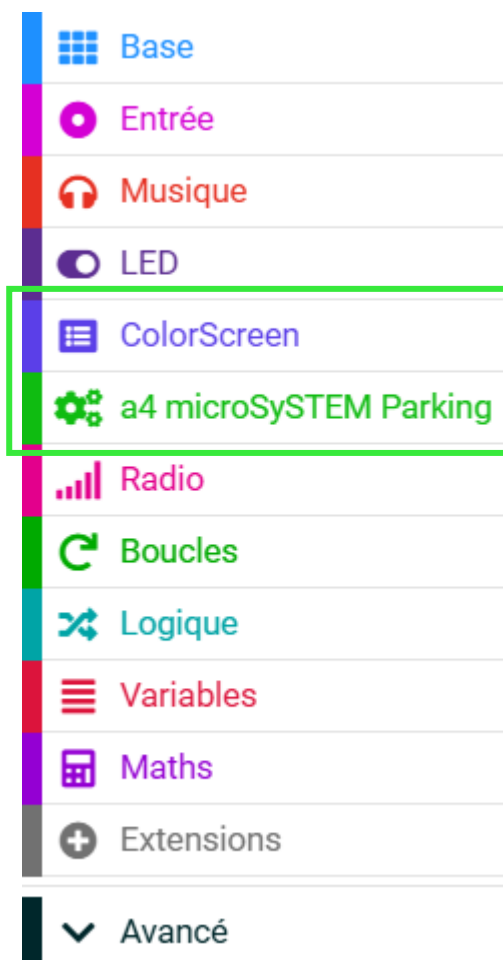
c. Extension pour la borne de stationnement limité

Pour programmer la maquette, il faut ajouter l'extension « a4 microSySTEM Parking »



Sur MakeCode, sélectionner « extensions », puis rechercher les extensions ci-dessus en utilisant le mot clé : « a4 ».

Ou coller le lien suivant : https://github.com/A4-TECHNOLOGIE/a4_ms-stationnement



Des nouvelles catégories de blocs apparaissent dans MakeCode. Les blocs utiles pour la borne de stationnement à durée limitée sont décrits dans le tableau ci-dessous.

L'extension a4 microSySTEM Parking charge automatiquement l'extension de l'écran LCD.

Système

niveau de batterie (%)

Retourne le pourcentage de charge de la batterie (0 à 100%).

mettre RGB0 en rouge ▼ et RGB1 en rouge ▼

Allumer les 2 LED présentes sur la carte dans différentes couleurs pré-réglées.

mettre RGB0 en R 0 G 0 B 0 et RGB1 en R 0 G 0 B 0

Ajuster précisément la couleur des 2 LED en choisissant les valeurs de rouge, vert et bleu.

régler luminosité RGB à 0

Régler la luminosité des 2 LED RGB (0 à 100%).

éteindre les LED RGB

Éteindre les 2 LED RGB de la carte.

Capteurs

présence d'un véhicule

Retourne vrai si un véhicule est détecté par le capteur de proximité, sinon faux.

niveau d'intensité lumineuse

Retourne la valeur de luminosité mesurée par le capteur de lumière de la micro:bit (0 à 255).

Écran

écran initialiser en I2C

Initialiser l'écran pour pouvoir l'utiliser dans le programme.

écran effacer tout

Effacer tous les éléments affichés à l'écran.

écran définir couleur de fond



Définir le fond d'écran dans différentes couleurs pré-réglées.

couleur RVB rouge 255 vert 255 bleu 255

Ajuster précisément la couleur en choisissant les valeurs de rouge, vert et bleu.

écran définir image de fond



Afficher une image en fond d'écran. Cette image doit être stockée dans la mémoire de l'écran.

écran afficher texte " " numéro 1 position x 120 y 120 taille grande couleur



Afficher un texte à une position choisie sur l'écran.

heure 12 minutes 40 secondes 30

Construire une heure au format texte à partir des heures, minutes et secondes.

écran afficher image numéro 1 nom " " position x 120 y 120 taille 256

Afficher une image à une position choisie sur l'écran.

écran rotation image numéro 1 angle 180

Faire tourner une image affichée à l'écran selon un angle donné.

écran supprimer texte ▼ numéro 1

Supprimer un objet affiché à l'écran, par exemple un texte ou une image.

Il est possible de créer ses propres images et de les intégrer à l'écran. Plus d'informations sur le lien suivant : <https://wiki.dfrobot.com/dfr0997/docs/23247>

VII. Activités de programmation

La suite de ce livret propose une découverte progressive des différents éléments de la maquette. Les élèves apprendront à utiliser séparément les capteurs et les actionneurs : détecter une présence, afficher des informations sur un écran, gérer un chronomètre ou encore signaler un évènement.

Chaque chapitre peut être utilisé comme une activité de prise en main avant la réalisation du programme final de la borne. Ces séances peuvent être organisées sous forme de travaux pratiques en petits groupes, permettant aux élèves d'expérimenter, de tester et de comprendre le rôle de chaque composant.

La maquette mobilise des capteurs, des actionneurs et de la programmation. Elle permet ainsi d'illustrer concrètement les notions de chaîne d'information et de chaîne d'énergie, tout en construisant progressivement les compétences nécessaires à la réalisation d'un système automatisé simple.

Chaînes d'information et d'énergie de la borne de stationnement limité

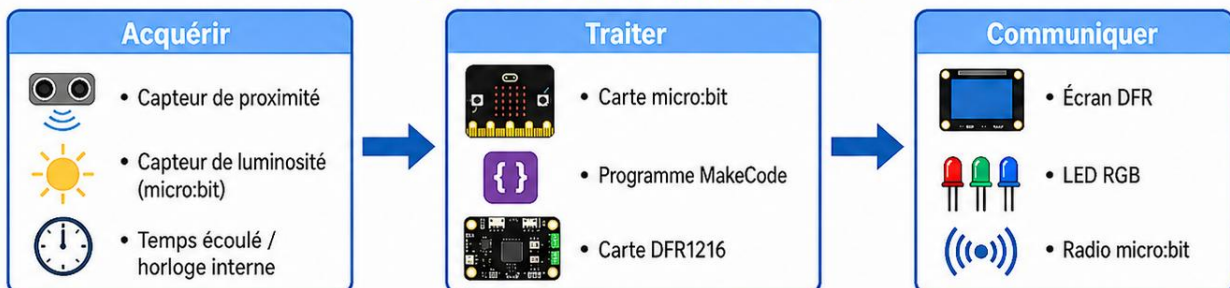
Schéma bloc - Chaîne d'information et chaîne d'énergie

Système : borne de stationnement limité

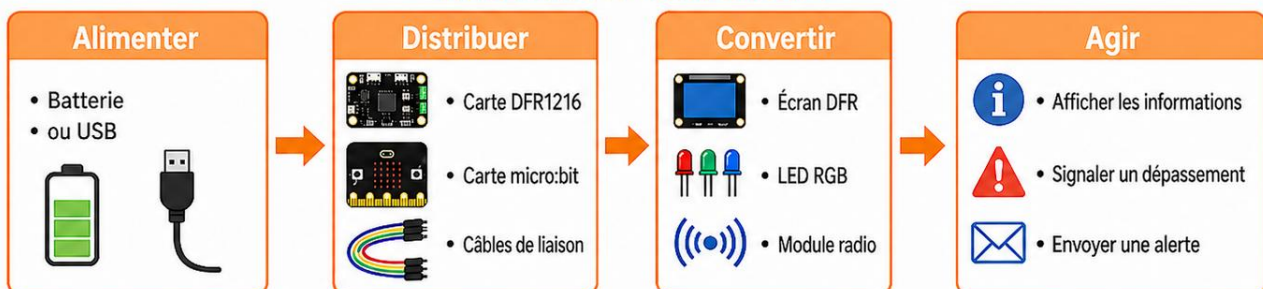
Fonction globale

Informar sur l'état d'une place de stationnement limité et alerter en cas de dépassement du temps autorisé.

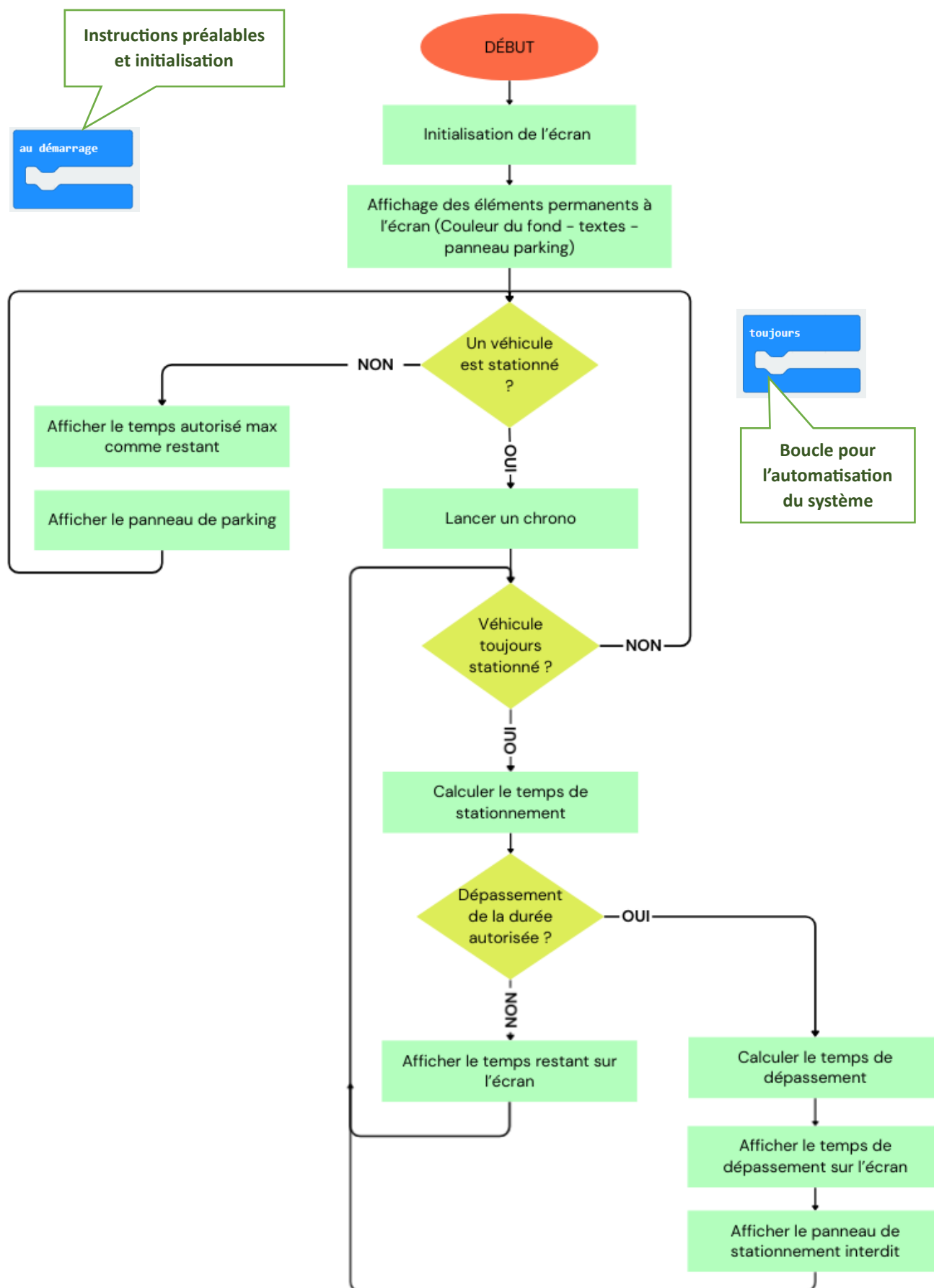
CHAÎNE D'INFORMATION



CHAÎNE D'ÉNERGIE



L'algorithme simplifié du programme complet de la borne de stationnement à durée limitée (MIS-PARK-PROG-TP7) :



a. Afficher la température sur l'écran

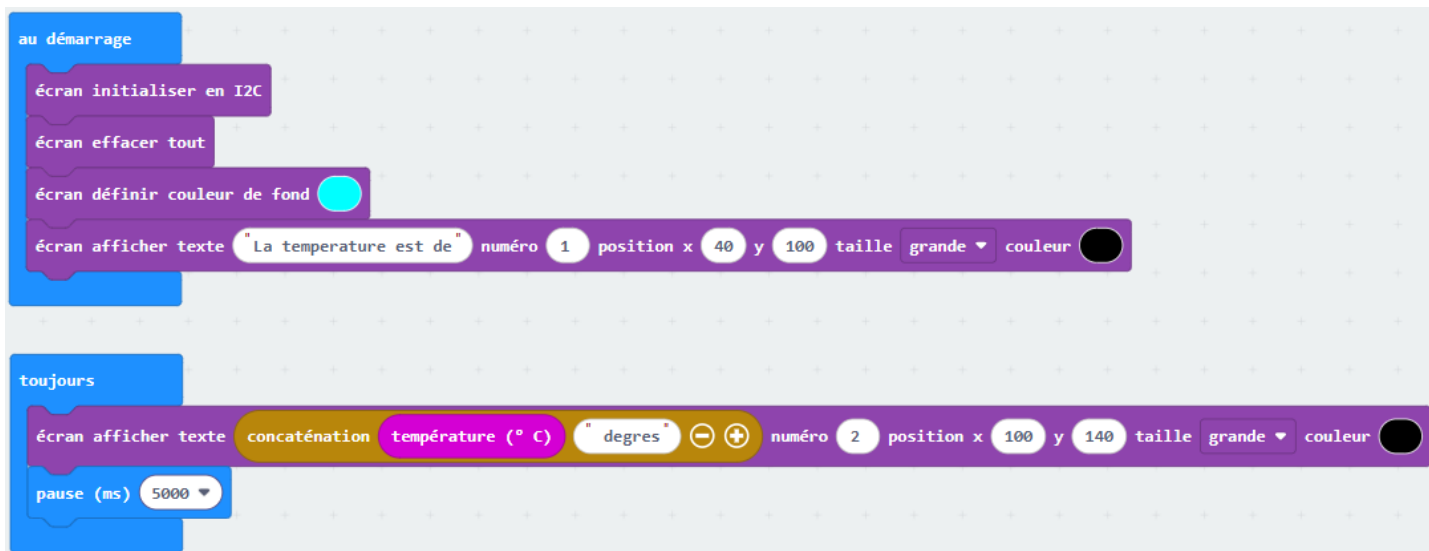
Capteur : Température interne à la carte BBC micro:bit

Actionneur : Ecran LCD



But du programme (MIS-PARK-PROG-TP1) :

Sur un fond d'écran bleu, afficher la température au centre en noir avec le texte « La température est de XX degrés ».

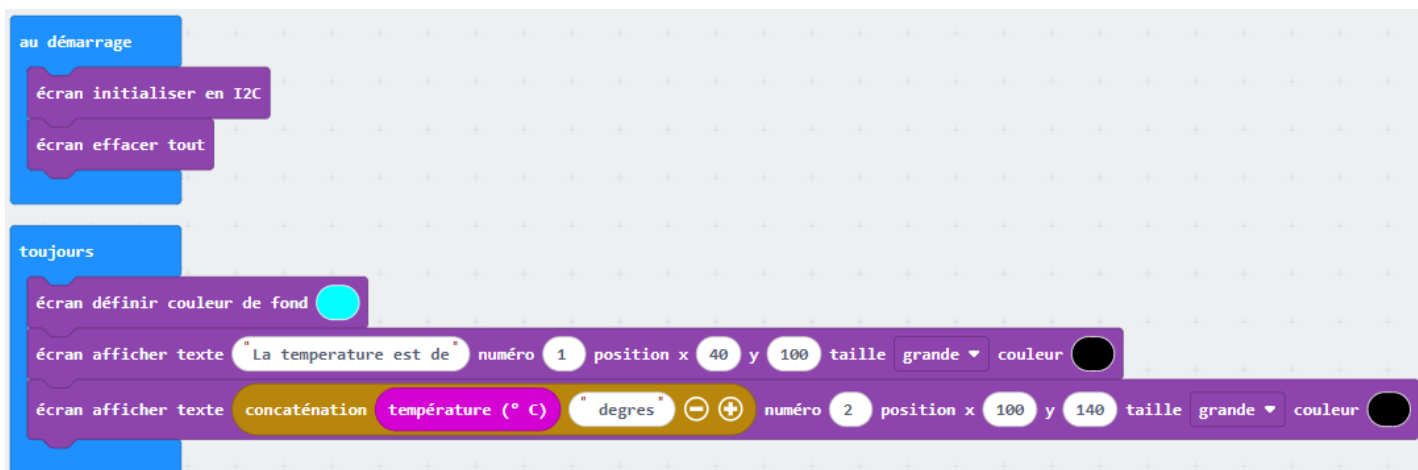


Note : L'écran peut scintiller lorsque les instructions d'affichage sont répétées trop souvent. En programmation, il est important d'optimiser les programmes afin de gagner en vitesse d'exécution et d'éviter de manquer certaines informations.

On utilise souvent une temporisation pour limiter la fréquence d'envoi des instructions. Dans cet exemple, la temporisation est volontairement longue : 5 secondes. En effet, il n'y a pas d'autre instruction à exécuter et il n'est pas nécessaire d'observer les variations de température au millième de seconde.

Ici, le mauvais exemple consisterait à répéter dans la boucle « toujours » le changement de couleur du fond d'écran ainsi que l'affichage de la première ligne, alors que ces éléments ne changent jamais dans ce programme.

Vous pouvez tester le programme suivant afin d'observer le comportement de l'écran avec un programme mal optimisé :



b. Afficher des images sur l'écran

Capteur : Température interne à la carte BBC micro:bit

Actionneur : Ecran LCD

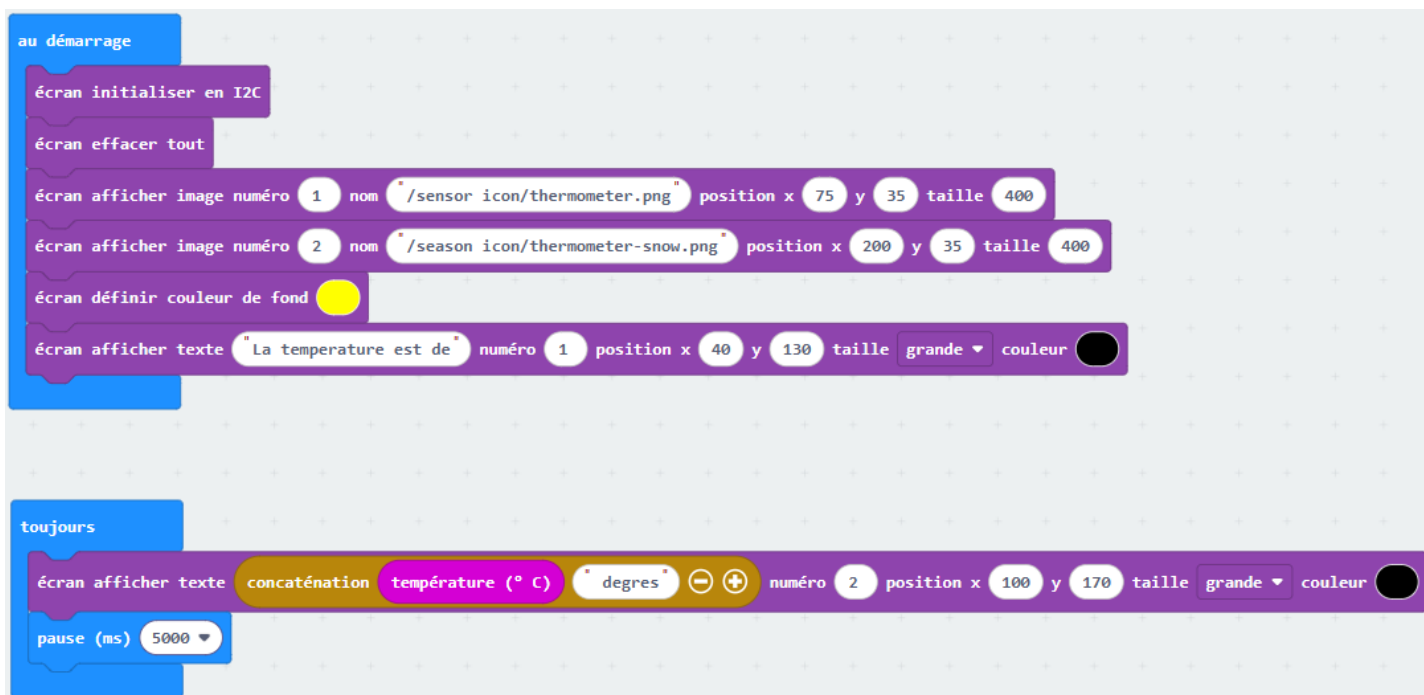
But du programme (MIS-PARK-PROG-TP2) :

Ajouter au-dessus du texte précédent, deux images montrant un thermomètre.

Les images sont stockées dans la mémoire interne de l'écran :

/sensor icon/thermometer.png

/season icon/thermometer-snow.png



Note : Il est possible de créer ses propres images et logos et de les stocker dans la mémoire de la caméra pour les afficher à l'écran.

Pour plus d'informations, consulter la page du fabricant à l'adresse suivante :

<https://wiki.dfrobot.com/dfrobot0997/docs/23247>

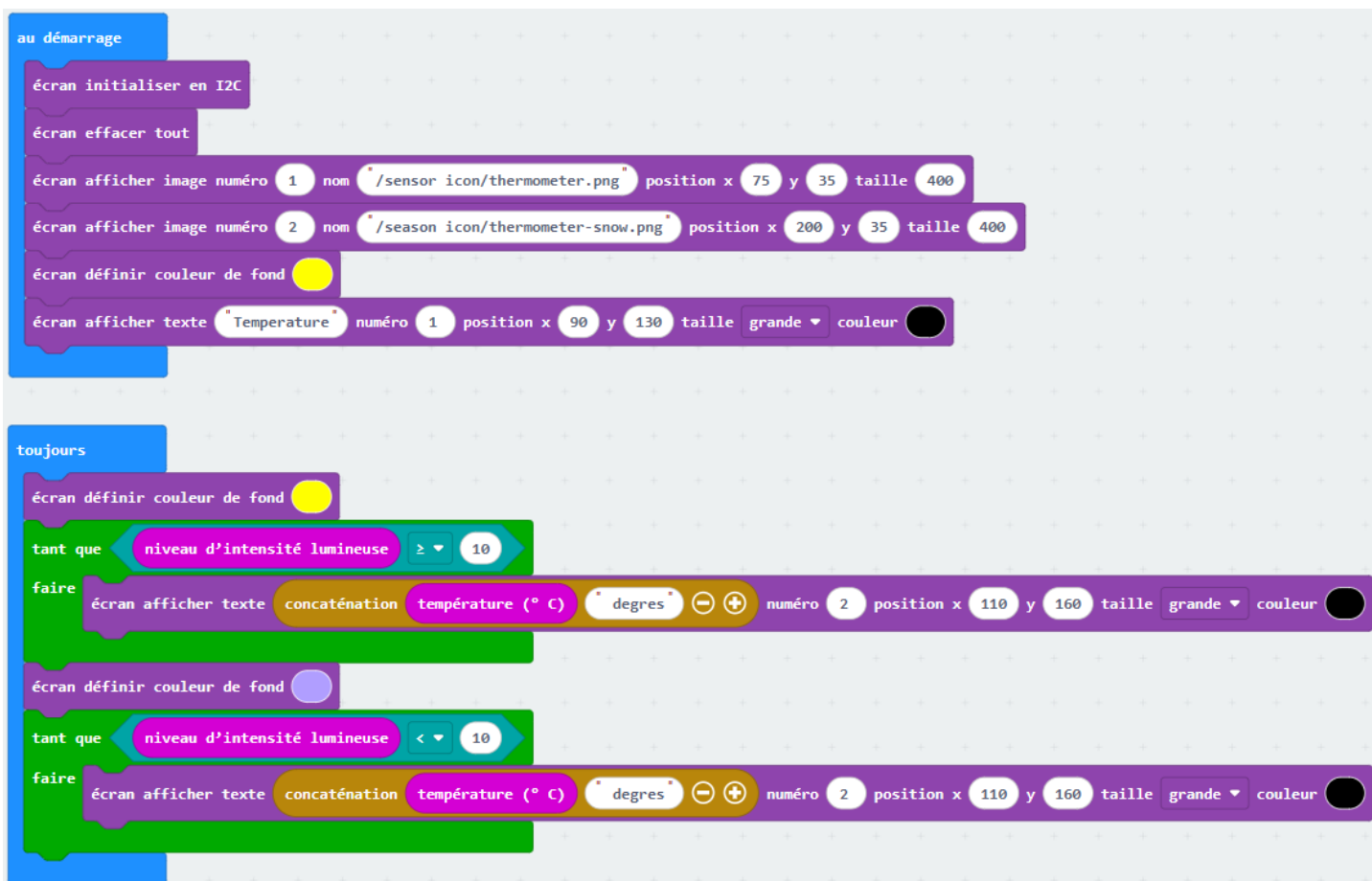
c. Adapter l'affichage à la luminosité ambiante

Capteurs : Température et luminosité internes à la carte BBC micro:bit

Actionneur : Ecran LCD

But du programme (MIS-PARK-PROG-TP3) :

Ajouter au programme précédent, tant qu'il fait nuit (luminosité inférieure à 10), modifier le fond d'écran en une couleur plus douce et adapter la couleur du texte. Tant qu'il fait jour, conserver des couleurs plus intenses.



d. Détecter une présence devant la borne

Capteur : Proximité IR

Actionneur : Matrice de la carte BBC micro:bit

But du programme (MIS-PARK-PROG-TP4) :

Afficher une croix ou une coche sur la matrice de la carte BBC micro:bit selon si une présence est détectée devant la borne de stationnement.



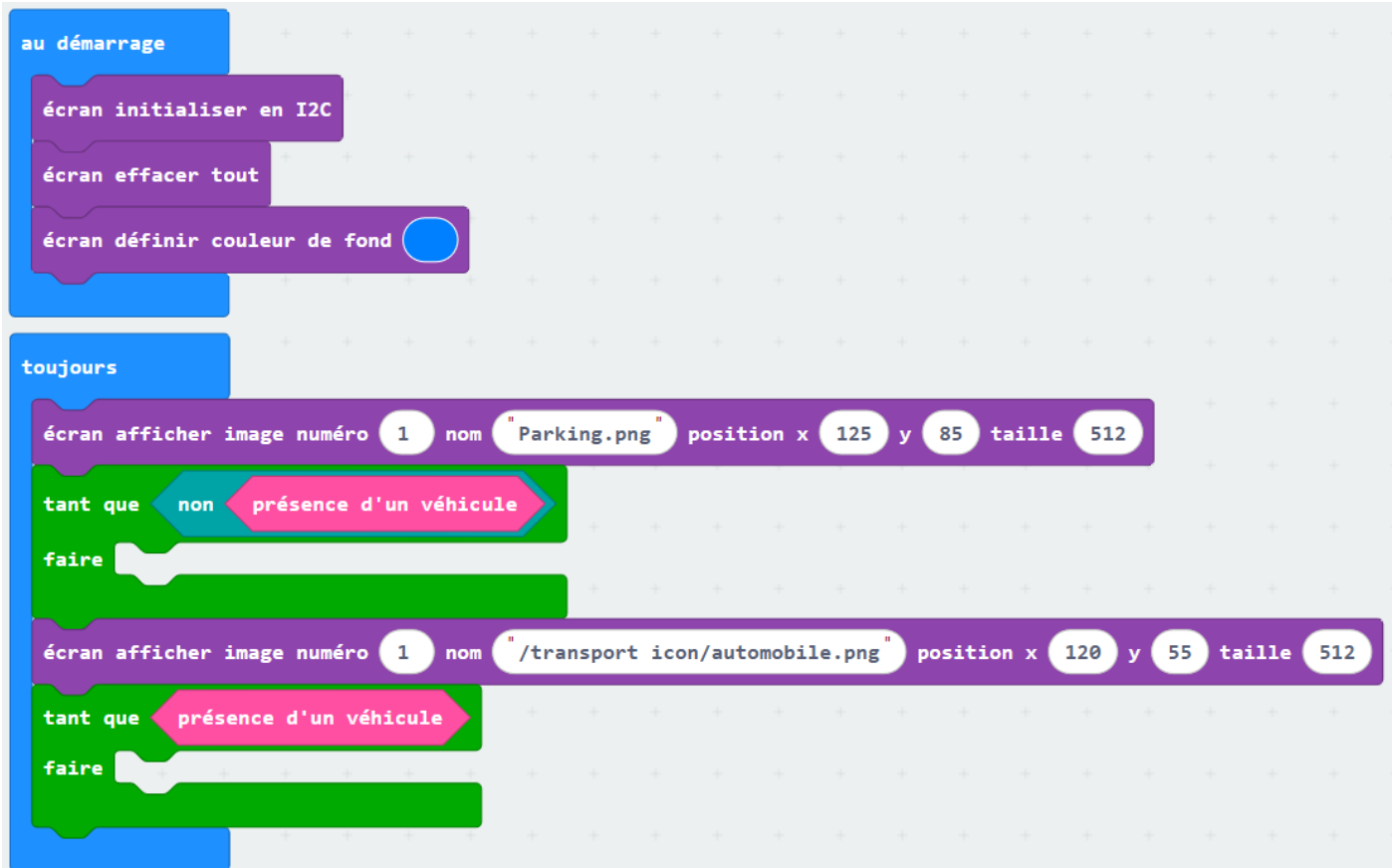
e. Détecter une présence et afficher une information sur l'écran

Capteur : Proximité IR

Actionneur : Ecran LCD

But du programme (MIS-PARK-PROG-TP5) :

Afficher à l'écran le logo parking ou le logo d'un véhicule en fonction de la détection d'une présence devant la borne de stationnement.



f. Afficher un chronomètre à l'écran

Capteur : Boutons de la carte BBC micro:bit

Actionneur : Ecran LCD

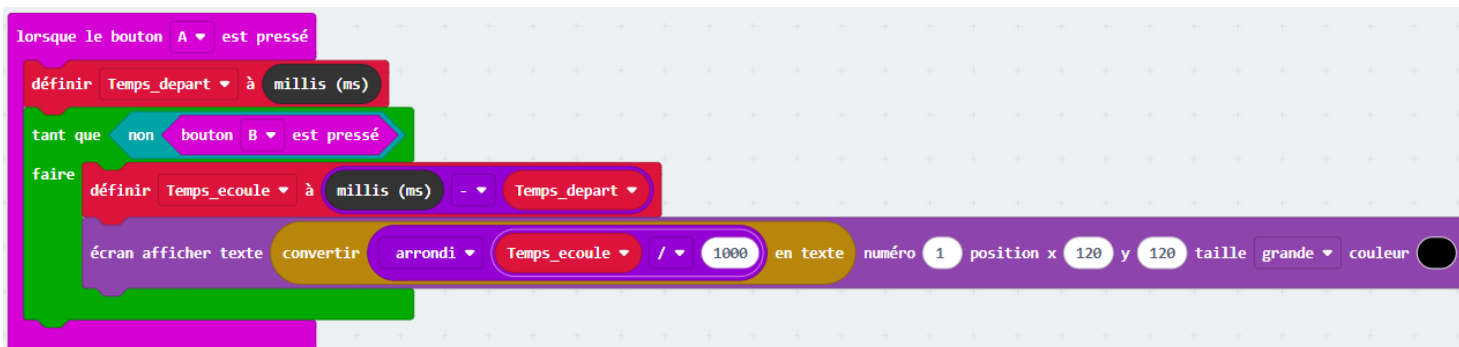
But du programme (MIS-PARK-PROG-TP6) :

Lancé un chronomètre avec le bouton A, affiché la valeur arrondie à la seconde sur l'écran. Utiliser le bouton B pour stopper le chronomètre.



Note : Dans Microsoft MakeCode, on peut créer un chronomètre en utilisant le bloc millis, qui donne le temps écoulé depuis le démarrage de la carte (en millisecondes). Le principe est simple : lorsque l'on démarre le chronomètre, on enregistre la valeur actuelle de millis dans une variable (par exemple temps_depart). Ensuite, pour connaître le temps écoulé, on soustrait cette valeur au millis actuel. Le résultat correspond au temps passé depuis le départ du chronomètre. Par exemple : temps_ecoule = millis - temps_depart. En affichant cette valeur (par exemple sur un écran ou avec la LED du BBC micro:bit), on obtient un chronomètre qui compte le temps automatiquement. Cette méthode est très utilisée car elle ne bloque pas le programme et permet d'exécuter d'autres actions en même temps.

millis (ms)



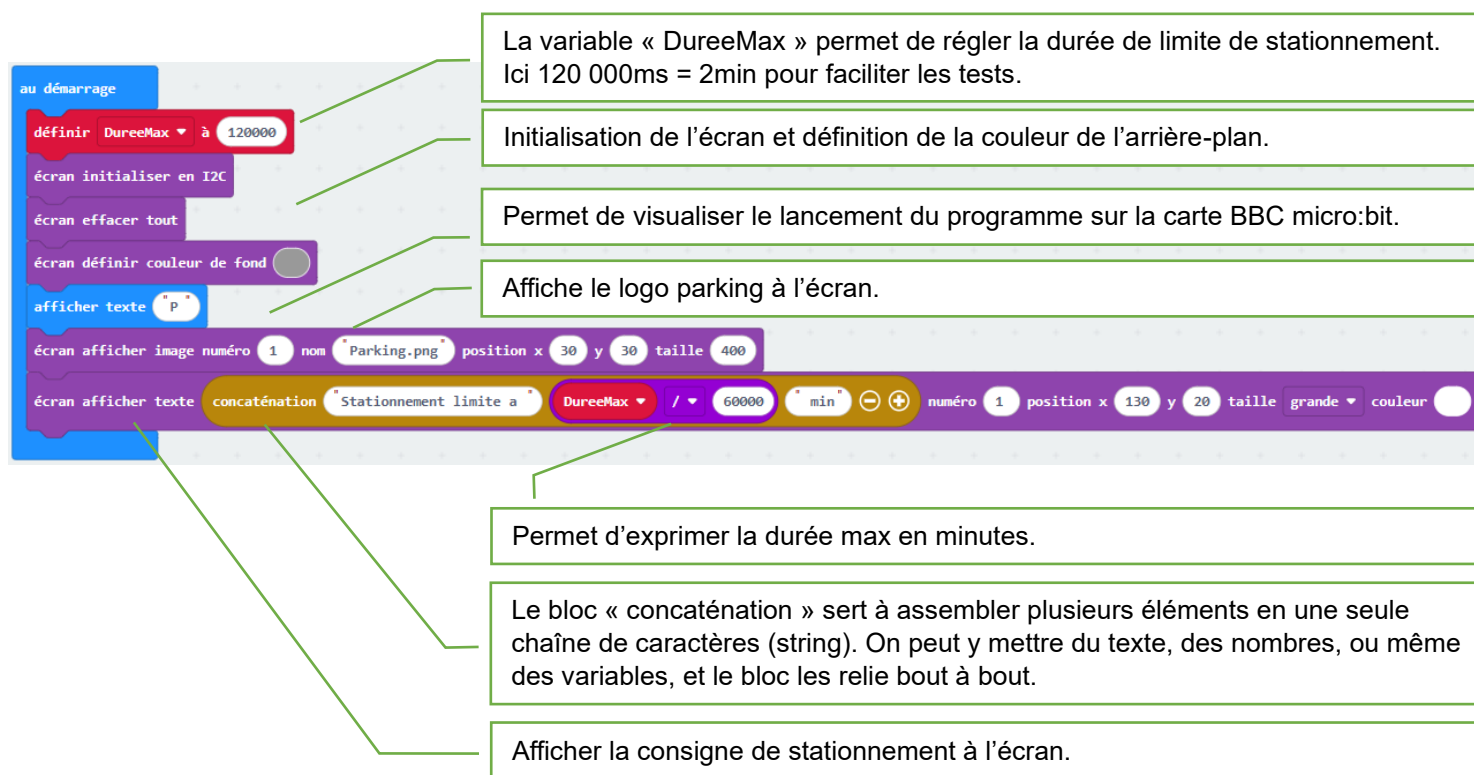
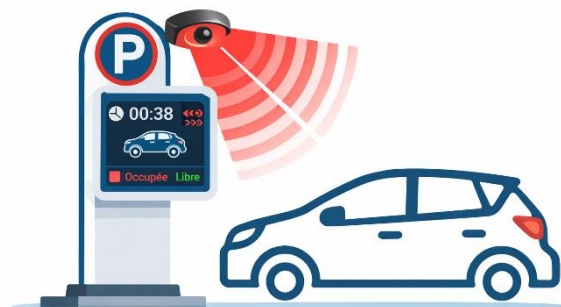
g. Scénario complet de borne de stationnement

Capteur : Proximité IR

Actionneur : Ecran LCD

But du programme (MIS-PARK-PROG-TP7) :

Lorsqu'un véhicule se gare devant la borne, le conducteur voit sur l'écran lumineux de la borne un décompte démarrer (10 minutes par exemple). Le temps restant est affiché en vert. L'utilisateur est donc informé du temps de parking gratuit et autorisé dont il dispose. S'il dépasse ce temps, l'affichage passera au rouge, indiquant les minutes de dépassement, généralement assorti d'un avertissement sous forme de panneau d'interdiction de stationnement, parfois augmenté d'un signal sonore et d'une notification d'appel aux agents chargés de verbaliser.



h. Scénario avancé de borne de stationnement

Capteur : Présence IR et luminosité internes à la carte BBC micro:bit

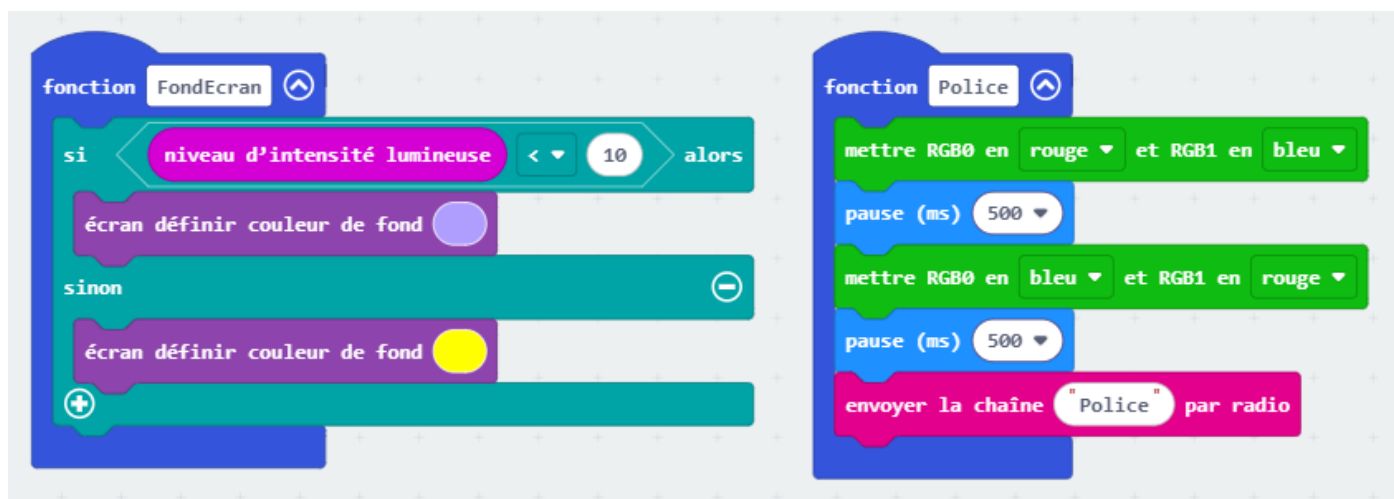
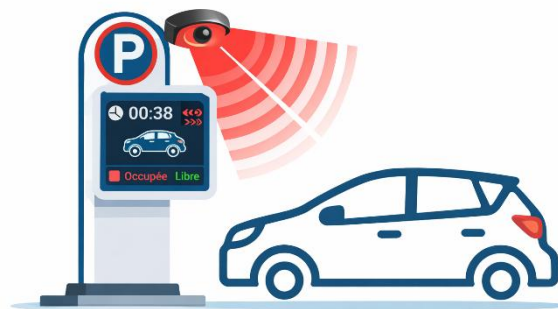
Actionneur : Ecran LCD et signal radio

But du programme (MIS-PARK-PROG-TP8) :

Ajouter au scénario précédent une détection jour/nuit afin d'adapter l'affichage à l'écran. Ajouter également un effet « gyrophare de police » à l'aide des 2 LED RGB de la carte de commande, puis envoyer un signal radio en cas de dépassement du temps autorisé.

Notes : Pour simplifier le programme, on utilise dans cet exemple des sous-programmes, appelés aussi fonctions.

Le signal radio peut être interprété par une autre carte micro:bit comme un événement permettant de déclencher une action.



Remarque : L'écran gère de nombreux éléments (images, textes, fond d'écran) et un phénomène de scintillement peut apparaître lorsqu'il rafraîchit ces éléments en continu.

Une solution consiste à ne rafraîchir les éléments affichés que lorsqu'un changement est détecté. Cette méthode est proposée dans le fichier MIS-PARK-PROG-TP8-OP.

Ce programme, plus avancé, permet de limiter le phénomène de scintillement.

i. Ajouter la reconnaissance par intelligence artificielle avec la maquette AI Vision

Le contrôle de la durée de stationnement peut être complété par une reconnaissance visuelle grâce à la maquette microSySTEM-AI Vision et à sa caméra HuskyLens 2. La caméra devient alors un capteur intelligent capable de rechercher la présence d'un macaron de stationnement réservé aux personnes en situation de handicap sur un véhicule occupant la place.



Pour réaliser cette fonction, la caméra utilise la reconnaissance d'objets. Le système est préalablement entraîné à reconnaître le macaron ou son pictogramme dans différentes conditions de distance, d'orientation et de luminosité. Lorsqu'il est identifié, la maquette AI Vision transmet l'information à la borne de stationnement par radio. La borne peut alors indiquer que le véhicule est autorisé et commencer le contrôle de la durée de stationnement.

Si aucun macaron n'est reconnu après un délai de vérification, AI Vision transmet une information de stationnement non autorisé. La borne peut alors afficher un message d'alerte, faire clignoter ses LED RGB et envoyer le message « Police ». Le capteur de présence reste utilisé pour détecter l'occupation réelle de la place, tandis que la caméra vérifie la présence du macaron.

Cette association permet de faire évoluer la maquette vers un système de contrôle du stationnement plus automatisé, tout en introduisant concrètement les notions d'intelligence artificielle, de reconnaissance d'objets, de communication radio et de coopération entre plusieurs systèmes.



Retrouvez davantage d'informations sur l'utilisation de la caméra, les différents modes de reconnaissance par intelligence artificielle ainsi que des exemples de programmes et d'activités dans le dossier technique et pédagogique de la maquette microSySTEM-AI Vision.





www.a4.fr

Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques