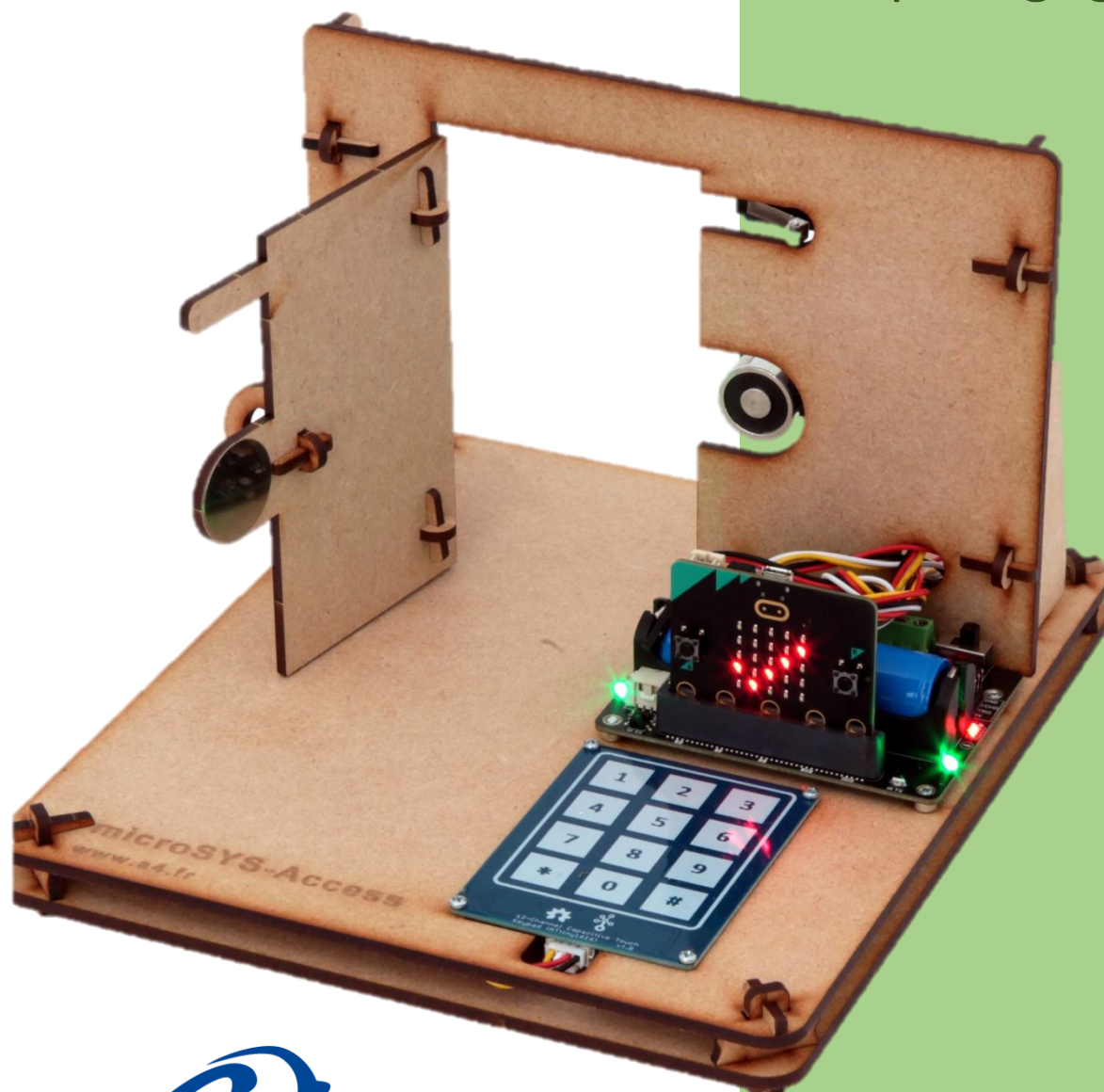


microSySTEM Access

Porte avec contrôle d'accès



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 Porte avec contrôle d'accès

Table des matières

I. Introduction	4
II. Contenu des offres	7
III. Eclatés & Nomenclature	9
a. Eclaté et nomenclature des sous-ensembles.....	9
b. Eclaté et nomenclature détaillée	11
Présentation du kit.....	13
La panoplie des pièces médium 3mm.....	13
Les autres pièces du kit.....	14
IV. Montage de la Maquette	15
Connexion des composants à la carte d'extension.....	26
V. Mise en service	27
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension.....	27
VI. Généralité sur la programmation de la porte avec contrôle d'accès	29
a. Introduction à MakeCode	29
b. Programme de test de la borne de stationnement limité	29
c. Extension pour la porte avec contrôle d'accès	32
VII. Activités de programmation	36
a. Connaître l'état de la porte.....	38
b. Commander le verrouillage de la porte	39
c. Lire une touche du clavier capacitif	40
d. Saisir et afficher un code.....	41
e. Vérifier un code d'accès.....	42
f. Déverrouiller temporairement la porte	44
g. Reverrouiller la porte après le passage	46
h. Gérer plusieurs utilisateurs.....	49
i. Ajouter la reconnaissance par intelligence artificielle avec la maquette AI Vision	51

I. Introduction

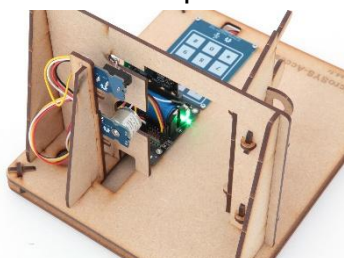
Dans de nombreux bâtiments publics ou privés, l'accès à certaines zones doit être contrôlé afin de garantir la sécurité des personnes et des biens ou de réserver l'entrée aux seuls usagers autorisés. On retrouve ce type de système dans les entreprises, les établissements scolaires, les immeubles d'habitation, les hôtels, les locaux techniques ou encore les espaces nécessitant une protection particulière.



Pour autoriser ou refuser le passage d'une personne, ces systèmes utilisent généralement plusieurs éléments : un moyen d'identification, un dispositif de détection, une signalisation visuelle ou sonore et un actionneur permettant de verrouiller ou de libérer physiquement l'accès. Une porte équipée d'un digicode et d'une serrure électromagnétique constitue donc un exemple concret de système programmable associant acquisition d'informations, traitement des données et commande d'un actionneur.

Dans ce projet, nous avons choisi de concevoir une porte automatisée capable de contrôler l'accès à l'aide d'un code saisi sur un clavier capacitif. Lorsque le code entré correspond au code enregistré dans le programme, la ventouse magnétique est désactivée et la porte peut être ouverte. Un microinterrupteur permet de connaître l'état de la porte et de détecter son ouverture puis sa fermeture. Le système peut alors verrouiller automatiquement la porte après le passage de l'utilisateur. Une signalisation lumineuse indique si l'accès est autorisé ou refusé. Nous aborderons dans la suite du dossier des fonctionnalités plus avancées, comme la limitation du nombre de tentatives, la modification du code d'accès ou l'association avec un autre système.

Fabriquée en panneaux 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, tout en



conservant une représentation claire du fonctionnement d'une porte équipée d'un contrôle d'accès. Les différents constituants restent visibles et accessibles afin de faciliter l'identification des capteurs, des actionneurs et des liaisons électriques. 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 les 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, de remplacer ou d'associer différents composants selon les besoins du projet.



Notre maquette utilise ainsi la carte micro:bit comme cœur du système. Elle reçoit les informations provenant du clavier capacitif et du microrupteur, les traite selon le programme enregistré, puis commande la ventouse magnétique et la signalisation lumineuse. L'ensemble permet de reproduire le fonctionnement d'un contrôle d'accès réel, tout en restant compact, sûr et facile à mettre en œuvre en classe.

Nous chercherons à répondre à la problématique suivante :

Comment s'assurer que seules les personnes autorisées peuvent entrer dans un bâtiment ?

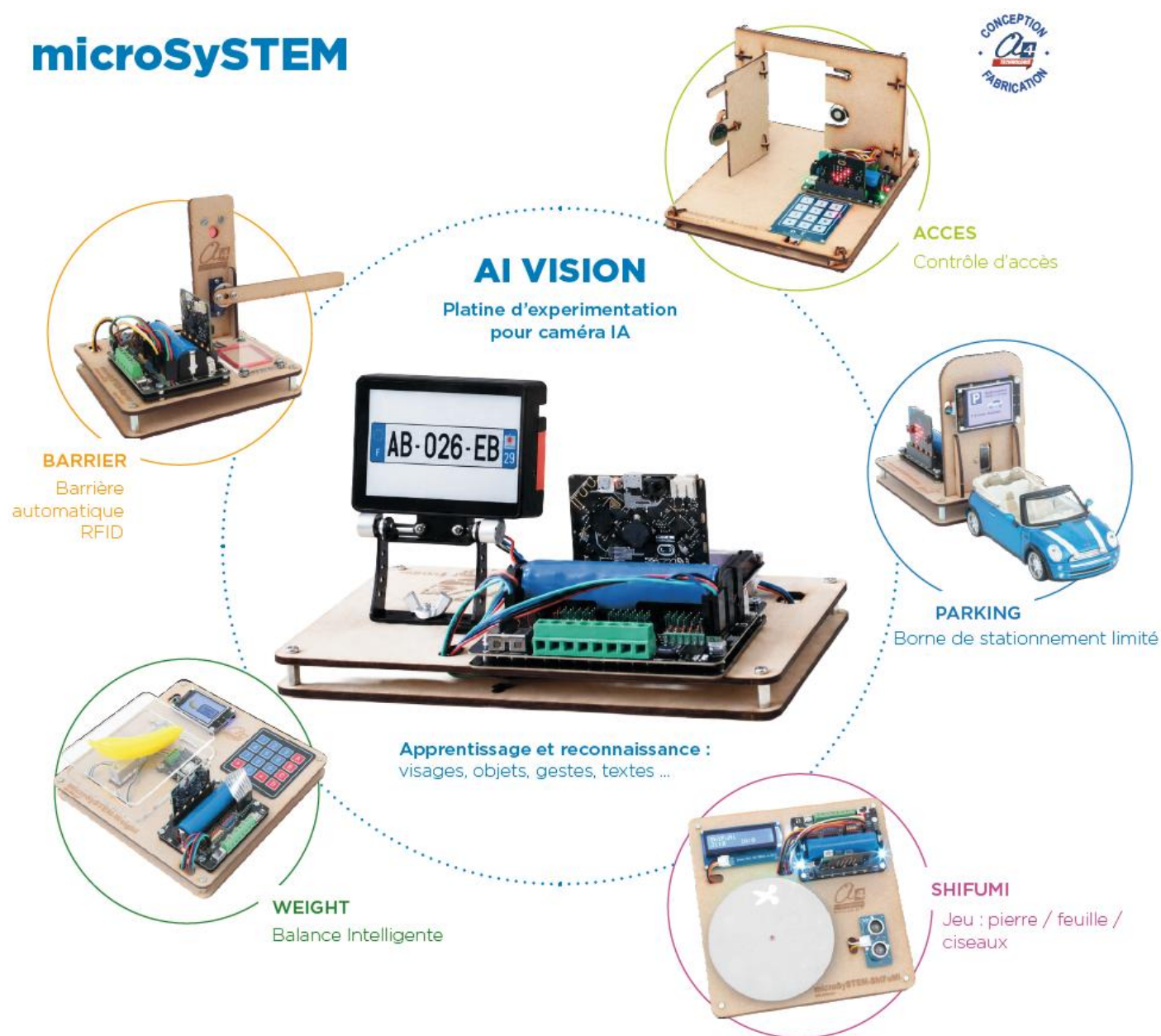
Ce projet nous permettra de comprendre comment un système automatisé peut répondre à un besoin concret de contrôle d'accès en associant identification, détection, traitement de l'information, signalisation et action sur un mécanisme de verrouillage.

La maquette est entièrement programmable avec l'environnement MakeCode, selon une approche visuelle et accessible par blocs. L'extension **a4 microSySTEM Access**, spécialement développée pour cette maquette, simplifie l'utilisation du clavier, du capteur de porte et de la ventouse magnétique. Il est également possible de programmer la carte en Python afin d'introduire la programmation textuelle et de développer des scénarios plus avancés.



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 HuskyLens 2. La communication sans fil simple à mettre en œuvre avec la carte micro:bit peut permettre d'enrichir le système, par exemple avec la reconnaissance de visage pour autoriser l'accès ou pour réaliser une double authentification.

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.



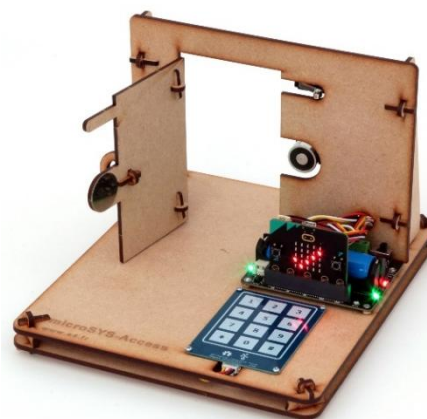
microSySTEM-ShiFuMi *MIS-SFM-K01*

Le célèbre jeu Pierre-Feuille-Ciseaux en maquette



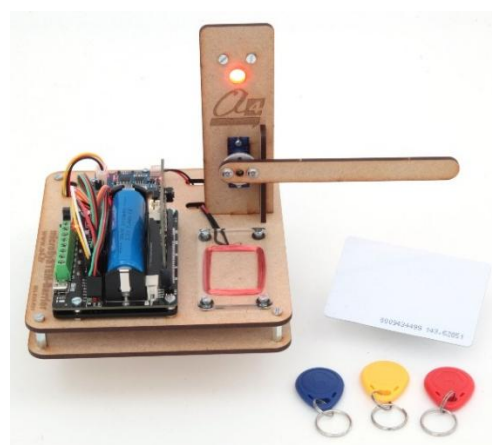
microSySTEM-Access *MIS-ACC-K01*

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



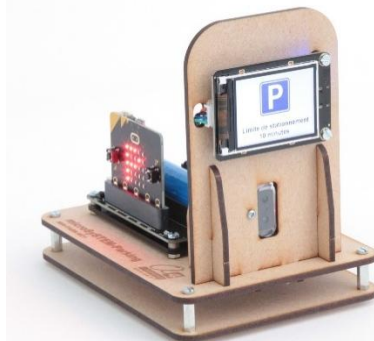
microSySTEM-Barrier *MIS-BAR-K01*

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



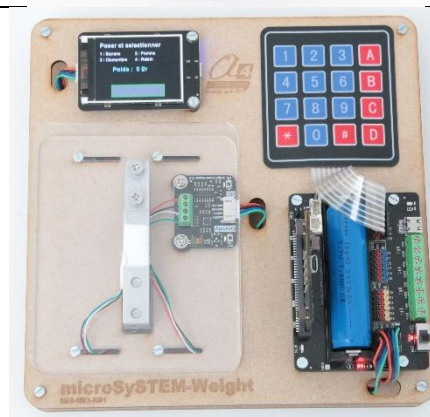
microSySTEM-Parking MIS-PARK-K01

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.

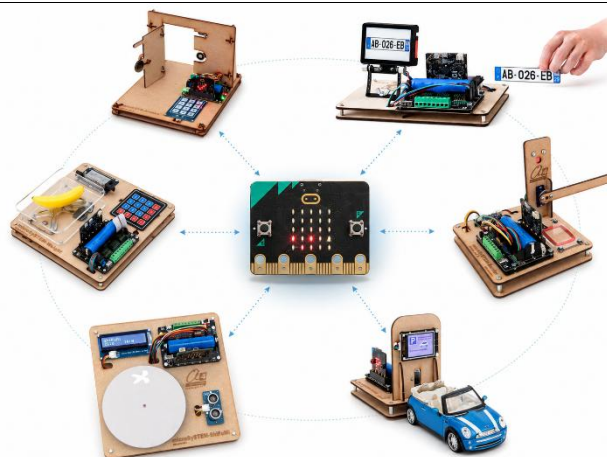
Le pack comprend : 6 maquettes microSySTEM (2 AI Vision, 2 Parking, 2 Barrier), 1 piste thématique ville, 6 câbles de programmation, 6 batteries Lithium 18650, 6 cartes micro:bit



Pack découverte microSySTEM MIS-KD-02

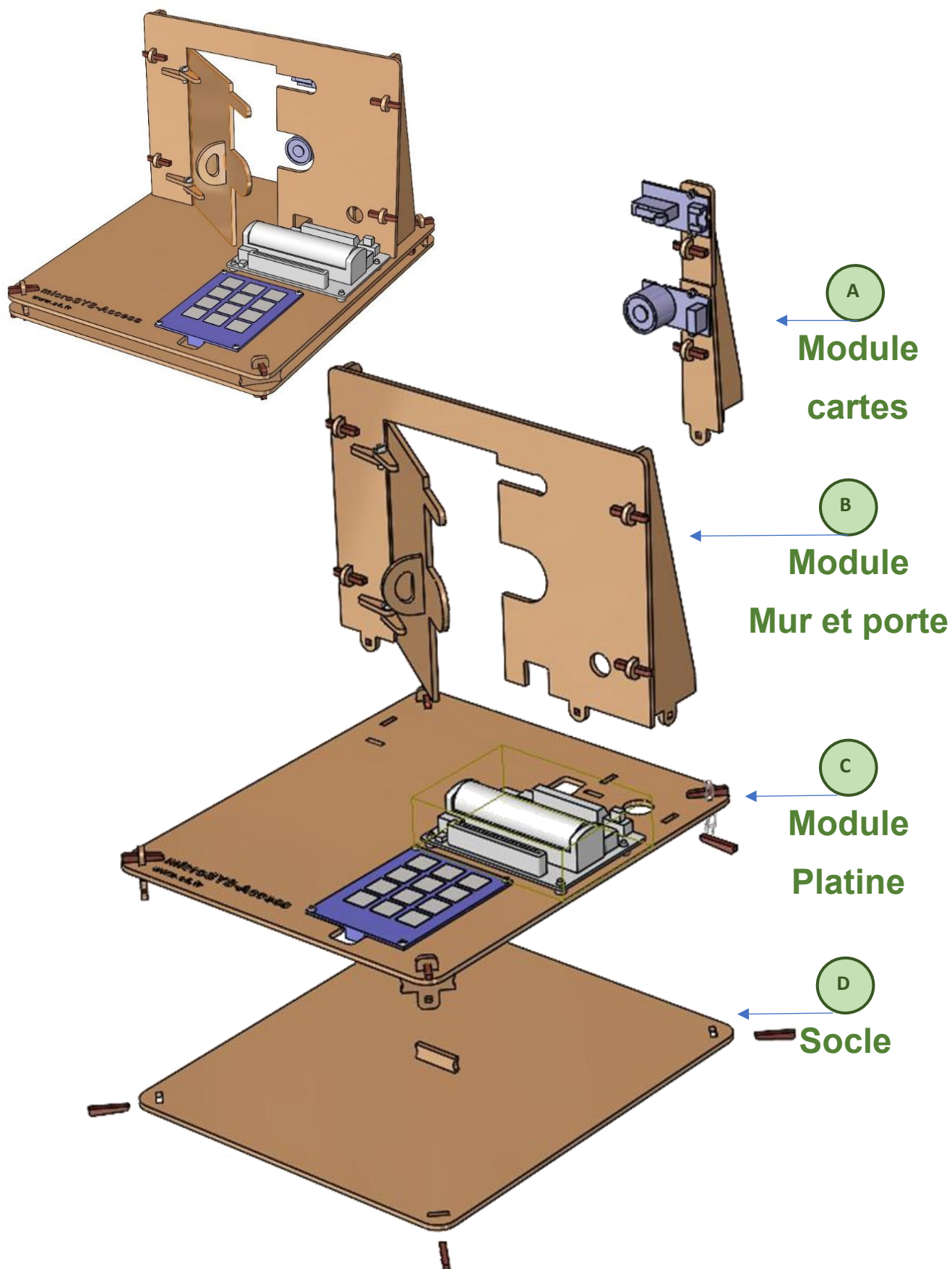
Une gamme de systèmes techniques, pilotés avec micro:bit pour aborder des thématiques variées : contrôle d'accès, stationnement limité, mesures, jeu interactif, apprentissage et reconnaissance par intelligence artificielle.

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.



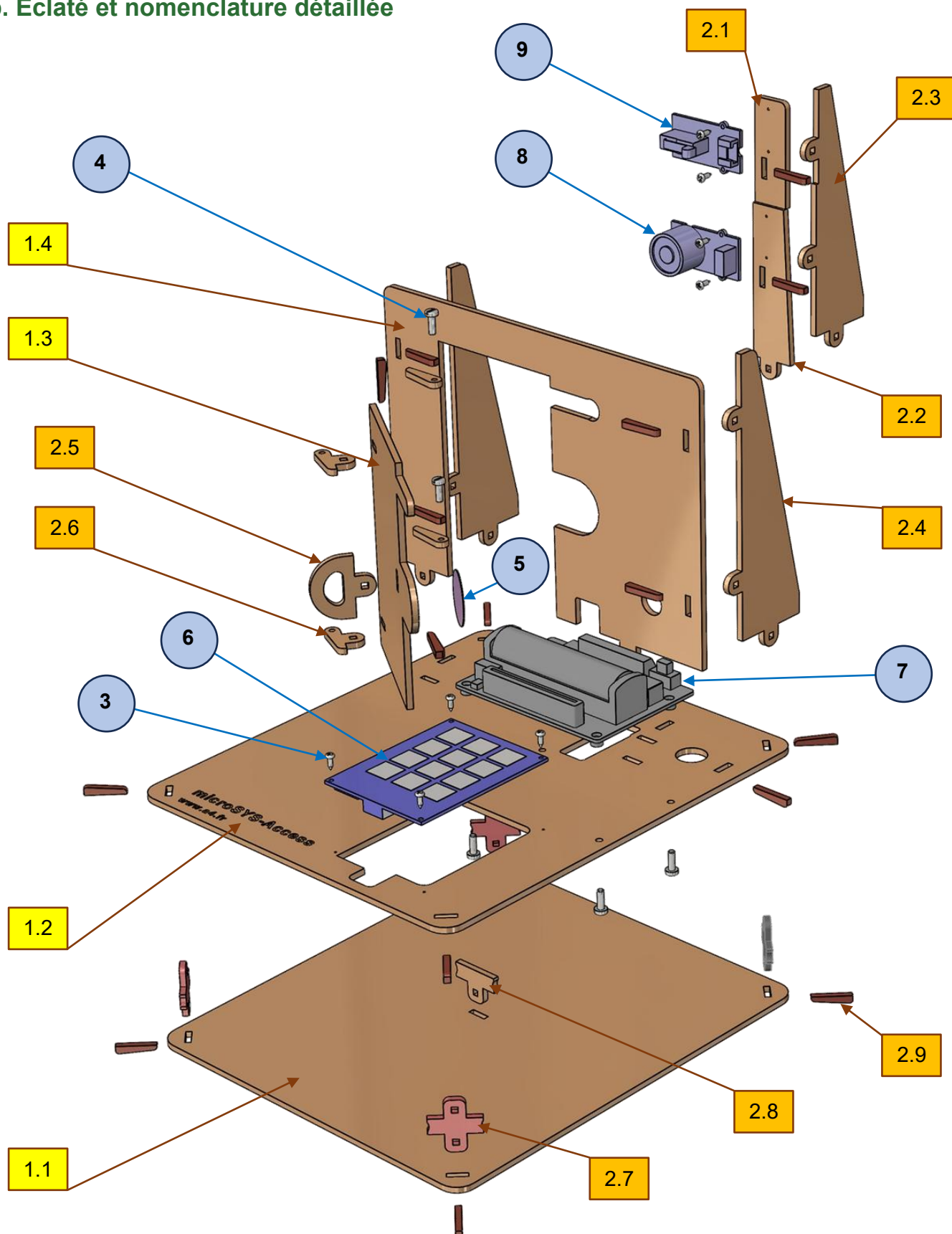
III. Eclatés & Nomenclature

a. Eclaté et nomenclature des sous-ensembles



Repère	Désignation - Caractéristiques	Référence	Qté
A	Module cartes (ventouse et capteur de fermeture) Composé de : - La carte Ventouse électromagnétique – Grove Ref S-101020073 - La carte micro rupteur Grove Ref S-102020143 - Fixation des cartes par 4 vis type VBA 2 x 6,5 têtes cylindriques Ref : VT-TC-2X6-100 - Pieces médium 3 mm découpées laser	Module Carte	01
B	Module mur + porte Composé de : - 2 vis acier têtes cylindriques, M3 x 6 (font office d'axes des gonds de la porte) Ref : VIS-ACZ-M3X6 - 1 pastille autocollante acier (pour la fermeture magnétique ventouse) - Ref : PAST-MET-25 - Pieces médium 3 mm découpées laser	Module mur et porte	01
C	Module platine Composé de : - Carte Shield micro:bit DFRobot Ref : DF-DFR1216 (vis de fixation incluses avec la carte) - Carte micro:bit (non comprise dans le kit) - Clavier capacitif 12 touches – Grove Ref : S-101020636 - Fixation du clavier par 4 vis type VBA 2 x 6,5 têtes cylindriques Ref : VT-TC-2X6-100 - Pieces médium 3 mm découpées laser	Module platine	01
D	Module platine Composé de : - Pieces médium 3 mm découpées laser	Module socle	01
Option	Batterie lithium 18650-2000 mAh - 3,7 V Protégée sur-intensité – Non fournie avec le kit	PILE-18650-A	01
Complément	Carte micro :bit : non fournie avec le kit (la carte micro:bit s'enfiche		

b. Eclaté et nomenclature détaillée



1.x

Grandes des pièces médium

2.x

Petites des pièces médium

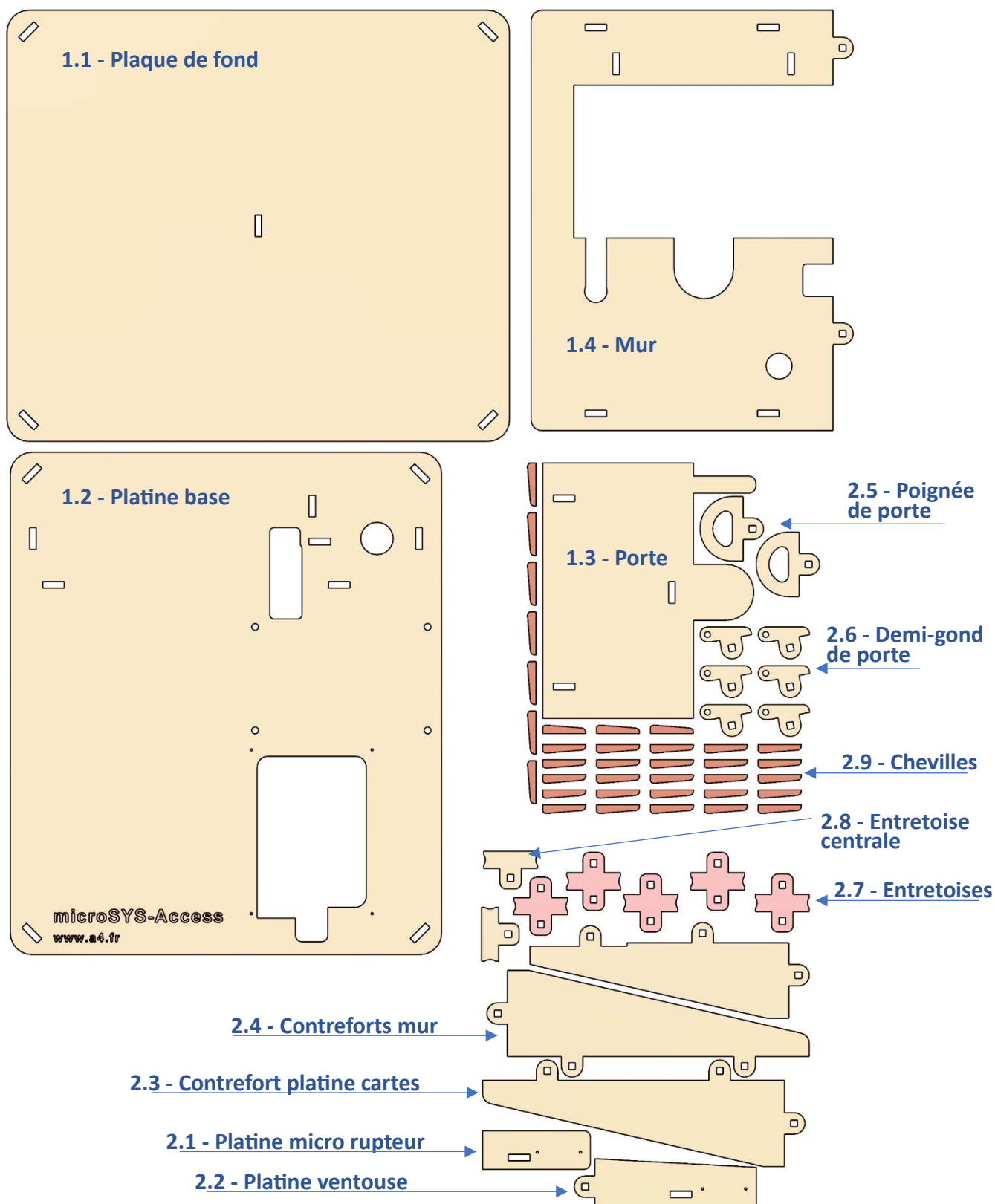
x

Vis et cartes électroniques

Repère	Désignation - Caractéristiques	Référence	Qté
1.1	Plaque de fond - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
1.2	Platine base - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
1.3	Porte - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
1.4	Mur - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.1	Platine micro rupteur - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.2	Platine ventouse - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.3	Contrefort platines cartes - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.4	Contrefort mur - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	02
2.5	Poignée de la porte - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.6	Demi-gond de porte - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	04
2.7	Entretoise - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	04
2.8	Entretoise centrale - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	01
2.9	Cheville - Piece médium 3 mm découpée laser	Partie de MIS-ACC-PAN-1	25
3	Vis type VBA TC 2.2 x 6.4	VIS-TC-2M2X6M4	08
4	Vis métrique TC fendue M3 X 6	VIS-ACZ-M3X6	02
5	Pastille Acier D25 autocollante	PAST-MET-25	01
6	Clavier capacitif 12 touches – Grove	S-101020636	01
7	Carte Shield miro:bit DFRobot	DF-DFR1216	01
8	Ventouse électromagnétique Grove	S-101020073	01
9	Carte micro rupteur Grove	S-102020143	01
10	Cordon de liaison Grove vers 4x1 broches femelles <i>Non représentés sur la vue éclatée</i>	S-110990028	03
	Carte micro :bit Non fournie avec le kit car nombreux utilisateur possèdent déjà un lot de cartes qui peuvent être enfichées sur différentes maquettes ou robots.		01
<i>Option</i>	Batterie lithium 18650-2000 mAh - 3,7 V Protégée sur-intensité – Non fournie avec le kit	PILE-18650-A	01

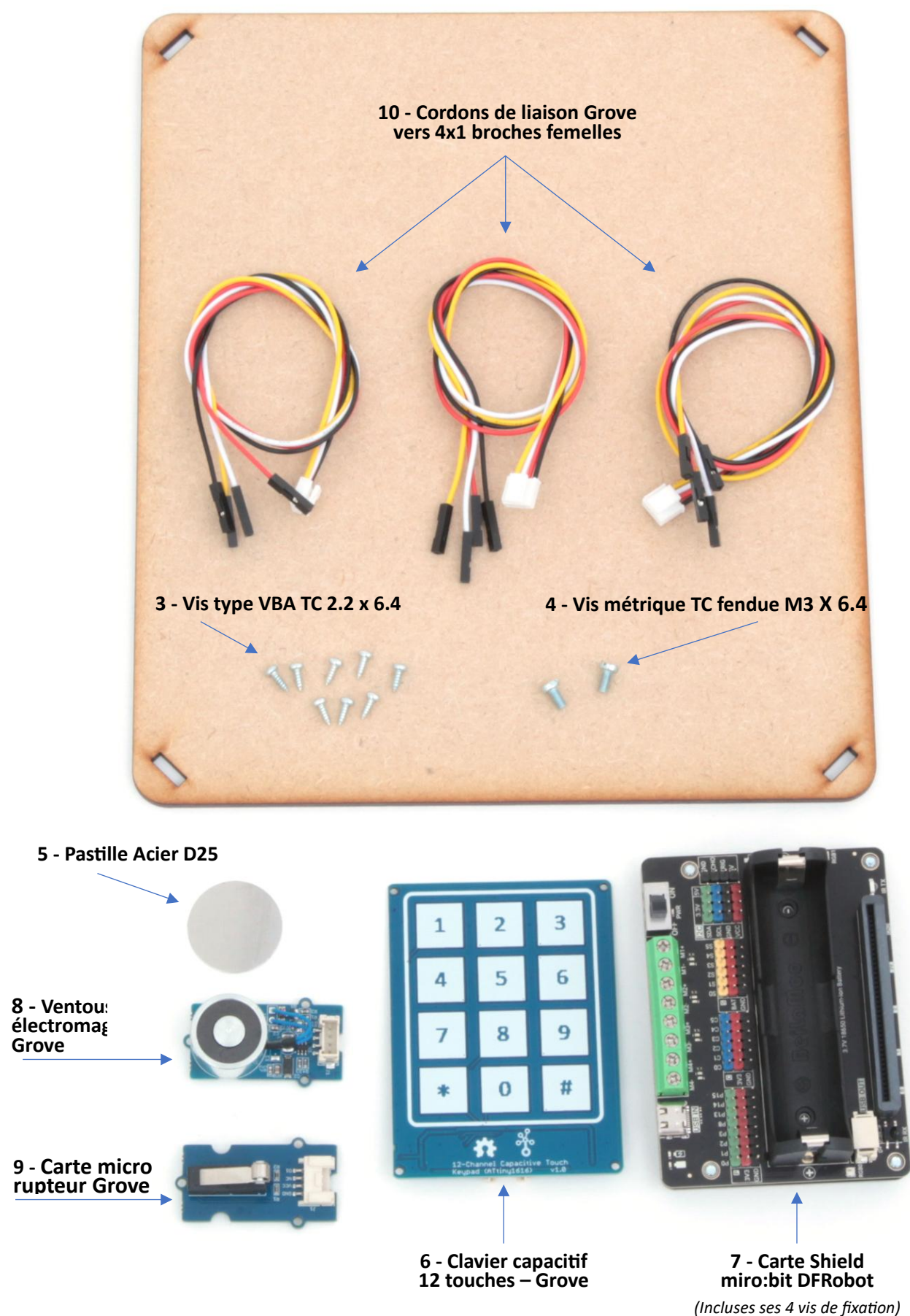
Présentation du kit

La panoplie des pièces médium 3mm



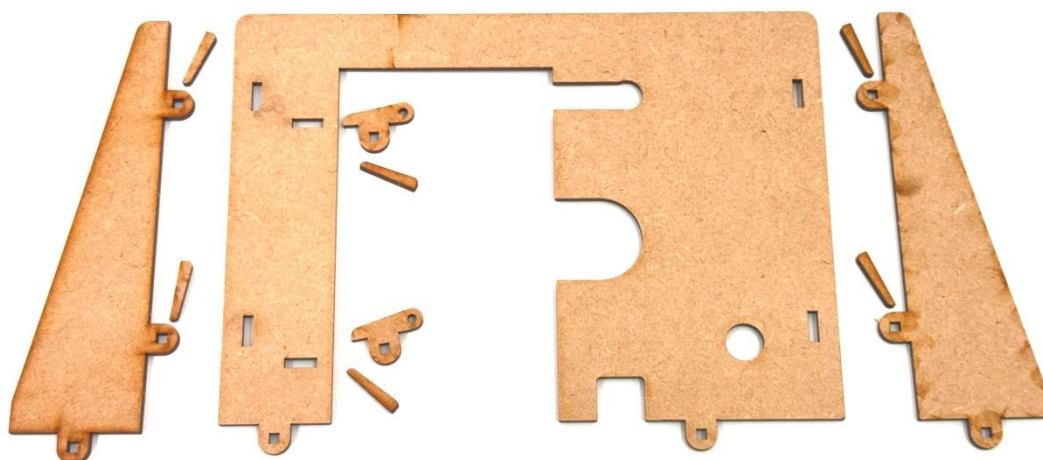
Nota : les petites pièces sont fournies en excès (en cas de perte ou de casse) : chevilles, entretoises, gonds, poignée.

Les autres pièces du kit



IV. Montage de la Maquette

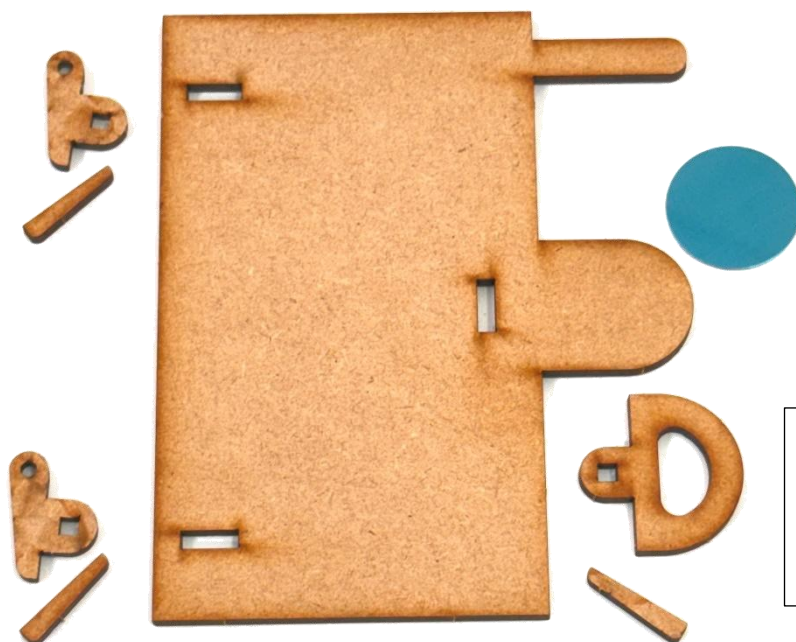
01 – Assemblage du mur avec ses contreforts et gonds de porte



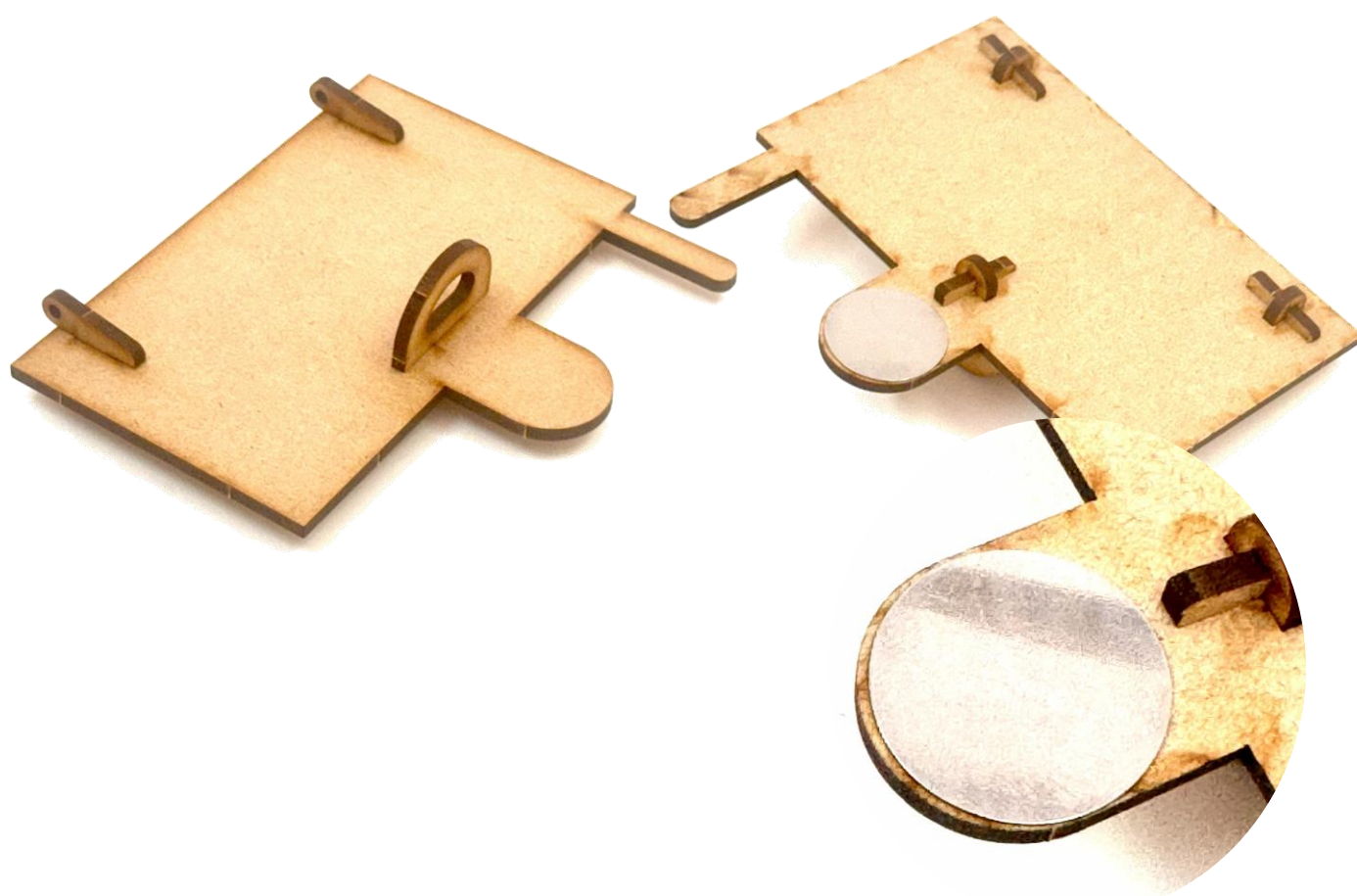
Pièces nécessaires	Quantité
2.4 - Contreforts mur	2
1.4 – Mur	1
2.6 - Demi-gond de porte	2
2.9 – Chevilles	6



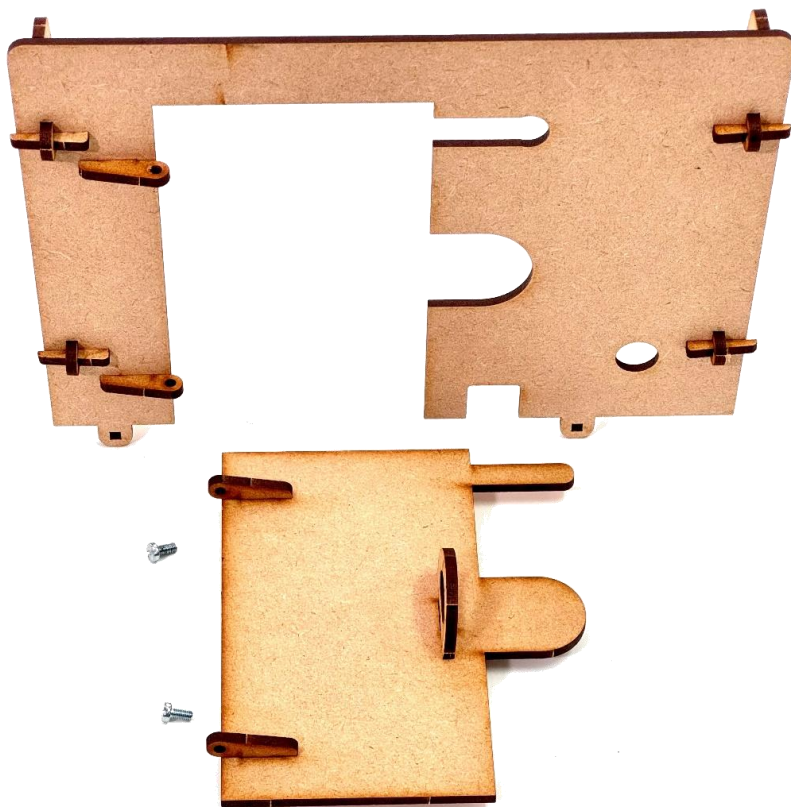
02 -Assemblage de la porte



Pièces nécessaires	Quantité
1.3 - Porte	1
2.6 - Demi-gond de porte	2
2.9 – Chevilles	3
5 – Pastille acier D25	1



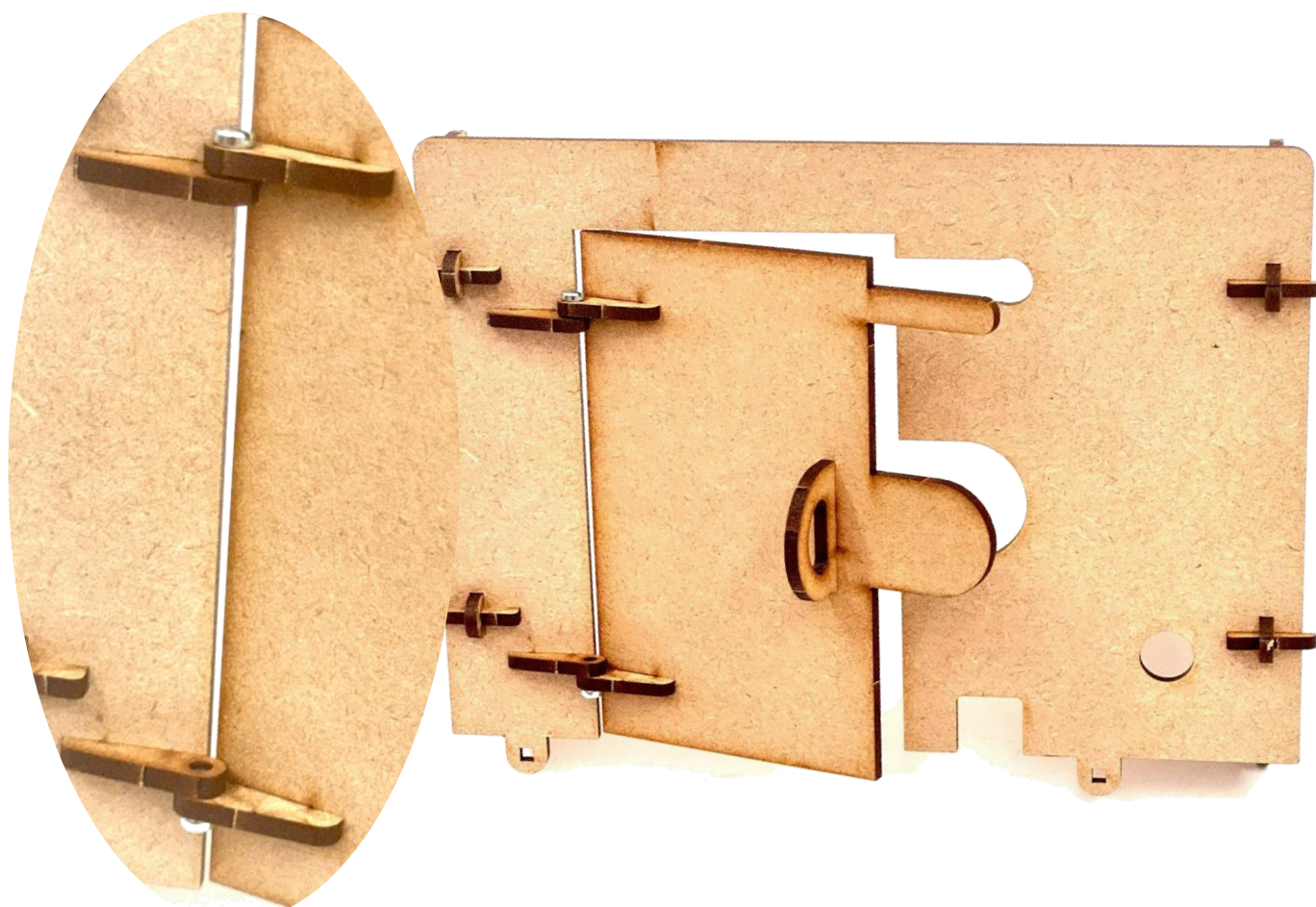
03 - Assemblage porte sur mur



Pièces nécessaires

Quantité

- Porte assemblée
- Mur assemblé avec ses contreforts et gonds
- 4 - Vis métrique TC fendue M3 X 6.4 2



04 – Assemblage contrefort avec les platines cartes



Pièces nécessaires

2.3 - Contrefort platine cartes
2.1 - Platine micro rupteur
2.2 - Platine ventouse
2.9 – Chevilles

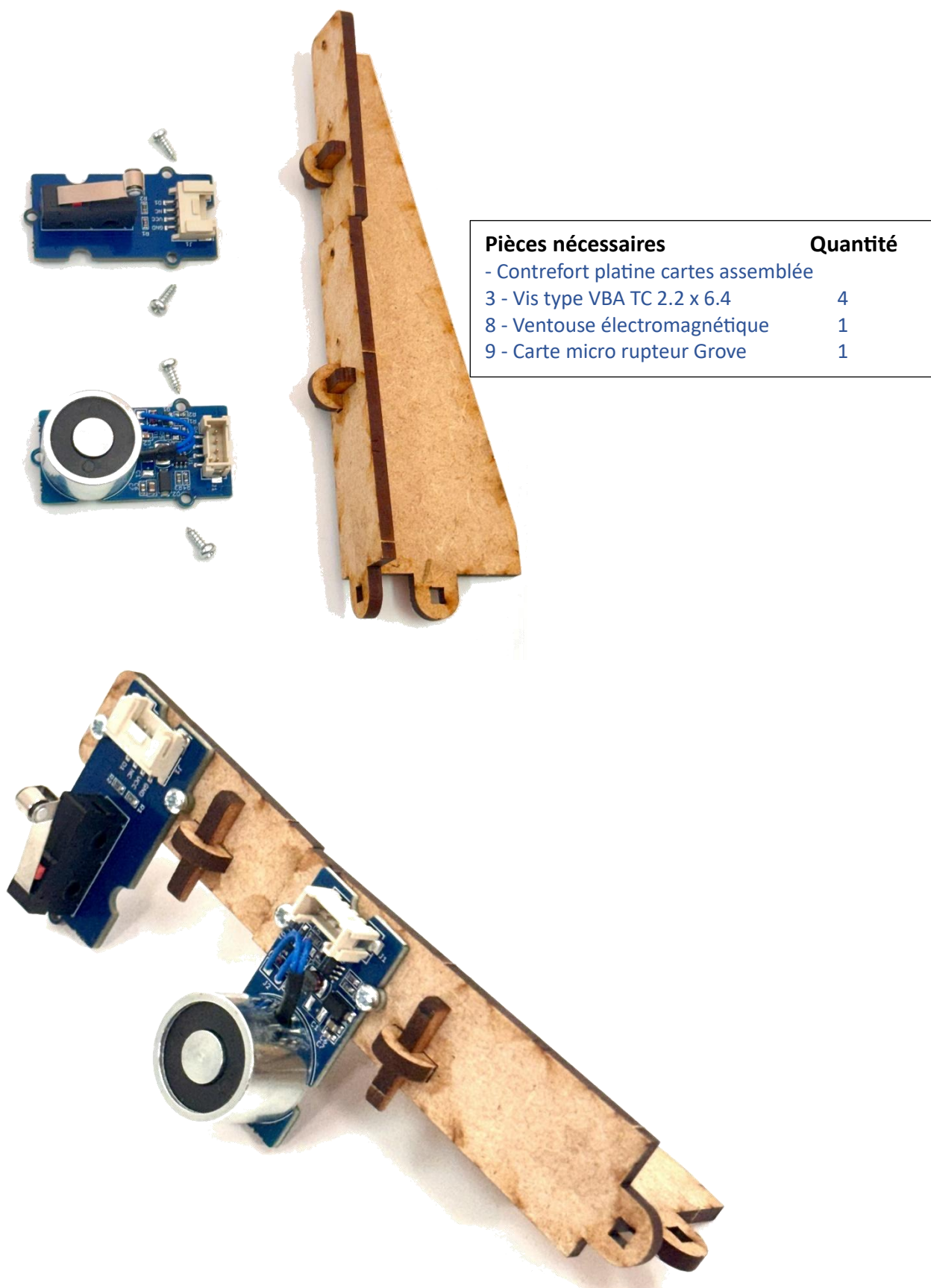
Quantité

1
1
1
2

*Attention au sens de montage des platines :
vu de l'arrière, le contrefort est décentré vers la droite.*

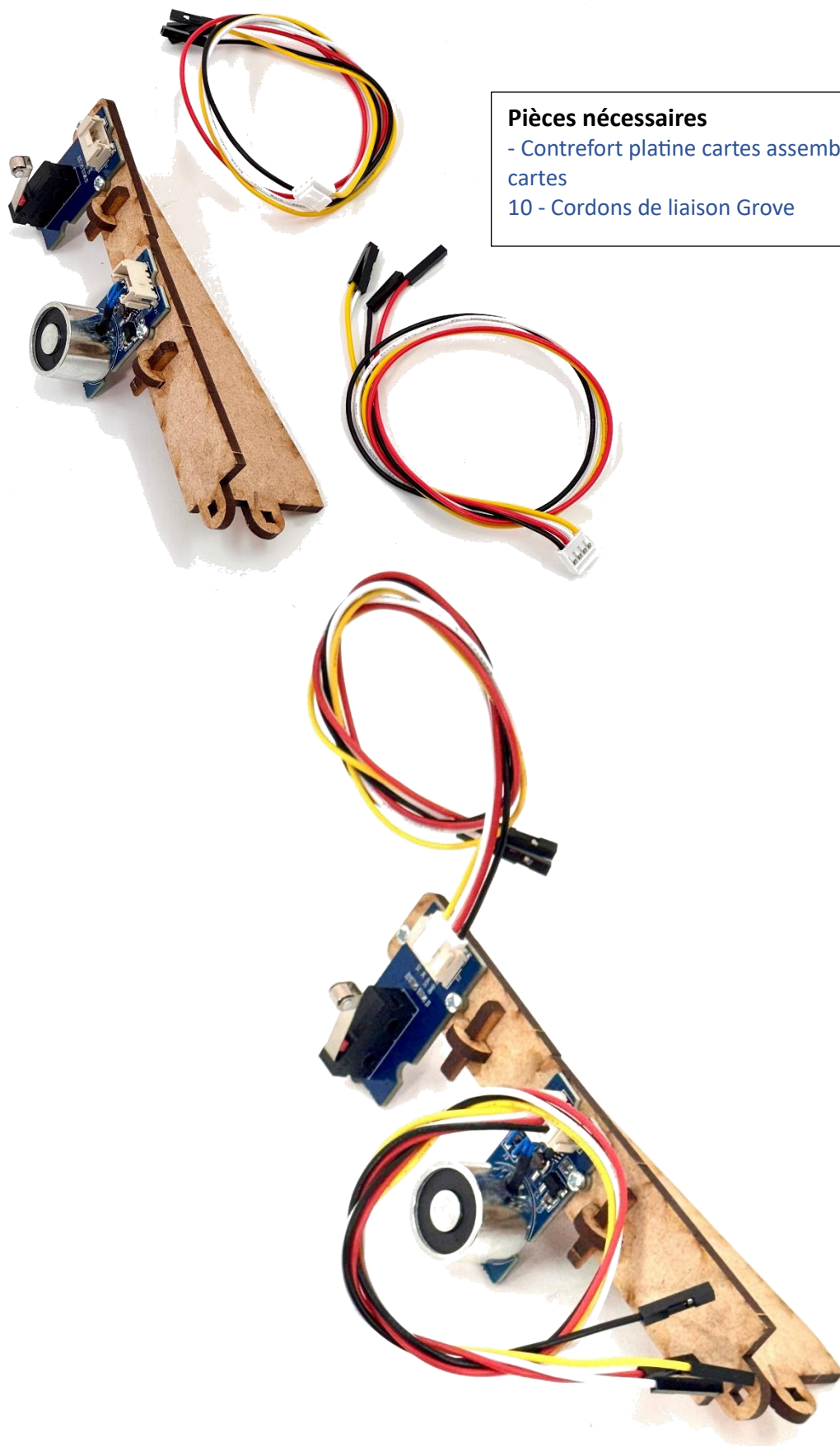


05 – Montage des cartes sur le contrefort platine cartes



06 - Branchement des câbles des cartes ventouse et micro rupteur

Nota : il est nécessaire de connecter dès ce stade, à minima le cordon de la Ventouse ; une fois fait l'assemblage de la porte, il n'y a plus le recul nécessaire pour enficher ce cordon.



Pièces nécessaires

Quantité

- Contrefort platine cartes assemblée avec les cartes

10 - Cordons de liaison Grove

2

07 – Montage des du clavier et de la carte shield miicro:bit sur la platine



Pièces nécessaires

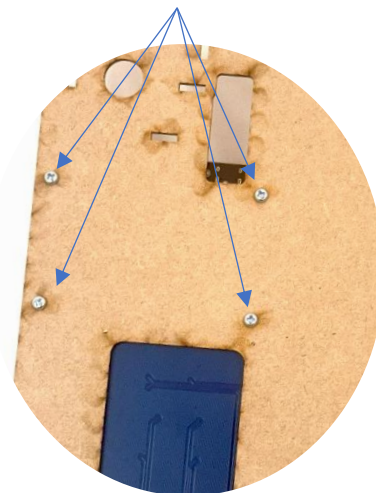
Quantité

1.2 - Platine base	1
6 - Clavier capacitif 12 touches - Grove	1
7 - Carte Shield miro:bit DFRobot	1
6 - Clavier capacitif 12 touches -Grove	1
3 - Vis type VBA TC 2.2 x 6.4	4



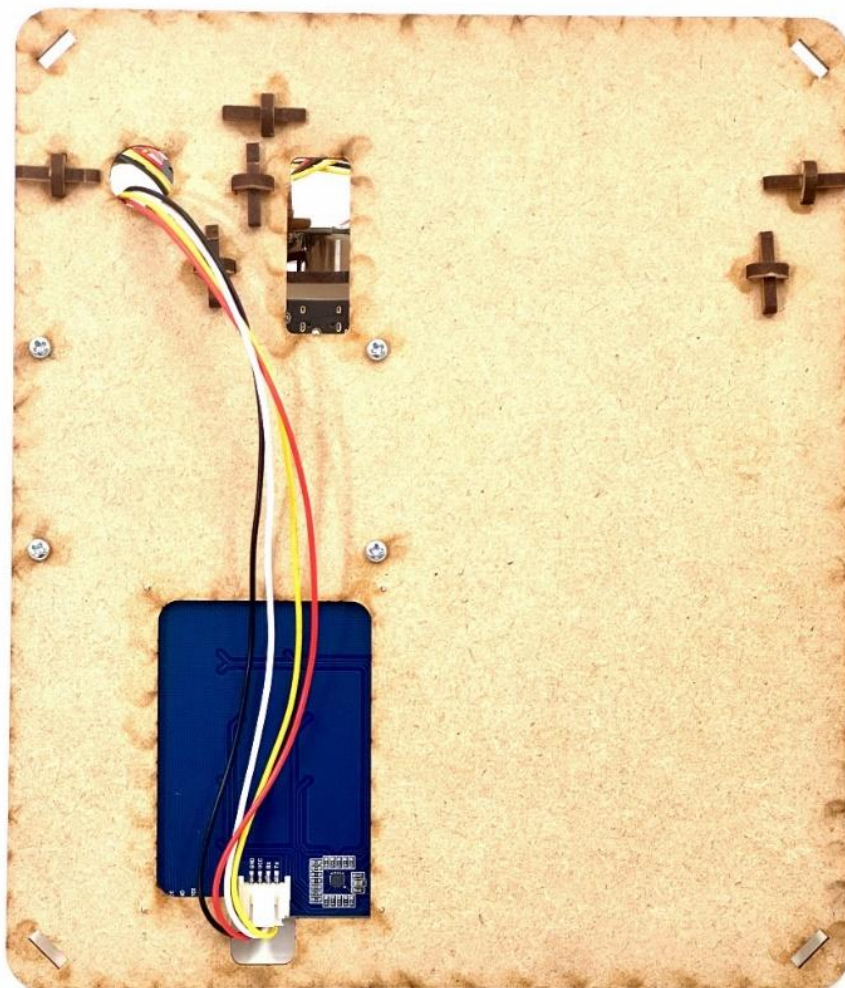
Vue de dessous :

Les 4 vis de fixation de la carte shield



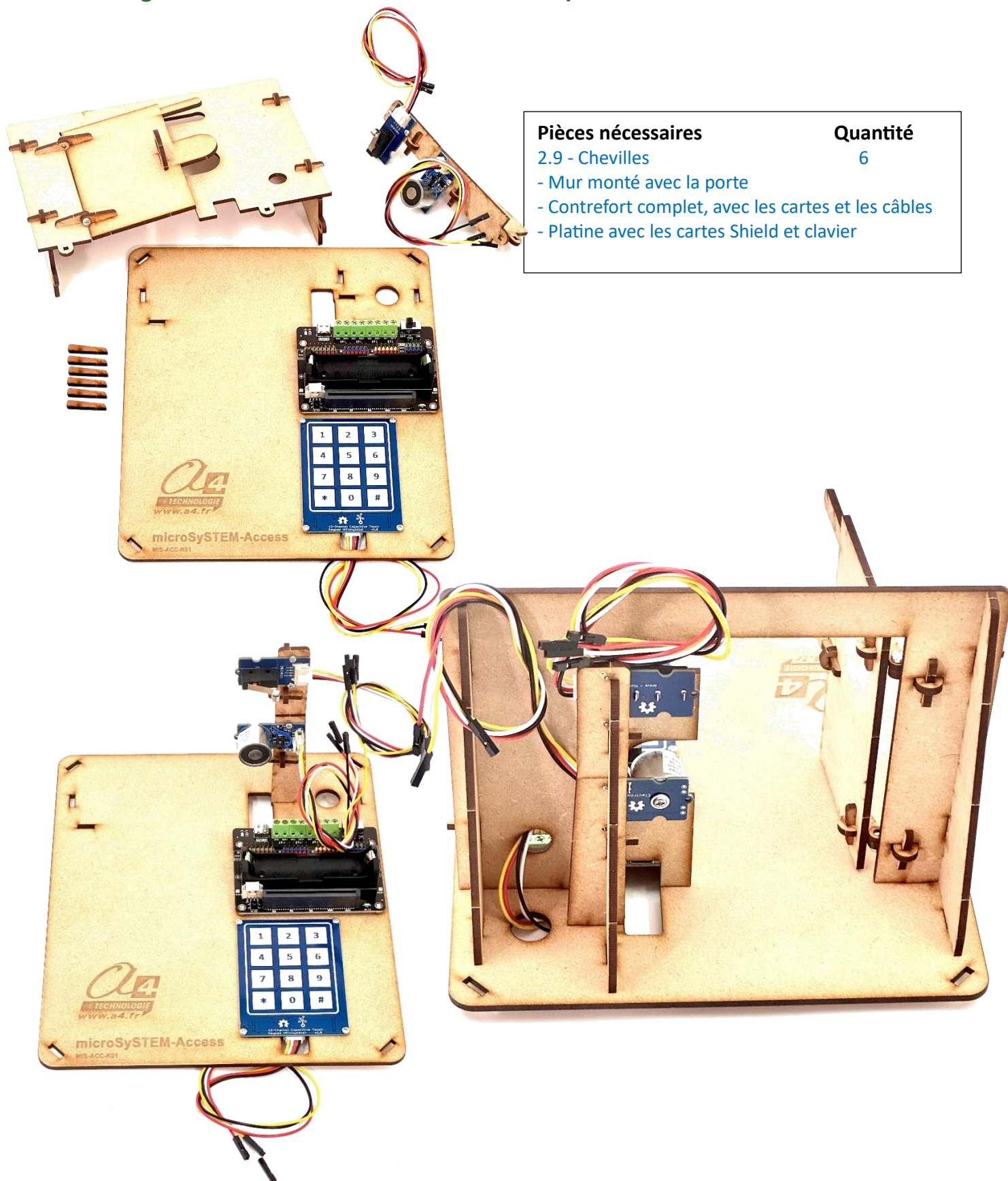
08 – Connexion et passage du câble du clavier.

Pièces nécessaires	Quantité
- Platine avec les cartes Shield et clavier	
10 - Cordon de liaison Grove	1



Le cordon passe sous la platine et remonte sur le dessus par le trou rond.

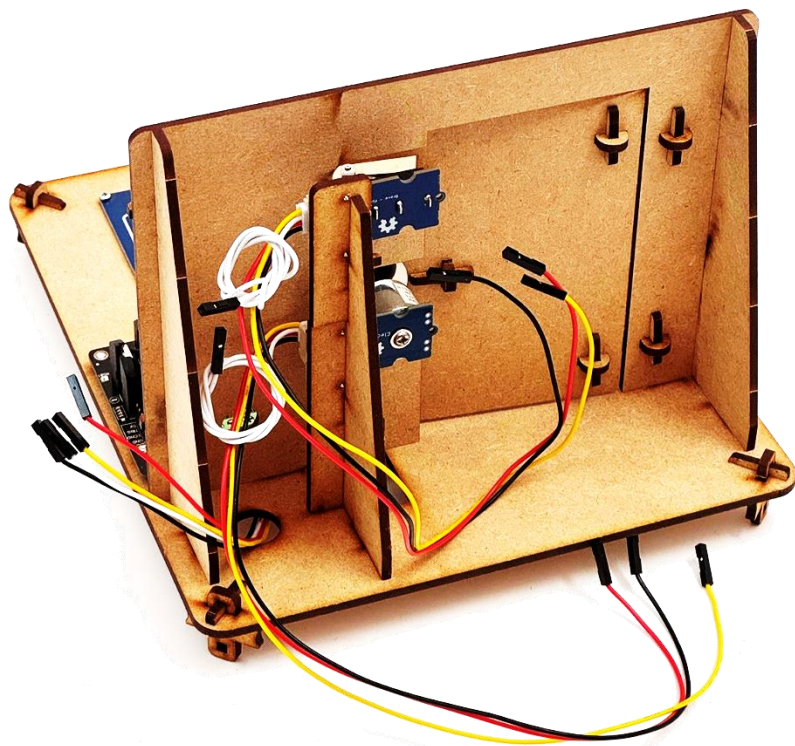
09 – Montage du mur avec ses contreforts sur la platine



1 - Fixer le contrefort avec deux chevilles

2 - Fixer le mur avec 4 chevilles

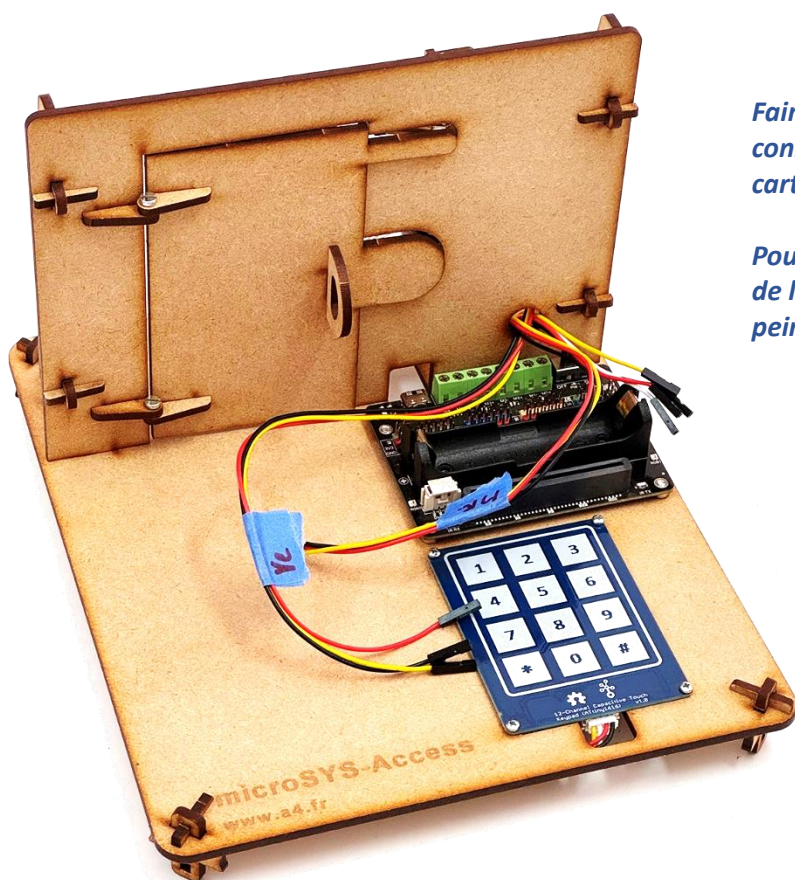
10 - Préparation du câblage sur la carte Schield



- Les fils blancs (signal) des cordons pour les cartes micro rupteur et ventouse ne servent pas dans notre application sur cette maquette. Pour qu'ils ne gênent pas on peut les rouler comme montré sur la photo, ce qui les conserve intègres.

Sinon pour simplifier la lecture du câblage de la maquette on peut aussi les couper au ras du connecteur type Grove.

- Le cordon du clavier doit rester intègre. Ses 4 fils servent.



Faire passer les broches femelles des 3 connecteurs sur l'avant de la maquette (côté cartes shield et clavier).

Pour les repérer sans difficulté on peut conseiller de les identifier, par exemple avec un scotch de peintre, comme montré sur la photo ci-contre.

11- Montage de la plaque de fond

Pièces nécessaires

Quantité

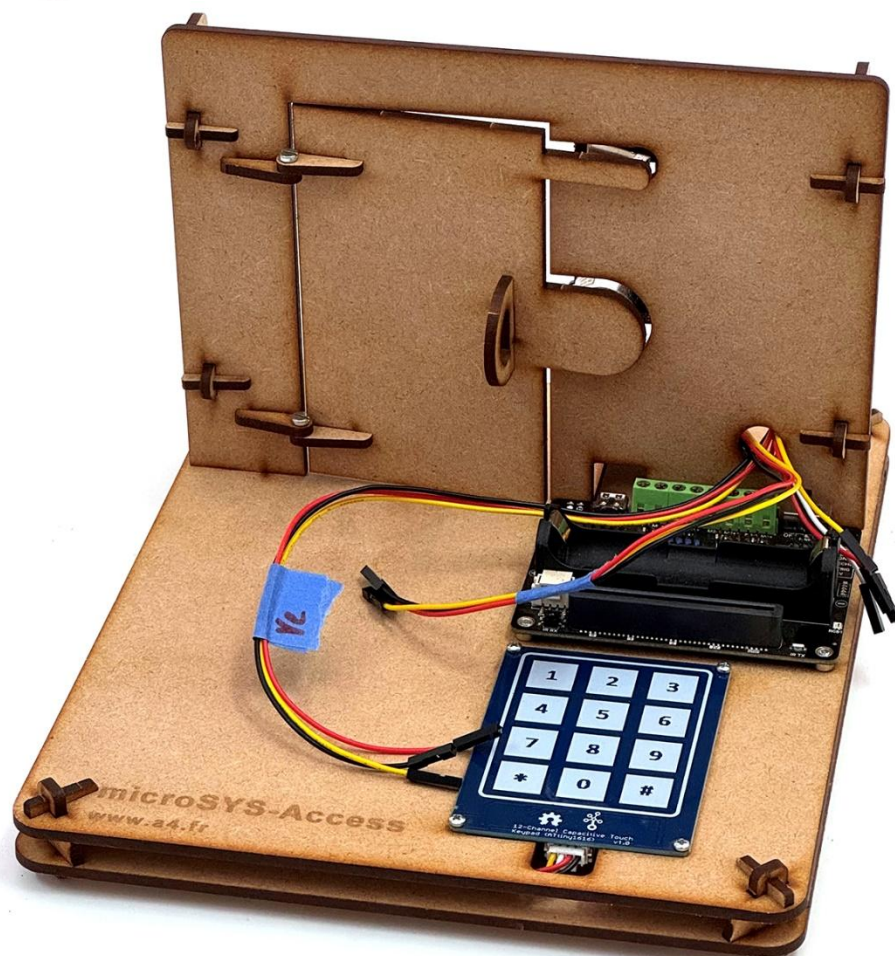
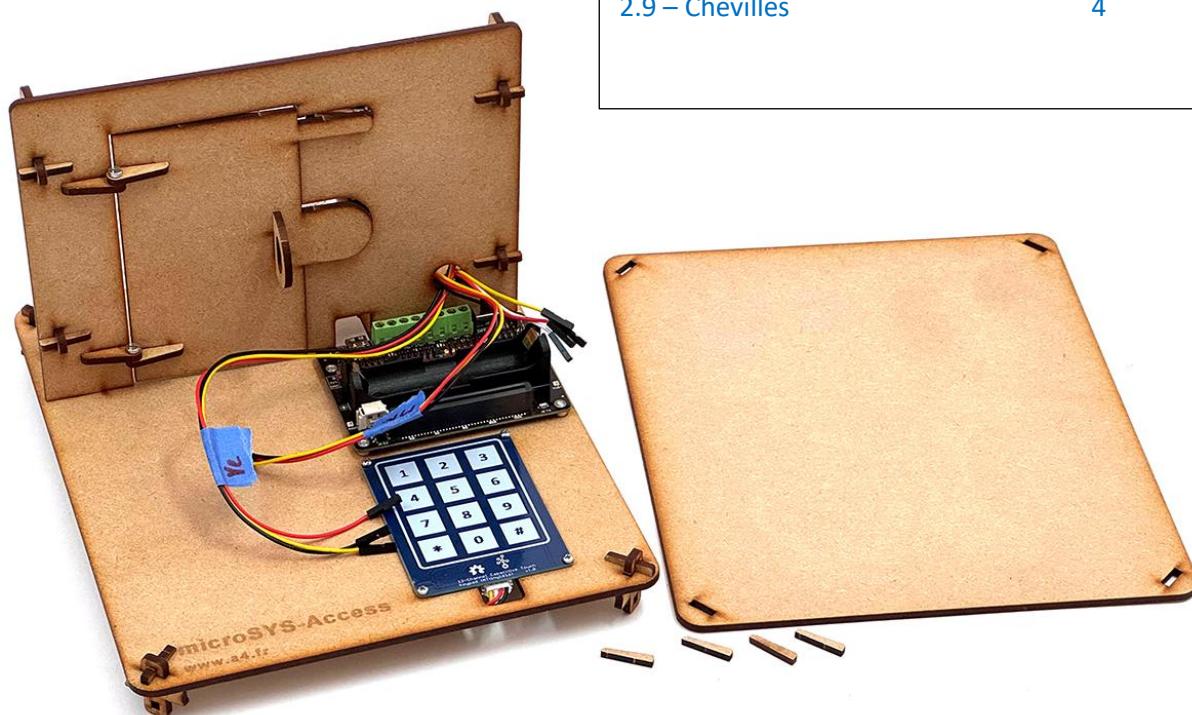
Maquette prémontée et précâblée

1.1 – plaque de fond

1

2.9 – Chevilles

4



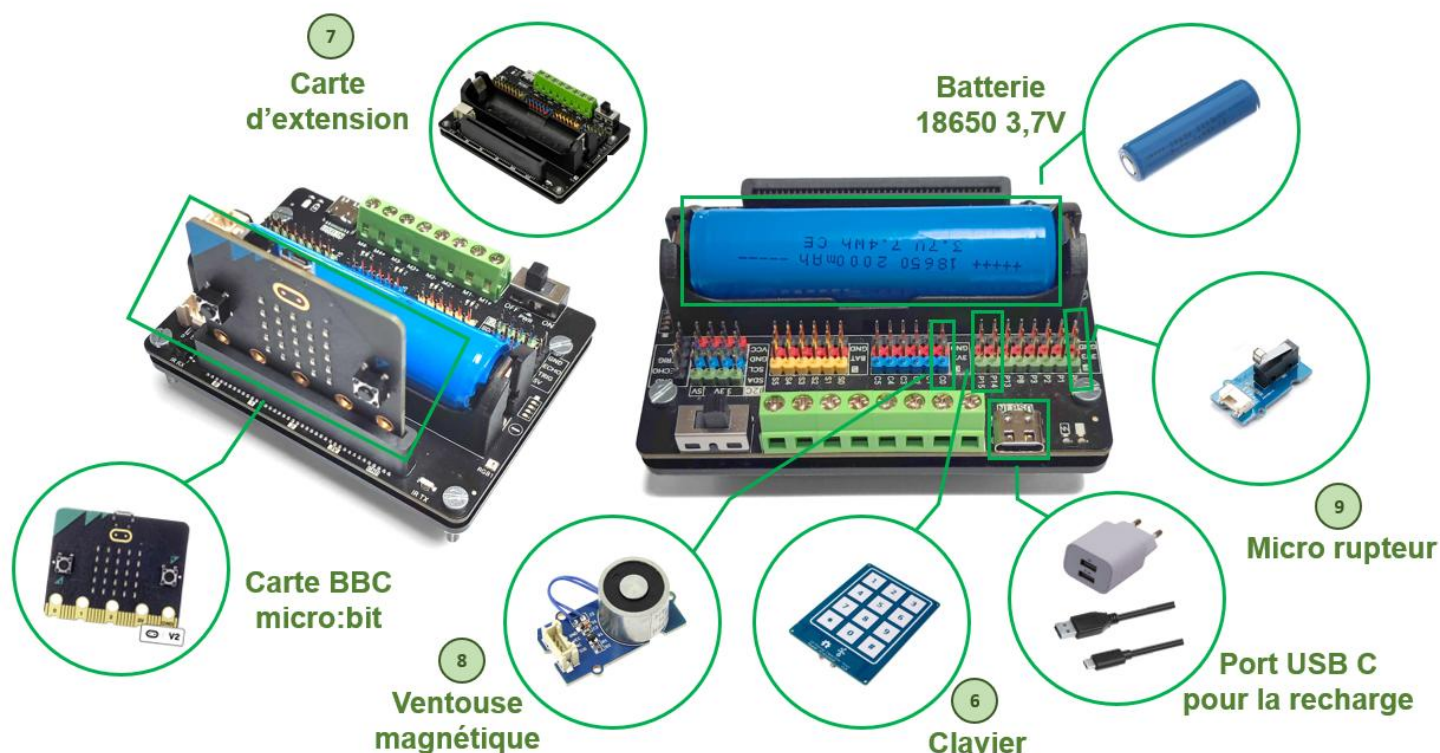
Connexion des composants à la carte d'extension

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 les câbles du micro rupteur sur le port P0 de la carte d'extension (le fil blanc n'est pas utilisé par ce module).
- Connecter les câbles du clavier sur le port P15 pour le fil jaune et P14 pour le fil blanc.
- Connecter les câbles de la ventouse sur le port C0 de la carte d'extension (le fil blanc n'est pas utilisé par ce module).
- 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

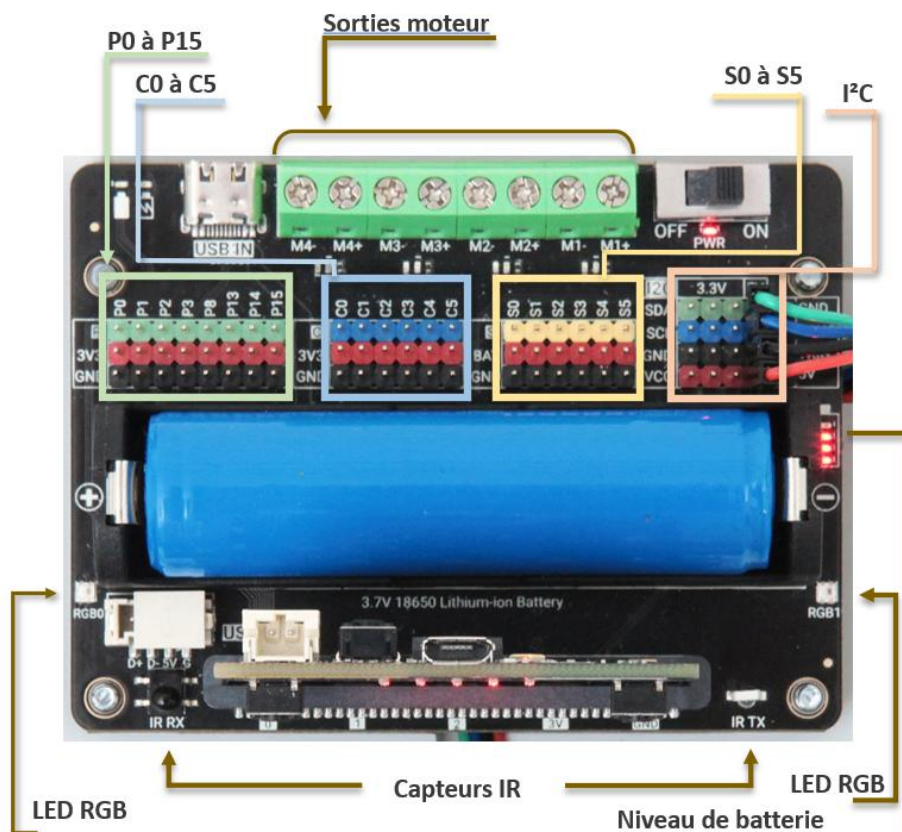
a. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension

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, P1, P2, P3, P8, P13, P14 et 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 courant continu 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. Généralités sur la programmation de la porte avec contrôle d'accès

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 porte avec contrôle d'accès

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-ACC-PROG-TEST** »

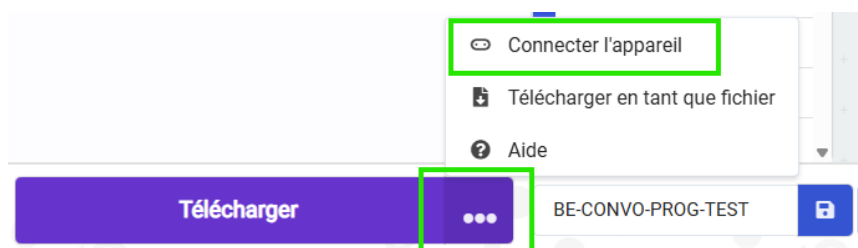
Ce fichier est disponible dans les ressources du projet sur www.a4.fr

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-ACC-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** ».

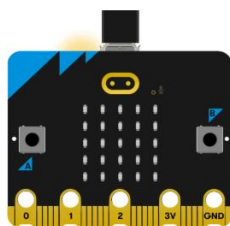


Importer



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

1. Connectez votre micro:bit à votre ordinateur



Suivant

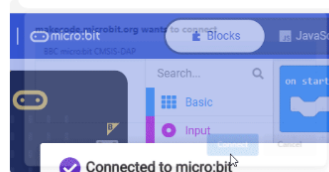
8. Cliquer sur le bouton « **Associer** ».

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. A la mise sous tension	La ventouse est activée. <i>Vérifier que la porte reste bien fermée.</i> La matrice affiche une croix pour signaler l'état de la porte par rapport un microrupteur.
2. Appuyer sur le bouton « A » de la BBC micro:bit.	La ventouse est désactivée et la porte s'ouvre. La matrice affiche une coche pour signaler l'état de la porte par rapport un microrupteur.
3. Appuyer sur le bouton « B » de la BBC micro:bit.	La ventouse s'active. <i>Fermer la porte et vérifier que la porte reste bien fermée.</i> La matrice affiche une croix pour signaler l'état de la porte par rapport un microrupteur.
4. Appuyer sur une touche du clavier	La matrice affiche la touche du clavier lue.

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>.

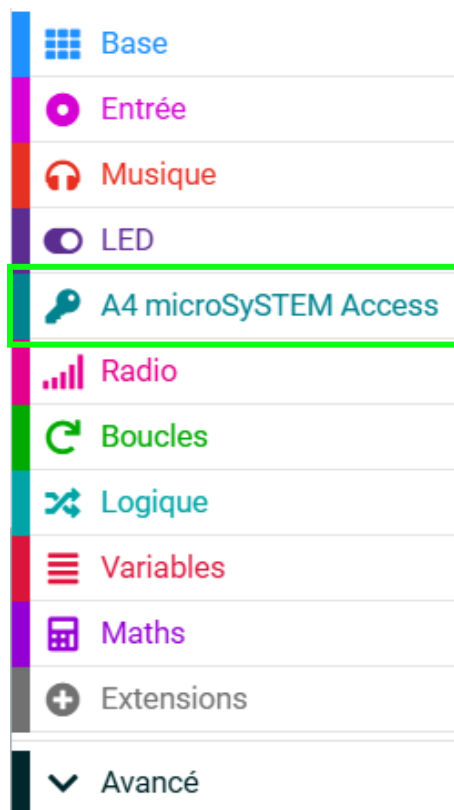
c. Extension pour la porte avec contrôle d'accès

Pour programmer la maquette, il faut ajouter l'extension a4 microSySTEM Access :



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-microSySTEM-Access>



Une nouvelle catégorie de blocs apparaît dans MakeCode. Les blocs utiles pour la maquette Access sont décrits dans le tableau ci-dessous.

mettre la porte en position verrouillée ▼

Ce bloc commande la ventouse magnétique reliée à la sortie C0 de la carte DFR1216.

Une liste déroulante permet de choisir l'état souhaité :

- verrouillée : la ventouse magnétique est alimentée et maintient la porte fermée ;
- déverrouillée : l'alimentation de la ventouse est coupée et la porte peut être ouverte.

la porte est fermée ▼

Ce bloc teste l'état du microrupteur relié à l'entrée P0.

Une liste déroulante permet de rechercher l'un des deux états suivants :

- fermée : la porte appuie sur le microrupteur ;
- ouverte : la porte n'appuie plus sur le microrupteur.

Il s'agit d'un bloc booléen : il renvoie la valeur « vrai » lorsque la porte se trouve dans l'état sélectionné et la valeur faux dans le cas contraire.

Ce bloc doit être placé dans une condition, une boucle ou une instruction d'attente. Il permet, par exemple, d'attendre que l'utilisateur ait ouvert puis refermé la porte avant d'activer de nouveau la ventouse magnétique.

initialiser le clavier

Ce bloc initialise le clavier capacitif de la maquette.

Le clavier communique avec la carte micro par une liaison série utilisant les broches P14 et P15, à une vitesse de 9 600 bauds.

Il est recommandé de placer ce bloc une seule fois au début du programme, avant toute utilisation du clavier.

attendre une touche du clavier

Ce bloc suspend temporairement l'exécution de la partie du programme dans laquelle il est placé.

Le programme reprend lorsqu'une touche du clavier est appuyée. Le bloc renvoie alors le caractère correspondant :

- un chiffre de 0 à 9 ;
- les caractères * et #.

Ce bloc peut être utilisé lorsqu'un programme doit attendre une réponse de l'utilisateur avant de poursuivre son exécution.

lorsqu'une touche du clavier est appuyée

touche

Ce bloc est un événement. Les instructions placées à l'intérieur sont exécutées chaque fois qu'une touche valide du clavier est appuyée.

La variable `touche` contient le caractère reçu. Elle permet de savoir précisément quelle touche a été sélectionnée par l'utilisateur.

Il n'est pas nécessaire de placer ce bloc dans une boucle toujours : il reste actif pendant toute l'exécution du programme.

code saisi

Ce bloc renvoie la chaîne de caractères contenant les chiffres actuellement mémorisés.

Il peut être utilisé pour afficher le code, le copier dans une variable ou effectuer un traitement personnalisé.

Le code reste enregistré jusqu'à son effacement par le programme ou par un appui sur la touche *.

effacer le code saisi

Ce bloc supprime tous les chiffres actuellement mémorisés.

Il doit notamment être utilisé :

- après la validation d'un code correct ;
- après la détection d'un code incorrect ;
- avant de commencer une nouvelle saisie.

le code saisi est

" 1234 "

Ce bloc compare le code saisi sur le clavier avec le code indiqué dans le champ du bloc. La valeur proposée par défaut est 1234.

Il renvoie :

- vrai lorsque les deux codes sont identiques ;
- faux lorsque les codes sont différents.

Ce bloc permet de vérifier facilement l'identité d'un utilisateur. Il peut être placé dans une condition afin de déverrouiller la porte lorsque le code est correct ou de signaler un refus lorsque le code est incorrect.

le code saisi comporte 4 chiffres

Ce bloc vérifie si le code mémorisé contient exactement le nombre de chiffres indiqué.

Le nombre attendu peut être réglé entre 1 et 16. La valeur proposée par défaut est 4.

Il s'agit d'un bloc booléen destiné à être utilisé dans une condition. Il permet de lancer automatiquement la vérification du code dès que l'utilisateur a saisi le nombre de chiffres attendu.

Par exemple, si la longueur choisie est de quatre chiffres, le programme attend que quatre touches numériques aient été enregistrées avant d'autoriser ou de refuser l'accès.

effacer le dernier chiffre du code

Ce bloc supprime uniquement le dernier chiffre du code mémorisé.

Il permet de créer une fonction de correction sans devoir effacer entièrement la saisie. Il peut, par exemple, être associé à une action particulière ou à une touche choisie par l'utilisateur.

Si aucun chiffre n'a été saisi, l'utilisation de ce bloc ne provoque aucune erreur.

VII. Activités de programmation

Les activités proposées dans ce chapitre permettent de découvrir progressivement la programmation de la maquette microSySTEM-Access et le fonctionnement d'un système automatisé de contrôle d'accès.

La maquette réunit plusieurs éléments complémentaires : un clavier capacitif permettant à l'utilisateur de saisir un code, un microrupteur indiquant la position de la porte et une ventouse magnétique assurant son verrouillage. La carte micro:bit traite les informations reçues et commande les différents éléments selon le programme réalisé.

Les premières activités permettent de tester séparément les capteurs et les actionneurs de la maquette. Les élèves apprennent ensuite à mémoriser un code, à vérifier sa longueur et à le comparer avec une valeur enregistrée. Les différentes fonctions sont enfin réunies afin de réaliser un système complet capable d'autoriser ou de refuser un accès, de déverrouiller la porte puis de contrôler sa fermeture avant de la verrouiller de nouveau.

L'extension A4 microSySTEM Access simplifie la programmation en proposant des blocs adaptés aux différents composants de la maquette. Cette approche permet aux élèves de se concentrer sur l'organisation du programme, les conditions, les événements, les chaînes de caractères et l'enchaînement des différentes étapes du fonctionnement.

Les programmes proposés constituent une base de travail. Ils peuvent être complétés ou modifiés afin d'ajouter une signalisation lumineuse ou sonore, de limiter le nombre de tentatives, de modifier le code autorisé ou d'associer la maquette à un autre système de la gamme microSySTEM.

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

Système : microSySTEM-Access

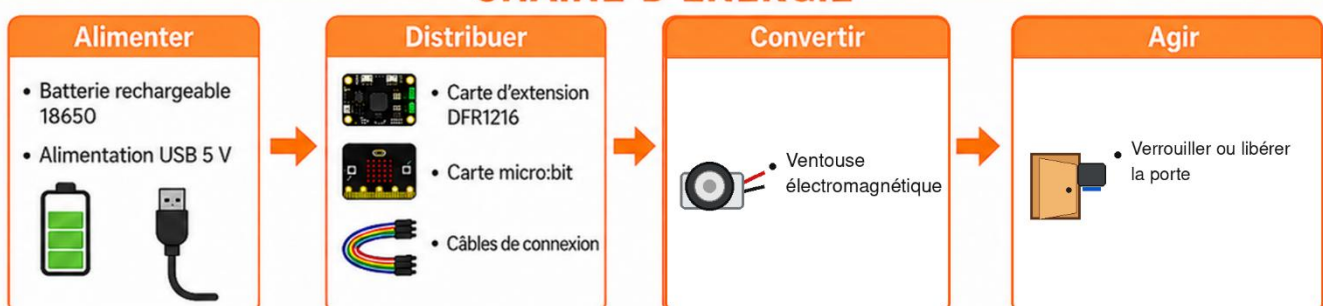
Fonction globale

Contrôler l'accès à une zone sécurisée :
vérifier le code saisi, déverrouiller la porte et contrôler sa fermeture.

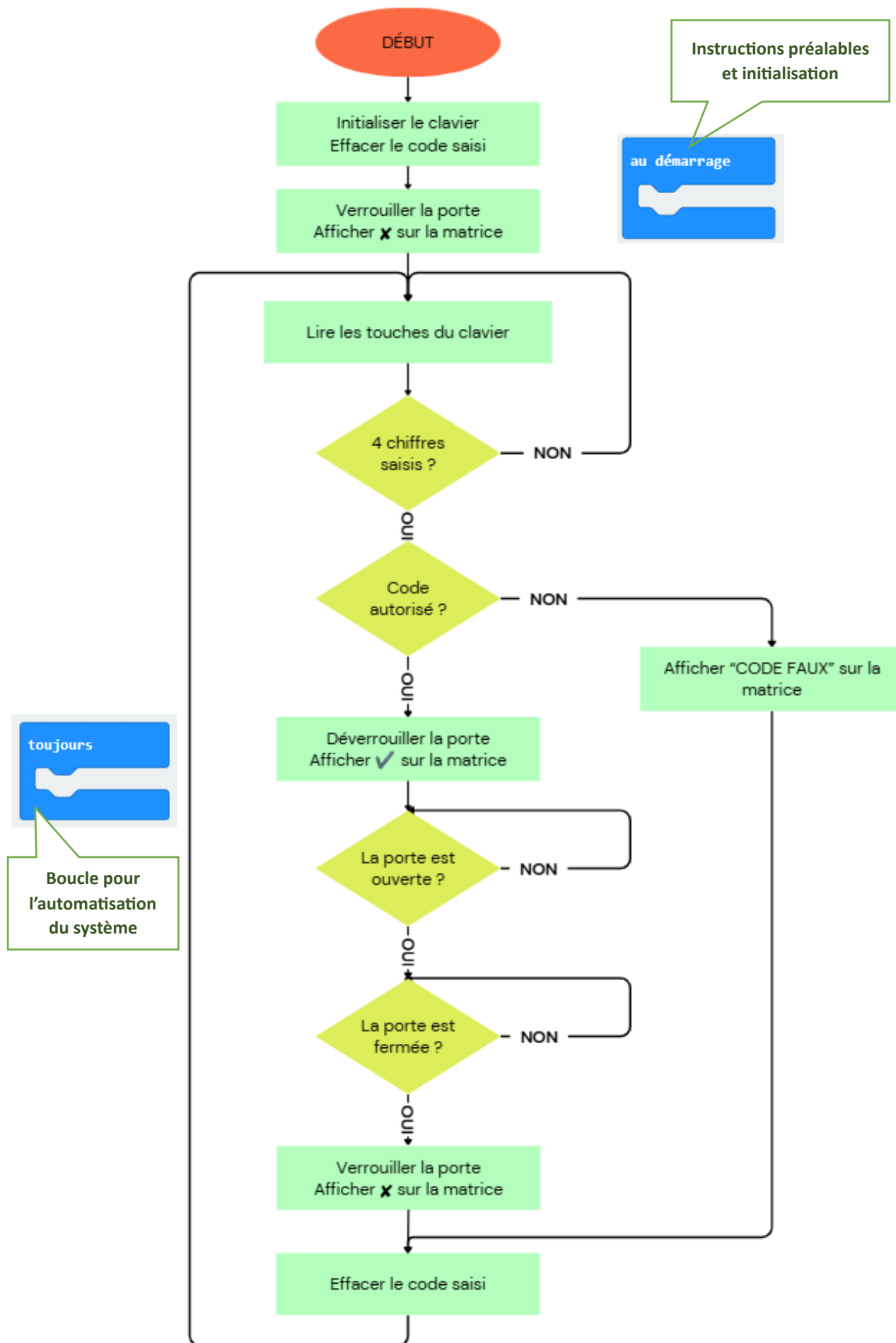
CHAÎNE D'INFORMATION



CHAÎNE D'ÉNERGIE



L'algorithme simplifié du programme de contrôle d'accès de la porte (MIS-ACC-PROG-TP7) :



a. Connaître l'état de la porte

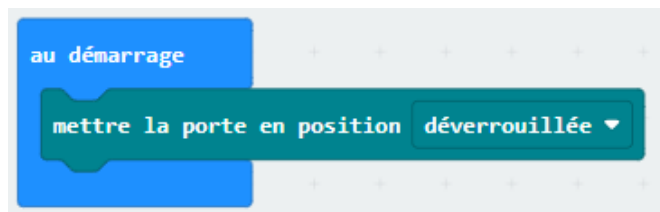
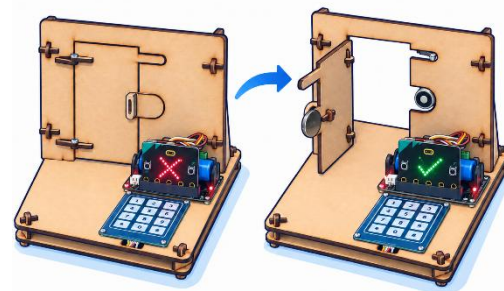
Capteur : microrupteur

Actionneur : matrice LED de la carte BBC micro:bit

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

La matrice LED affiche une croix lorsque la porte est fermée et une coche lorsqu'elle est ouverte.

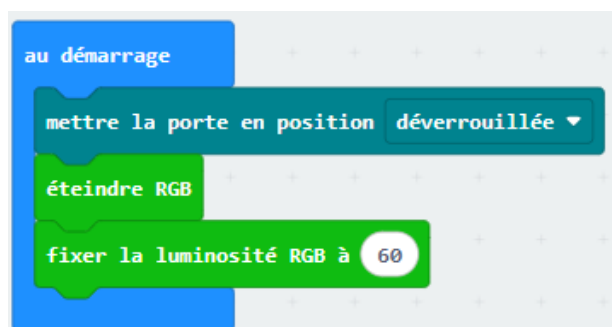
Note : Pour ne pas forcer sur la ventouse magnétique, il faut déverrouiller la porte au démarrage du programme.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP1-AV) :

Compléter le programme précédent afin d'allumer les deux LED RGB de la carte en rouge lorsque la porte est fermée et en vert lorsqu'elle est ouverte. La matrice LED continue d'afficher une croix si la porte est fermée et une coche si elle est ouverte.

Note : Pour accéder à toutes les fonctionnalités de la carte DFR1216 depuis MakeCode, il faut ajouter l'extension a4-microPROG (<https://github.com/A4-TECHNOLOGIE/a4-microPROG>). Elle permet notamment de piloter les entrées-sorties, les moteurs, les servomoteurs et les LED RGB, mais aussi d'utiliser la communication infrarouge et la mesure du niveau de la batterie.



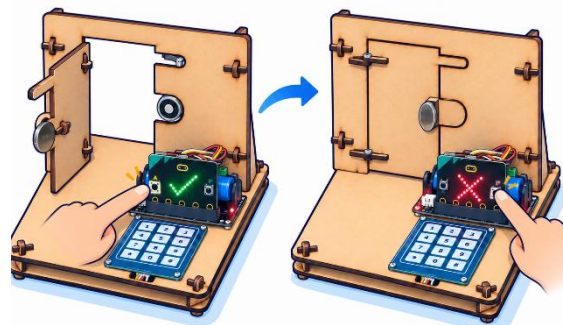
b. Commander le verrouillage de la porte

Capteur : boutons A et B de la carte micro:bit

Actionneur : ventouse électromagnétique

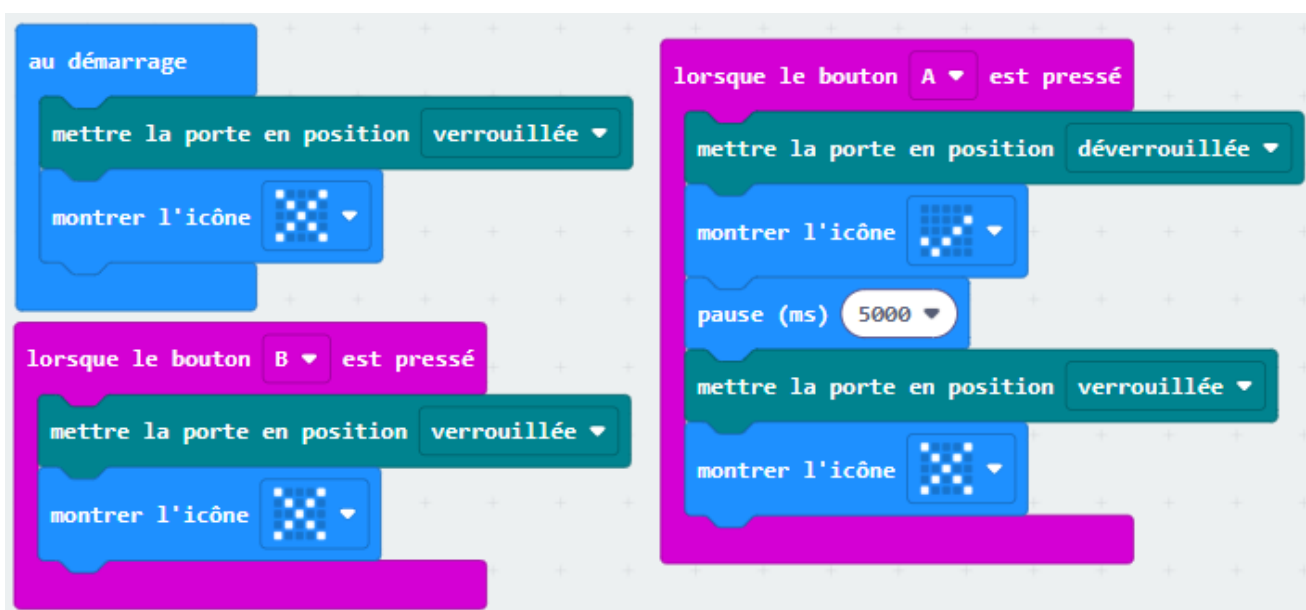
But du programme (MIS-ACC-PROG-TP2) :

Au démarrage, la porte est verrouillée et une croix apparaît. Un appui sur le bouton A désactive la ventouse et autorise l'ouverture de la porte. Un appui sur le bouton B active la ventouse et verrouille la porte. La matrice LED affiche une coche lorsque l'accès est déverrouillé et une croix lorsqu'il est verrouillé.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP2-AV) :

Un appui sur le bouton A déverrouille la porte pendant 5 secondes. Une fois ce délai écoulé, la ventouse est automatiquement réactivée et la porte se verrouille. Le bouton B permet de verrouiller immédiatement la porte.



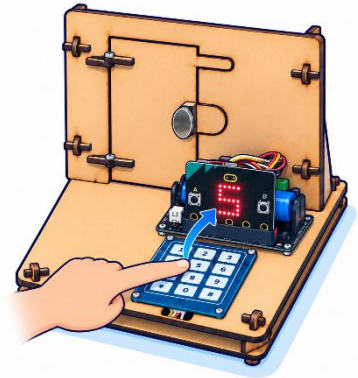
c. Lire une touche du clavier capacitif

Capteur : clavier capacitif

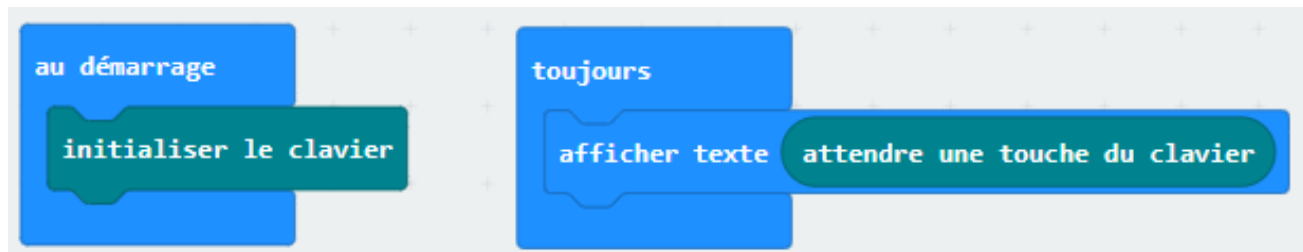
Actionneur : matrice LED de la carte micro:bit

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

Le clavier capacitif est initialisé au démarrage. Lorsqu'une touche est pressée, le caractère reçu est affiché sur la matrice LED. Ce programme permet de vérifier que chaque touche du clavier est correctement reconnue.

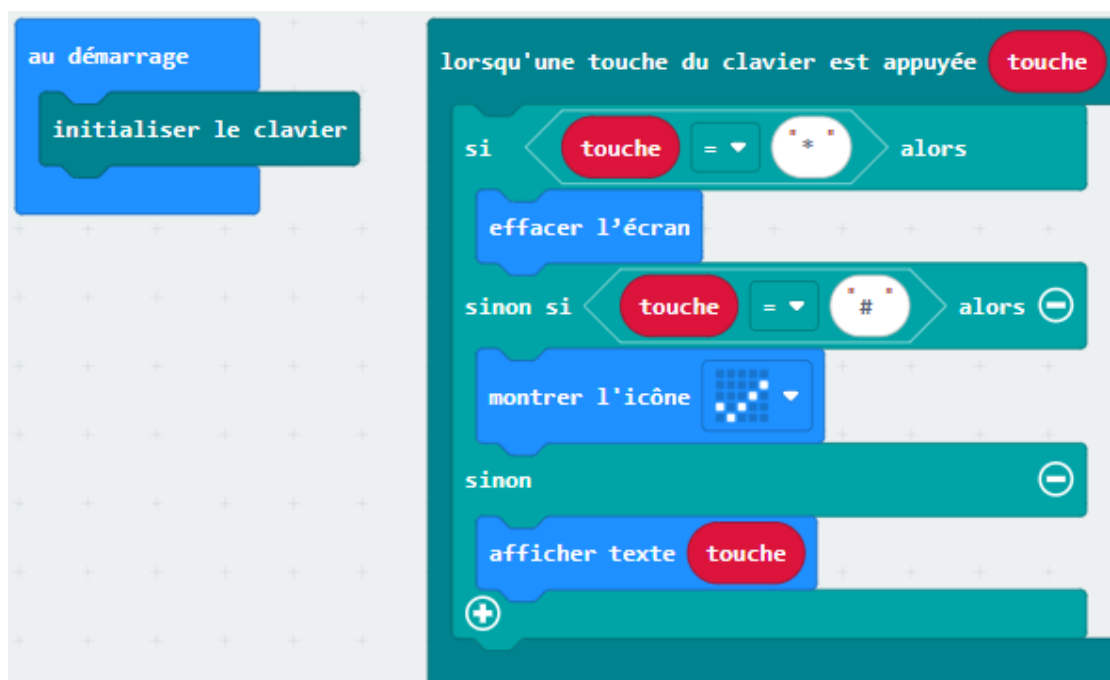


Version alternative :



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP3-AV) :

Compléter le programme précédent afin d'attribuer une fonction particulière aux touches * et #. Lorsqu'une touche numérique est pressée, le chiffre correspondant s'affiche sur la matrice LED. La touche * efface l'affichage, tandis que la touche # affiche une coche pour symboliser la validation d'une saisie.



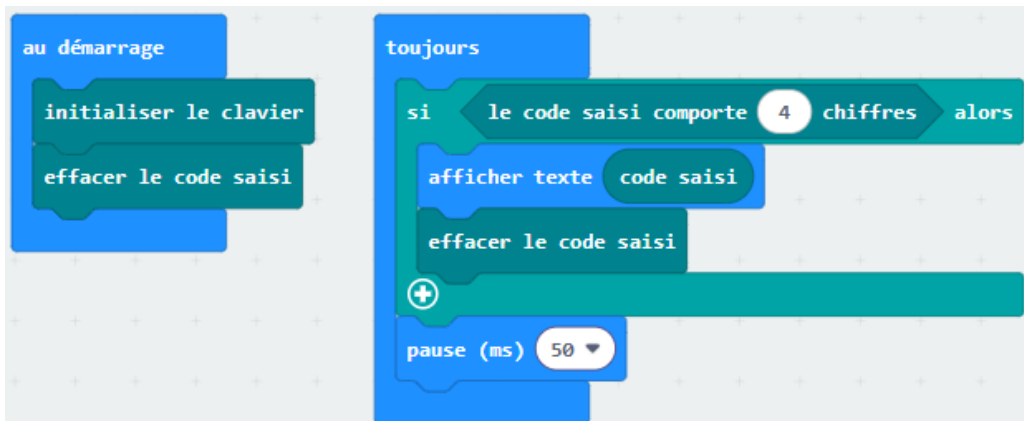
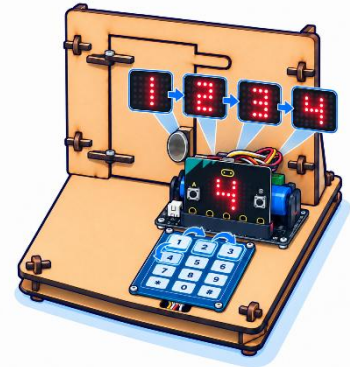
d. Saisir et afficher un code

Capteur : clavier capacitif

Actionneur : matrice LED de la carte micro:bit

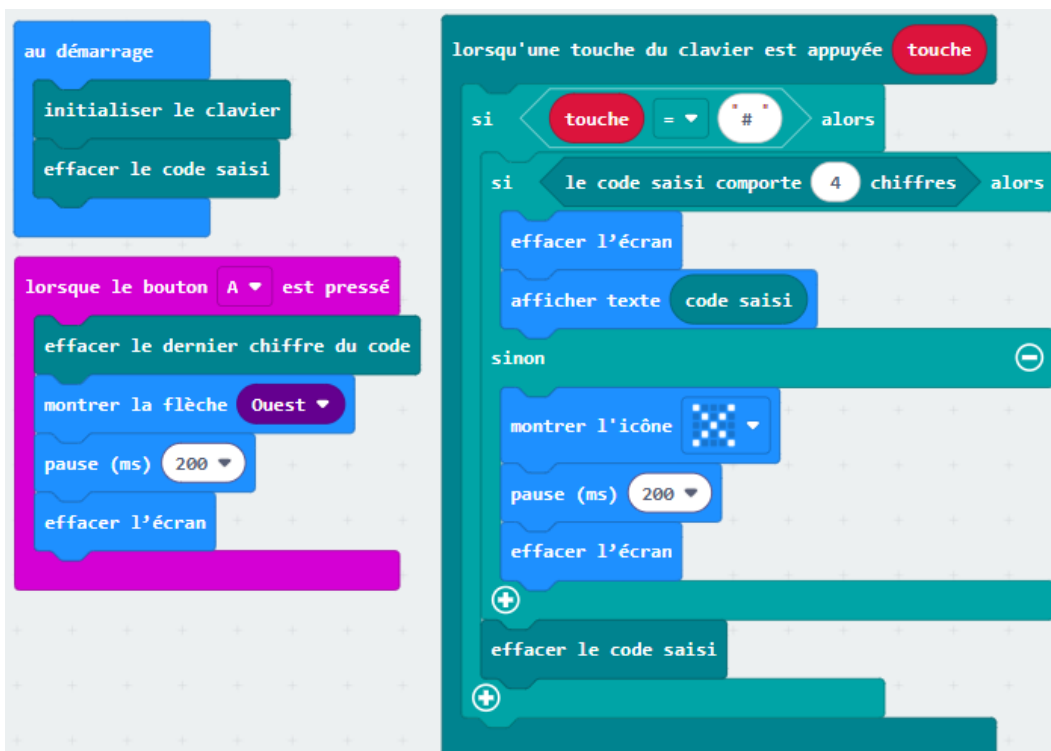
But du programme (MIS-ACC-PROG-TP4) :

Le programme mémorise les chiffres saisis sur le clavier. Lorsque quatre chiffres ont été enregistrés, le code complet défile sur la matrice LED, puis il est automatiquement effacé afin de permettre une nouvelle saisie. La touche * permet de remettre la saisie à zéro à tout moment.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP4-AV) :

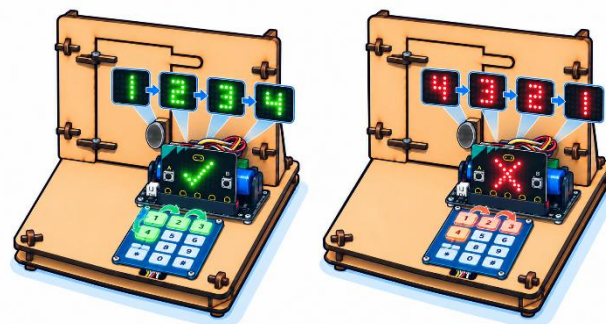
Compléter le programme précédent afin de permettre la correction et la validation de la saisie. Le bouton A supprime le dernier chiffre enregistré, tandis que la touche * efface la totalité du code. La touche # valide la saisie : si le code contient exactement quatre chiffres, il défile sur la matrice LED ; dans le cas contraire, une croix est affichée. Le code est ensuite automatiquement effacé afin de permettre une nouvelle saisie.



e. Vérifier un code d'accès

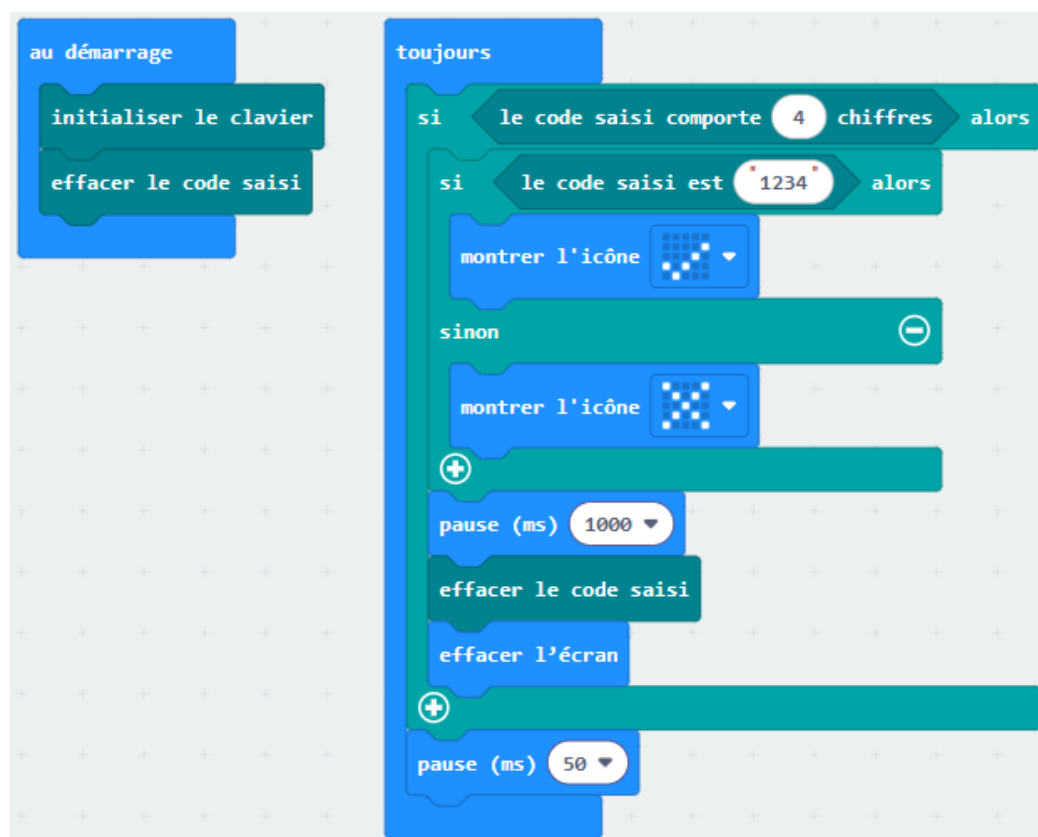
Capteur : clavier capacitif

Actionneur : matrice LED de la carte micro:bit



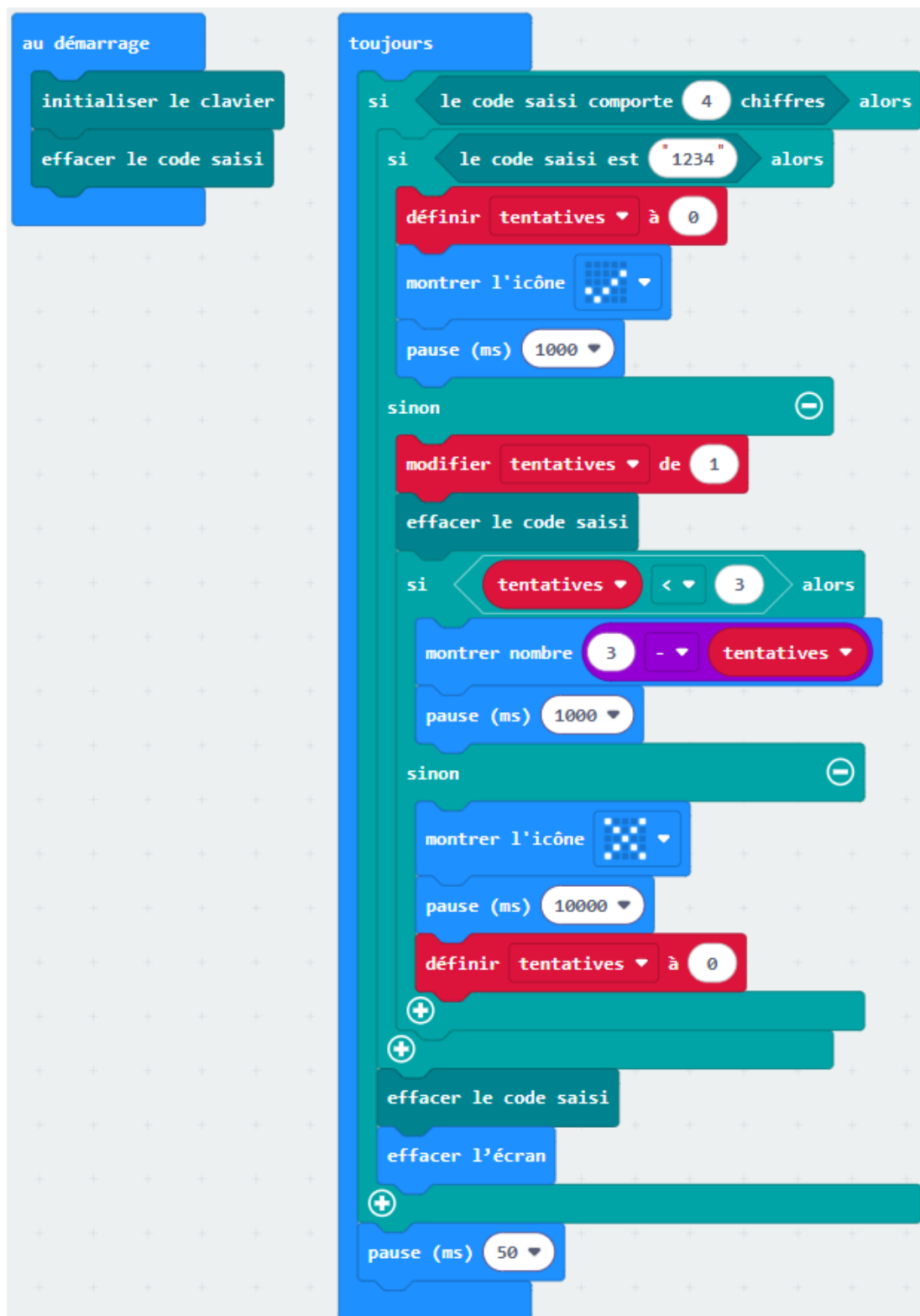
But du programme (MIS-ACC-PROG-TP5) :

Lorsque quatre chiffres ont été saisis, le programme compare la valeur enregistrée avec le code autorisé 1234. Une coche apparaît si les deux codes sont identiques. Dans le cas contraire, une croix indique que l'accès est refusé. Après l'affichage du résultat, le code saisi est automatiquement effacé pour permettre une nouvelle tentative.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP5-AV) :

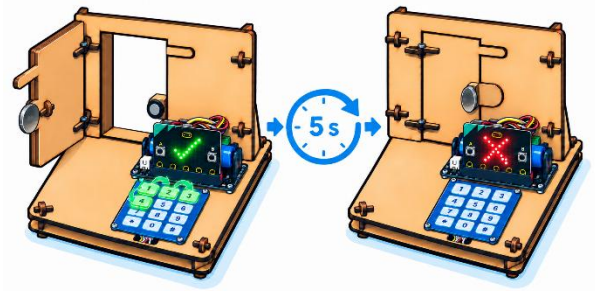
Compléter le programme précédent afin de limiter le nombre de tentatives incorrectes. Après chaque erreur, la matrice LED affiche le nombre de tentatives restantes. La saisie d'un code correct remet le compteur à zéro. Après trois codes incorrects consécutifs, une croix apparaît et le système reste bloqué pendant 10 secondes. Les chiffres saisis durant ce délai sont ignorés. Une fois la temporisation terminée, le compteur est réinitialisé et une nouvelle saisie est autorisée.



f. Déverrouiller temporairement la porte

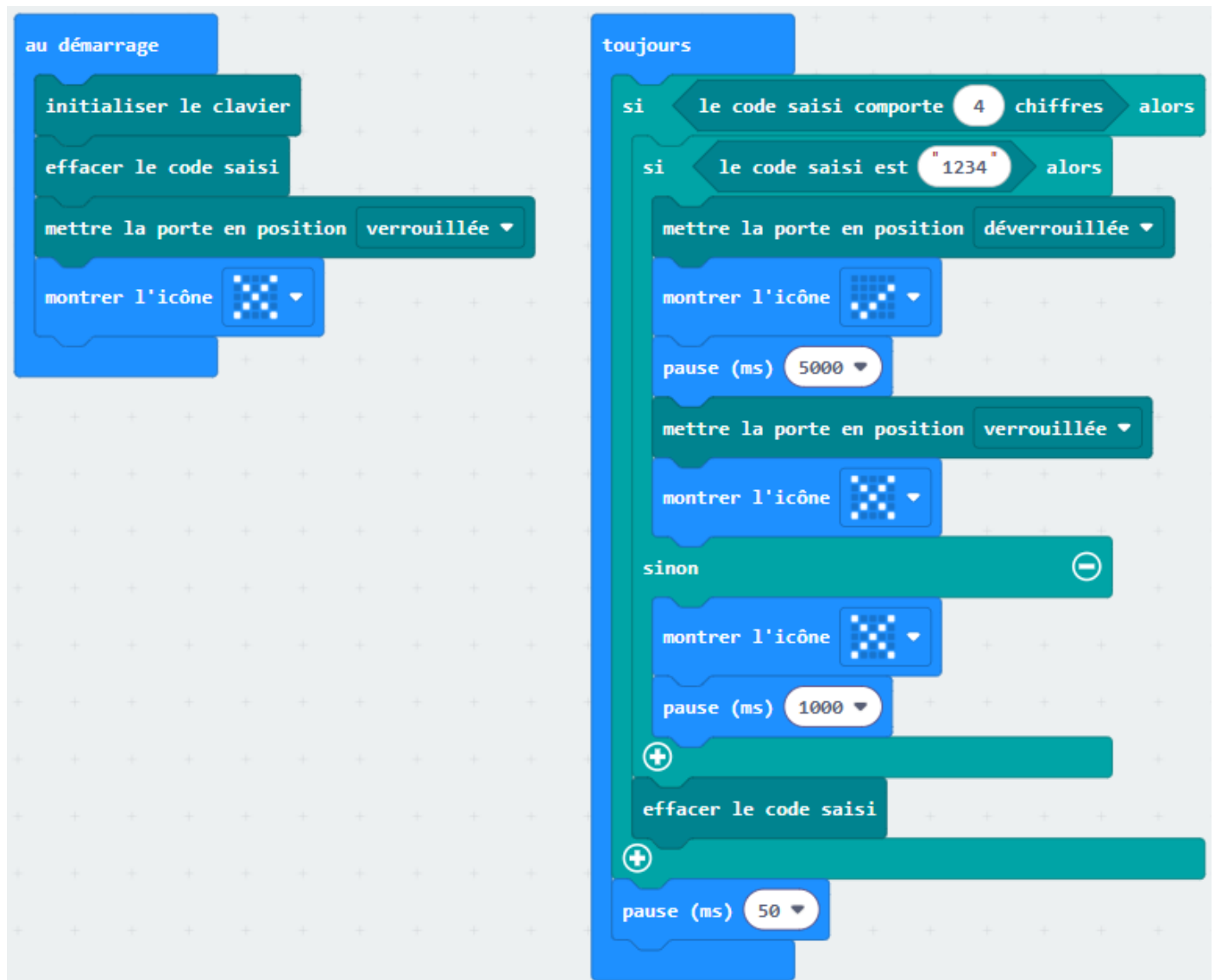
Capteur : clavier capacitif

Actionneurs : ventouse électromagnétique et matrice LED de la carte BBC micro:bit



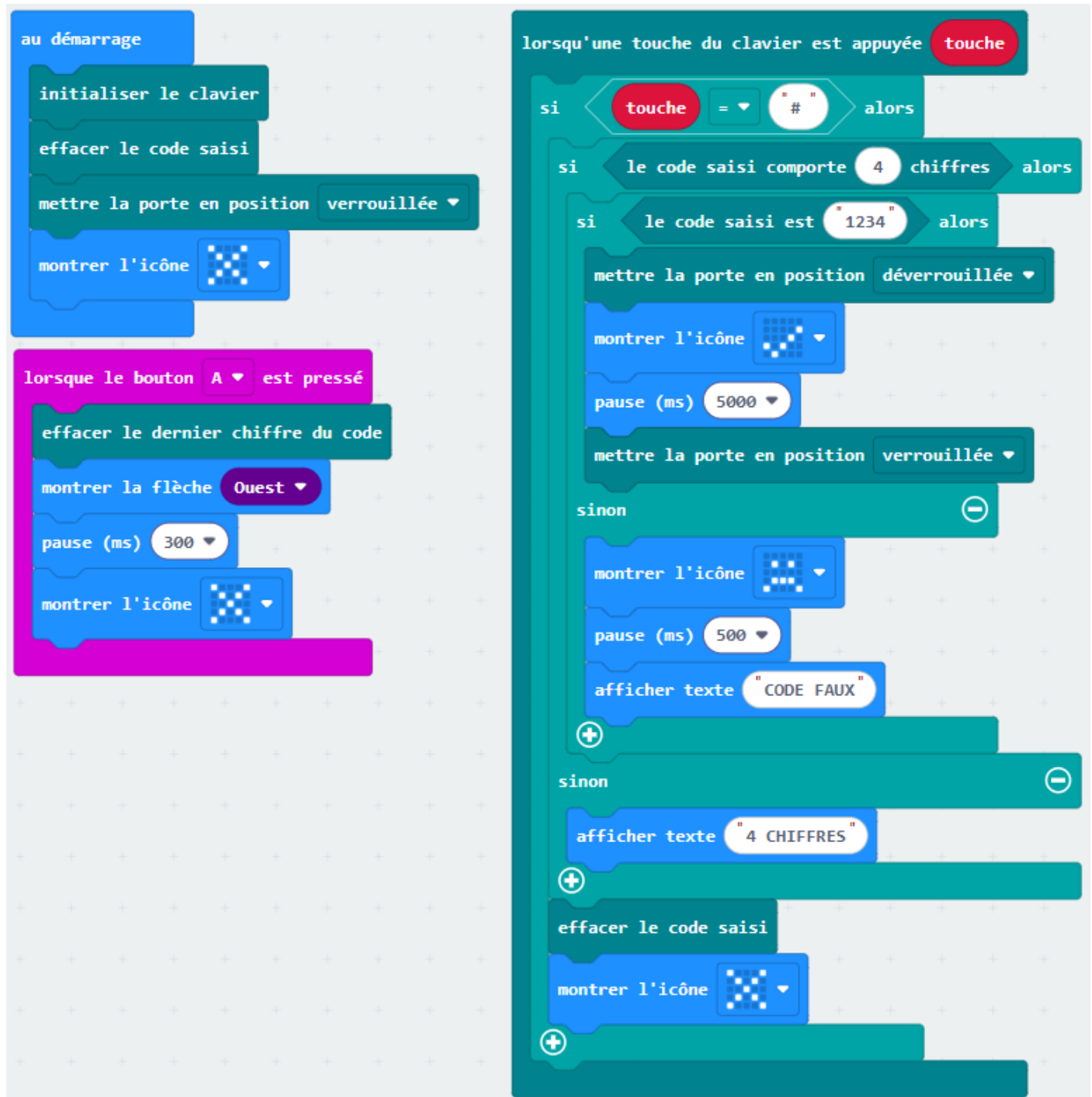
But du programme (MIS-ACC-PROG-TP6) :

Au démarrage, la porte est verrouillée et une croix apparaît. Lorsque le code 1234 est saisi, une coche s'affiche et la ventouse est désactivée pendant 5 secondes afin d'autoriser l'ouverture de la porte. Une fois ce délai écoulé, la ventouse est automatiquement réactivée. Si le code saisi est incorrect, la porte reste verrouillée et une croix est affichée. Le code est effacé après chaque tentative.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP6-AV) :

Compléter le programme précédent afin que la vérification du code soit déclenchée par un appui sur la touche #. Pendant la saisie, le bouton A permet de supprimer le dernier chiffre enregistré, tandis que la touche * efface la totalité du code. Si la saisie comporte exactement quatre chiffres et correspond au code autorisé 1234, une coche apparaît et la porte est déverrouillée pendant 5 secondes, puis automatiquement verrouillée. Si le code est incorrect, un visage triste apparaît et le message CODE FAUX défile sur la matrice LED. Si la saisie ne comporte pas quatre chiffres, le message 4 CHIFFRES est affiché. Après chaque validation, le code saisi est effacé et une croix indique que la porte est verrouillée.



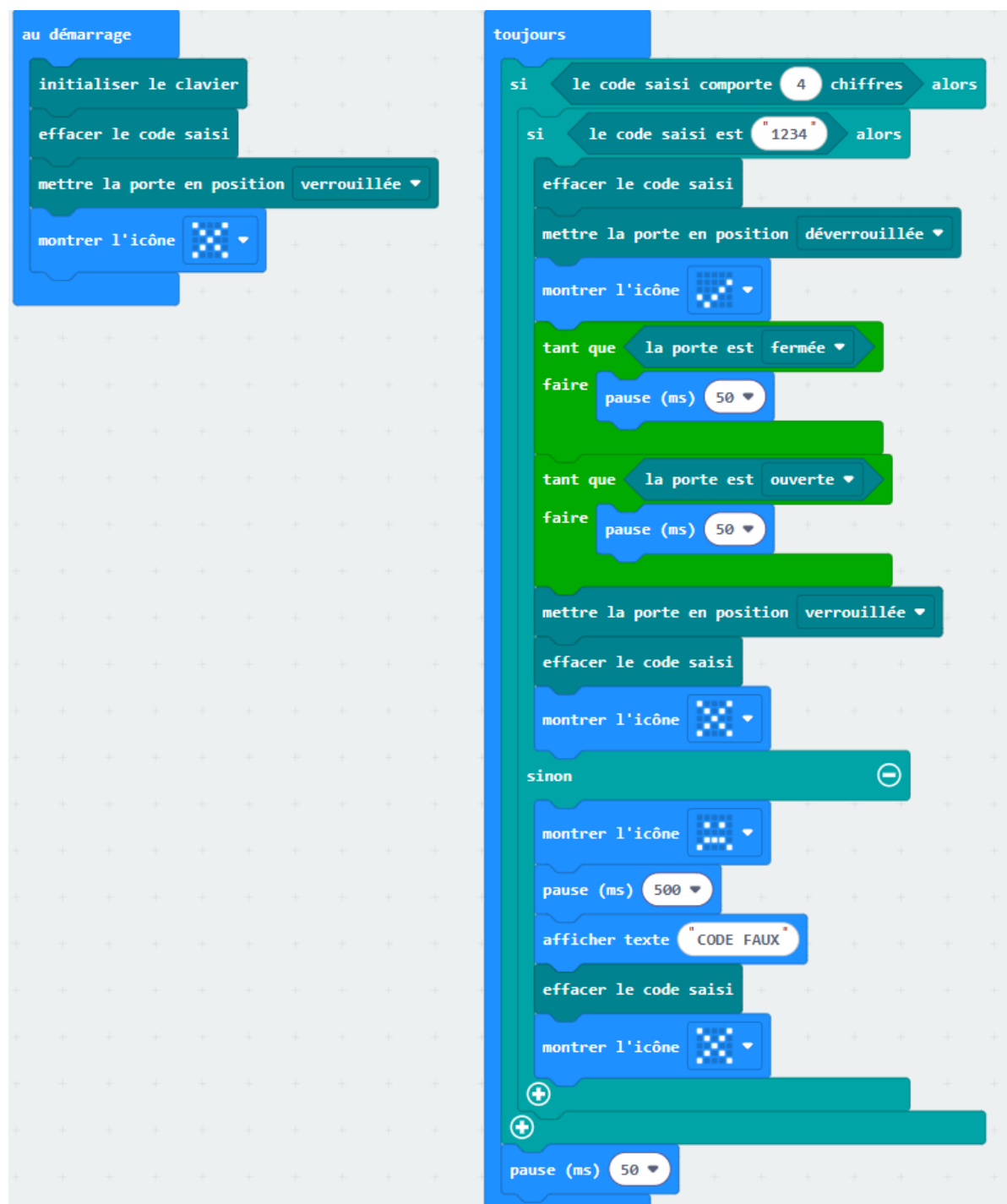
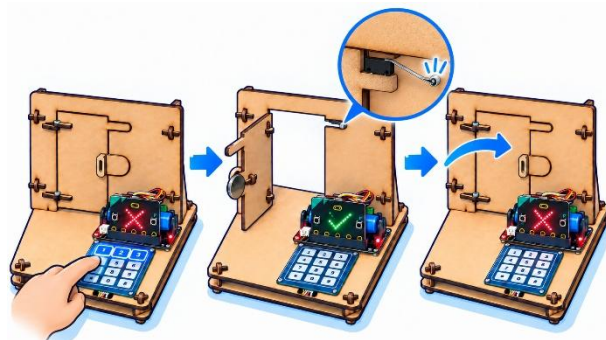
g. Reverrouiller la porte après le passage

Capteur : clavier capacitif et microrupteur

Actionneurs : ventouse électromagnétique et matrice LED de la carte BBC micro:bit

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

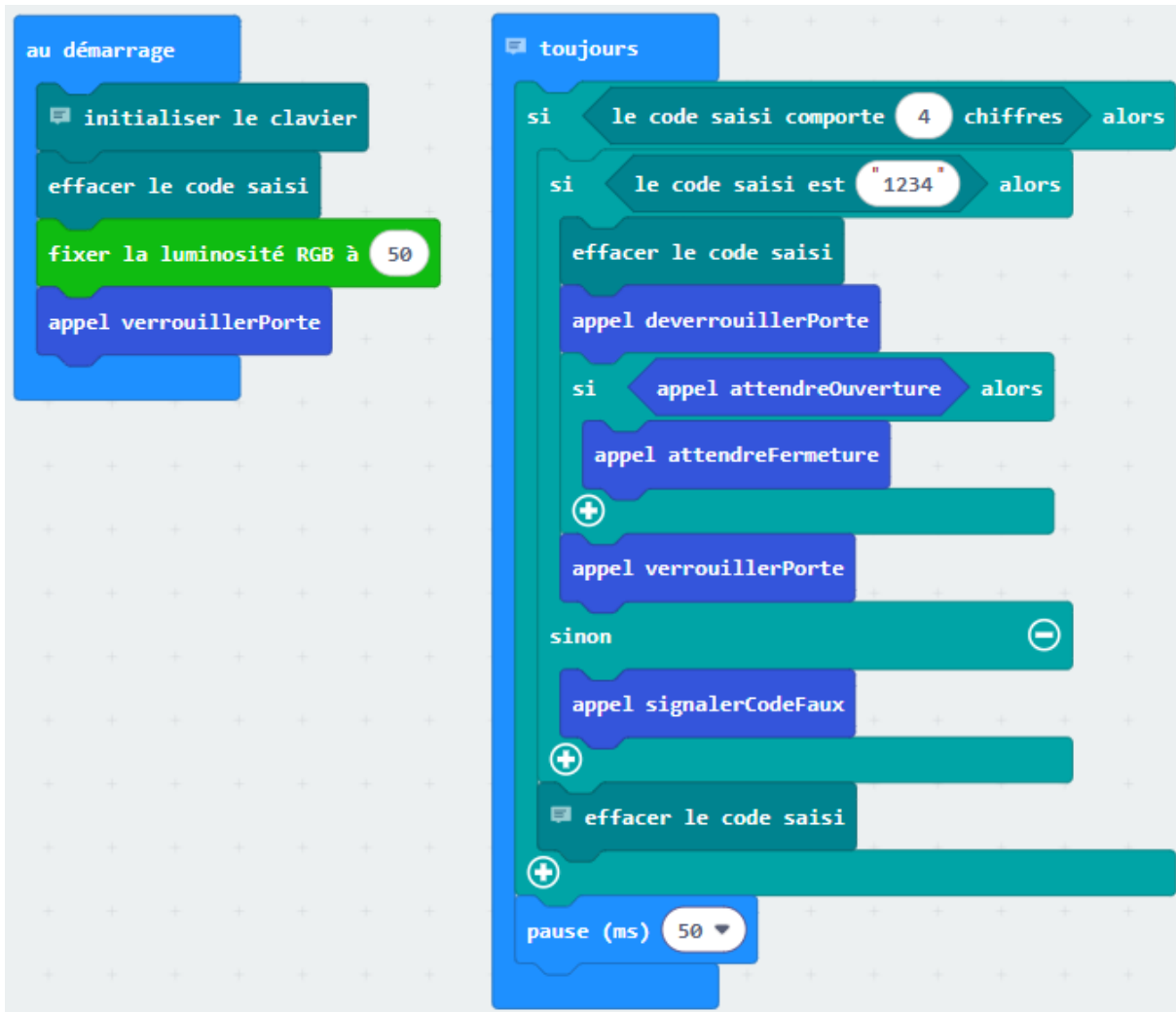
Au démarrage, la porte est verrouillée. Lorsque le code 1234 est saisi, une coche apparaît et la ventouse est désactivée. Le programme attend que la porte soit ouverte, puis refermée, avant de la verrouiller de nouveau. Si le code est incorrect, la porte reste verrouillée et le message CODE FAUX défile sur la matrice LED. Le code saisi est ensuite effacé pour permettre une nouvelle tentative.



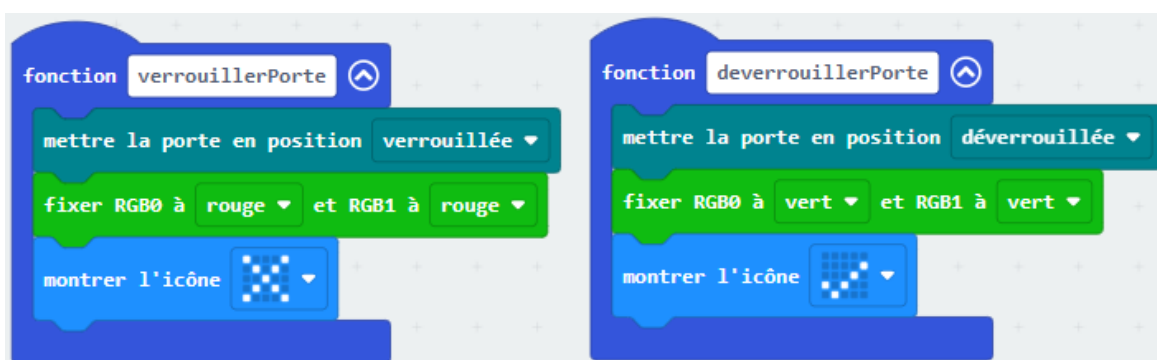
Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP7-AV) :

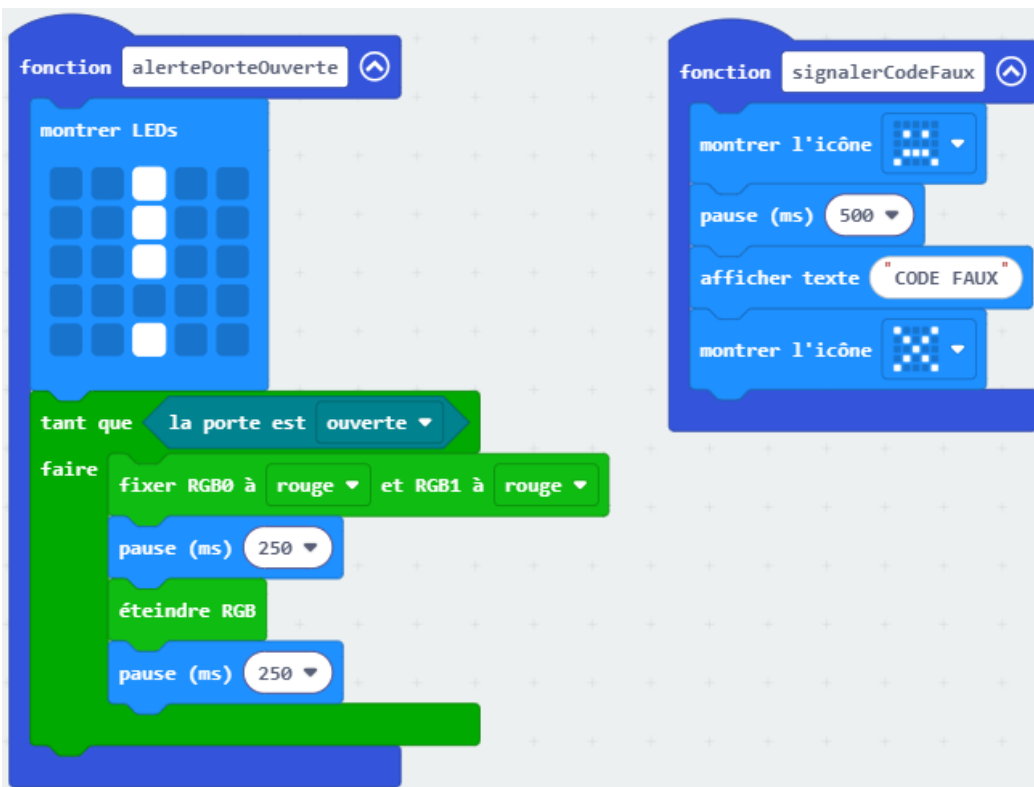
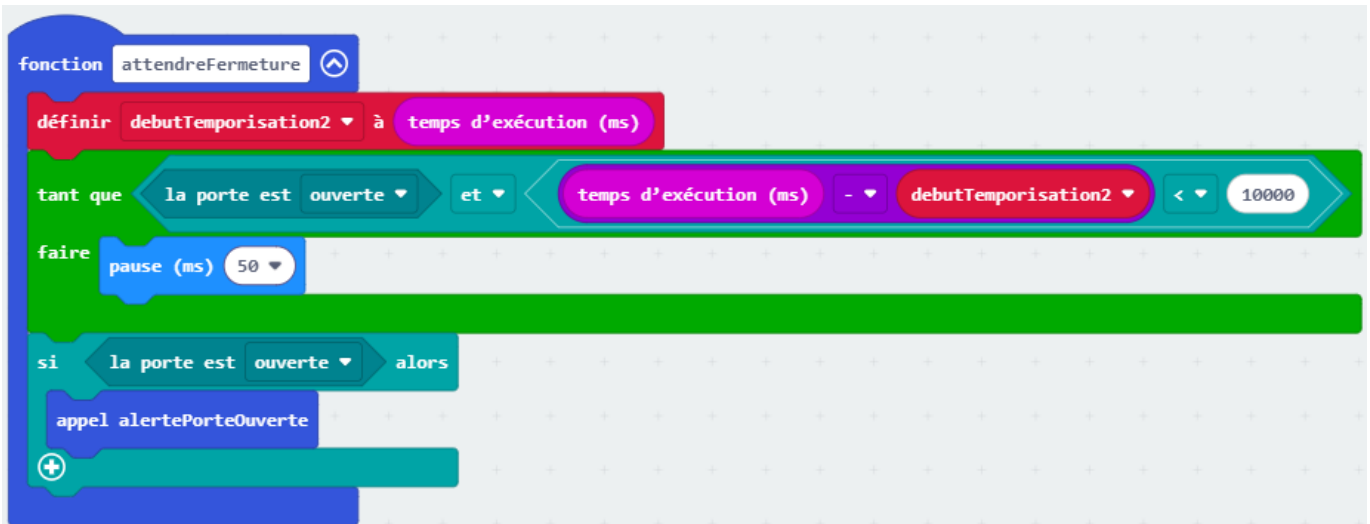
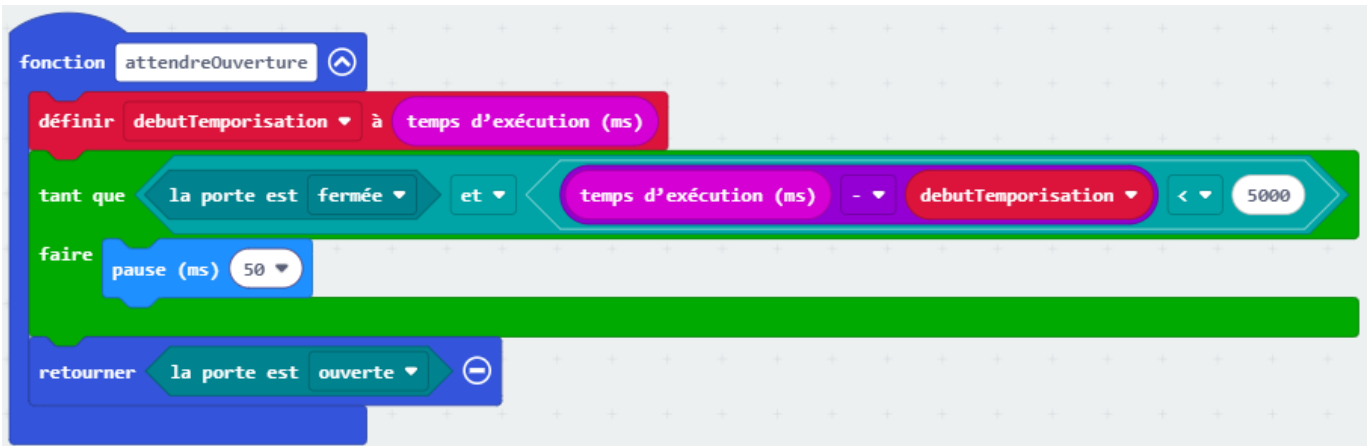
Compléter le programme précédent afin de gérer les situations anormales. Après la saisie du code correct, l'utilisateur dispose de 5 secondes pour ouvrir la porte. Si celle-ci reste fermée, elle est automatiquement verrouillée de nouveau. Lorsque la porte est ouverte, le programme attend sa fermeture. Si elle reste ouverte pendant plus de 10 secondes, un signal d'alerte apparaît sur la matrice LED et les deux LED RGB clignent en rouge. L'alerte s'arrête lorsque la porte est refermée, puis la ventouse est immédiatement réactivée.

Note : Il faut utiliser l'extension microPROG pour gérer les LED RGB de la carte.



Pour simplifier la compréhension du programme principal, celui-ci appelle des fonctions (sous-programmes).





h. Gérer plusieurs utilisateurs

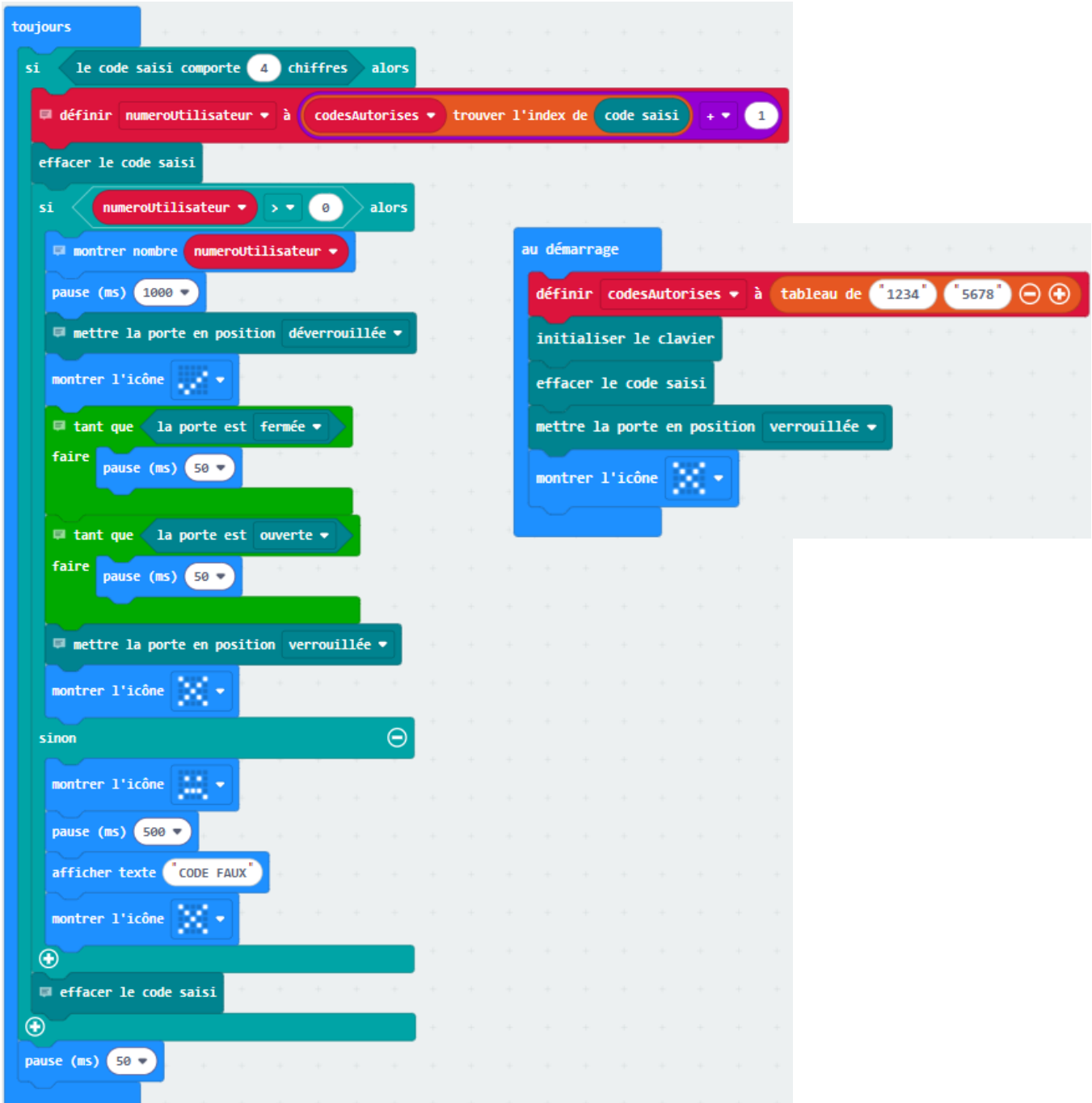
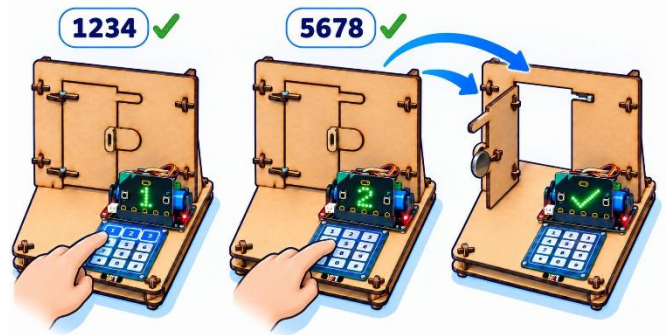
Capteur : clavier capacitif et microrupteur

Actionneurs : ventouse électromagnétique et matrice LED de la carte BBC micro:bit

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

Le système autorise l'accès à deux utilisateurs disposant chacun d'un code personnel. Le code 1234 correspond à l'utilisateur 1 et le code 5678 à l'utilisateur 2. Lorsqu'un code est reconnu, le numéro de l'utilisateur apparaît brièvement, puis la porte est déverrouillée. Le programme attend son ouverture puis sa fermeture avant de la verrouiller de nouveau. Si le code saisi n'est pas reconnu, la porte reste verrouillée et le message CODE FAUX s'affiche.

Note : On utilise un tableau de données pour gérer les codes d'accès et ajouter facilement des utilisateurs.



Programme avancé (MIS-ACC-PROG-TP8-AV) :

Reprendre le programme précédent et organiser les différentes actions du contrôle d'accès à l'aide de sous-programmes. Les codes autorisés restent enregistrés dans un tableau afin de pouvoir ajouter facilement de nouveaux utilisateurs. Lorsqu'un code est reconnu, le numéro de l'utilisateur s'affiche, puis la porte est déverrouillée jusqu'à la fin du passage. Si le code n'appartient pas au tableau, le message CODE FAUX est remplacé par cinq clignotements rouges rapides des deux LED RGB. La porte reste alors verrouillée.

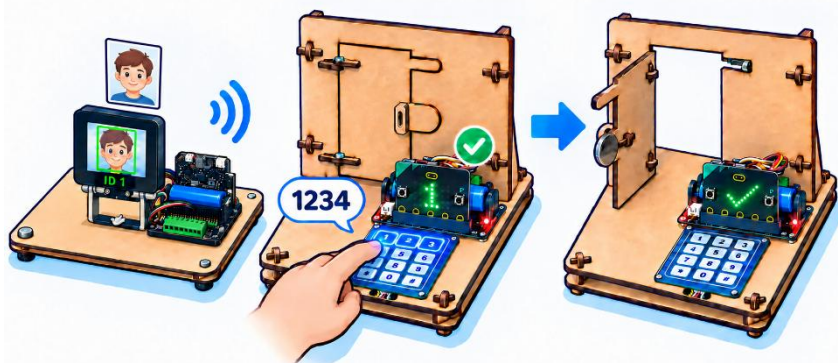


i. Ajouter la reconnaissance par intelligence artificielle avec la maquette AI Vision

Le contrôle d'accès par code 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 d'identifier une personne avant d'autoriser le déverrouillage de la porte.

Une première possibilité consiste à utiliser la reconnaissance faciale. Après une phase d'apprentissage, la caméra attribue un identifiant à chaque visage enregistré.

Lorsqu'une personne se présente devant la caméra, la maquette AI Vision reconnaît son visage et transmet son identifiant par radio à la maquette microSySTEM-Access.

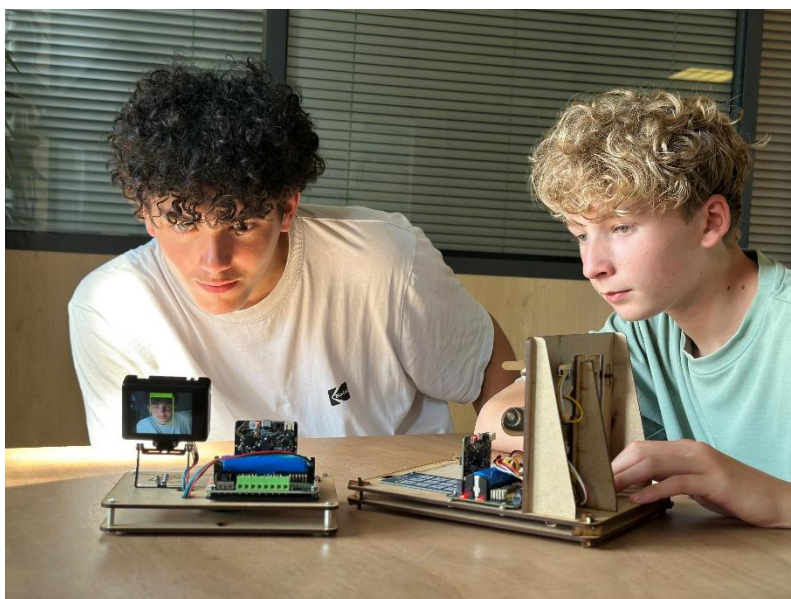
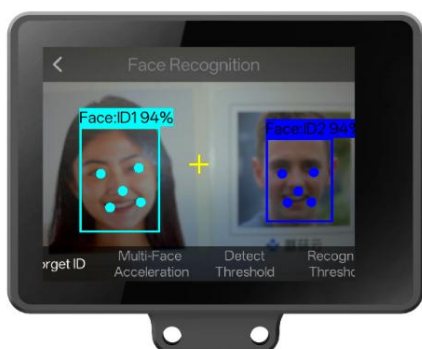


Cette association permet de réaliser une double authentification. L'utilisateur doit être reconnu par la caméra, puis saisir son code personnel sur le clavier capacitif. L'identifiant reçu et le code saisi doivent correspondre à la même entrée du tableau des utilisateurs autorisés. Par exemple, le visage identifié par le numéro 1 peut être associé au code 1234, tandis que le visage numéro 2 est associé au code 5678. La porte est déverrouillée uniquement si les deux informations correspondent.

La caméra peut également remplacer entièrement le clavier ou reconnaître un badge visuel, un pictogramme ou un objet préalablement appris. Le système peut alors autoriser automatiquement l'accès lorsqu'un élément connu est présenté devant la caméra.

Cette association permet de faire évoluer la maquette vers un système de contrôle d'accès plus automatisé et sécurisé, tout en introduisant concrètement les notions d'intelligence artificielle, de reconnaissance faciale, d'identification, de communication radio et de double authentification.

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