

microSySTEM-ShiFuMi

Jeu « pierre - feuille - ciseaux »



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 du jeu de ShiFuMi de la gamme microSySTEM

Table des matières

I. Introduction	4
II. Contenu des offres	7
III. Nomenclature	9
a. Partie opérative	9
b. Partie commande.....	11
IV. Montage de la maquette microSySTEM-ShiFuMi	12
a. Assemblage de la partie opérative	12
b. Installation de la carte d'extension sur la maquette	14
c. Connexion des composants à la carte d'extension.....	15
V. Mise en service	16
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension.....	16
VI. Généralités sur la programmation de la maquette ShiFuMi	18
a. Introduction à MakeCode	18
b. Programme de test de la maquette ShiFuMi	18
c. Extension MakeCode pour la maquette ShiFuMi	21
VII. Activités de programmation	24
a. Rétroéclairer le disque	26
b. Afficher une information sur l'écran LCD.....	28
c. Détecter la main du joueur	30
d. Positionner le disque	32
e. Produire un choix aléatoire.....	34
f. Jouer une manche complète	35
g. Gérer le score par saisie manuelle.....	37
h. Jouer une partie complète	39
i. Ajouter la reconnaissance par intelligence artificielle avec la maquette AI Vision	43

I. Introduction

Pierre-Feuille-Ciseaux est un jeu universel fondé sur une règle simple : chaque symbole gagne contre un autre et perd contre le troisième. Derrière cette apparente simplicité se trouvent plusieurs notions essentielles en programmation : produire un choix aléatoire, mémoriser une information, comparer des valeurs et organiser les états successifs d'un système.

La maquette microSySTEM-ShiFuMi transpose ce jeu dans un système automatisé associant détection, traitement de l'information, signalisation et mouvement. Elle constitue ainsi un support concret pour étudier le fonctionnement d'un objet programmable.



Dans ce projet, nous avons choisi de concevoir une maquette automatisée du jeu Pierre-Feuille-Ciseaux, capable de détecter la présence d'un joueur puis de sélectionner aléatoirement l'un des trois symboles. Le choix du système est matérialisé par le positionnement d'un disque entraîné par un servomoteur. Un rétroéclairage RGB placé sous le disque accompagne les différentes étapes de la partie, tandis qu'un écran LCD affiche les informations utiles au joueur. Nous aborderons dans la suite du dossier la programmation de ces différentes fonctions ainsi que des scénarios plus avancés.



Fabriquée en panneau de MDF, la maquette a été pensée pour être simple à assembler, compacte et facile à manipuler. Sa taille réduite permet de l'utiliser sur un bureau ou un îlot de travail. Cette conception permet également de tester rapidement différents scénarios de programmation et de modifier le comportement du système selon les objectifs de l'activité.

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 bonne modularité : il est possible d'ajouter, remplacer ou associer différents composants selon les besoins du projet.



La carte BBC micro:bit constitue le cœur du système. Elle reçoit la mesure fournie par le capteur à ultrasons, exécute le programme puis pilote le servomoteur, la LED RGB et l'écran LCD.

Nous chercherons à répondre à la problématique suivante :

Comment concevoir un système automatisé capable de détecter le joueur, de choisir aléatoirement Pierre, Feuille ou Ciseaux et de présenter clairement son choix ?

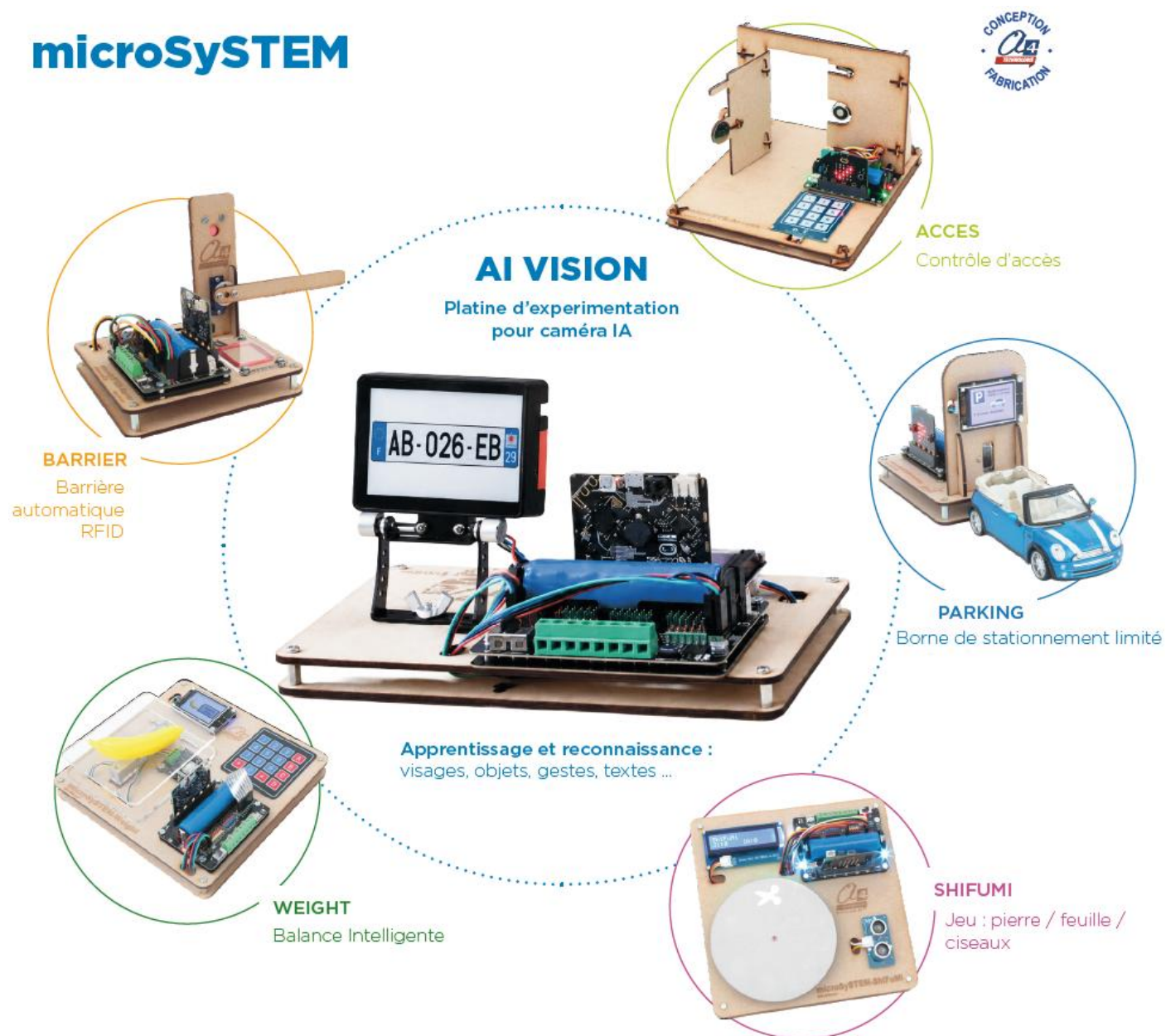
Ce projet permet d'aborder la chaîne d'information et la chaîne d'énergie, la mesure d'une distance, les conditions, les variables, l'aléatoire, la temporisation et la commande d'un actionneur.

La maquette est entièrement programmable dans MakeCode avec une approche visuelle par blocs. Elle peut également être programmée en Python afin d'introduire la programmation textuelle et de développer des scénarios plus avancés.



Comme pour les autres maquettes microSySTEM, ShiFuMi peut être associée à la maquette AI Vision et à sa caméra HuskyLens 2. Après apprentissage des gestes Pierre, Feuille et Ciseaux, la caméra peut reconnaître le choix du joueur et transmettre cette information par radio à une seconde carte micro:bit. Le programme peut alors comparer les deux choix, afficher le résultat et gérer un score.

Retrouvez toutes les informations et les exemples d'activités dans 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 HuskyLens 2 et ajouter des fonctionnalités d'intelligence artificielle aux autres maquettes de la gamme.



microSySTEM-ShiFuMi

MIS-SFM-K01

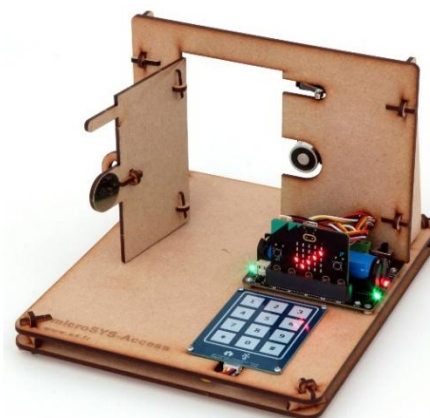
Le célèbre jeu Pierre-Feuille-Ciseaux en maquette



microSySTEM-Access

MIS-ACC-K01

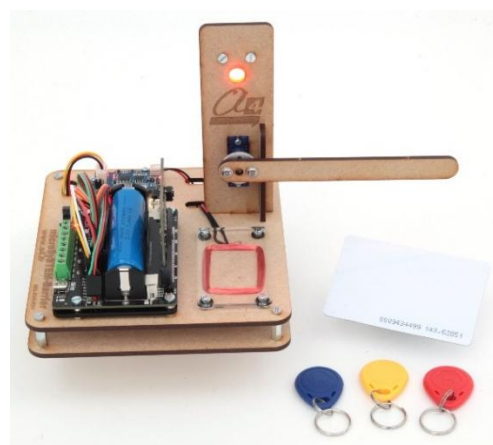
Etudier le contrôle d'accès d'une porte équipée d'une ventouse magnétique



microSySTEM-Barrier

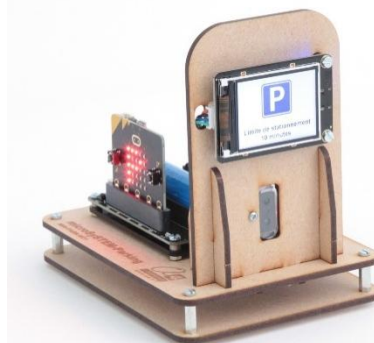
MIS-BAR-K01

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



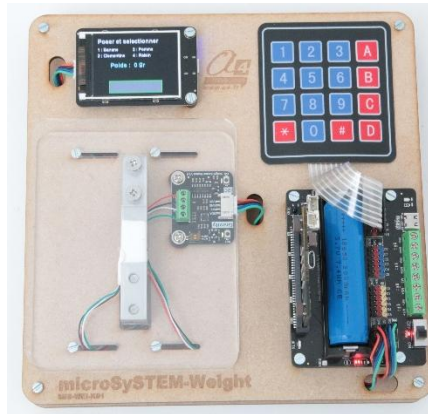
microSySTEM-Parking MIS-PARK-K01

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 industriel



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.

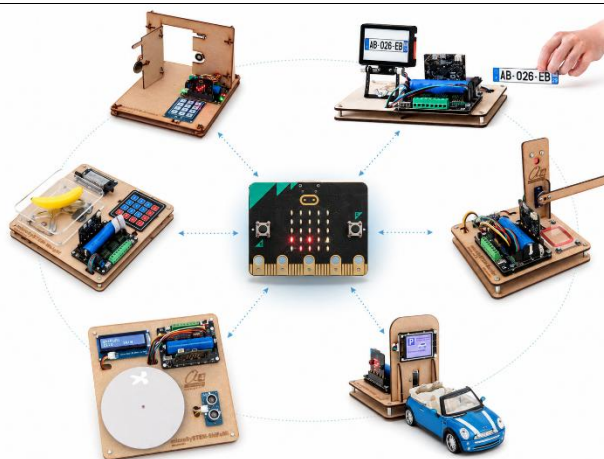
Le pack comprend : 6 maquettes microSySTEM (2 AI Vision, 2 Parking, 2 Barrier), 1 piste thématique ville, 6 câbles de programmation, 6 batteries lithium 18650, 6 cartes micro:bit



Pack découverte microSySTEM MIS-KD-02

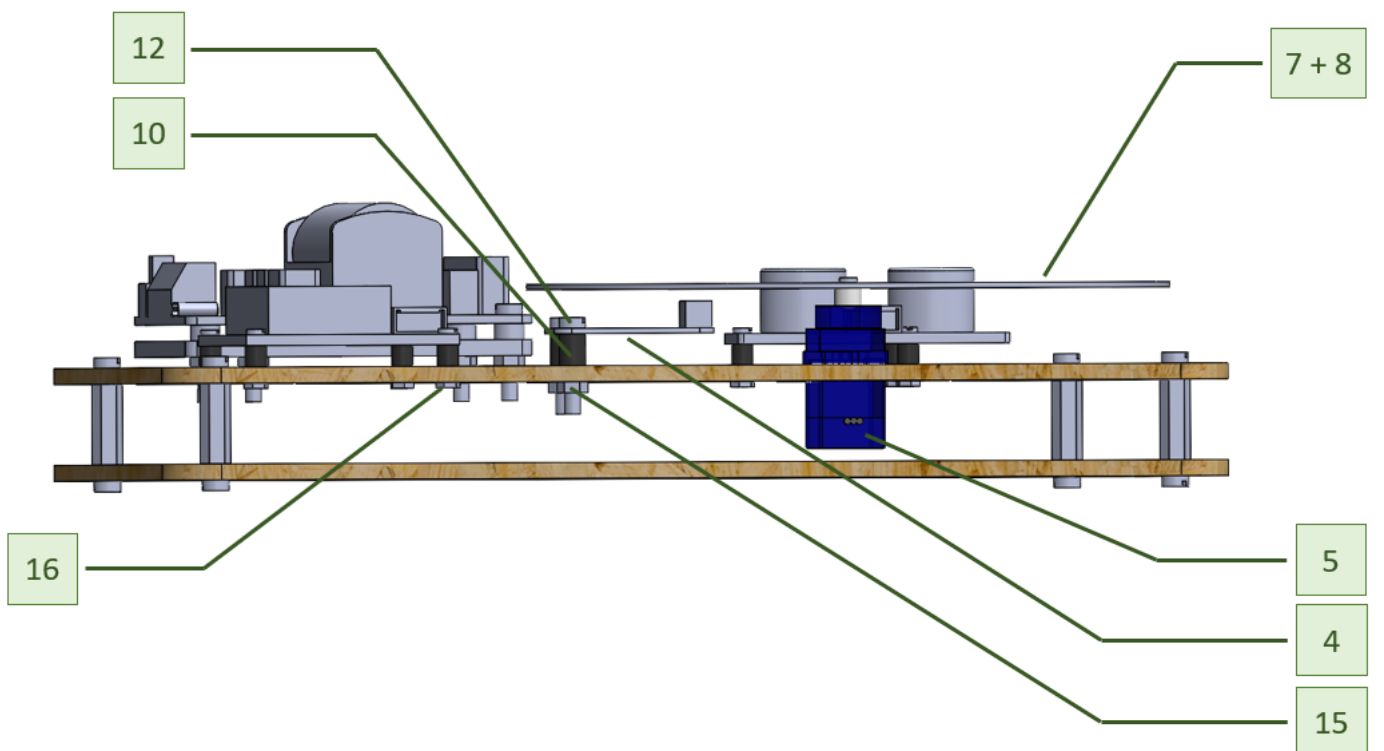
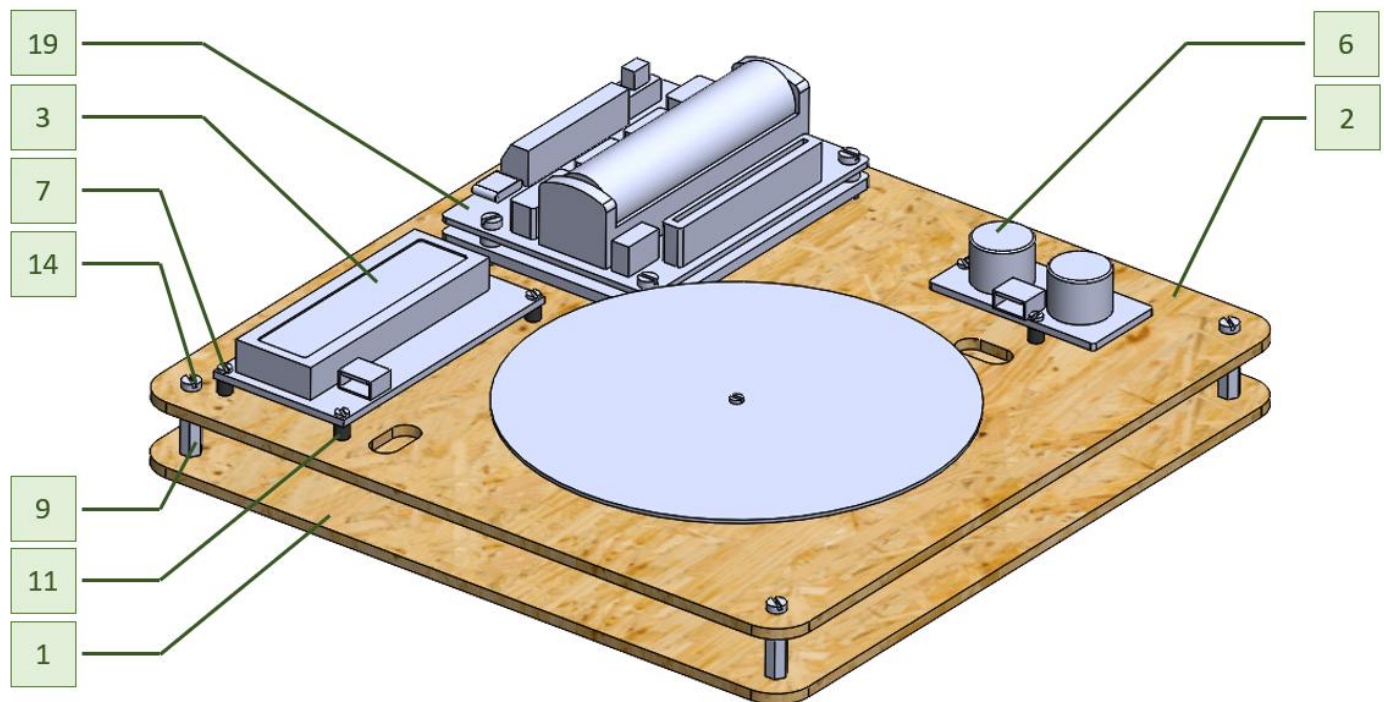
Une gamme de systèmes techniques, pilotés avec micro:bit pour aborder des thématiques variées : contrôle d'accès, stationnement limité, mesures, jeu interactif, apprentissage et reconnaissance par intelligence artificielle.

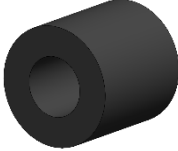
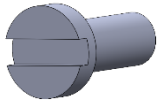
Le pack comprend : 6 maquettes microSySTEM prêtes à l'emploi (IA Vision, Access, Barrier, Parking, ShiFuMi, Weight), 6 cartes micro:bit, 6 batteries lithium pour une utilisation autonome, 6 câbles de programmation.



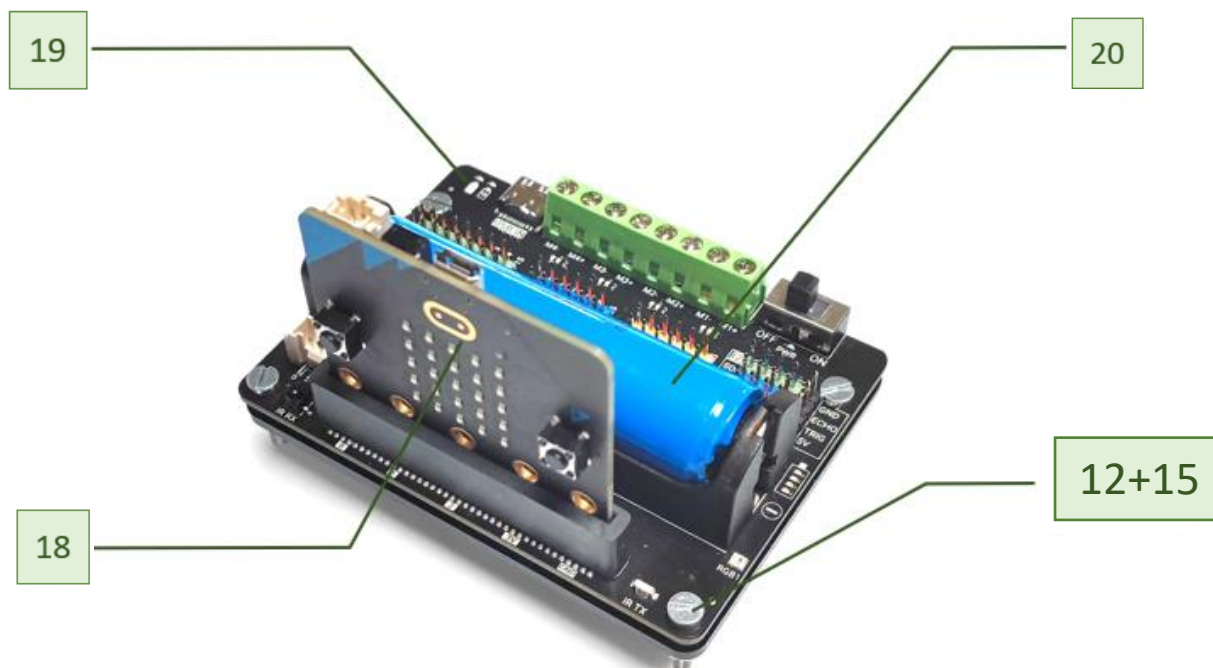
III. Nomenclature

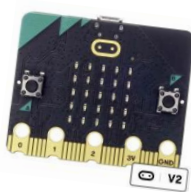
a. Partie opérative



			
1	2	3	4
X1 Dessous support	X1 Support	X1 Ecran LCD Grove	X1 LED RGB
			
5	6	7	8
X1 Micro servomoteur SG90	X1 Capteur de distance à ultrason Grove	X1 Disque blanc	X1 Disque noir
			
9	10	11	12
X4 Entretoise métallique F/F M3 x 15 mm	X2 Entretoise plastique Ø3 mm L6 mm	X7 Entretoise plastique Ø2 mm L4 mm	X6 Vis M3 L16 mm
			
13	14	15	16
X7 Vis M2 L10 mm	X8 Vis M3 8 mm	X6 Ecou M3	X7 Ecou M2
			
17			
X1 Vis accessoire servo Ø 2 mm			

b. Partie commande

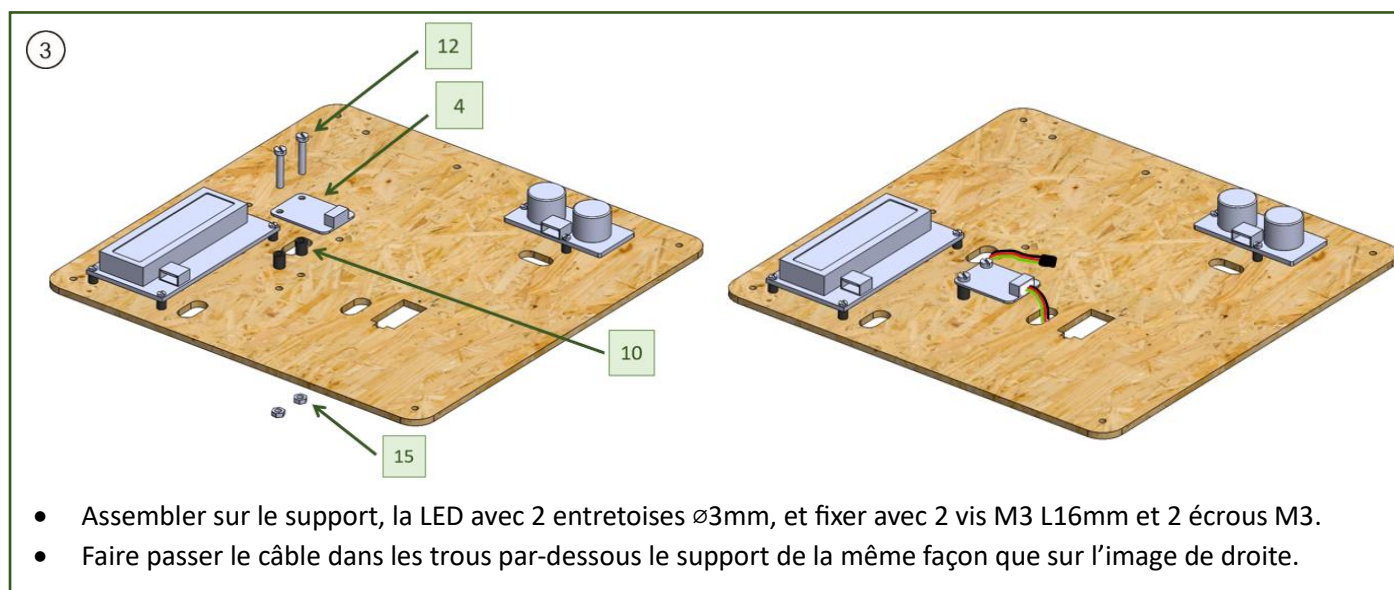
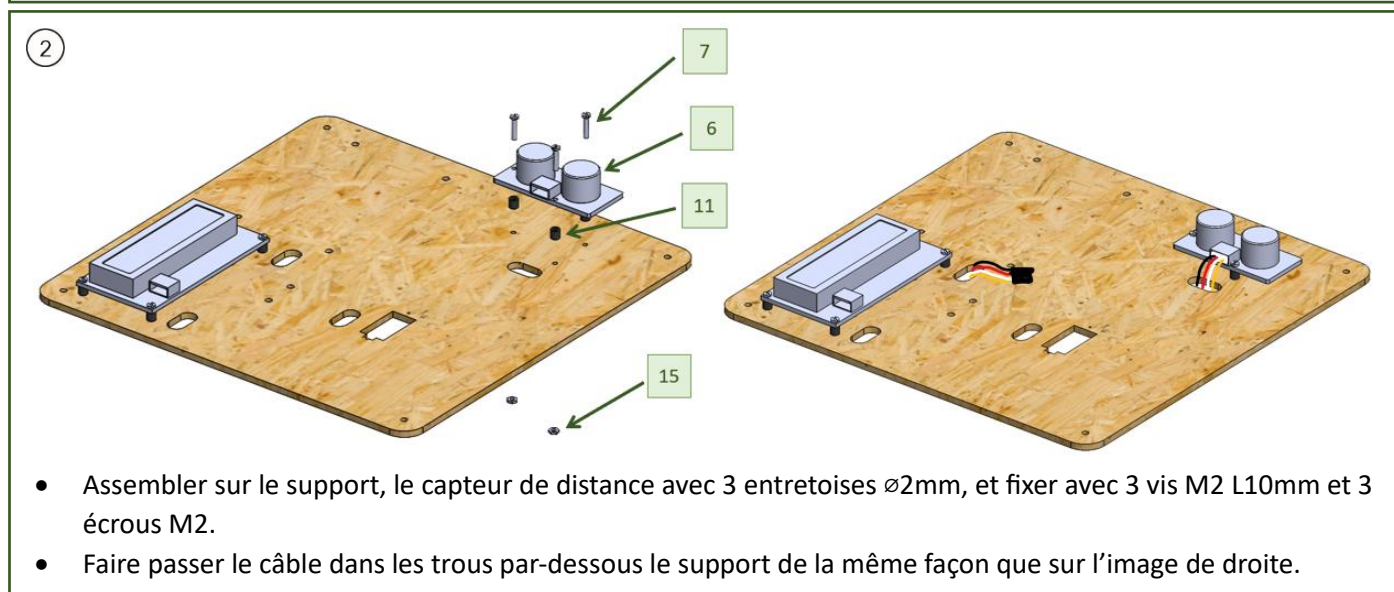
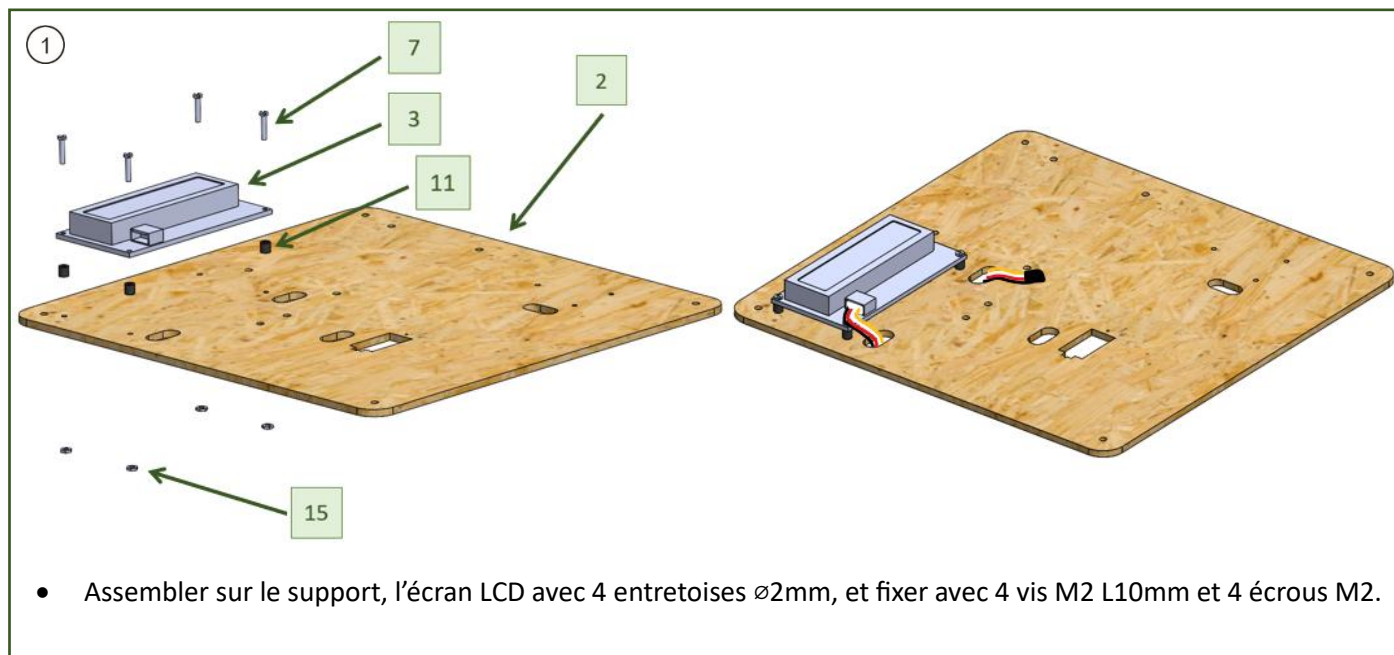


 18	 19	 20	 21
Carte BBC micro:bit (MI-CARTE-V2)	Carte d'extension pour BBC micro:bit	Batterie lithium 18650 2000 mAh 3,7 V (PILE-18650-A)	Câble pour la programmation type micro-USB (CABL-MICUSB-1M)
 22	 23		
Chargeur USB 5V (V-PSSEUSB35W)	Câble pour la recharge type USB C 1m (V-PCMP98)		

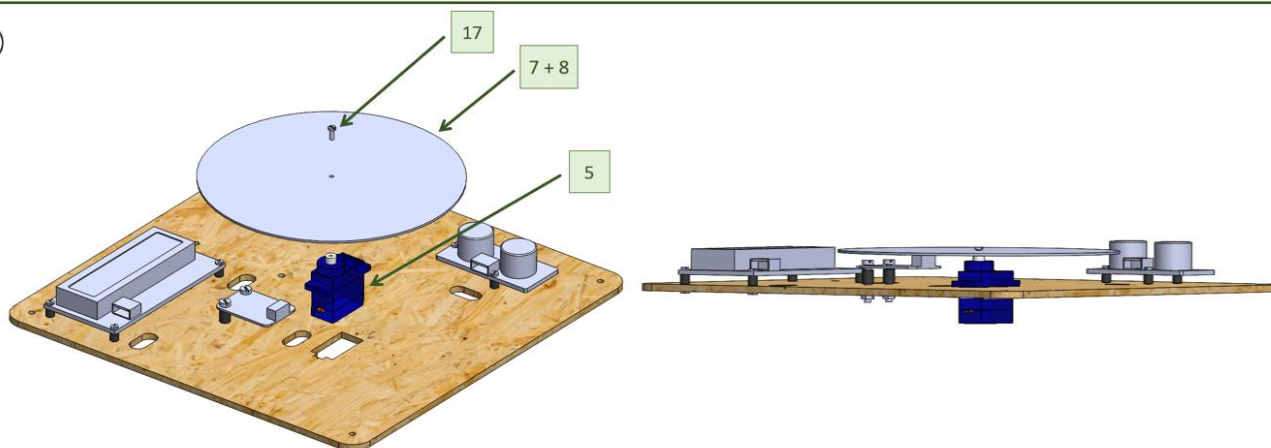
Matériel en option présent dans le pack découverte ou à commander séparément

IV. Montage de la maquette microSySTEM-ShiFuMi

a. Assemblage de la partie opérative

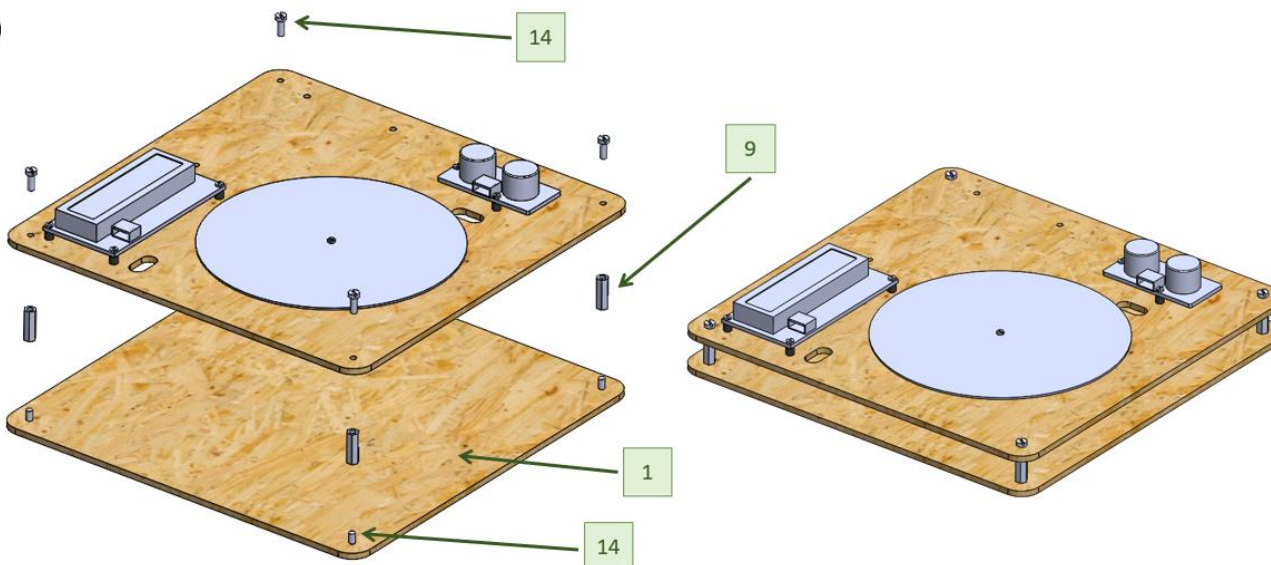


4



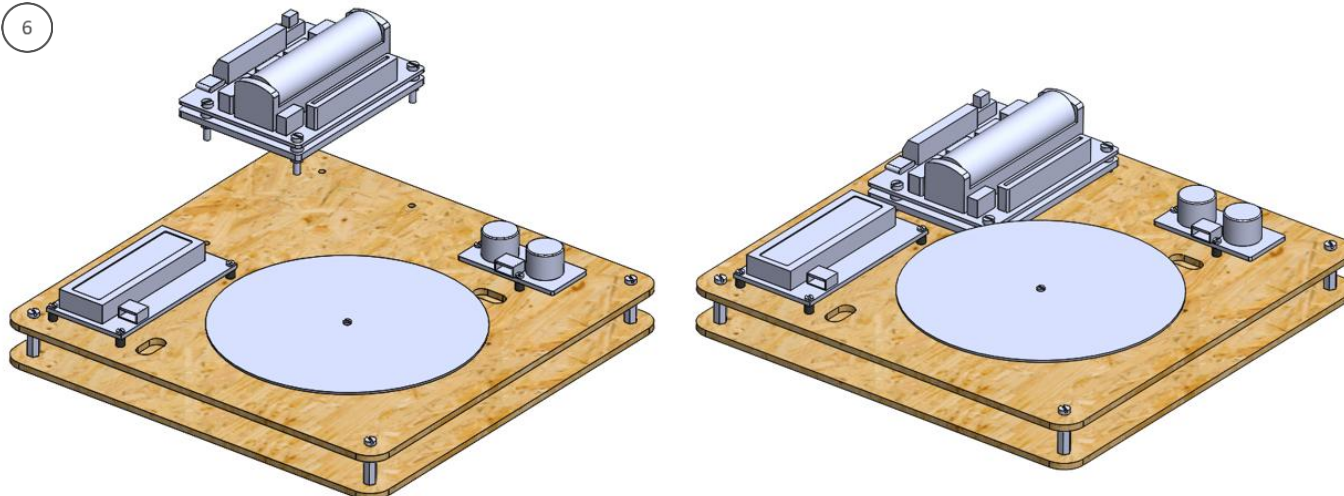
- Coller les deux disques ensemble (le blanc au-dessus) avec de la colle en faisant attention à ce que les chiffres soient bien lisibles dans le bon sens par transparence.
- Visser les disques au servomoteur avec une vis M2 L5mm fournie avec celui-ci.
- Fixer le servomoteur à l'aide d'une vis de 2mm fournie avec celui-ci.

5



- Placer 4 entretoises de 15mm entre les deux parties du support, et les visser par en haut et bas avec des vis M3 L8mm.

6



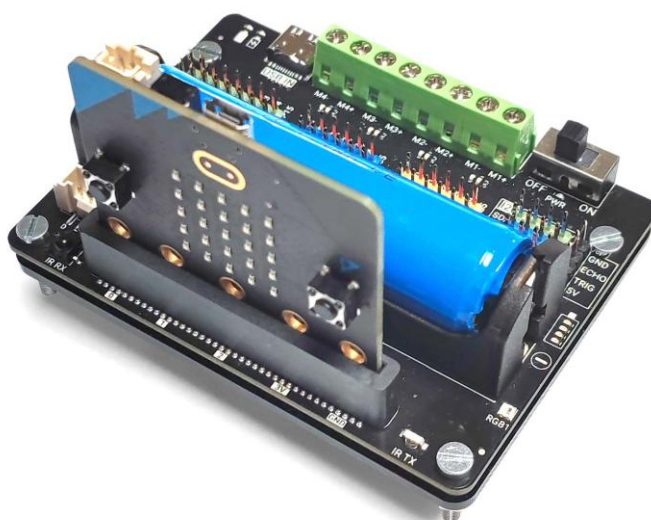
- Placer la carte d'extension préalablement assemblée (voir page 14) sur les quatre trous restants.

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.

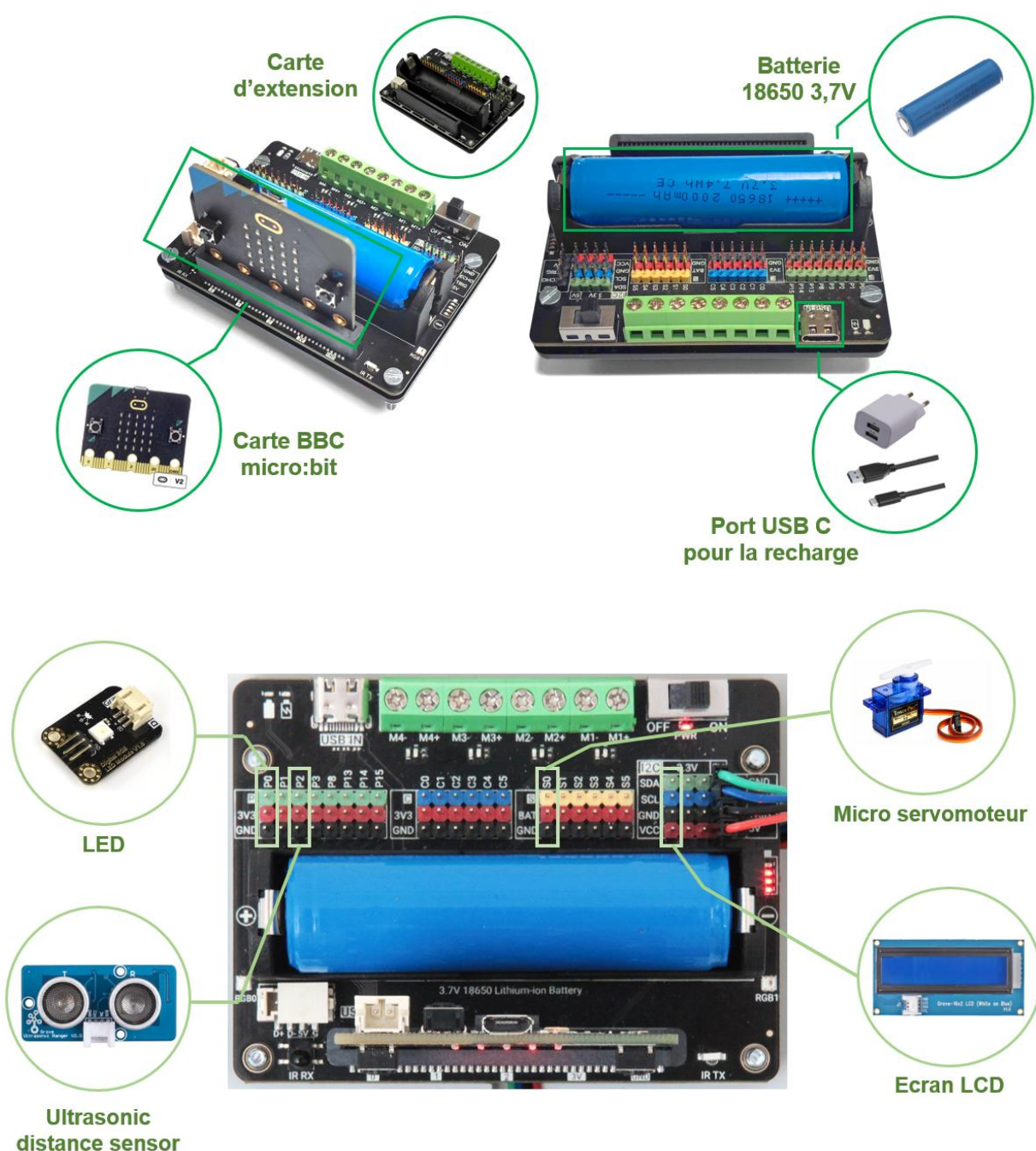
c. Connexion des composants à la carte d'extension

Connecter les composants selon le schéma ci-dessous :

- Insérer la batterie 18650 dans le support de la carte d'extension. Veiller à respecter le 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 la LED sur la broche P0, le micro servomoteur sur S0 et l'écran LCD sur une des broches I2C 3V3.
- 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

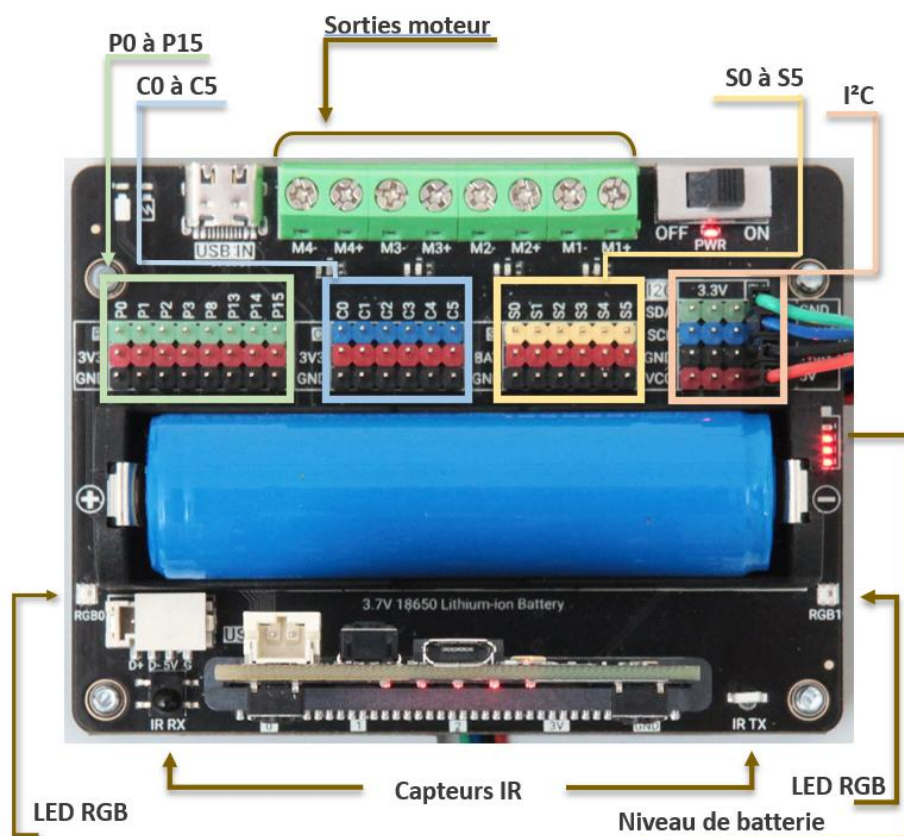
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension

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 5V. 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 (P0, P1, P2, P3, P8, P13, P14 et P15) ;
- 6 entrées/sorties supplémentaires qui peuvent être utilisées en analogique ou en numérique pour raccorder des capteurs ou des actionneurs (*repérés C0 à C5*) ;
- 6 sorties pour servomoteurs (*repérés S0 à S5*) ;
- 4 sorties pour moteur à courant continu jusqu'à 4,2V ;
- 2 LED RGB intégrées ;
- 3 connexions I2C en 3,3V et 1 connexion I2C en 5V.



Les ports d'entrées/sorties fonctionnent en 3,3V. 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 5V, utile pour des périphériques nécessitant cette tension, par exemple une caméra HuskyLens 2. Les autres ports I2C fonctionnent en 3,3V.

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. Généralités sur la programmation de la maquette ShiFuMi

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 maquette ShiFuMi

Après l'assemblage et le câblage, vérifier le fonctionnement de la maquette en téléversant le programme de test « microbit-MIS-SFM-PROG-TEST.hex ».

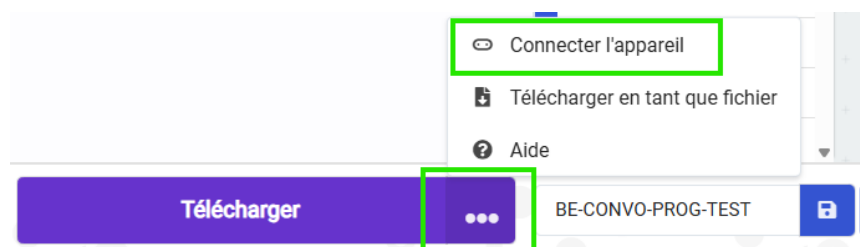
Ce fichier est disponible dans les ressources du projet sur www.a4.fr

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

1. Lancer 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 microbit-MIS-SFM-PROG-TEST.hex (télécharger sur le site www.a4.fr)
6. Cliquer sur **les 3 points** en bas à gauche, puis sur « **Connecter l'appareil** ».

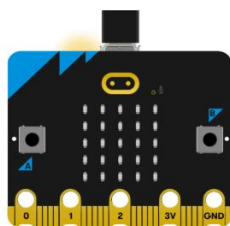


Importer



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

1. Connectez votre micro:bit à votre ordinateur



Suivant

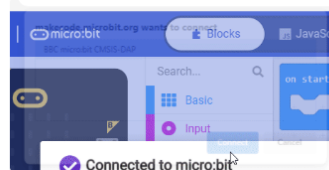
8. Cliquer sur le bouton « **Associer** ».

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 :

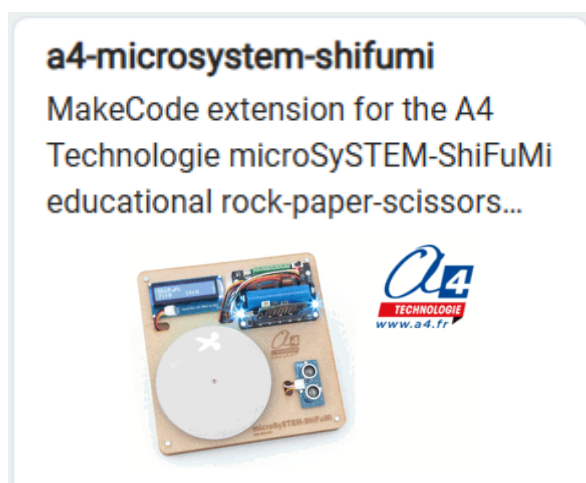
Tests	Résultats
1. Au démarrage	L'écran LCD affiche « SHIFUMI », le disque affiche le symbole « FEUILLE » avec un rétroéclairage en bleu. <u>Régler la position du disque pour afficher le symbole « FEUILLE » et serrer la vis du servomoteur.</u>
2. Appuyer sur le bouton A de la BBC micro:bit	Le disque tourne pour afficher le symbole « PIERRE ».
3. Appuyer sur le bouton B de la BBC micro:bit	Le disque tourne pour afficher le symbole « CISEAUX ».
4. Approcher la main à moins de 12 cm du capteur à ultrasons	Le rétroéclairage du disque passe au rouge.

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>.

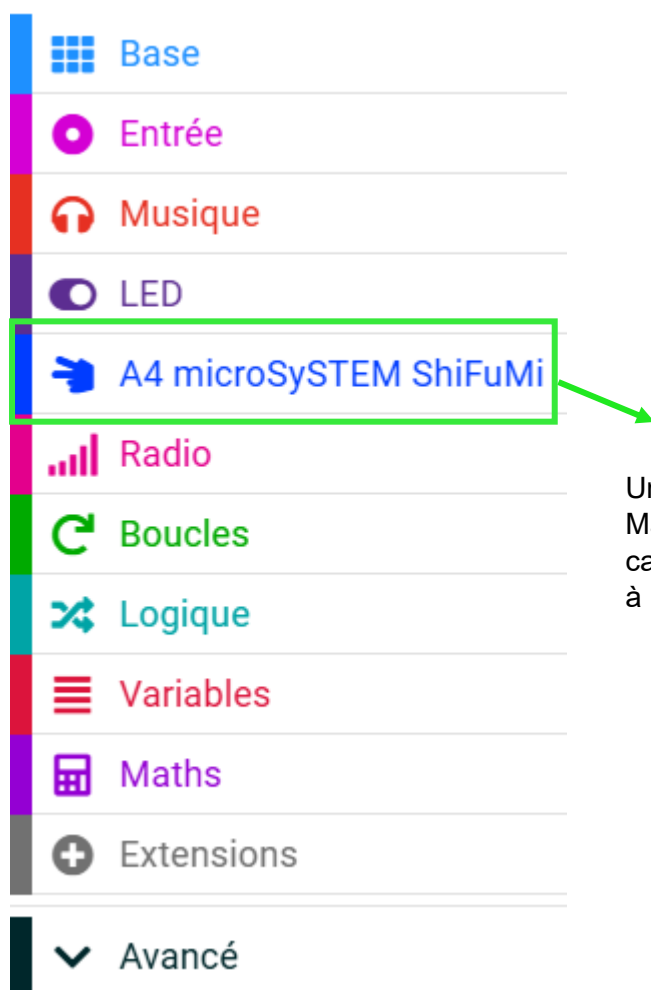
c. Extension MakeCode pour la maquette ShiFuMi

Pour programmer la maquette, ajouter l'extension « a4 microSySTEM ShiFuMi ».



Dans MakeCode, sélectionner « Extensions », puis rechercher les mots-clés « a4 » et « ShiFuMi ».

Ou coller le lien suivant : <https://github.com/A4-TECHNOLOGIE/a4-microSySTEM-ShiFuMi>



Une nouvelle catégorie de blocs apparaît dans MakeCode. Elle regroupe les commandes utiles au capteur à ultrasons, au servomoteur, à la LED RGB et à l'écran LCD.

fixer l'angle du disque à 90 °

Positionne le disque à l'aide du servomoteur connecté sur la sortie S0. L'angle peut être réglé entre 0° et 180°.

distance ultrason (cm)

Mesure la distance entre le capteur à ultrasons et l'objet placé devant lui. La valeur est renvoyée en centimètres. Si aucun écho n'est reçu, le bloc renvoie la valeur -1.

main détectée à moins de 12 cm

Renvoie la valeur « vrai » lorsqu'une main ou un objet est détecté à une distance inférieure ou égale au seuil choisi. Ce bloc booléen peut être utilisé directement dans une condition.

régler la luminosité sous le disque à 30

Règle l'intensité lumineuse du rétroéclairage RGB placé sous le disque. La luminosité peut varier de 0 à 100 %.

rétroéclairer le disque en rouge ▼

Applique une couleur prédéfinie au rétroéclairage du disque. Le menu permet notamment de sélectionner le rouge, le vert, le bleu, le jaune, le cyan, le magenta, le blanc, l'orange ou le violet.

rétroéclairer le disque en rouge 255 vert 100 bleu 0

Permet de créer une couleur personnalisée en indiquant séparément l'intensité des composantes rouge, verte et bleue. Chaque valeur peut être comprise entre 0 et 255.

éteindre le rétroéclairage du disque

Éteint complètement la LED RGB située sous le disque.

initialiser l'écran LCD

Prépare l'écran LCD pour son utilisation. Cette initialisation est également effectuée automatiquement lors de la première utilisation d'un bloc d'affichage.

effacer l'écran LCD

Supprime l'ensemble des informations actuellement affichées sur les deux lignes de l'écran.

LCD afficher "READY" sur la ligne 1

Affiche un texte sur la ligne 1 ou 2 de l'écran LCD. Chaque ligne peut contenir jusqu'à 16 caractères ; les caractères supplémentaires ne sont pas affichés.

LCD afficher le nombre 0 sur la ligne 2

Affiche une valeur numérique sur la ligne 1 ou 2 de l'écran LCD.

VII. Activités de programmation

La suite de ce livret propose une découverte progressive des fonctions de la maquette. Les élèves apprennent à positionner le disque, piloter la LED RGB, détecter la main, afficher des informations puis produire un choix aléatoire.

Chaque chapitre peut être utilisé comme une activité de prise en main avant la réalisation du programme complet. Les séances peuvent être conduites en petits groupes afin de favoriser l'expérimentation, les essais et le diagnostic.

La progression met en évidence la chaîne d'information et la chaîne d'énergie : le capteur acquiert une information, la micro:bit la traite, puis le servomoteur, la LED et l'écran réalisent les actions attendues.

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

Système : microSySTEM-ShiFuMi

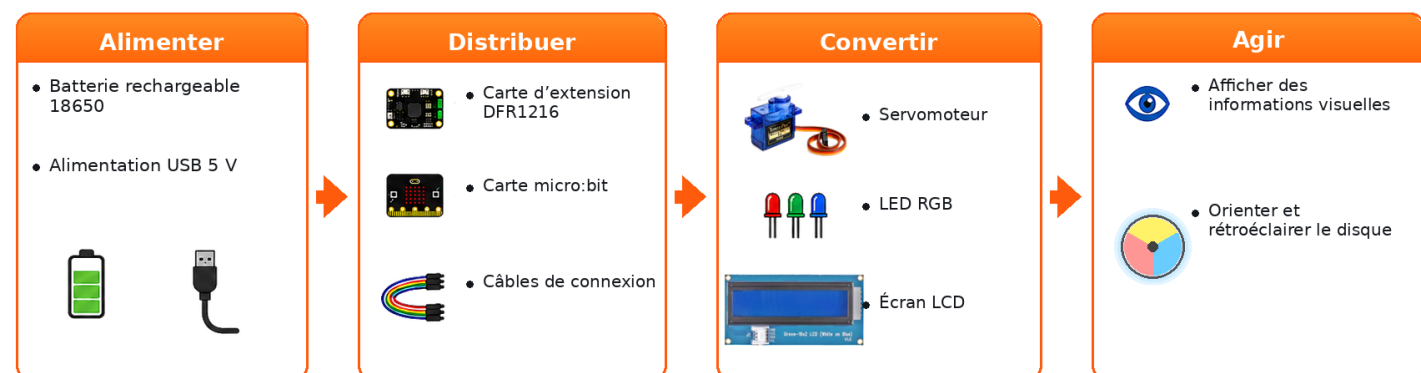
Fonction globale

Détecter le joueur, tirer un symbole au hasard et l'afficher.

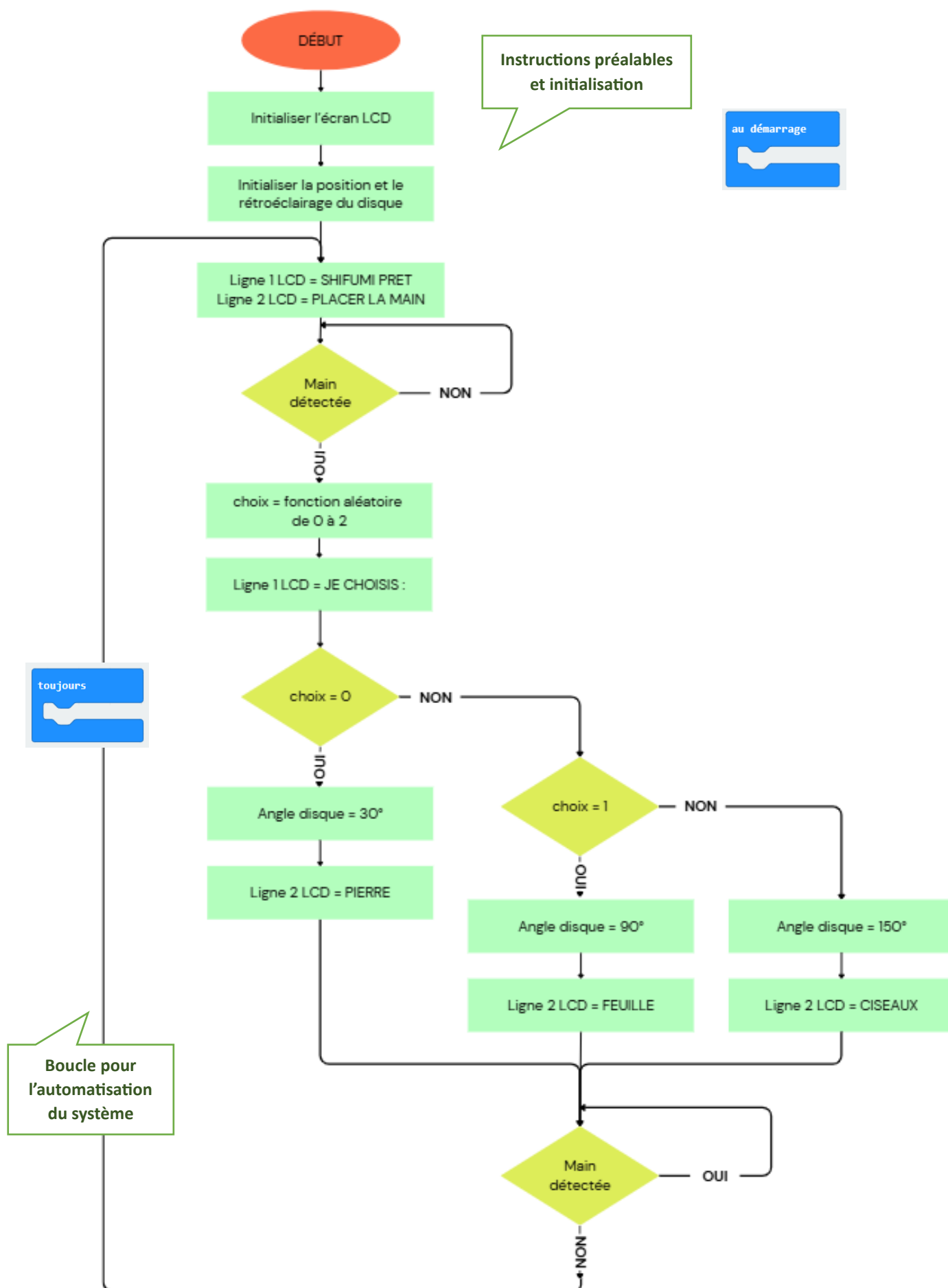
CHAÎNE D'INFORMATION



CHAÎNE D'ÉNERGIE



L'algorithme simplifié du programme complet de la maquette ShiFuMi (MIS-SFM-PROG-TP6) :



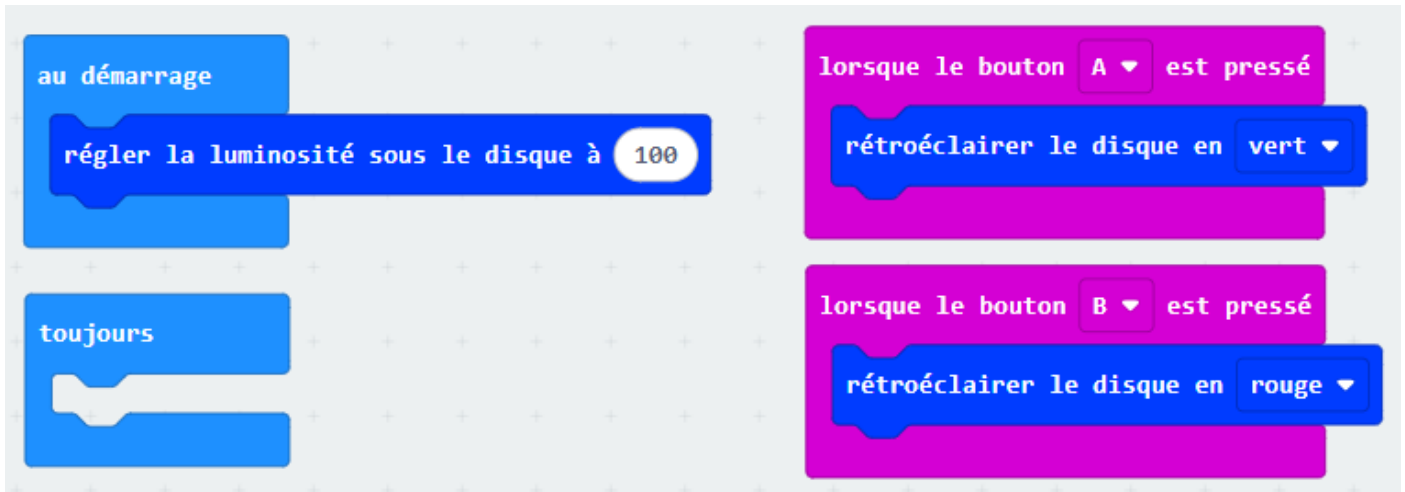
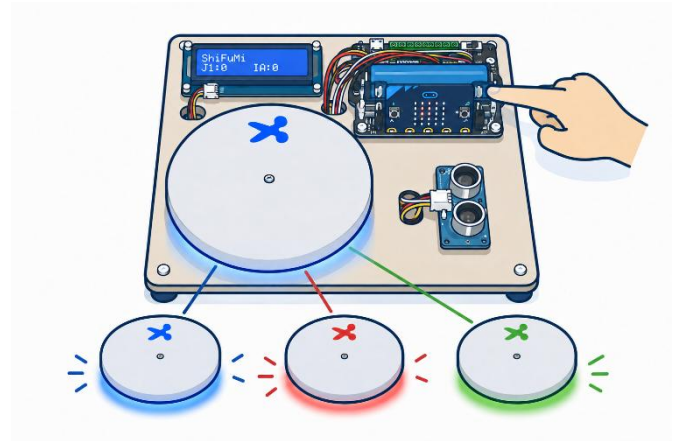
a. Rétroéclairer le disque

Capteur : Boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneur : LED RGB

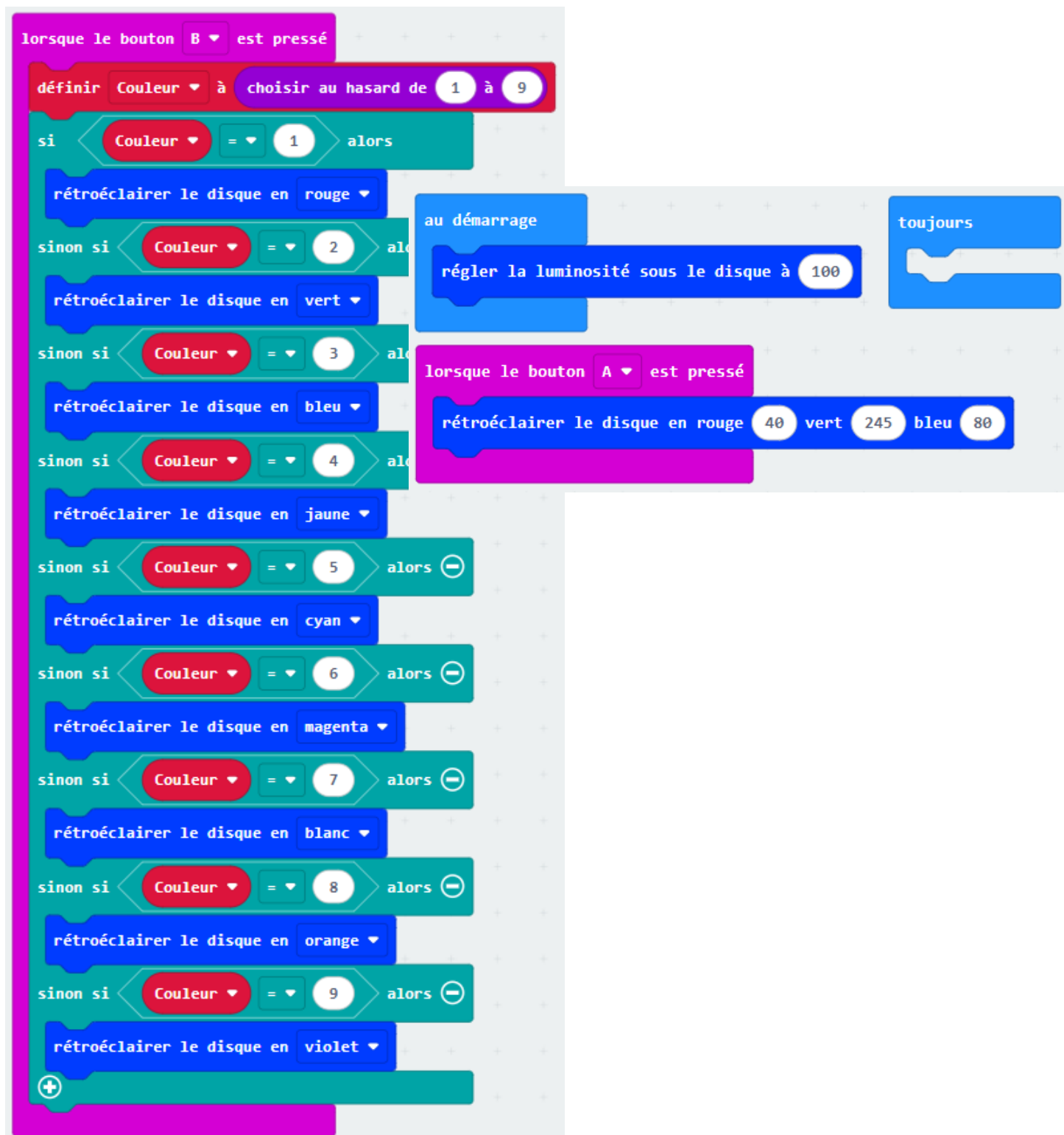
But du programme (MIS-SFM-PROG-TP1.hex) :

Le bouton A de la carte BBC micro:bit permet de rétroéclairer le disque en vert, et le bouton B en rouge.



Programme avancé : (MIS-SFM-PROG-TP1-AV.hex) :

Lorsqu'on appuie sur le bouton A de la carte BBC micro, la LED RGB affiche une couleur personnalisée obtenue en définissant séparément les valeurs de rouge, de vert et de bleu. Lorsqu'on appuie sur le bouton B, une couleur est choisie au hasard parmi les neuf couleurs prédéfinies.



b. Afficher une information sur l'écran LCD

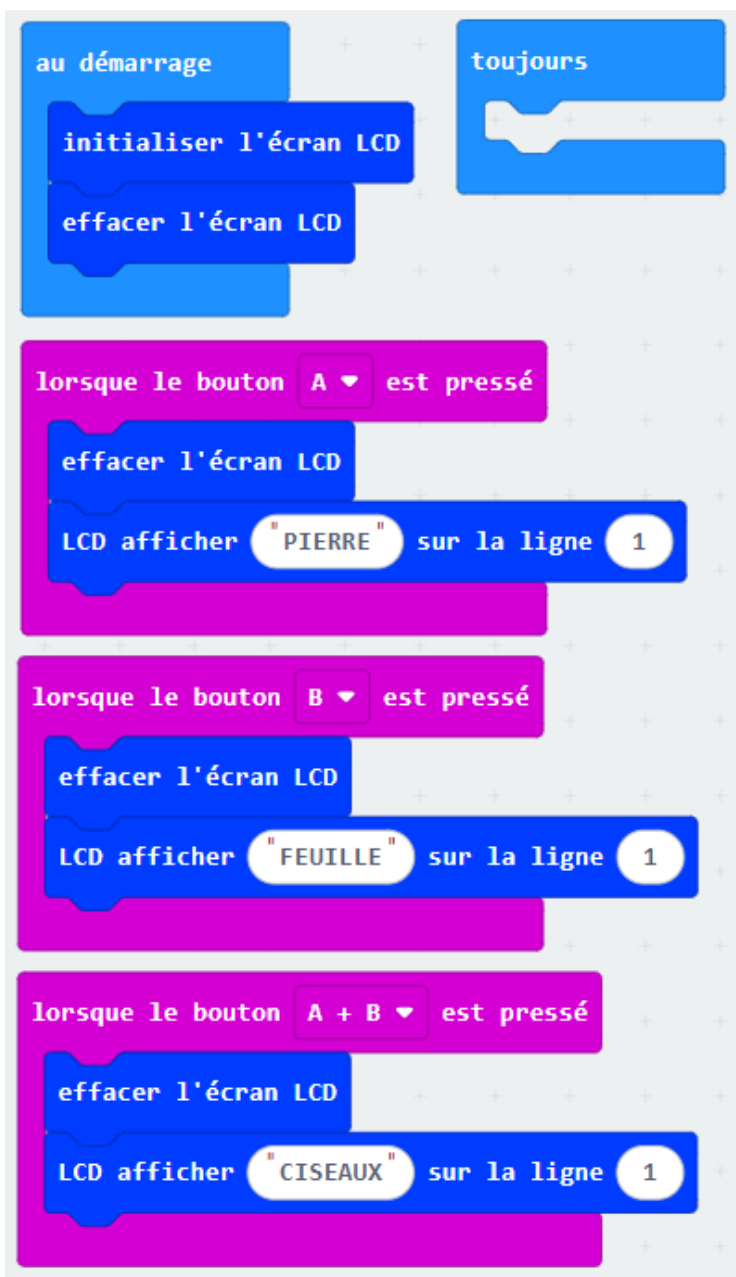
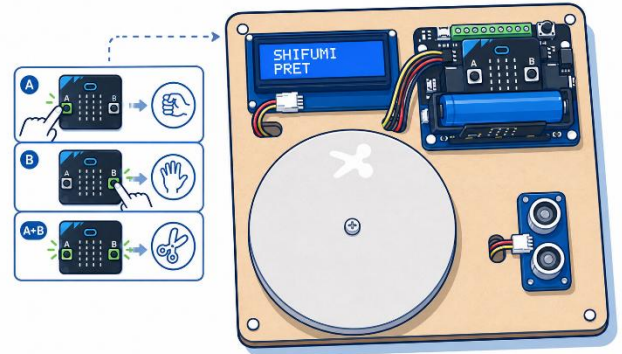
Capteur : boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneur : écran LCD Grove 16 × 2

But du programme (MIS-SFM-PROG-TP2.hex) :

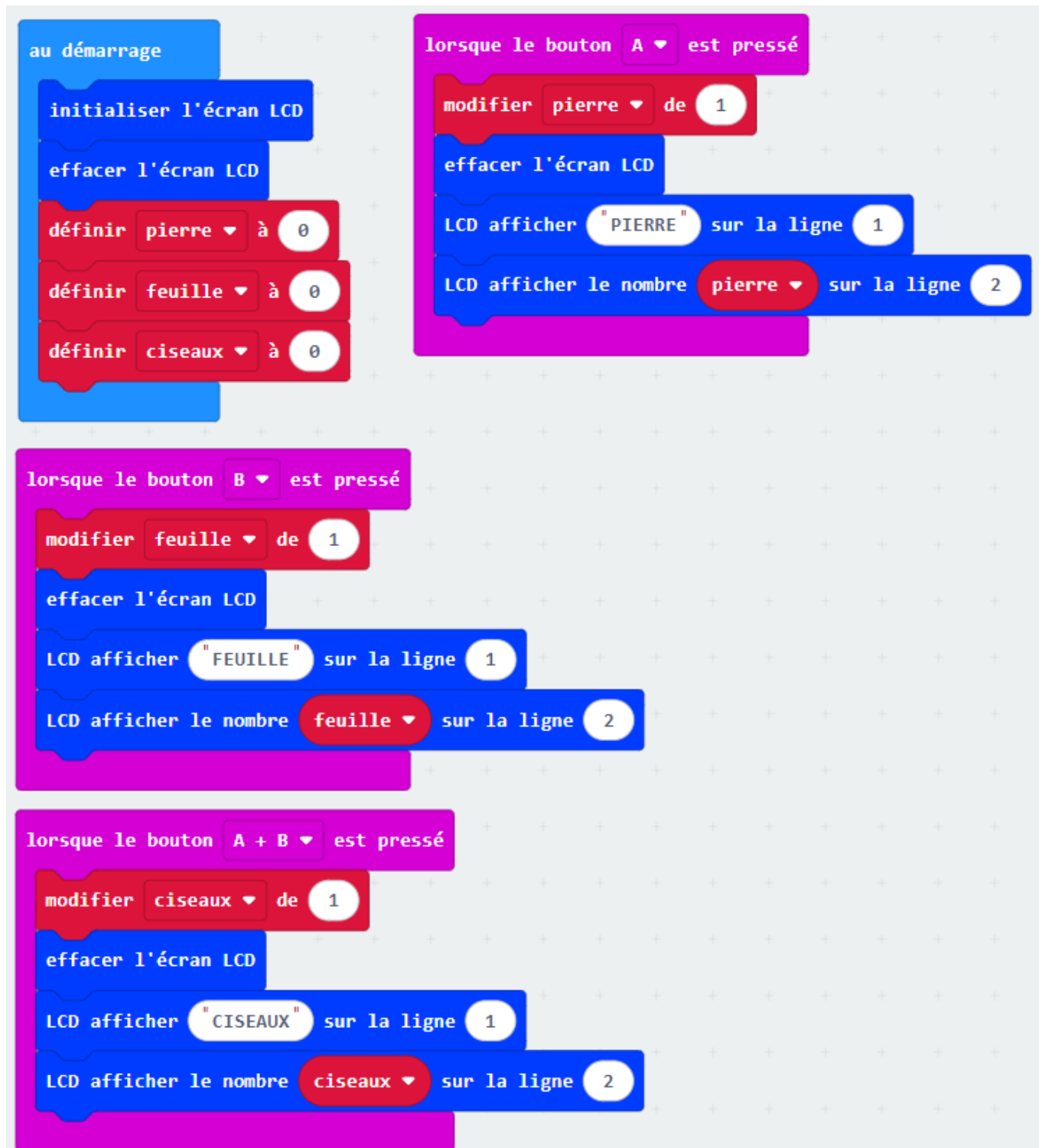
Afficher « PIERRE », « FEUILLE » ou « CISEAUX » selon le bouton utilisé (A, B ou A+B) de la carte BBC micro:bit.

Note : il est toujours préférable d'effacer l'écran avant de modifier l'affichage.



Programme avancé : (MIS-SFM-PROG-TP2-AV.hex) :

Créer un compteur pour chaque symbole : Pierre, Feuille et Ciseaux. À chaque appui sur le bouton correspondant — A, B ou A+B — augmenter le compteur associé de 1. Afficher le symbole sélectionné sur la première ligne de l'écran LCD et son nombre de sélections sur la seconde ligne.



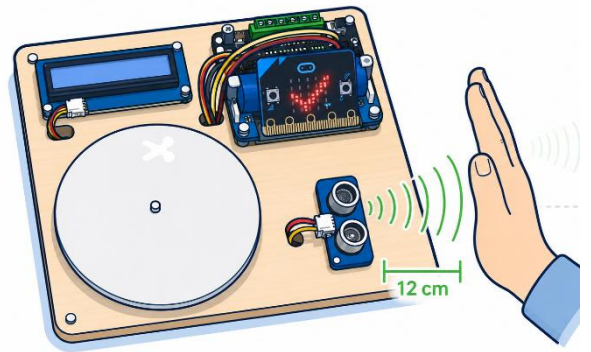
c. Détecter la main du joueur

Capteur : capteur de distance à ultrasons

Actionneur : matrice LED et écran LCD

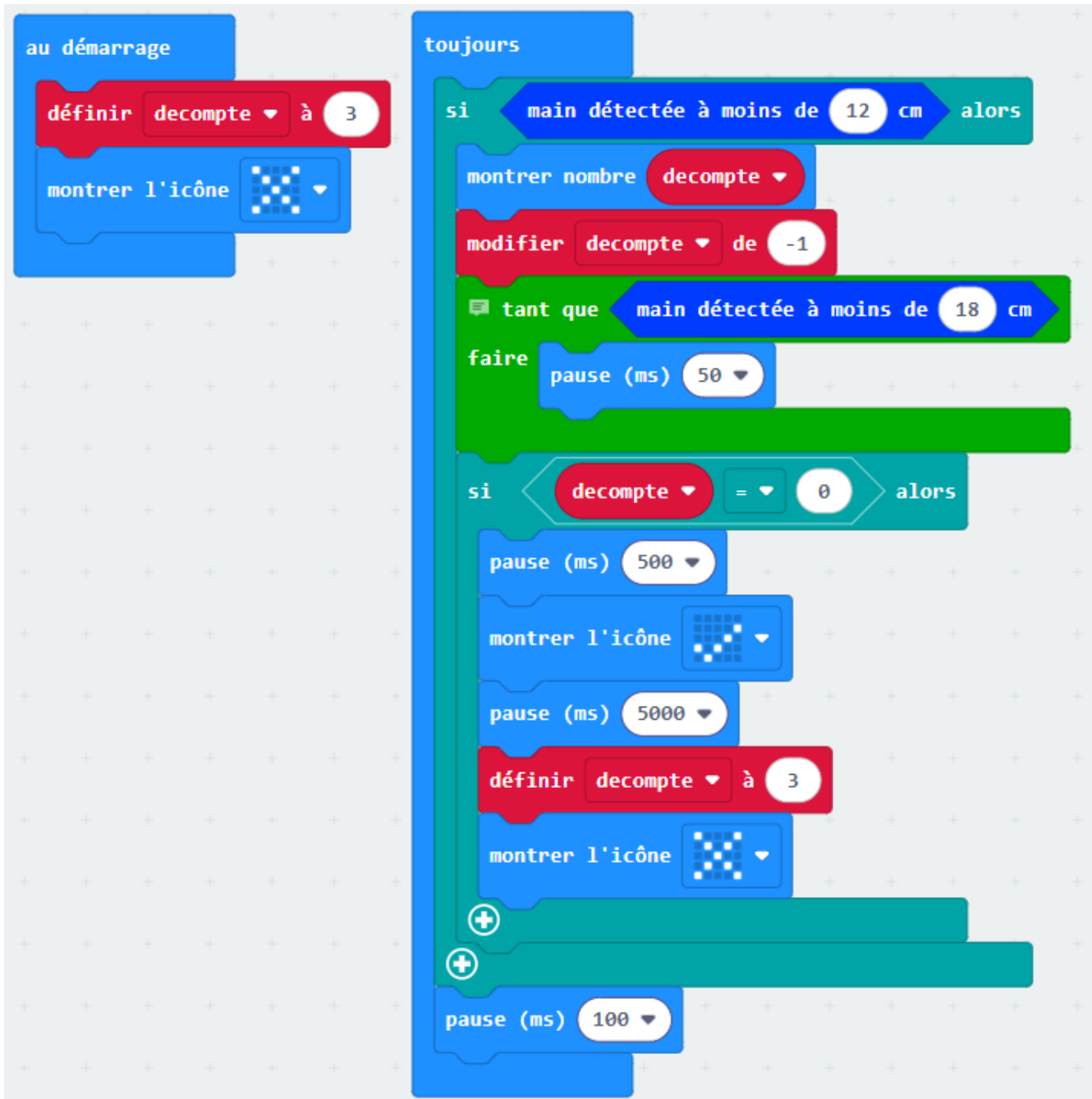
But du programme (MIS-SFM-PROG-TP3.hex) :

La matrice LED affiche une coche si le capteur détecte une main à moins de 12 cm, sinon elle affiche une croix.



Programme avancé : (MIS-SFM-PROG-TP3-AV.hex) :

Réaliser un décompte déclenché par la détection de la main. À chaque nouvelle présentation de la main devant le capteur à ultrasons, afficher successivement 3, 2 puis 1 sur la matrice LED. Attendre que la main soit retirée avant d'autoriser la détection suivante. À la fin du décompte, afficher une coche pendant cinq secondes, puis réinitialiser le programme.



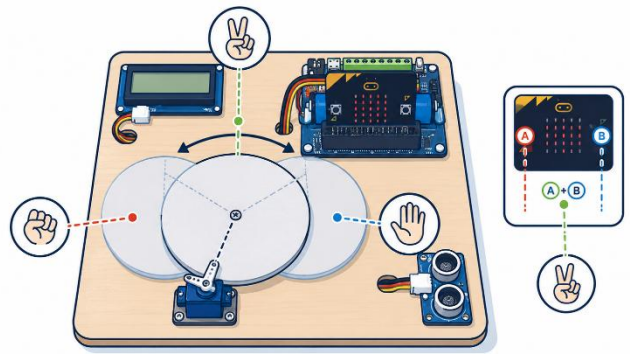
d. Positionner le disque

Capteur : boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneurs : servomoteur et LED RGB

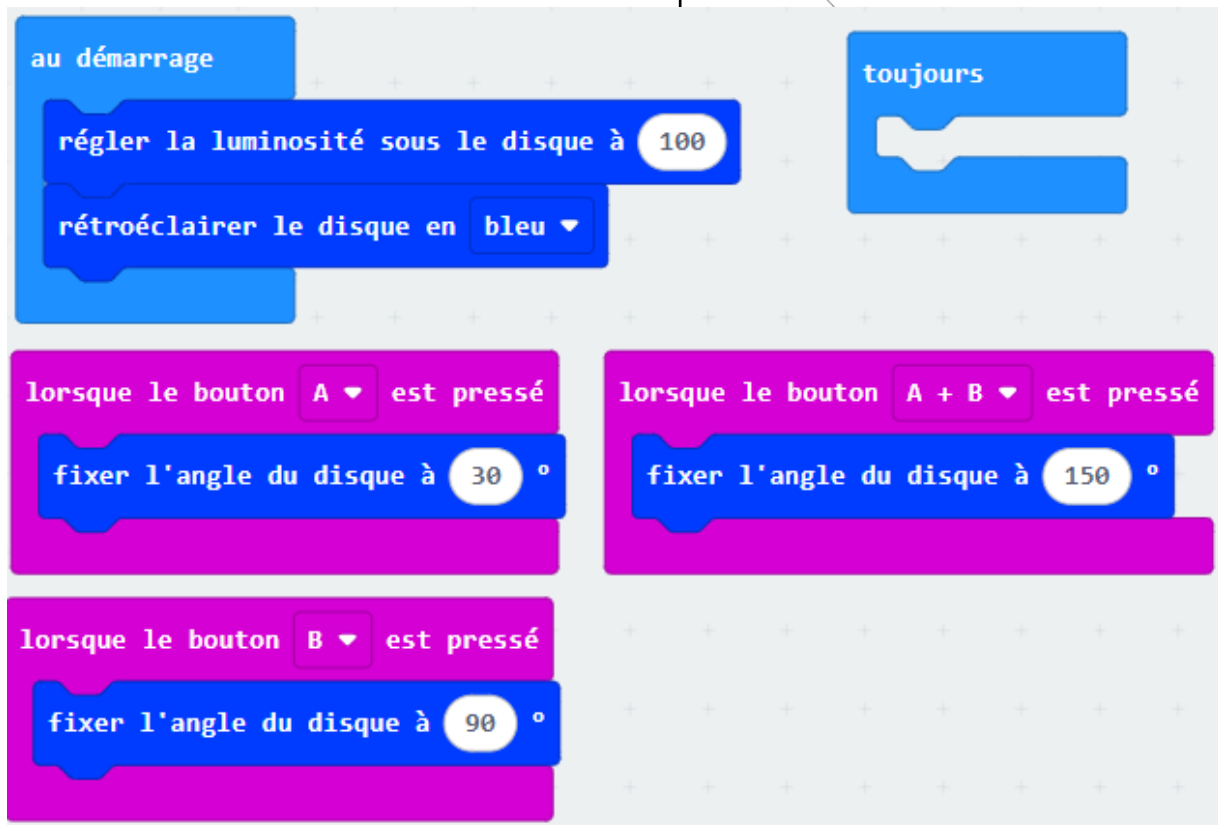
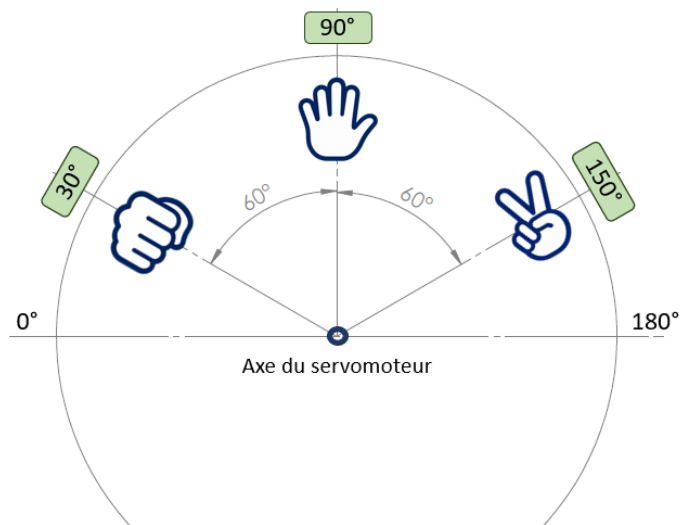
But du programme (MIS-SFM-PROG-TP4.hex) :

Présenter Pierre avec le bouton A, Feuille avec le bouton B et Ciseaux avec la combinaison A+B.



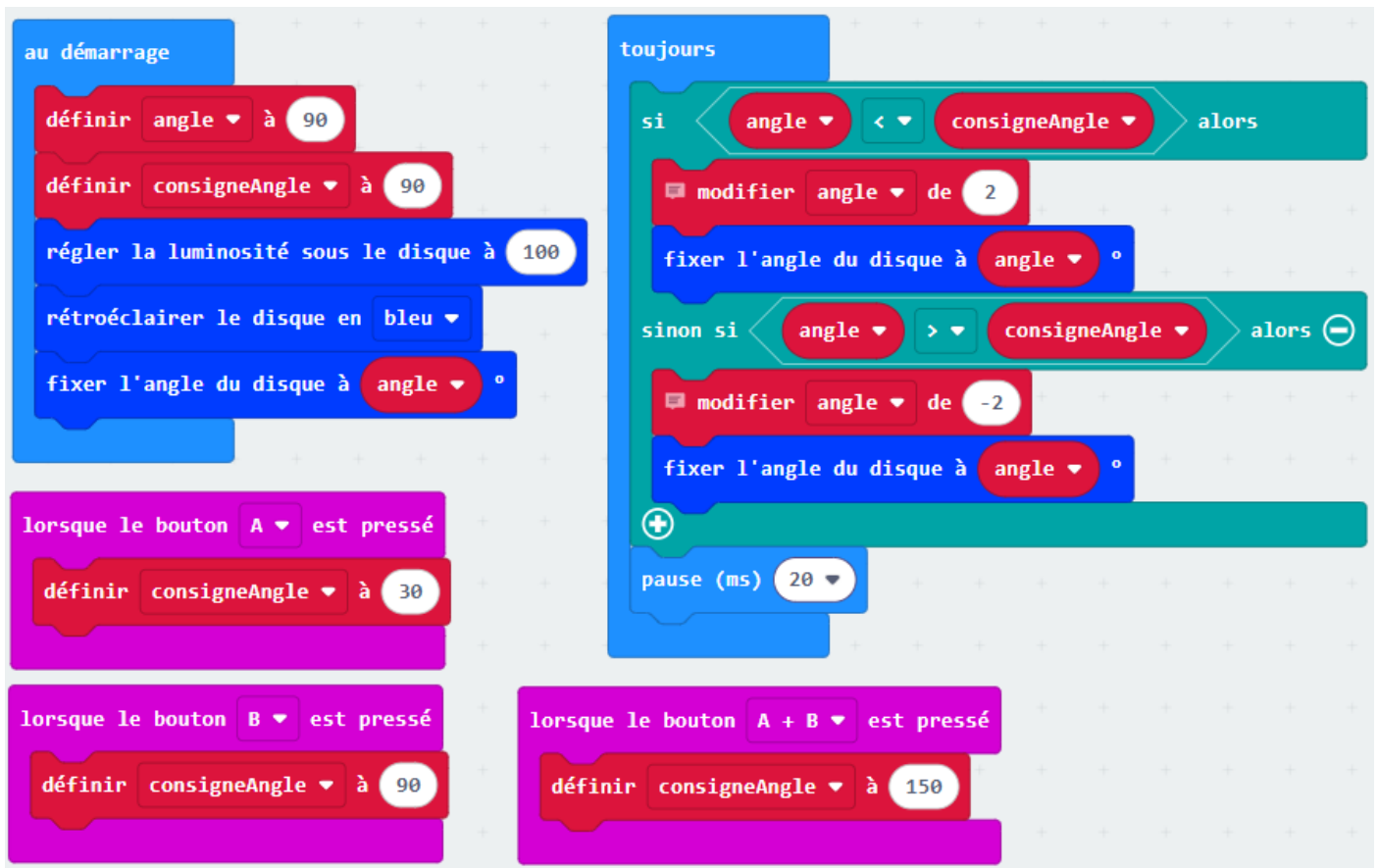
Positionnement angulaire du disque

Le symbole feuille constitue la position de référence à 90°



Programme avancé (MIS-SFM-PROG-TP4-AV.hex) :

Déplacer progressivement le disque vers la position demandée. Une variable « angle » évolue par pas de 2 degrés avec une pause de 20 ms jusqu'à l'angle cible afin d'obtenir un mouvement plus doux. Une variable « consigneAngle » permet de mémoriser la position à atteindre et de choisir le sens de rotation approprié.



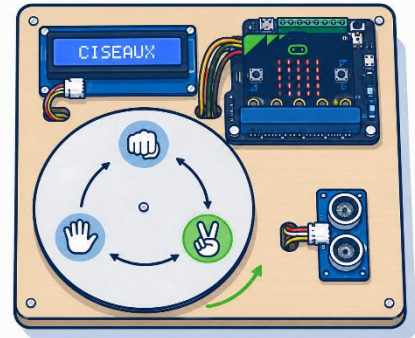
e. Produire un choix aléatoire

Capteur : boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneurs : servomoteur et écran LCD

But du programme (MIS-SFM-PROG-TP5.hex) :

A l'aide d'une variable, tirer un entier aléatoire de 0 à 2 lors d'un appui sur le bouton A. Associer chaque valeur à un symbole, positionner le disque, puis afficher le choix sur l'écran LCD.



```
au démarrage
  initialiser l'écran LCD
  LCD afficher "CHOIX ALEATOIRE" sur la ligne 1
  LCD afficher "APPUYER SUR A" sur la ligne 2
  fixer l'angle du disque à 90 °
  régler la luminosité sous le disque à 100
  rétroéclairer le disque en cyan
```

```
lorsque le bouton A est pressé
  définir choix à choisir au hasard de 0 à 2
  si choix = 0 alors
    fixer l'angle du disque à 30 °
    LCD afficher "PIERRE" sur la ligne 2
  sinon si choix = 1 alors
    fixer l'angle du disque à 90 °
    LCD afficher "FEUILLE" sur la ligne 2
  sinon
    fixer l'angle du disque à 150 °
    LCD afficher "CISEAUX" sur la ligne 2
  +
```

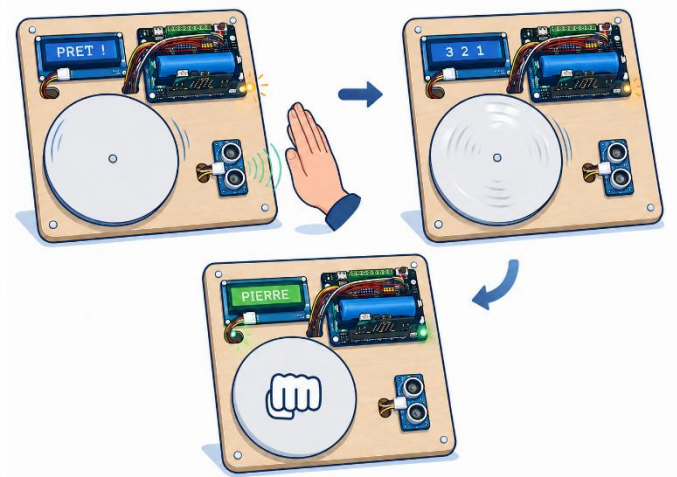
f. Jouer une manche complète

Capteur : capteur de distance à ultrasons

Actionneurs : servomoteur, LED RGB et écran LCD

But du programme (MIS-SFM-PROG-TP6.hex) :

Lorsque la main est détectée, la maquette tire un symbole au hasard, positionne le disque et affiche son choix. Elle attend ensuite le retrait de la main avant de revenir à l'état prêt.



```

toujours
  LCD afficher "SHIFUMI PRET" sur la ligne 1
  LCD afficher "PLACEZ LA MAIN" sur la ligne 2
  si main détectée à moins de 12 cm alors
    définir choix à choisir au hasard de 0 à 2
    LCD afficher "JE CHOISIS :" sur la ligne 1
    si choix = 0 alors
      fixer l'angle du disque à 30 °
      LCD afficher "PIERRE" sur la ligne 2
    sinon si choix = 1 alors
      fixer l'angle du disque à 90 °
      LCD afficher "FEUILLE" sur la ligne 2
    sinon
      fixer l'angle du disque à 150 °
      LCD afficher "CISEAUX" sur la ligne 2
    tant que main détectée à moins de 18 cm
      faire pause (ms) 50
    pause (ms) 100
  
```

```

au démarrage
  initialiser l'écran LCD
  fixer l'angle du disque à 90 °
  régler la luminosité sous le disque à 100
  rétroéclairer le disque en magenta
  
```

Programme avancé (MIS-SFM-PROG-TP6-AV.hex) :

Pour simplifier le programme principal et le rendre plus lisible, créer une fonction (sous-programme) qui gère le tirage aléatoire du symbole et son affichage ainsi qu'une seconde fonction pour afficher l'état prêt.



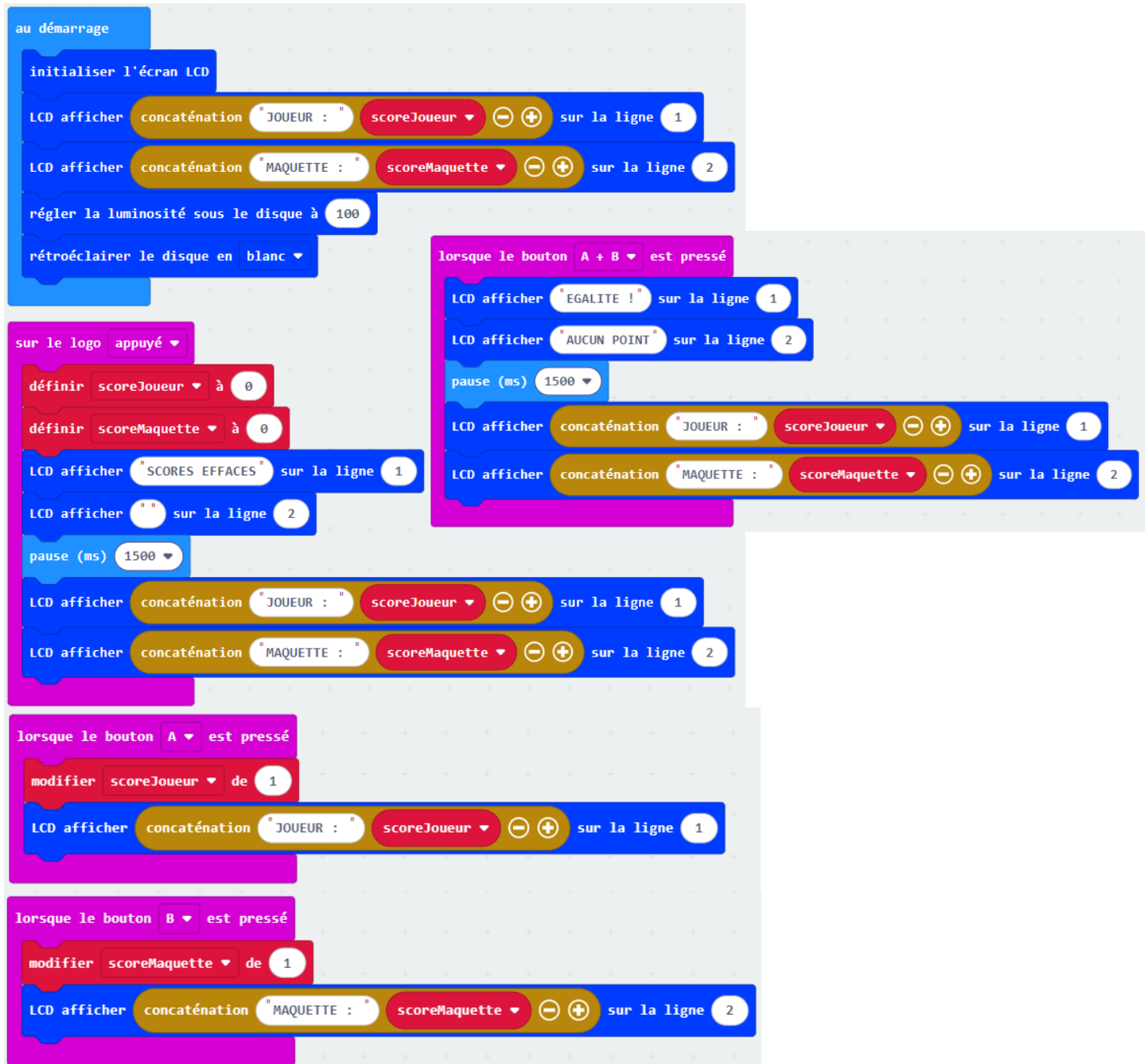
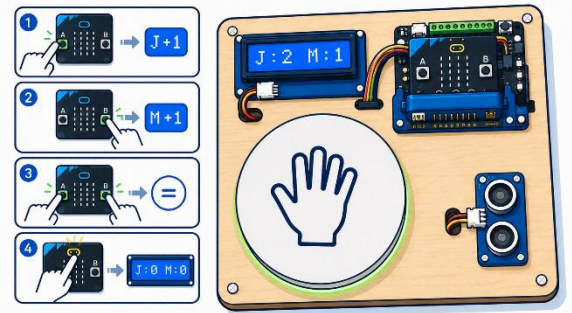
g. Gérer le score par saisie manuelle

Capteurs : boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneurs : LED RGB et écran LCD

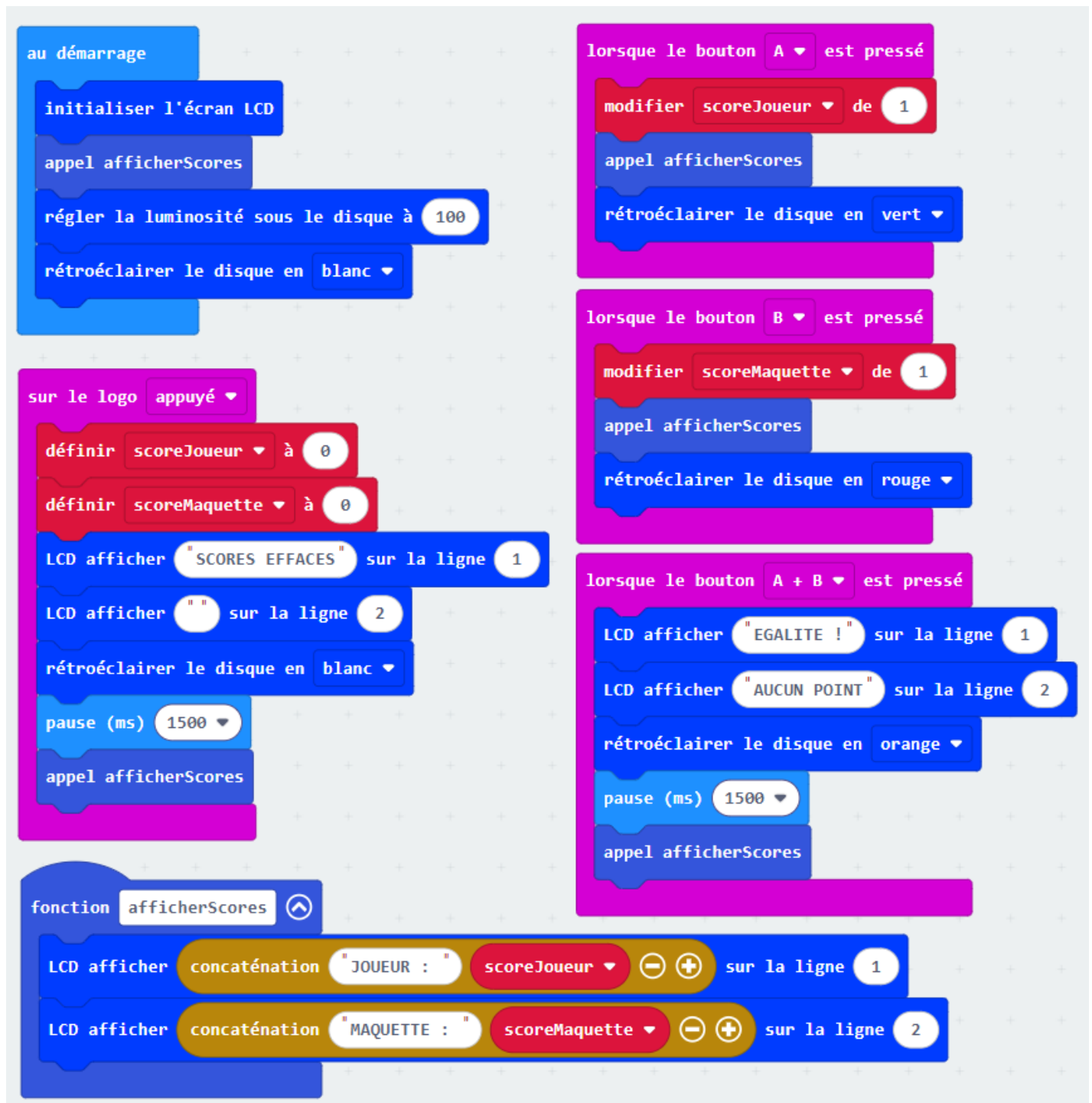
But du programme (MIS-SFM-PROG-TP7.hex) :

À l'aide de deux variables, comptabiliser les scores du joueur et de la maquette. Après chaque manche, utiliser le bouton A pour ajouter un point au joueur, le bouton B pour ajouter un point à la maquette et les boutons A+B pour signaler une égalité. Afficher les deux scores sur l'écran LCD et utiliser le logo tactile pour les remettre à zéro.



Programme avancé (MIS-SFM-PROG-TP7-AV.hex) :

Pour simplifier le programme principal et le rendre plus lisible, créer une fonction (sous-programme) qui gère l'affichage des scores. Ajouter également une gestion de la couleur du rétroéclairage en fonction du résultat.



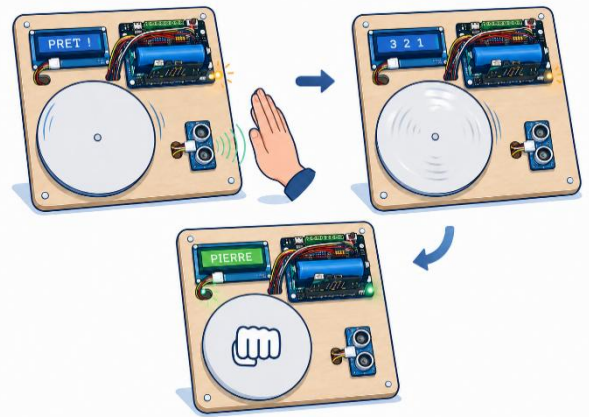
h. Jouer une partie complète

Capteurs : capteur de distance à ultrasons et boutons poussoirs de la carte BBC micro:bit

Actionneurs : servomoteur, LED RGB et écran LCD

But du programme (MIS-SFM-PROG-TP8.hex) :

Lorsque la main est détectée, la maquette lance un compte à rebours, tire un symbole au hasard, positionne le disque et affiche son choix. Le résultat de la manche est ensuite saisi avec les boutons A, B ou A+B afin de mettre à jour et d'afficher les scores. Le logo tactile permet de remettre les scores à zéro.



au démarrage

initialiser l'écran LCD

fixer l'angle du disque à 90 °

régler la luminosité sous le disque à 100

rétroéclairer le disque en bleu ▼

appel afficherPret

Initialise l'affichage de l'écran LCD via le port I2C.

Initialise la position du disque et son rétroéclairage.

Fonction qui permet de définir la maquette en mode « prêt à jouer ».

toujours

si non attenteResultat ▼ et main détectée à moins de 12 cm alors

appel compteAREbours

appel tirerSymbole

tant que main détectée à moins de 18 cm

faire

pause (ms) 50 ▼

Fonction qui permet de lancer un compte à rebours sur la matrice LED de la micro:bit.

Fonction qui permet de réaliser le tirage d'un symbole aléatoirement et de l'afficher sur le disque.

Attendre le retrait de la main.

+

pause (ms) 100 ▼

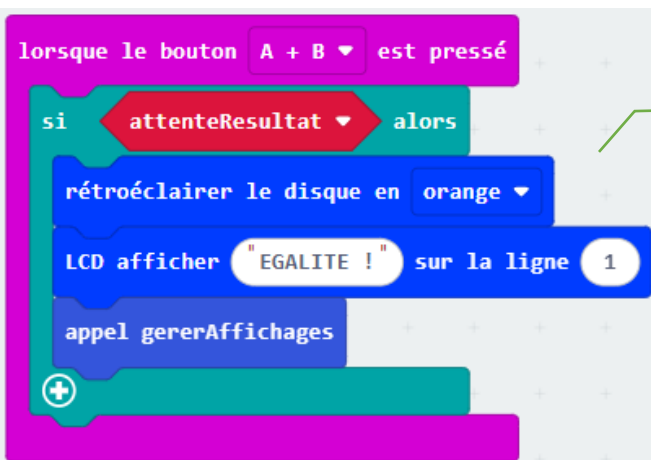
Temporisation pour éviter de surcharger la carte micro:bit.



L'appui sur le bouton A permet de donner l'information de victoire du joueur sur la maquette.
Le score du joueur et les affichages s'actualisent uniquement si une manche est en cours.



L'appui sur le bouton B permet de donner l'information de victoire de la maquette sur le joueur.
Le score de la maquette et les affichages s'actualisent uniquement si une manche est en cours.



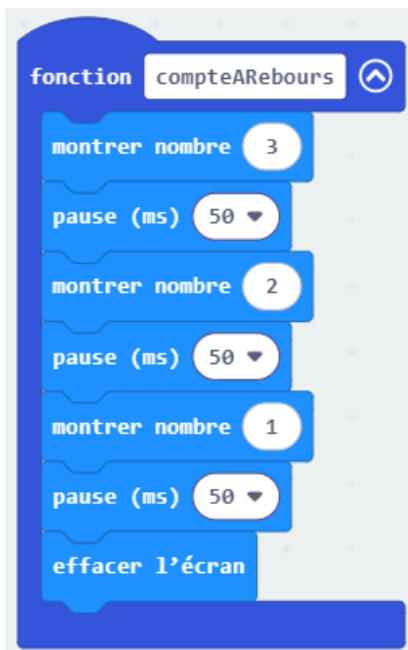
L'appui simultané sur les boutons A et B permet de donner l'information d'égalité entre le joueur et la maquette.
Les scores ne bougent pas et les affichages s'actualisent uniquement si une manche est en cours.



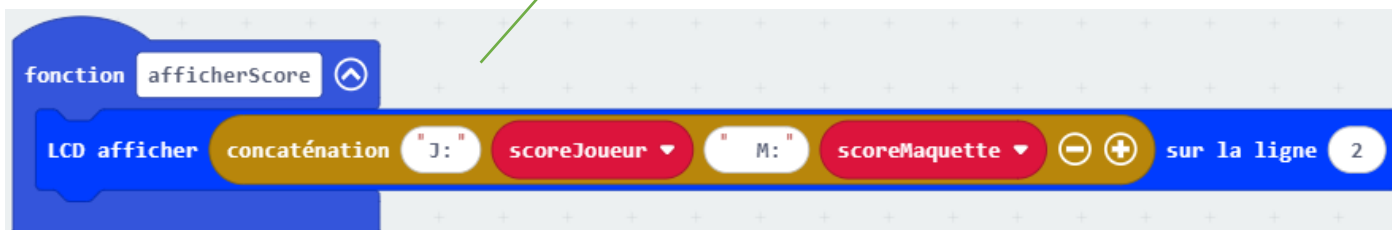
Le contact avec le logo tactile permet de remettre les scores à zéro.
Les affichages s'actualisent.



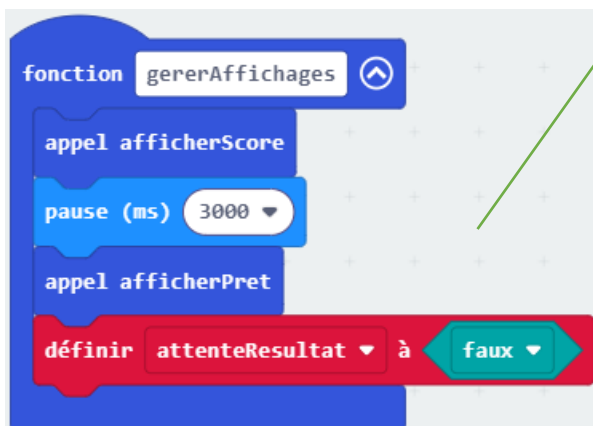
Sous-programme qui gère les affichages lorsque le jeu est prêt à détecter la main d'un joueur.
Le rétroéclairage du disque est blanc et le LCD affiche « SHIFUMI PRET ».
La matrice LED est effacée.



Sous-programme qui réalise un compte à rebours sur la matrice LED.



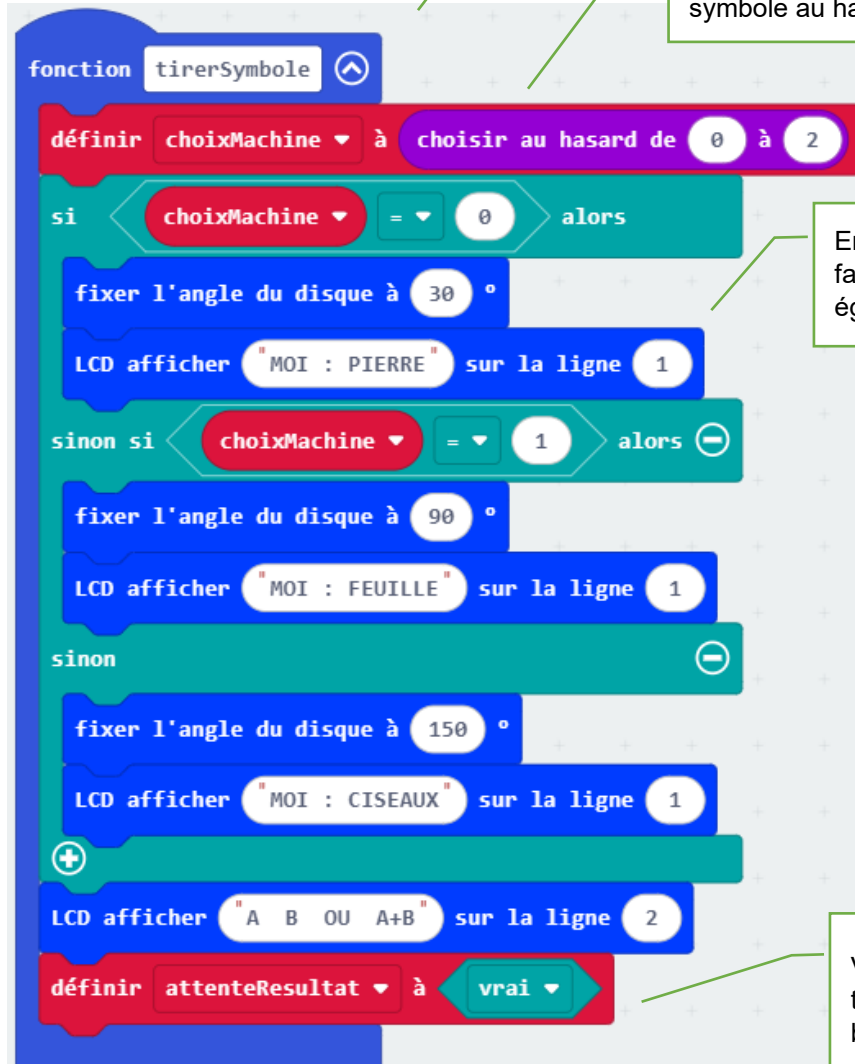
Sous-programme qui réalise en compte à rebours sur la matrice LED.



Sous-programme qui actualise les scores, puis revient à l'état prêt et autorise une nouvelle manche.

Sous-programme qui permet de tirer un symbole aléatoire entre « PIERRE », « FEUILLE » et « CISEAUX ».

Utilisation d'une fonction aléatoire pour déterminer un symbole au hasard.



En fonction du tirage, le disque s'oriente de façon à afficher le symbole. L'écran LCD affiche également le résultat du tirage.

Variable qui empêche de relancer une manche tant que le résultat n'a pas été saisi avec les boutons de la micro:bit.

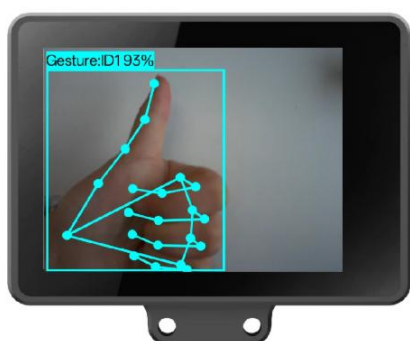
i. Ajouter la reconnaissance par intelligence artificielle avec la maquette AI Vision

La maquette microSySTEM-ShiFuMi peut être associée à la maquette microSySTEM-AI Vision et à sa caméra HuskyLens 2 afin de reconnaître automatiquement le geste réalisé par le joueur. La caméra devient alors un capteur intelligent capable d'identifier les trois symboles du jeu : Pierre (poing fermé), Feuille (main ouverte) et Ciseaux (main en V).

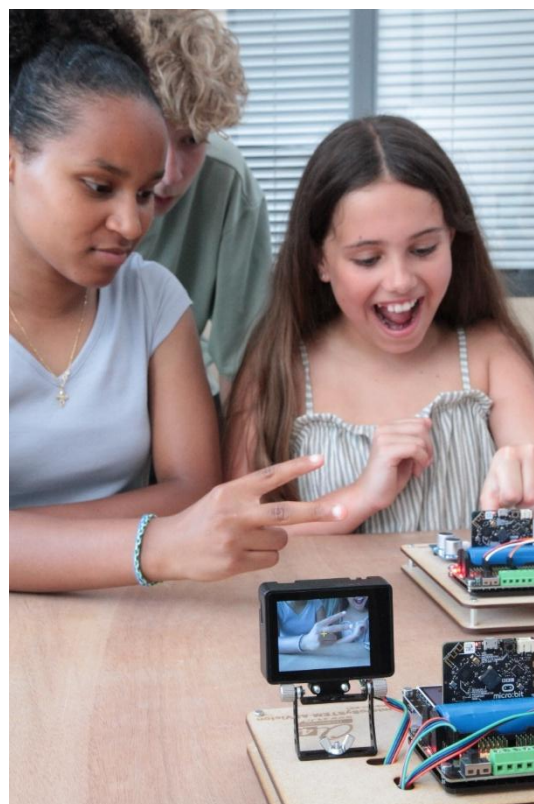
La caméra utilise la reconnaissance de gestes de la main. Elle analyse la position de la main et de ses doigts, puis associe le geste observé à l'un des trois symboles préalablement enregistrés. Lorsque le joueur présente sa main devant l'objectif, la maquette AI Vision identifie son choix et transmet l'information à la maquette ShiFuMi par radio.

La maquette ShiFuMi peut alors comparer automatiquement le geste du joueur avec le symbole qu'elle a tiré au hasard. Le programme détermine le résultat de la manche, affiche le gagnant sur l'écran LCD et met à jour les scores. L'utilisation des boutons pour indiquer manuellement le vainqueur n'est alors plus nécessaire.

Cette association permet de faire évoluer la maquette vers un jeu entièrement automatisé, tout en introduisant concrètement les notions d'intelligence artificielle, de reconnaissance visuelle, de communication entre systèmes et de traitement d'informations.



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