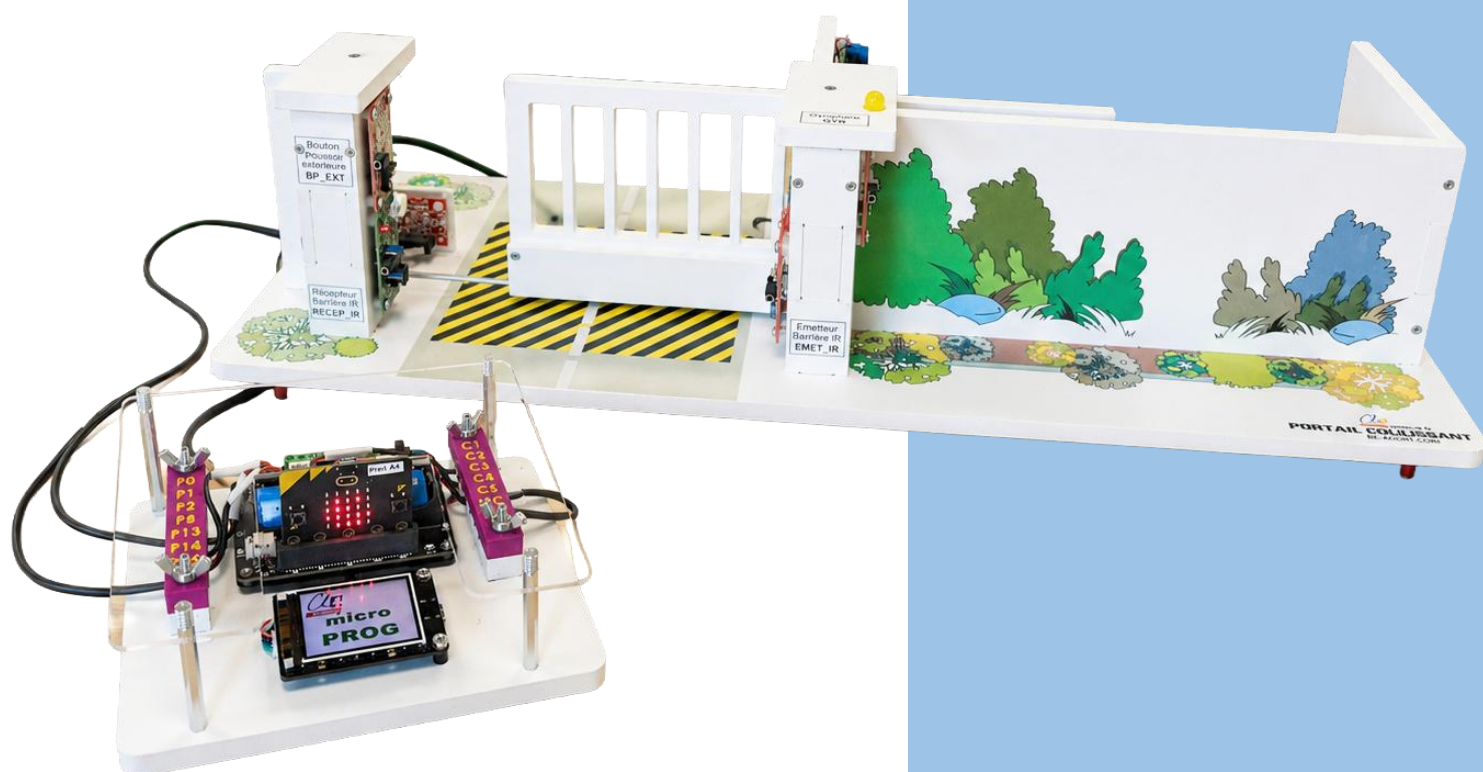


Portail coulissant

Maquette motorisée programmable avec micro:bit

Dossier technique
& pédagogique



BE-APORT-COUL-PR

Juin 2026

Ressources disponibles pour le projet Portail coulissant

Autour du projet Portail coulissant, nous vous proposons un ensemble de ressources téléchargeables gratuitement sur www.a4.fr.

Portail coulissant :

- Fichiers 3D (SolidWorks, Edrawings et Parasolid) de la maquette et de ses options
- Dossier technique Portail Coulissant pour la mise en œuvre de la maquette

Interface de programmation et carte micro:bit :

- Extension A4_Portail pour animer la maquette Portail coulissant
- Dossier technique microPROG pour la mise en œuvre de l'interface de programmation
- Fichiers de correction des programmes pour MakeCode (fichiers .hex)

NOTE : certains fichiers sont donnés sous forme de fichier .zip.



Les documents techniques et pédagogiques signés A4 Technologie sont diffusés librement sous licence Creative Commons BY-NC-SA :

- **BY** : Toujours citer A4 Technologie comme source (paternité).
- **NC** : Aucune utilisation commerciale ne peut être autorisée sans l'accord préalable de la société A4 Technologie.
- **SA** : La diffusion des documents éventuellement modifiés ou adaptés doit se faire sous le même régime.

Consulter le site <http://creativecommons.fr/>

Note : la duplication de ce dossier est donc autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, aux seules fins pédagogiques, à condition que soit cité le nom de l'éditeur A4 Technologie.

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

Sommaire

Introduction	4
1. Le dossier	4
2. Les fiches exercices.....	5
4. Tableau d'affectation des entrées et sorties	5
5. Plan de câblage du portail coulissant.....	7
6. Mise en service de la carte BBC micro:bit et de la carte d'extension.....	8
Programmation niveau 1.....	11
Niveau 1 – A	12
Niveau 1 – B	15
Niveau 1 – C	17
Niveau 1 – D	20
Programmation niveau 2.....	23
Niveau 2 – A	24
Programmation niveau 3.....	27

Introduction

La maquette portail coulissant (BE-APORT-COUL) est une reproduction homothétique d'un portail coulissant automatisé réel : roue dentée, crémaillère, capteurs de fin de course, barrière optique, clignotant de sécurité, etc.

Programmable et pilotée par une carte BBC micro:bit intégrée dans l'interface de programmation microPROG, elle permet une activité de programmation complète par rapport aux attendus de fin de cycle collège : l'algorithmique en maths, l'étude de scénarios, la programmation et la mise en œuvre en Technologie.

La documentation de microPROG est téléchargeable sur www.a4.fr.

Vous trouverez dans ce document tout le nécessaire pour démarrer des activités de programmation autour du Portail coulissant :

- la mise en œuvre de la maquette : câblage et configuration des modules ;
- différents scénarios de programmation, du plus simple au plus complexe, avec des exemples de programmes tout faits en langage par blocs ;
- des exercices complémentaires avec le module capteur PIR.

1. Le dossier

Ce document propose un parcours progressif pour découvrir et se perfectionner avec la programmation en se basant sur une série d'exemples ludiques autour de la maquette Portail coulissant grâce à ses capteurs et actionneurs. Il est organisé en fonction des niveaux de programmation.

Niveau 1 :

Découverte progressive du jeu d'instructions et des fonctionnalités de base de la maquette et maîtrise des principes fondamentaux pour concevoir un programme : séquences, boucles, structures conditionnelles (test) et variables.

Niveau 2 :

Approfondissement des principes de programmation abordés dans le niveau 1 en concevant des programmes plus élaborés qui répondent à des cas concrets d'utilisation de la maquette (version de base).

Niveau 3 :

Exemples d'utilisation d'un capteur PIR (détection de mouvement).

2. Les fiches exercices

Pour chaque niveau de programmation, nous vous proposons des fiches exercices avec :

- Un objectif : ce que doit faire le programme ;
- Un fichier de correction qui propose un exemple de programme réalisé sous MakeCode (extension .hex).

Intérêt du fichier modèle :

- Il évite aux utilisateurs de se perdre dans une multitude d'instructions
- Il limite les propositions possibles
- Il facilite la correction et l'analyse des erreurs

Deux approches :

- Avec les exemples de programmes, les utilisateurs découvrent les principes de la programmation graphique en blocs : chargement d'un programme, modification d'un programme et vérification sur le matériel (ex : modification des temps d'attente, etc.) ;
- Les utilisateurs conçoivent eux-mêmes le programme pour atteindre l'objectif proposé, en organigrammes ou en blocs. Ils peuvent ensuite le comparer au fichier de correction.

Principe de nommage des fichiers :

- PC pour Portail coulissant
- N : niveau de programmation 1-2-3
- A-B-C : jeu d'instructions du plus simple au plus avancé

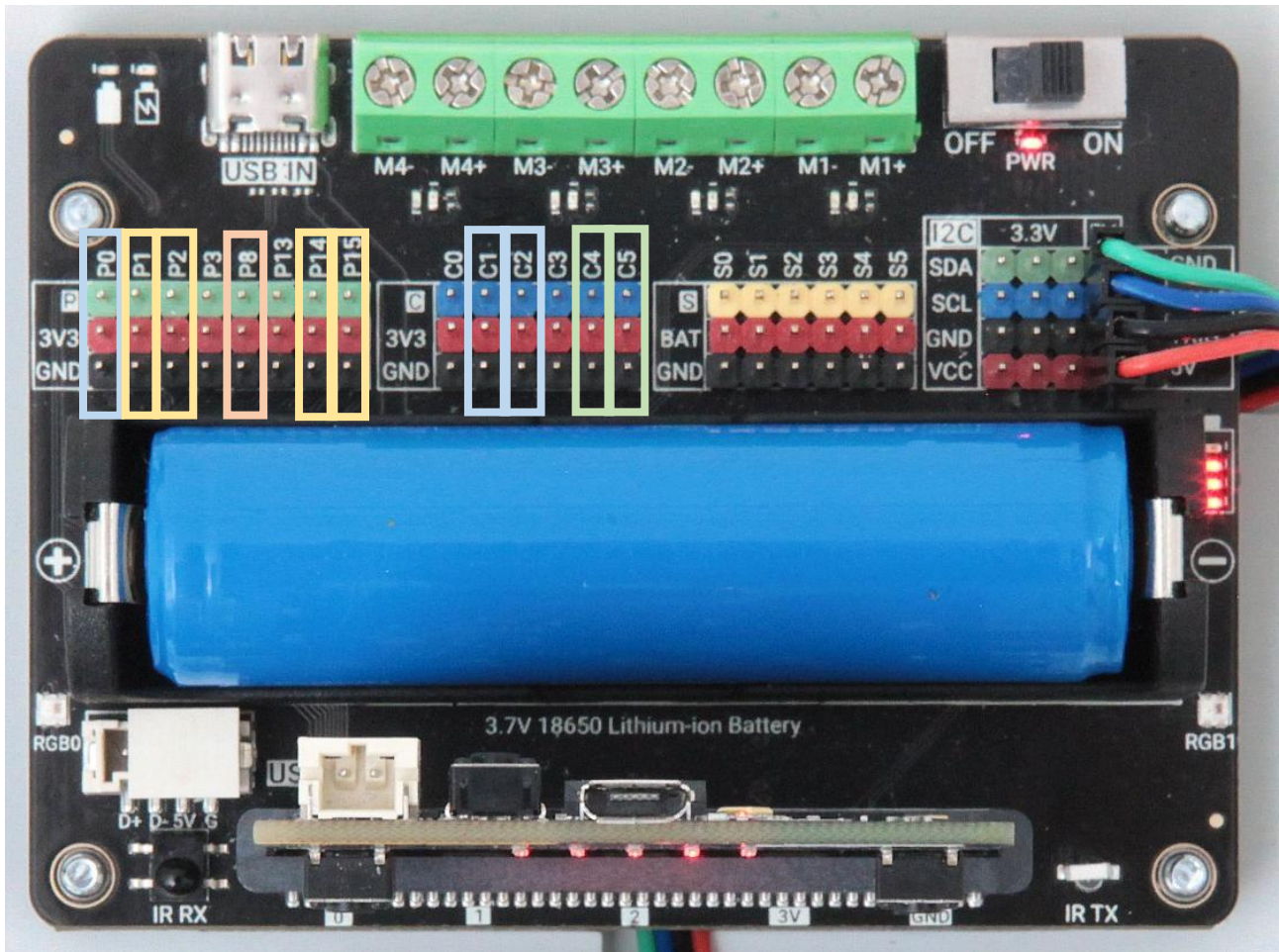
Exemple : PC_N3_A1.hex

Correspond au niveau 3 avec le jeu d'instructions A, adapté aux objectifs « avancés » de ce niveau.

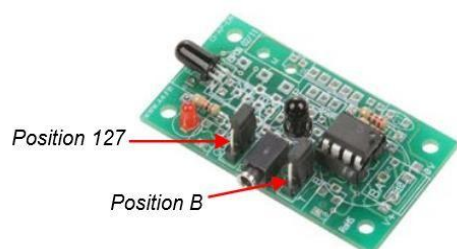
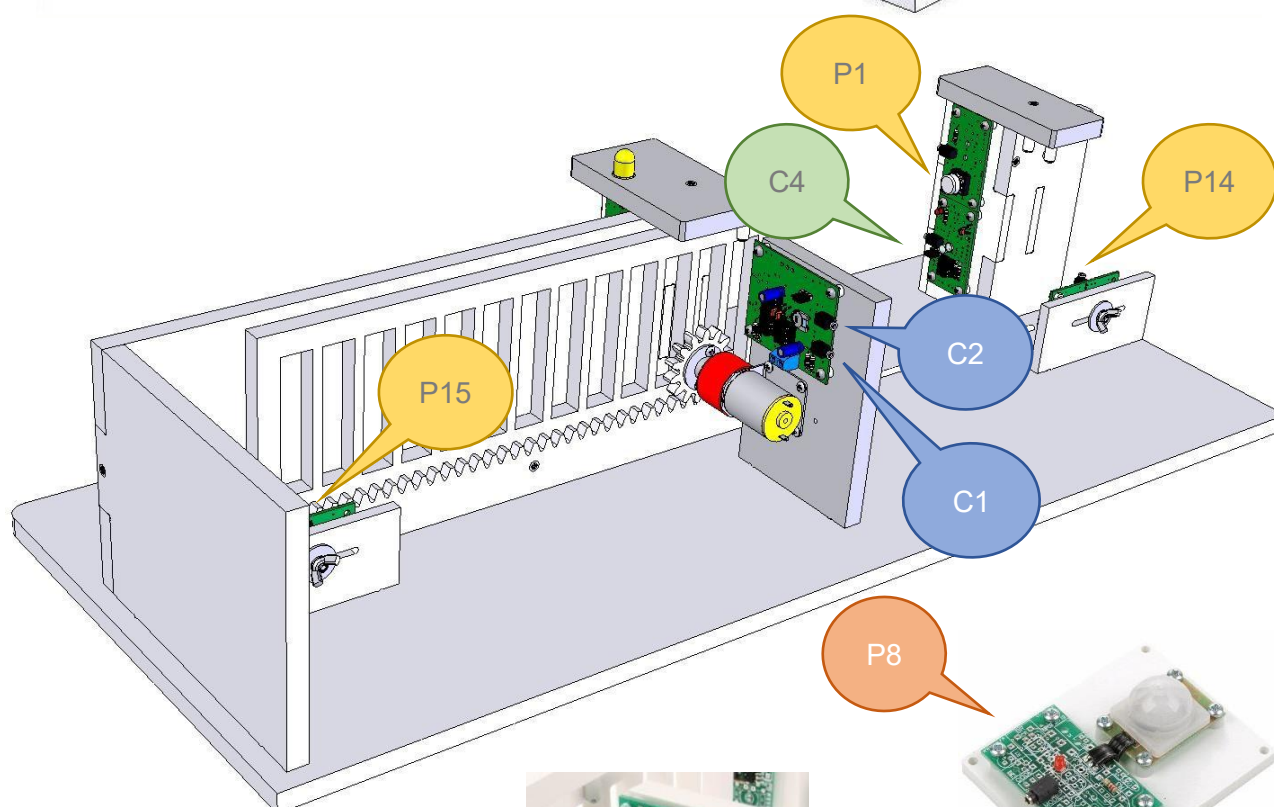
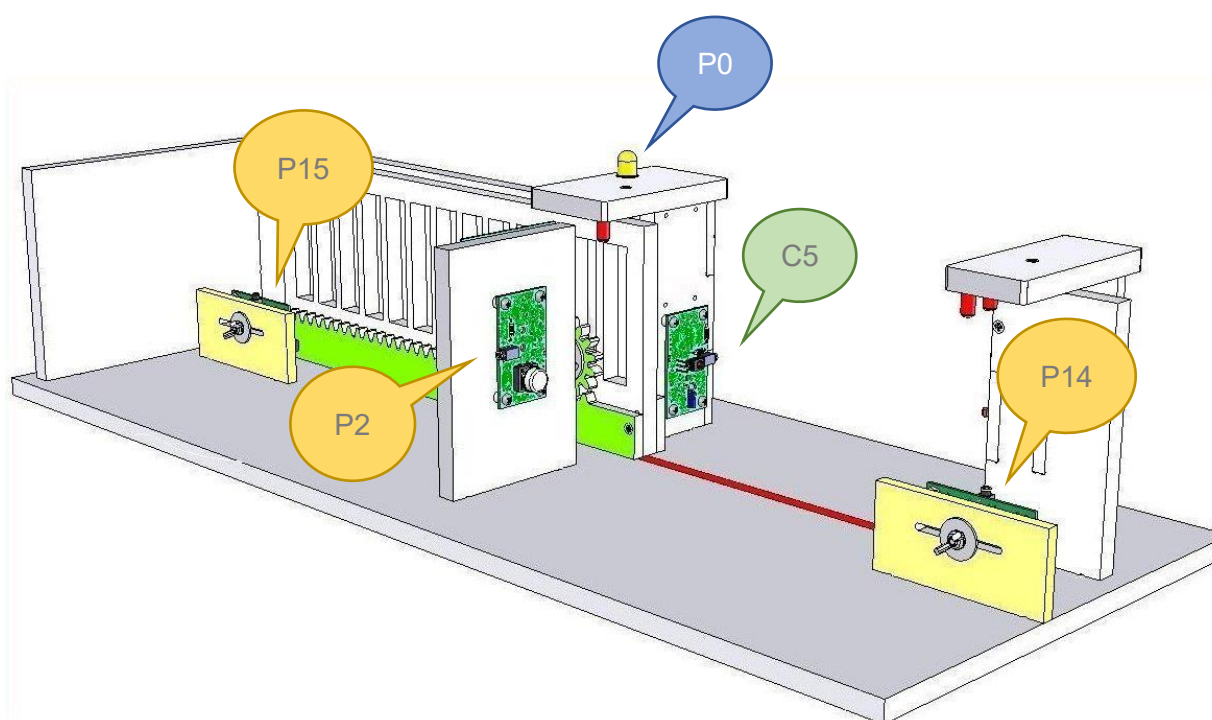
3. Tableau d'affectation des entrées et sorties

CARTE D'EXTENSION DFR1216	Portail coulissant
Modules capteurs pour entrées numériques	
C5	Récepteur infrarouge
C4	Émetteur infrarouge
Modules actionneurs pour sorties numériques	
C1	MOTA-1
C2	MOTA-2
P0	LED Gyrophare
Module de communication	
P8 (option)	Détecteur PIR
Entrées / sorties analogiques	
P2	Bouton-poussoir intérieur
P15	Fin de course portail ouvert
P14	Fin de course portail fermé
P1	Bouton-poussoir extérieur

Entrées/sorties sur l'interface de programmation :



4. Plan de câblage du portail coulissant



Mettre le cavalier en position INT



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

La carte BBC micro:bit est un microcontrôleur programmable en blocs visuels (type Scratch) via MakeCode, un environnement de développement en ligne gratuit proposé par Microsoft. Il est possible de sauvegarder ses projets sur son ordinateur ou de les téléverser directement sur la carte BBC micro:bit.

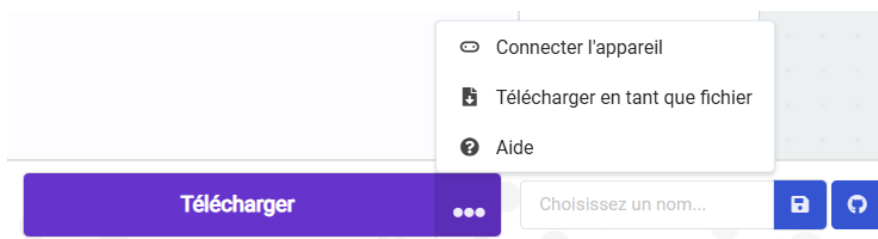
Après l'assemblage et câblage de la maquette, vérifier le bon fonctionnement et les bons branchements de celle-ci en téléversant le programme de test « PC_N2_A4.hex ».

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

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

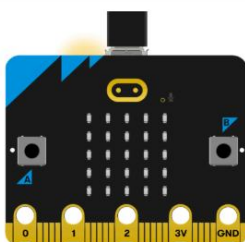
1. Lance la page <https://makecode.microbit.org/> depuis le navigateur Internet
2. Brancher la carte BBC micro:bit au câble microUSB
3. Brancher le câble USB sur un ordinateur
4. Cliquer sur « Importer »

5. Charger le fichier PC_N2_A4.hex (téléchargés sur le site www.a4.fr)
6. Cliquer sur **les 3 points** en bas à gauche, puis sur « **Connecter l'appareil** ».



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

1. Connectez votre micro:bit à votre ordinateur

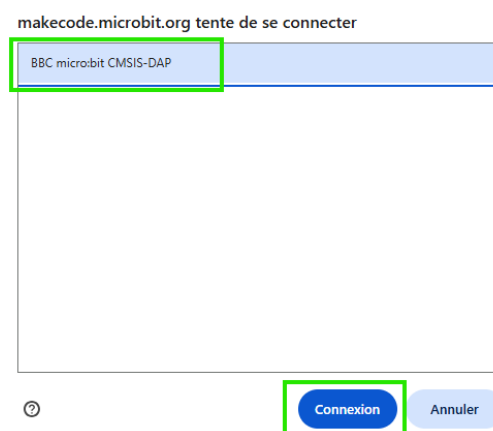


 Suivant

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



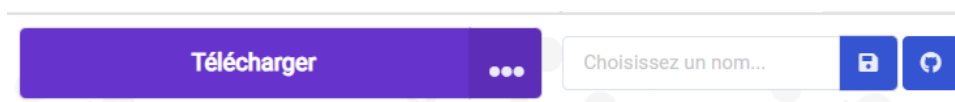
9. Cliquer sur la carte BBC micro:bit connectée, puis sur le bouton « **Connexion** ».



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



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

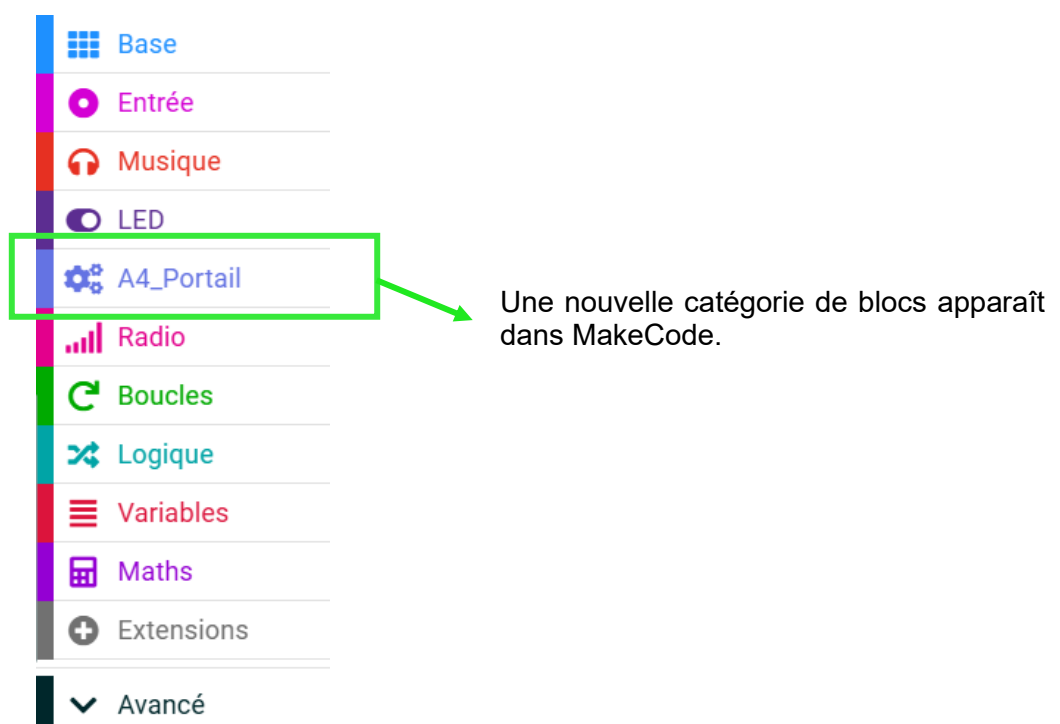


12. Le programme se lance, vous pouvez vérifier les étapes suivantes :

Tests	Résultats attendus
Chargement du programme dans micro:bit	Voyant lumineux rouge s'allume au niveau de l'émetteur IR
Appui sur le bouton extérieur	- Portail s'ouvre jusqu'à atteindre le capteur de fin de course d'ouverture ou se referme jusqu'à atteindre le capteur de fin de course de fermeture. - Signal lumineux clignote
Appui sur le bouton intérieur	- Portail s'ouvre jusqu'à atteindre le capteur de fin de course d'ouverture ou se referme jusqu'à atteindre le capteur de fin de course de fermeture. - Signal lumineux clignote
Appui sur le capteur de fin de course ouverture	Arrêt du portail
Appui sur le capteur de fin de course fermeture	Arrêt du portail

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>.

Pour programmer la maquette, il faut ajouter l'extension « a4_portail ». Pour cela, sur MakeCode, sélectionner « extensions », puis rechercher le nom de l'extension ci-dessus en utilisant le mot clé : « a4 ». Ou coller le lien suivant : <https://github.com/A4-TECHNOLOGIE/a4-Portail-Coulissant>



Programmation niveau 1

Objectifs : découvrir et maîtriser le matériel avec des exemples très simples pour débiter en programmation, appréhender les différentes fonctionnalités du matériel.

Ce niveau permet de découvrir toutes les fonctionnalités de base du volet automatique, en apprenant les structures de base de la programmation. Et en particulier celles demandées dans les nouveaux programmes : séquences, boucles, structures conditionnelles et enfin les variables.

Dans chaque programme modèle du niveau 1 vous trouverez la liste de blocs nécessaires à la réalisation des exercices des sous-niveaux A, B, C et D. Au fur et à mesure de l'avancement dans les sous-niveaux, la liste de blocs s'agrandit jusqu'à retrouver tous les blocs nécessaires pour piloter complètement la maquette.

Nom du fichier	Description	Objectif
Niveau 1 A Fichier modèle : PC_N1_A		
PC_N1_A1	Allumer la LED Gyrophare pendant 3 secondes puis l'éteindre.	Fonctionnalité matérielle abordée : - allumage/extinction du voyant lumineux Notions de programmation abordées : - séquence d'instructions - temps d'attente - boucle infinie
PC_N1_A2	Répéter cette même action deux fois.	
PC_N1_A3	Répéter cette action à l'infini.	
Niveau 1 B Fichier modèle : PC_N1_B		
PC_N1_B1	Activer un moteur dans un sens puis dans l'autre pour enfin s'arrêter.	Fonctionnalité matérielle abordée : - gestion du moteur - utilisation de Bouton-poussoir Notions de programmation abordées : - boucle qui dépend d'une entrée
PC_N1_B2	Allumer la LED Gyrophare en continu jusqu'à l'appui du bouton-poussoir puis la faire clignoter.	
Niveau 1 C Fichier modèle : PC_N1_C		
PC_N1_C1	Allumer la LED Gyrophare à l'appui du BP.	Fonctionnalité matérielle abordée : - gestion des modules infrarouge - utilisation de Bouton-poussoir Notions de programmation abordées : - le test d'une entrée (si/sinon).
PC_N1_C2	Activer la LED Gyrophare lorsque la barrière infrarouge est franchie.	
PC_N1_C3	Contrôler l'allumage de la LED et du moteur avec des BP.	
Niveau 1 D Fichier modèle : PC_N1_D		
PC_N1_D1	Incrémenter une variable au cours du temps et observer sa valeur à l'aide de la carte micro:bit (débogage).	Notions de programmation abordées : - définition de variable - incrémentation de variable - test (si/sinon) de variable - test (juste si) d'entrée - débogage.
PC_N1_D2	Incrémenter une variable au cours du temps faire un test sur celle-ci pour activer la LED.	
PC_N1_D3	Incrémenter une variable puis faire un test sur celle-ci pour contrôler l'état de la LED.	

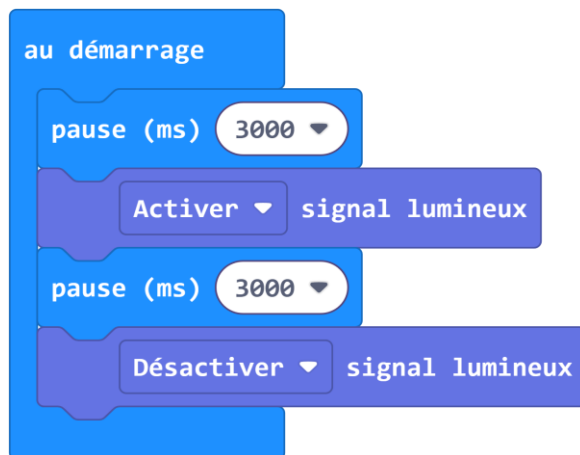
Niveau 1 – A

Exercice niv1 – A.1. : Activer / désactiver un témoin lumineux

Objectif : allumer la LED Gyrophare pendant 3 secondes puis l'éteindre.

Notions abordées : séquence d'instructions, activation / désactivation d'une sortie, temps d'attente.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_A1



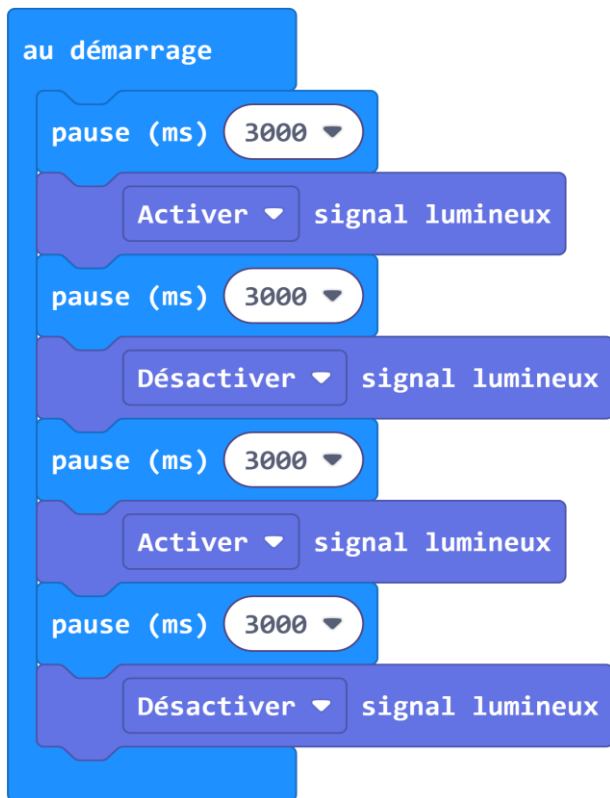
Remarque : avec le langage de programmation par blocs, la dernière instruction exécutée marque la fin du programme.

Exercice niv1 – A.2. : Répéter une action une fois

Objectif : allumer la LED Gyrophare pendant 3 secondes puis l'éteindre, recommencer.

Notions abordées : séquence d'instructions, activation / désactivation d'une sortie, temps d'attente.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_A2

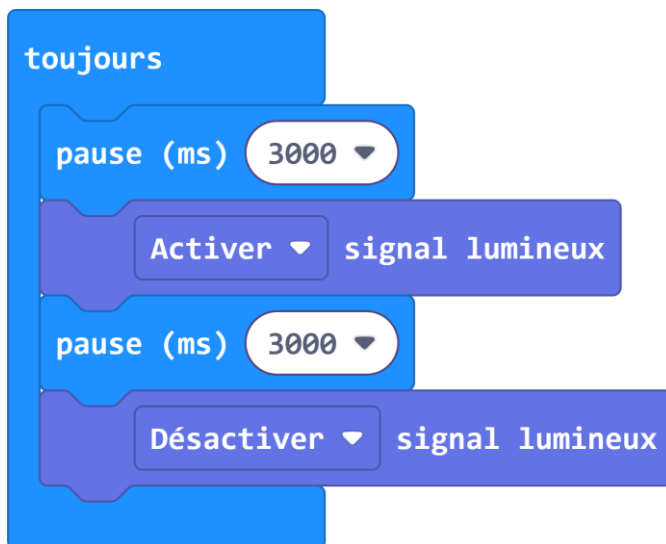


Exercice niv1 – A.3. : Répéter une séquence indéfiniment

Objectif : faire clignoter la LED Gyrophare avec une période de 6 secondes indéfiniment.

Notion abordée : la boucle infinie.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_A3



Remarque : le programme ne peut s'arrêter lorsqu'il est dans une boucle infinie. Le seul moyen de sortir de la boucle est de faire un Reset ou d'éteindre la carte micro:bit.

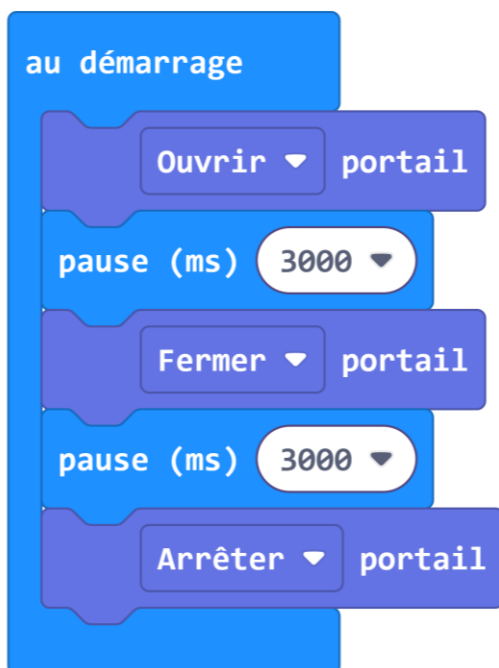
Niveau 1 – B

Exercice niv1 – B.1. : Maîtriser la rotation du moteur

Objectif : activer un moteur dans un sens puis dans l'autre pour enfin s'arrêter.

Notion abordée : utilisation d'un moteur.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_B1



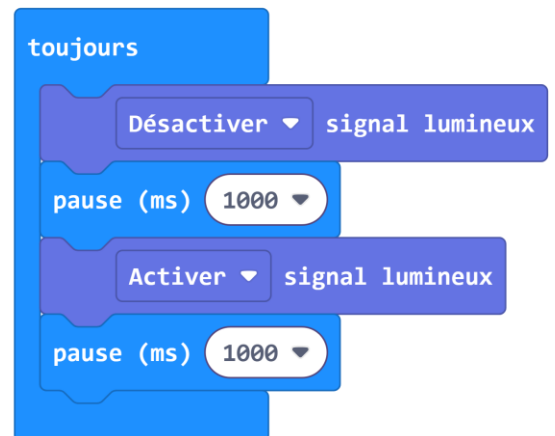
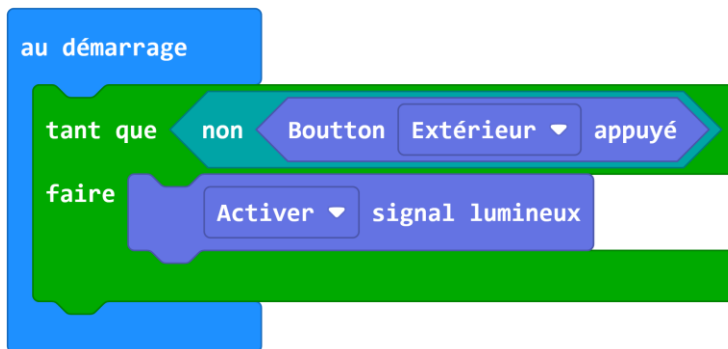
ATTENTION : pour cet exercice, il est recommandé d'enlever la barrière du portail pour éviter tout dommage. Il faut également activer le moteur à l'aide de l'interrupteur (Une LED rouge indique si le moteur est allumé).

Exercice niv1 – B.2. : Utilisation d'une boucle tant que

Objectif : allumer la LED Gyrophare en continu jusqu'à l'appui du bouton-poussoir. Une fois le bouton-poussoir appuyé, faire clignoter la LED Gyrophare.

Notion abordée : exécuter une boucle qui dépend de l'état d'une entrée.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_B2



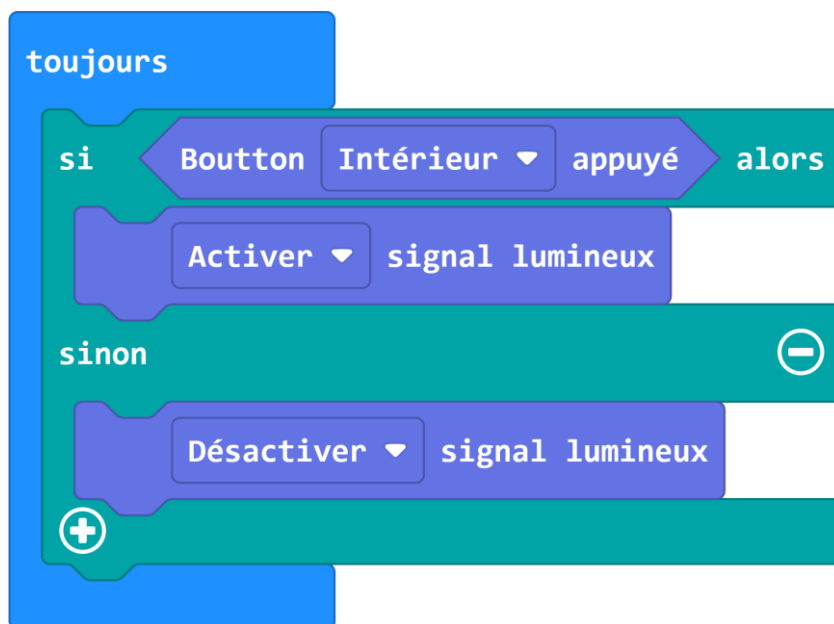
Niveau 1 – C

Exercice niv1 – C.1. : Instruction conditionnelle et bouton-poussoir

Objectif : Allumer la LED Gyrophare à l'appui du BP.

Notion abordée : Utilisation des commandes conditionnelles (si/sinon).

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_C1



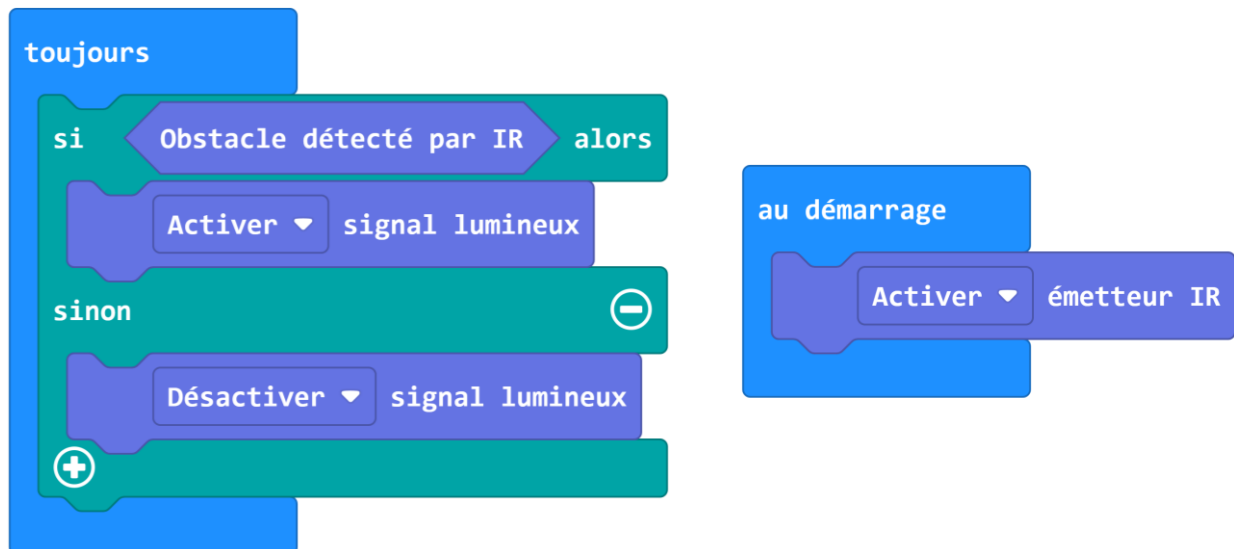
Remarque : Le récepteur est activé lorsqu'il n'y a rien, c'est-à-dire qu'il est désactivé lorsqu'il est en face d'un émetteur.

Exercice niv1 – C.2. : Instruction conditionnelle et barrière infrarouge

Objectif : activer la LED Gyrophare lorsque la barrière infrarouge est franchie.

Notions abordées : utilisation des commandes conditionnelles (si/sinon) / utilisation d'une barrière infrarouge.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_C2



Remarque : l'entrée du récepteur IR est activée d'origine et se désactive lors de la réception du signal de l'émetteur IR.

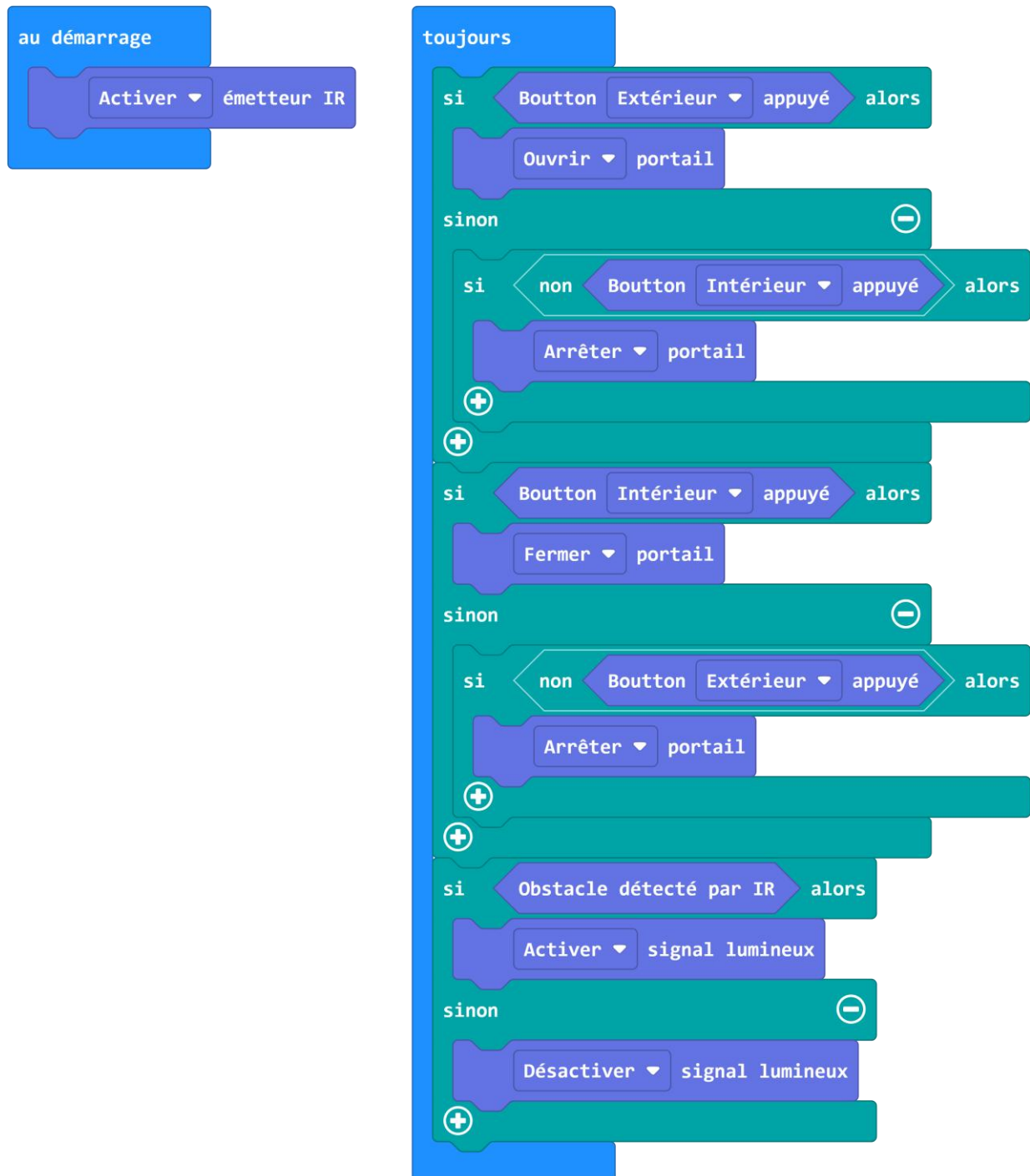
Lorsqu'un obstacle franchi la barrière IR, le signal n'est plus transmis et l'entrée du récepteur IR devient active.

Exercice niv1 – C.3. : Contrôle moteur et voyant lumineux

Objectif : contrôler le moteur avec les boutons-poussoirs et allumer la LED Gyrophare sur le franchissement de la barrière infrarouge.

Notion abordée : utilisation des commandes conditionnelles.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_C3



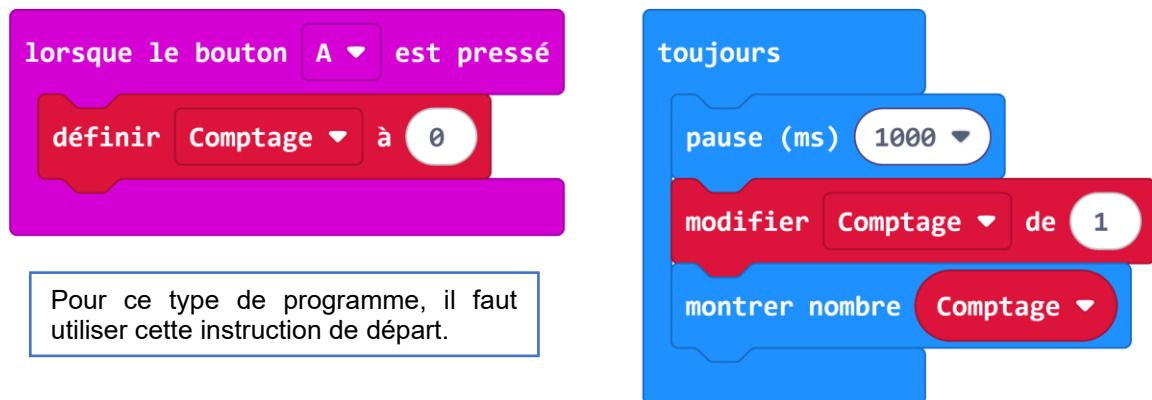
Niveau 1 – D

Exercice niv1 – D.1. : Utilisation des variables

Objectif : incrémenter une variable toutes les secondes et observer sa valeur sur la matrice de LED de la carte micro:bit (comptage).

Notions abordées : la variable (définition et incrémentation).

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_D1

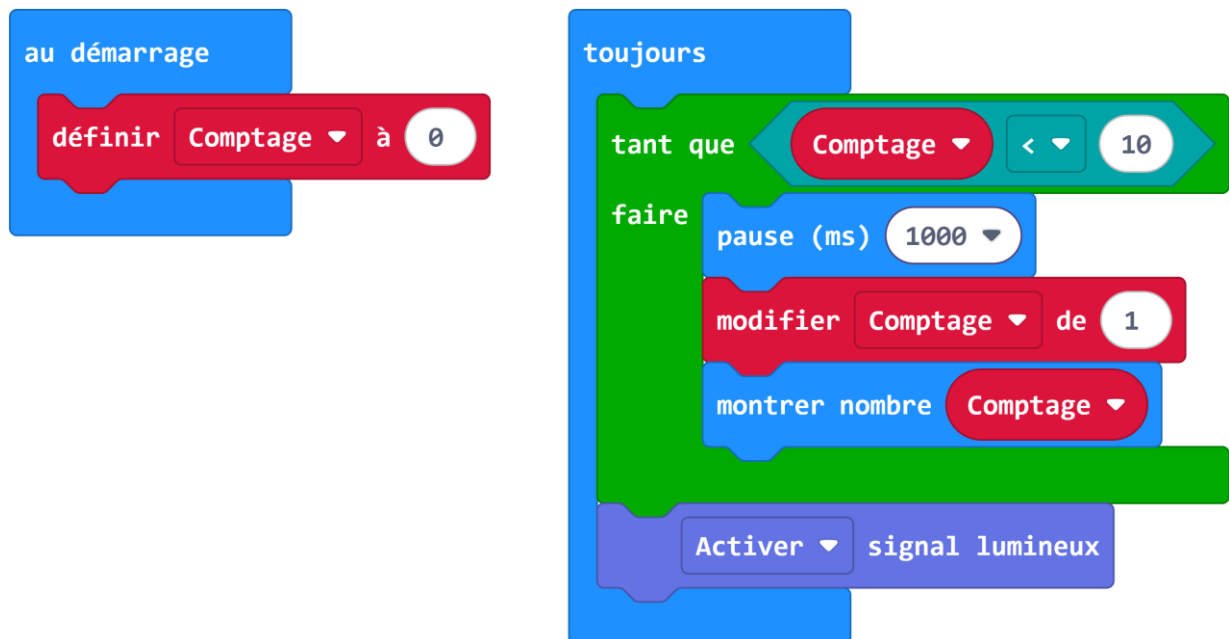


Exercice niv1 – D.2. : Utiliser et tester une variable

Objectif : incrémenter une variable chaque seconde. Lorsque la variable est supérieure à 10, activer la LED Gyrophare.

Notion abordée : boucle tant que dépendant d'une variable

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_D2



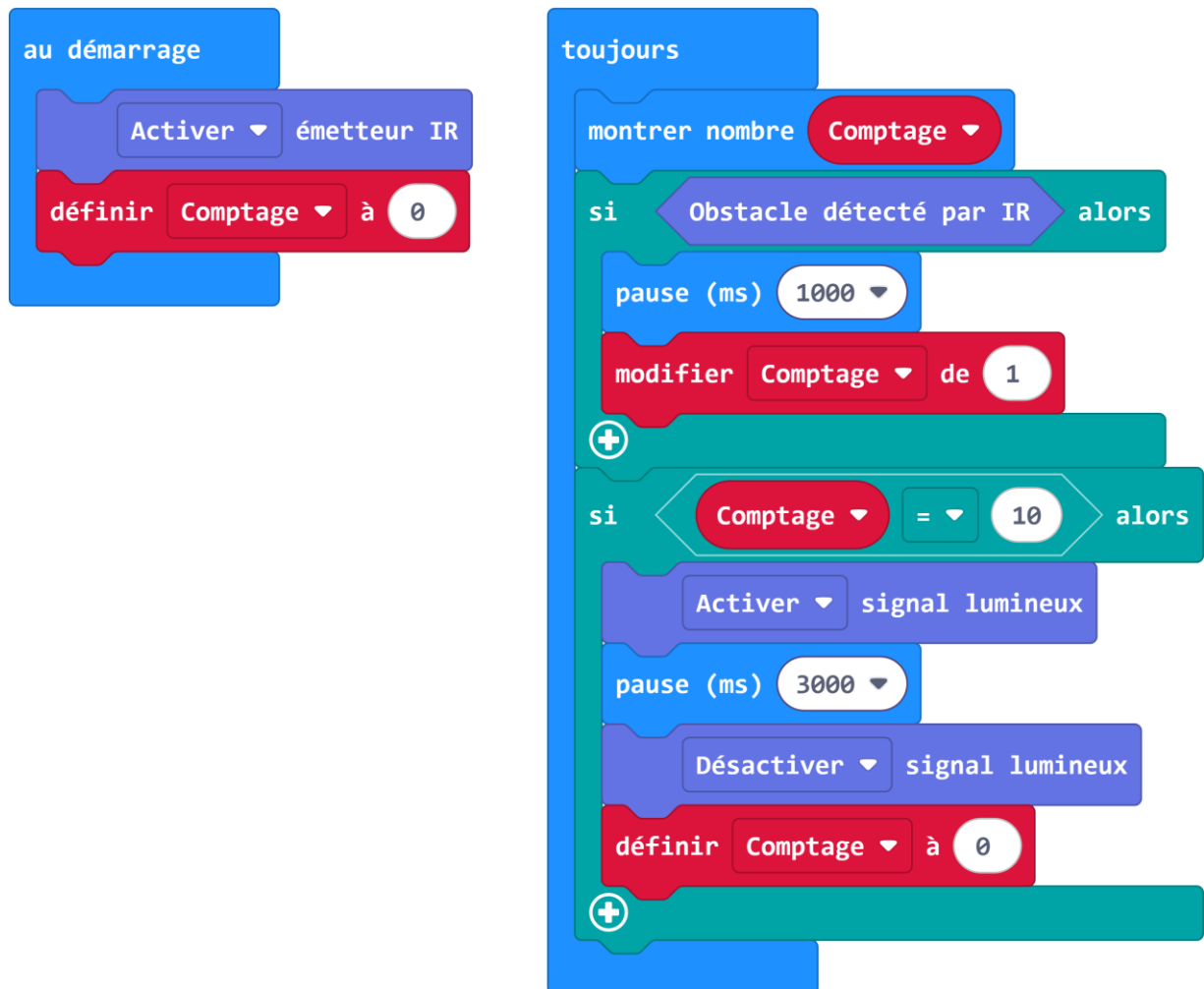
Remarque : cet exercice peut être utilisé comme un minuteur

Exercice niv1 – D.3. : Tests / variables / modules IR

Objectif : incrémenter une variable chaque seconde s'il y a un obstacle sur la barrière IR. Lorsque le compteur arrive à 10, activer la LED Gyrophare durant 3 secondes et remettre la variable à zéro.

Notion abordée : test dépendant d'une variable.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N1_D3



Programmation niveau 2

Objectifs :

- Utilisation concrète du portail coulissant ;
- Utilisation de tous les modules de la maquette ;
- Appréhension des différentes fonctionnalités du matériel ainsi que certaines notions de sécurité.

Ce niveau permet de mettre en œuvre le portail coulissant. Au fur et à mesure des exercices vous allez utiliser de plus en plus de modules et enrichir votre code pour obtenir à la fin du niveau un portail qui marche parfaitement et qui respecte une logique de fonctionnement calquée sur le réel.

Nom du fichier	Description	Objectif
Niveau 2 A Fichier modèle : PC_mB5_N2_A		
PC_N2_A1	Ouvrir et fermer le portail avec 2 secondes d'attente entre chaque mouvement. Utiliser les capteurs fins de course pour contrôler l'ouverture et la fermeture.	Notions de programmation abordées : - utilisation des FDC (Fin De Course)
PC_N2_A2	Ouverture du portail à l'appui sur BP extérieur. Fermeture du portail à l'appui sur BP intérieur.	
PC_N2_A3	Ouvrir et fermer le portail à l'aide des BP sans distinction, faire en sorte que la LED Gyrophare clignote lors d'une manœuvre de la barrière.	
PC_N2_A4	Ouvrir et fermer le portail à l'aide des BP sans distinction, la LED Gyrophare doit clignoter lors d'une manœuvre de la barrière. Inclure une gestion de sécurité lors la fermeture du portail.	

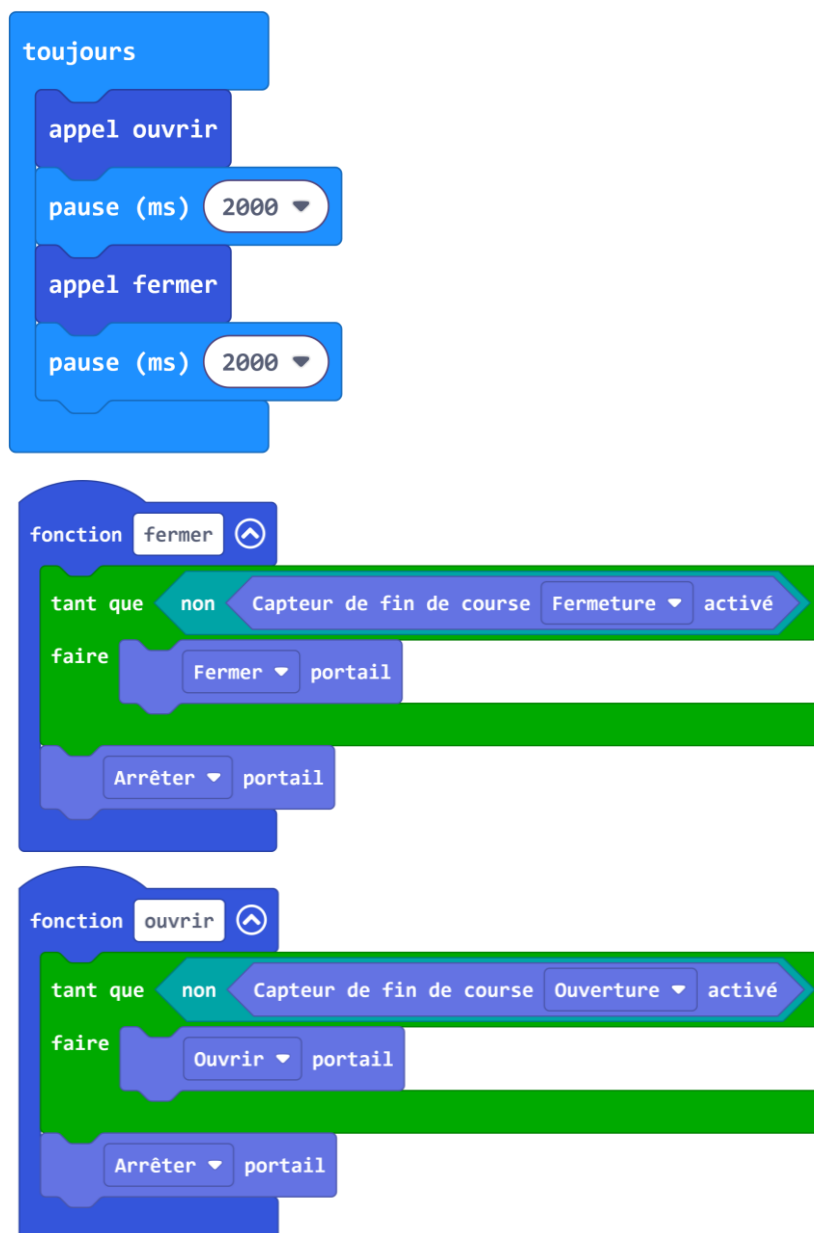
Niveau 2 – A

Exercice niv2 – A.1. : Ouverture/fermeture entre fins de courses

Objectif : Ouvrir puis fermer le portail avec 2 secondes d'attente entre chaque mouvement.
Utiliser les capteurs fins de course pour contrôler l'ouverture et la fermeture.

Notions abordées : Utilisation des fins de course, procédures (sous- fonctions)

Correction : Fichier MakeCode : PC_N2_A1



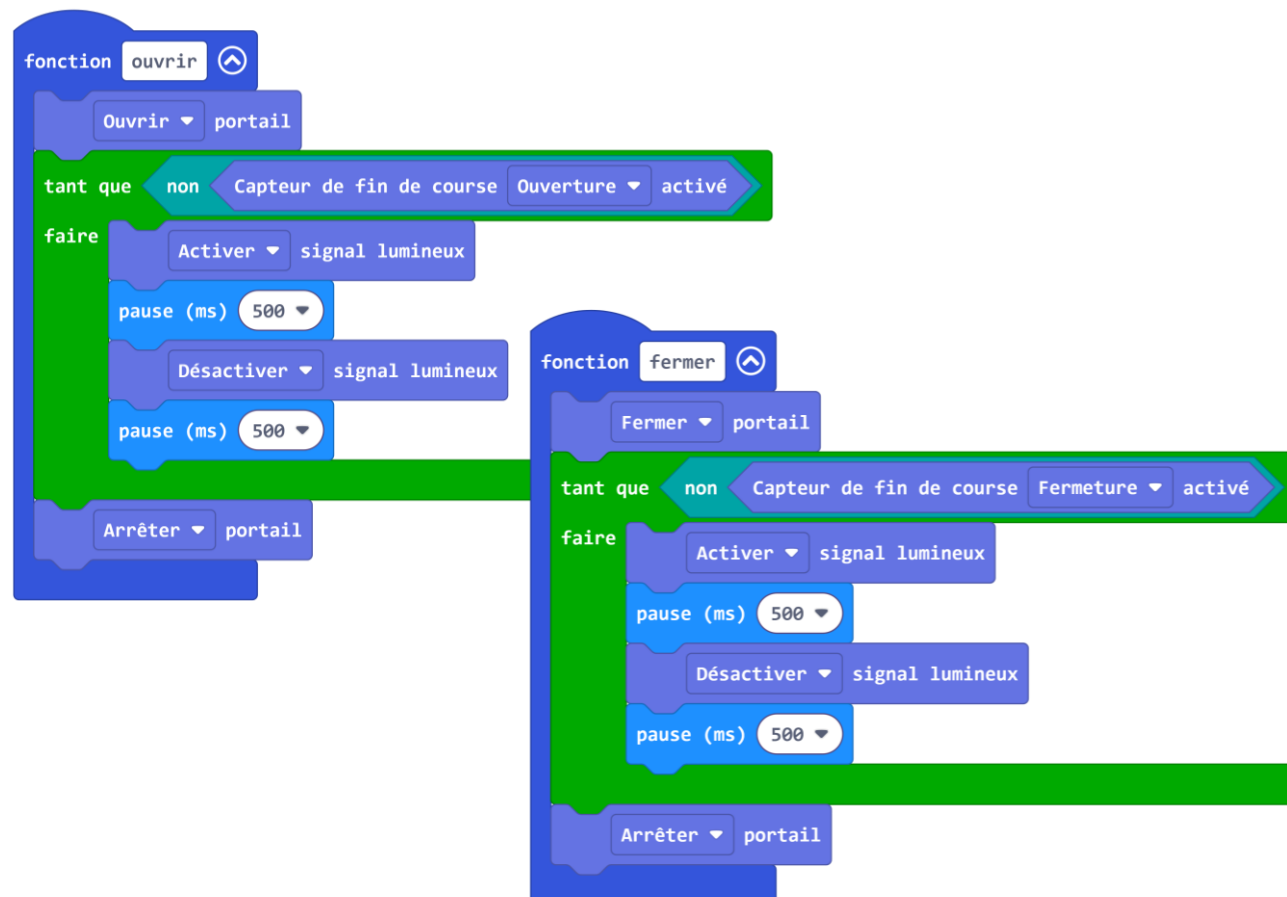
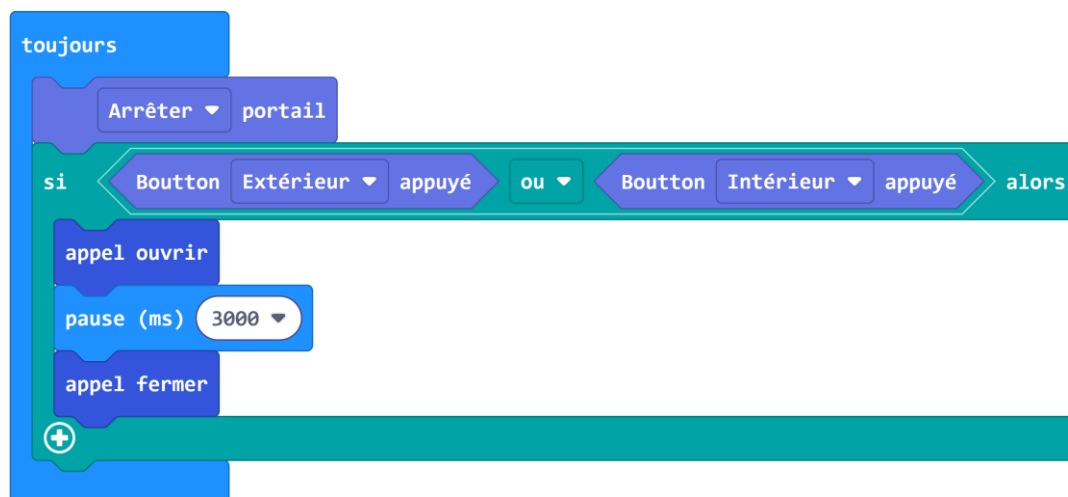
Remarque : l'utilisation des fonctions « fermer » et « ouvrir » facilite la lecture du programme.

Exercice niv2 – A.3 : Contrôle ouverture / fermeture avec BP et signal de sécurité

Objectif : ouvrir puis fermer le portail à l'aide des BP sans distinction, faire en sorte que la LED Gyrophare clignote lors d'une manœuvre de la barrière.

Notions abordées : utilisation d'opérateurs logiques OU (+)

Correction : Fichier MakeCode : PC_N2_A3

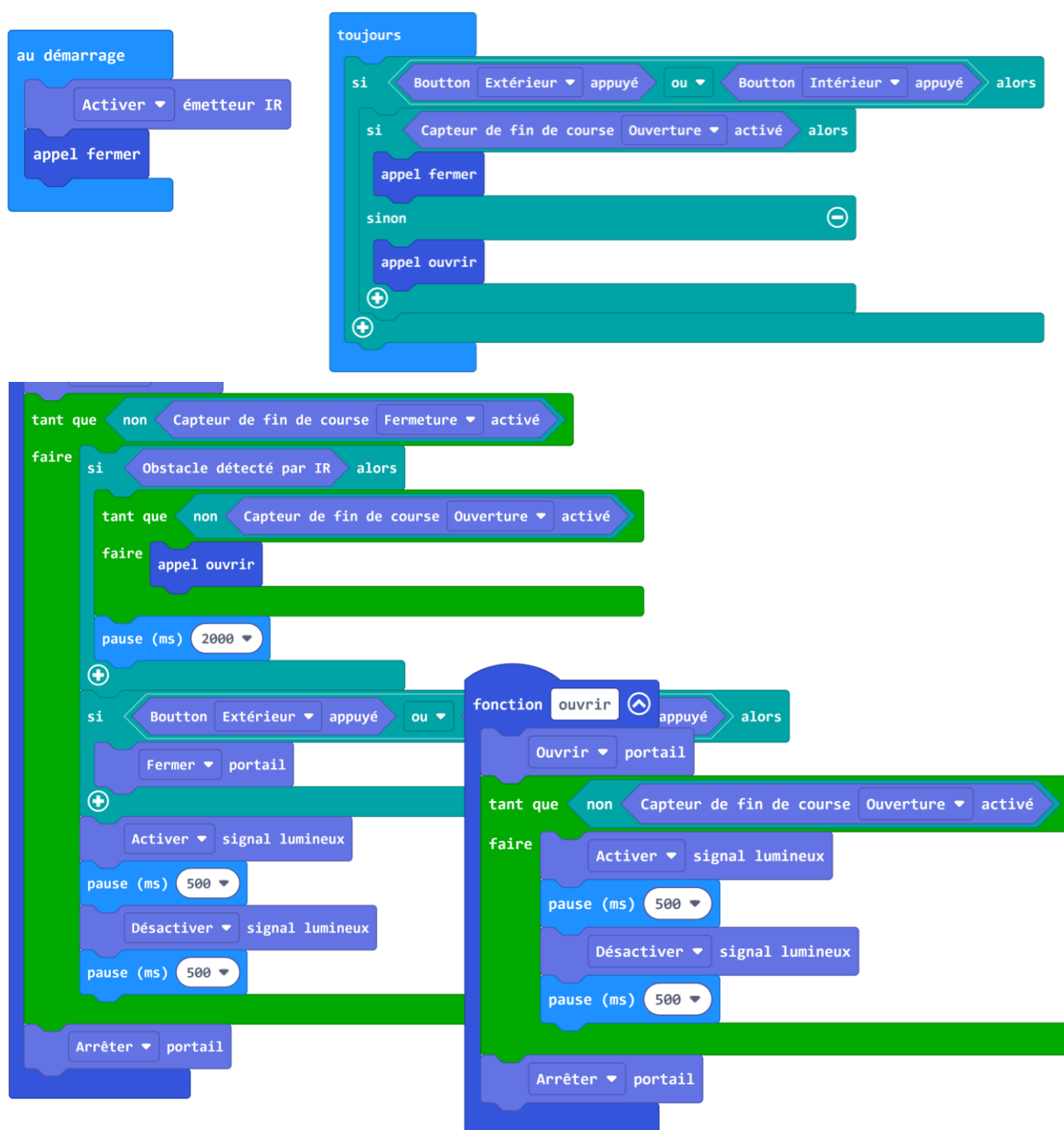


Exercice niv2 – A.4. : Contrôle ouverture /fermeture avec BP et signal de sécurité

Objectif : ouvrir puis fermer le portail à l'aide des BP sans distinction, la LED Gyrophare doit clignoter lors d'unemancœuvre de la barrière. Inclure une gestion de sécurité lors la fermeture du portail.

Notions abordées : utilisation d'une procédure de sécurité.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N2_A4



Programmation niveau 3

Objectif :

Le niveau 3 n'intègre pas de nouvelles notions de programmation, mais un nouveau bloc permettant d'utiliser un capteur PIR.

Nom du fichier	Description	Objectif
Niveau 3 B		
PC_N3_B1	Allumer la LED Gyrophare lorsqu'une présence est détectée par le capteur PIR.	Fonctionnalité matérielle abordée : - capteur PIR
PC_N3_B2	Gestion complète du portail avec ouverture par détection PIR.	

Option : Module capteur PIR

Le module PIR est équipé d'un capteur pyroélectrique. Il réagit aux faibles variations de température et permet de détecter la présence (mouvement) d'une personne jusqu'à 5 m. Son champ de détection est de 60° jusqu'à 2,5 m et 20° à 5 m.

Le capteur réagit comme un bouton-poussoir actif lors d'une détection d'un mouvement. Son activation est retardée d'environ 20 secondes après la mise sous tension afin d'éviter les détections intempestives.

Par ailleurs, le capteur est sensible aux variations de température brutales, aux vibrations ou aux chocs importants. Il ne faut pas l'exposer à la lumière directe du soleil, à l'air pulsé d'un radiateur ou d'un climatiseur. Il est conçu pour une utilisation en intérieur ; pour une utilisation en extérieur, une protection antihumidité est nécessaire.

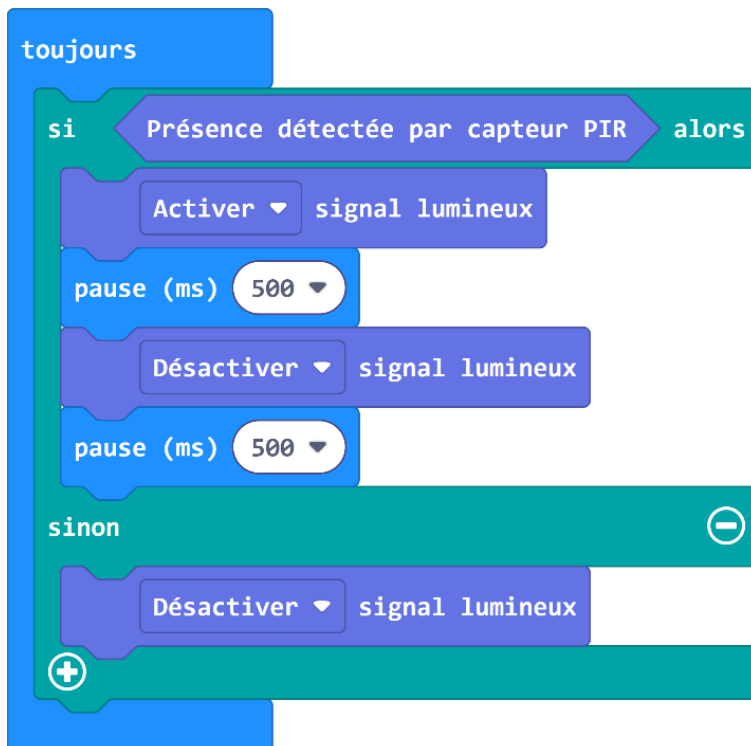


Exercice niv3 – B.1. : Utilisation du capteur PIR

Objectif : allumer la LED Gyrophare lorsqu'une présence est détectée par le capteur PIR.

Notion abordée : utilisation du capteur de présence PIR.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N3_B1

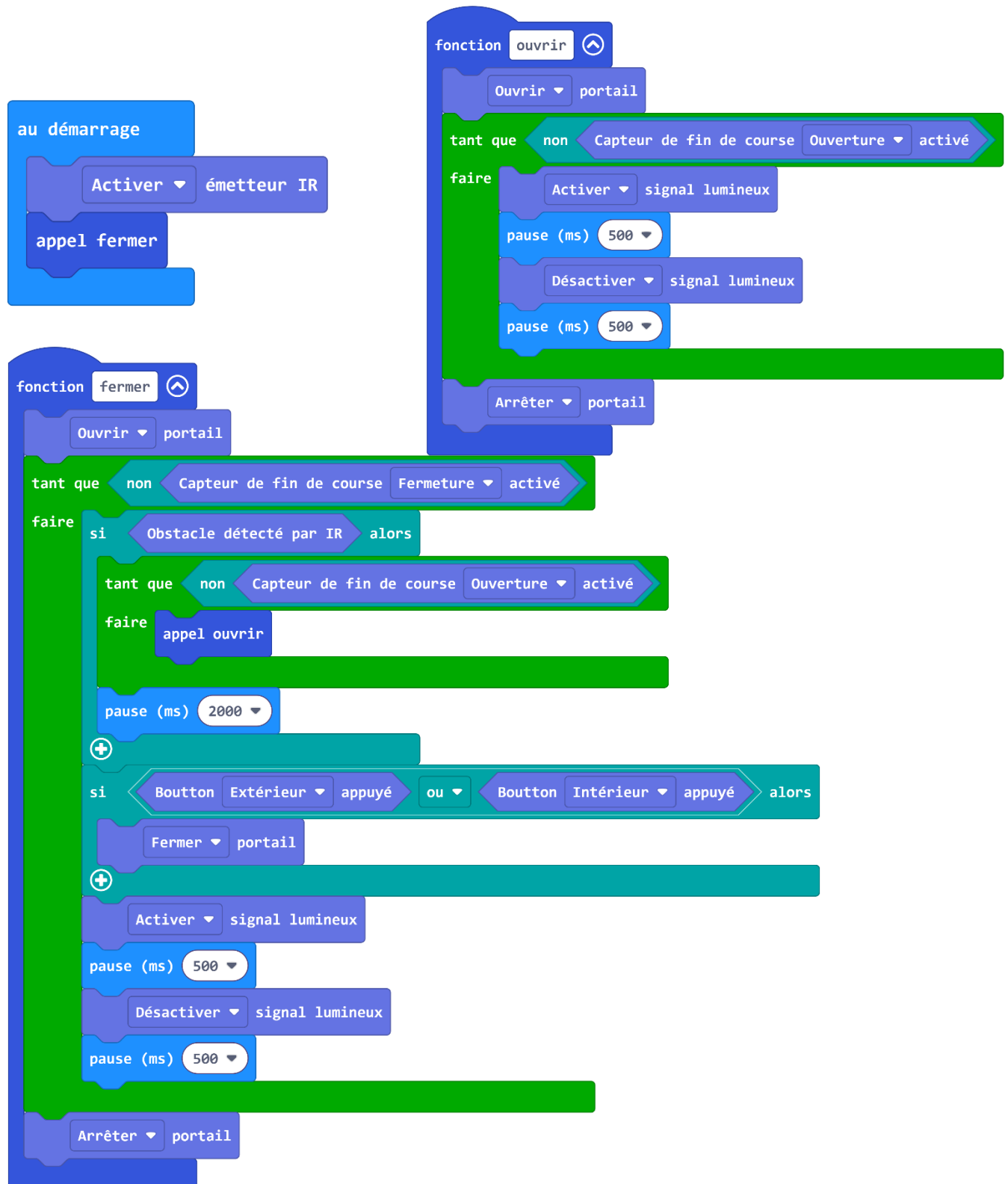


Remarque : Une attente d'environ 30 secondes après l'alimentation du module est nécessaire pour qu'il se mette en route correctement.

Exercice niv3 – B.2. : Ouverture contrôlée à l'aide du capteur PIR

Objectif : reprendre le programme PC_N2_A4 et ajouter la détection par le capteur PIR pour ouvrir le portail.

Correction : Fichier MakeCode : PC_N3_B2







www.a4.fr

Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques