

Barrière de parking

Système automatisé programmable

Exploitation pédagogique
Collège – Lycée





Édité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis
Tél. 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19
www.a4.fr

Auteur : Dominique Sauzeau

Sommaire

1. Présentation pédagogique	3
1.1 Barrière de parking simple	3
1.2 Barrière de parking double.....	4
1.3 Organisation des séquences au collège et au lycée	4
2. Pistes pédagogiques	5
Schéma pédagogique - Proposition progression	5
Séquence 1 Le fonctionnement général d'une barrière de parking automatisée	6
Séquence 2 La sécurité	6
Séquence 3 La signalisation	6
Séquence 4 La commande à distance.....	6
Séquence 5 L'affichage d'informations	6
Séquence 6 Le contrôle des sorties.....	7
Séquence 7 La gestion des entrées et des sorties	7
Programmes collège	8
Programmes lycée	9
2. Mise en service de la maquette	11
2.1 Boitier de commande AutoProg (Picaxe).....	11
2.2 Boitier de commande AutoProgUno (Arduino)	12
3. Liste et description des programmes.....	13
3.1 Liste des programmes pour l'environnement Picaxe	13
3.2 Liste des programmes pour l'environnement Arduino.	13
3.3 Description des programmes pour la version une barrière	14
3.4 Description des programmes pour la version une barrière + options	14
3.5 Description des programmes pour la version deux barrières	15
Exemple de programmation graphique sous Picaxe Logicator	16
Exemple de programmation en langage C sous IDE Arduino	17
Annexe(s)	18
Extrait(s) normes NF- EN 13241.....	18
Le principe de fonctionnement des barrières de parking Came	18

1. Présentation pédagogique

La maquette de barrière de parking (simple ou double) motorisée et programmable reprend le fonctionnement général des systèmes automatisés qui permettent l'accès aux parcs publiques que l'on trouve communément dans les gares, aéroports, cinémas, supermarchés, etc. Son système mécanique (bielle – manivelle) est homothétique de celui d'une barrière réelle.

Les élèves peuvent facilement accéder à tous les éléments de la maquette pour pouvoir observer le mécanisme et régler les fins de course. Les courants de commande et de puissance sont dissociés. Tous les modules électroniques sont fixés par quatre vis (en cas de panne chaque module peut être changé rapidement). Equipé des modules AutoProg, ces deux ensembles se programment et se pilotent indifféremment avec le boîtier de commande **AutoProgX2 (Picaxe)** ou **AutoProgUno (Arduino)**.

La programmation de la maquette est réalisée à l'aide des logiciels :

- **Picaxe Editor ou Logicator** pour la gamme Picaxe ;
- **IDE Arduino** pour la gamme Arduino.

Nota : un guide complet d'utilisation de Logicator est disponible sur www.a4.fr

1.1 Barrière de parking simple

Cette première maquette permet aux élèves de collège et de lycée de s'initier à l'automatisme. Sa robustesse et sa fiabilité la rend particulièrement adaptée aux manipulations en classe.

À partir de problématiques réelles plusieurs séquences pédagogiques sont proposées pour amener les élèves à comprendre et régler le mécanisme puis modifier ou créer un ou plusieurs programmes. Avec cette maquette, on pourra notamment aborder les notions de transmission de mouvement, de chaîne d'énergie et d'informations, de capteurs et d'actionneurs, de programmation structurée.

Barrière de parking simple montée prête à l'emploi



La maquette de base comprend :

- la maquette ;
- la motorisation ;
- un module de puissance pour le moteur ;
- un bloc piles pour l'alimentation du moteur ;
- des modules fin de course (microrupteurs) ;
- des modules barrière infrarouge ;
- un module bouton-poussoir ;
- un module gyrophare ;
- 7 cordons de liaison pour connexion à l'interface AutoProgX2 ou AutoProgUno.

Dimensions : 400 x 380 x h 165 mm

Les options

Les options capteur RFID (détection par carte), télécommande et afficheur OLED permettent d'enrichir les possibilités pédagogiques en se rapprochant encore davantage de situations réelles.



Toutes les ressources relatives au dossier de la maquette barrière de parking sont disponibles sous licence **creative commons**. Cette licence autorise la libre utilisation des documents et la liberté de les copier, de les modifier et de les redistribuer à condition de citer A4 Technologie comme source et de ne pas les utiliser à des fins commerciales sans l'accord de la société.

Toutes les ressources du dossier sont téléchargeables gratuitement sur www.a4.fr

1.2 Barrière de parking double

En mettant en ligne en ligne les deux barrières simples, il est possible de simuler un sas de sortie comme cela se fait dans certains parkings publics pour empêcher la fraude des véhicules sortant l'un derrière l'autre. **En couplant tête-bêche** deux barrières simples, il est possible de contrôler les entrées et sorties et d'afficher le nombre d'emplacements libres.

Cette double maquette permet aux élèves de lycée de travailler autour de problématiques plus complexes que le premier ensemble. Notamment il sera possible d'aborder des notions relatives à la sécurité, la gestion de l'énergie et la programmation avancée d'un système automatisé.

Double Barrière de parking



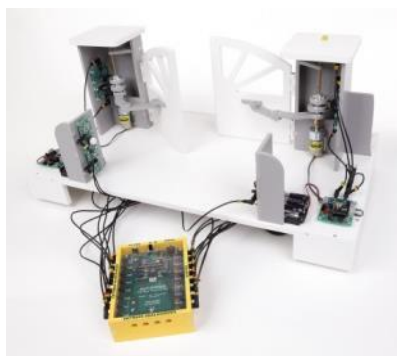
La maquette complète comprend :

- deux maquettes complètes de barrière de parking ;
- 2 options RFID qui permettent de remplacer les boutons-poussoirs de commande d'ouverture par des cartes magnétiques ;
- 1 afficheur OLED qui permet de transmettre des informations ;
- 14 cordons de liaison pour connexion à l'interface AutoProgX2 ou AutoProgUno.

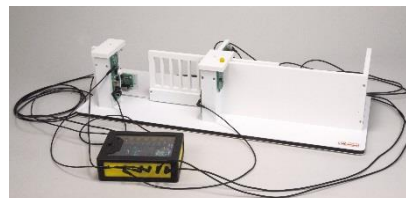
Nota : Il est intéressant de disposer également d'autres maquettes (volet roulant, portail un ou deux battants, monte-charge, portail coulissant, etc.) afin que les élèves puissent étudier différents systèmes automatisés.



Le volet roulant
Réf. BE-AVOL-ROUL



Le portail deux battants
Réf. BE-APORT-2BAT-M



Le portail coulissant
Réf. : BE-APORT-COUL-M

1.3 Organisation des séquences au collège et au lycée

Une progression pédagogique comprenant 7 séquences vous est proposée (voir page suivante). Elle permet aux élèves de collège de se familiariser progressivement avec la maquette de barrière de parking simple (séquences 1 à 5).

La programmation de la double barrière de parking étant plus complexe, les séquences 6 et 7 seront plutôt envisagées pour le niveau lycée.

Nota : la séquence 4 nécessite de disposer de l'option « télécommande infrarouge » et la séquence 5 de l'option « afficheur OLED ».



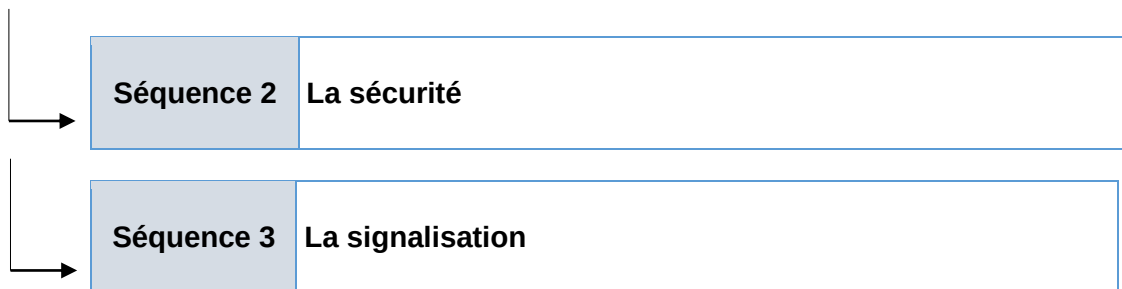
2. Pistes pédagogiques

Schéma pédagogique - Proposition progression

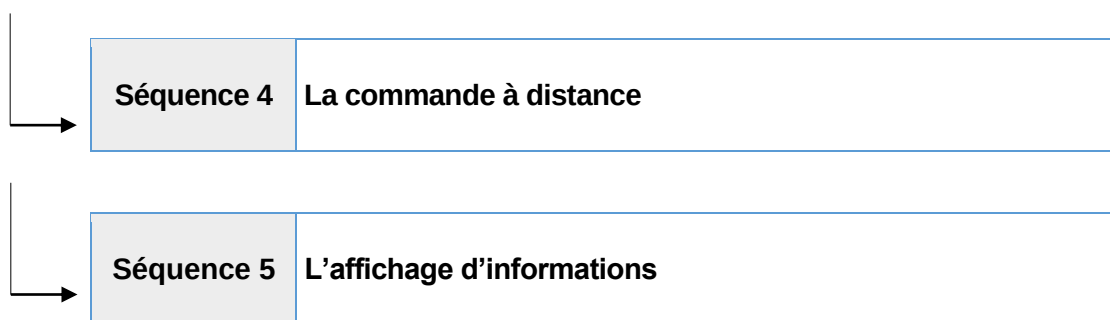
Dans le schéma suivant vous trouverez un exemple de progression adaptable au collège ou au lycée.

Séquence 1	Le fonctionnement général d'une barrière de parking automatisée
-------------------	--

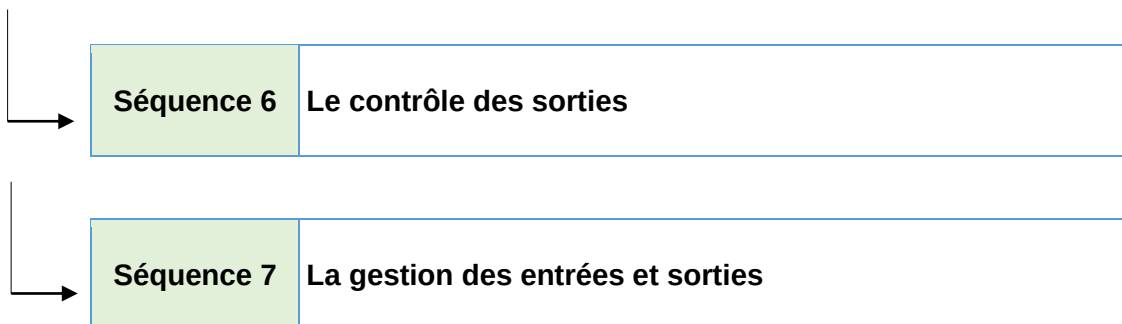
La barrière de parking simple



La barrière de parking simple + options



La barrière de parking double



Vous trouverez à la page suivante une brève description de chaque séquence et des problématiques qu'il est possible d'engager avec les élèves.

→ La mise en place des séquences 1 à 5 repose sur l'utilisation d'une barrière de parking simple. Au collège comme au lycée ces 5 séquences sont envisageables en veillant à étager la difficulté.

Séquence 1 Le fonctionnement général d'une barrière de parking automatisée
Scénario pédagogique Au cours de la séquence 1, les élèves vont comparer la maquette de barrière de parking automatisée à un système réel afin de décrire son usage et son fonctionnement. Les élèves vont identifier les dispositifs d'acquisition de signaux et de données d'un système automatisé, étudier le mécanisme (bielle-manivelle), etc.
Exemple(s) de problématique ? À quoi sert une barrière de parking ? Comment fonctionne une barrière de parking ? Comment limiter la course de la lisse ?

Séquence 2 La sécurité
Scénario pédagogique Au cours de la séquence 2, les élèves vont étudier les règles de sécurité à mettre en œuvre pour protéger les personnes. Puis ils vont analyser et modifier un programme pour prendre en compte une contrainte de sécurité relative à la protection des personnes et des personnes.
Exemple(s) de problématique ? Comment programmer la barrière de parking pour que la barrière ne se ferme sur une personne ou un véhicule ?

Séquence 3 La signalisation
Scénario pédagogique Au cours de la séquence 3, les élèves vont analyser et modifier un programme pour prendre en compte une nouvelle contrainte de sécurité : signaler l'ouverture ou la fermeture de la barrière de parking.
Exemple(s) de problématique ? Comment signaler le passage d'un véhicule ?

→ La mise en place des séquences 4 et 5 nécessite la présence des modules optionnels (télécommande et afficheur OLED).

Séquence 4 La commande à distance
Scénario pédagogique Au cours de la séquence 4, les élèves vont programmer la maquette pour que l'on puisse la commander à distance.
Exemple(s) de problématique ? Comment activer à distance l'ouverture et la fermeture d'une barrière de parking ?

Séquence 5 L'affichage d'informations
Scénario pédagogique Au cours de la séquence 5, les élèves vont programmer l'option afficheur OLED pour que les conducteurs qui arrivent à la barrière puissent connaître le nombre d'emplacements libres dans le parc.
Exemple(s) de problématique ? Comment afficher des informations relatives au nombre de places libres ?

→ La mise en place des séquences 6^e et 7 repose sur l'utilisation d'une double barrière de parking. Sa programmation étant plus complexe on pourra garder ces deux séquences pour le lycée.

Séquence 6 Le contrôle des sorties

Scénario pédagogique

En mettant en ligne en ligne les deux barrières simples, il est possible de simuler un sas de sortie comme cela se fait dans certains parkings publics pour empêcher la fraude des véhicules sortant l'un derrière l'autre.

Au cours de la séquence 6, les élèves vont modifier ou écrire un programme qui permet de contrôler la sortie des véhicules.

Exemple(s) de problématique ?

Comment éviter la fraude lors de la sortie dans un parking public ?

Séquence 7 La gestion des entrées et des sorties

Scénario pédagogique

En couplant tête-bêche deux barrières simples, il est possible de contrôler les entrées et sorties et d'afficher le nombre d'emplacements libres.

Au cours de la séquence 7, les élèves vont modifier ou écrire un programme qui permet de compter les entrées et de décompter les sorties afin de pouvoir afficher le nombre d'emplacements libres.

Exemple(s) de problématique ?

Comment éviter la saturation dans un parking public ?



Programmes collège

La maquette barrière de parking simple est un support adapté à l'enseignement de la technologie au collège. Différents points des programmes peuvent être notamment abordés dans les approches « Analyse et la conception d'un objet technique » et « Gestion et communication de l'information » en classe de 4^e.

Extrait points du programme de 4^e – Approche « La communication et la gestion de l'information »

Connaissances	Niveau	Capacités	Commentaires
Chaîne d'informations. Chaîne d'énergie.	1 1	Repérer, à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne : - d'informations (acquérir, traiter, transmettre) ; - d'énergie (alimenter, distribuer, convertir, transmettre). Identifier les éléments qui les composent.	L'objectif est ici de comprendre la logique globale de fonctionnement d'un système automatique à travers les processus : -acquérir, traiter et transmettre l'information ; -alimenter, distribuer, convertir et transmettre l'énergie et d'associer à chacune des étapes les organes utilisés. On pourra proposer une schématisation élémentaire par blocs fonctionnels de ces deux chaînes. L'identification est réalisée à partir d'un système automatique réel ou d'une maquette en fonctionnement.
Acquisition de signal : saisie, lecture magnétique, optique, numérisation, utilisation de capteurs...	1	Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données.	On peut montrer comment la numérisation de l'information sous toutes ses formes favorise le développement et l'intégration de technologies convergentes (photographie, téléphonie, télévision...).
Forme du signal : information analogique, information numérique.	1	Identifier la nature d'une information et du signal qui la porte.	Il s'agit d'identifier simplement divers dispositifs d'acquisition et surtout pas de faire une étude de leur fonctionnement.
Traitement du signal : algorithme, organigramme, programme.	1 2	Identifier les étapes d'un programme de commande représenté sous forme graphique. Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à un besoin particulier et valider le résultat obtenu.	La programmation d'un support automatique ne demande pas l'écriture de lignes de code. Elle doit être graphique si le support présente une interface qui le permet. Le système automatique doit être simple. L'objectif est de comprendre de manière globale l'impact de la modification sur le fonctionnement du système.
Commande d'un objet technique et logique combinatoire de base : ET, OU, NON.	2	Identifier une condition logique de commande.	On s'appuiera sur un objet pluri technique simple ou un système automatique simple. Il s'agit de montrer que la commande du dispositif peut être conditionnelle et que le comportement du système dépend d'informations captées et exploitées de façon logique.
Interface. Mode de transmission avec ou sans fil.	2	Identifier les composants d'une interface entre chaîne d'énergie et chaîne d'informations (réels ou objets graphiques virtuels).	L'identification est réalisée à partir d'un système automatique réel ou d'une maquette en fonctionnement.

Programmes lycée

La maquette double barrière de parking dans sa configuration complète est un support adapté aux sections de lycée STI2D ou S-SI. Elle permet par exemple en 1^{ère} STI2D dans l'enseignement technologique transversal de poser les fondamentaux de l'automatisme.

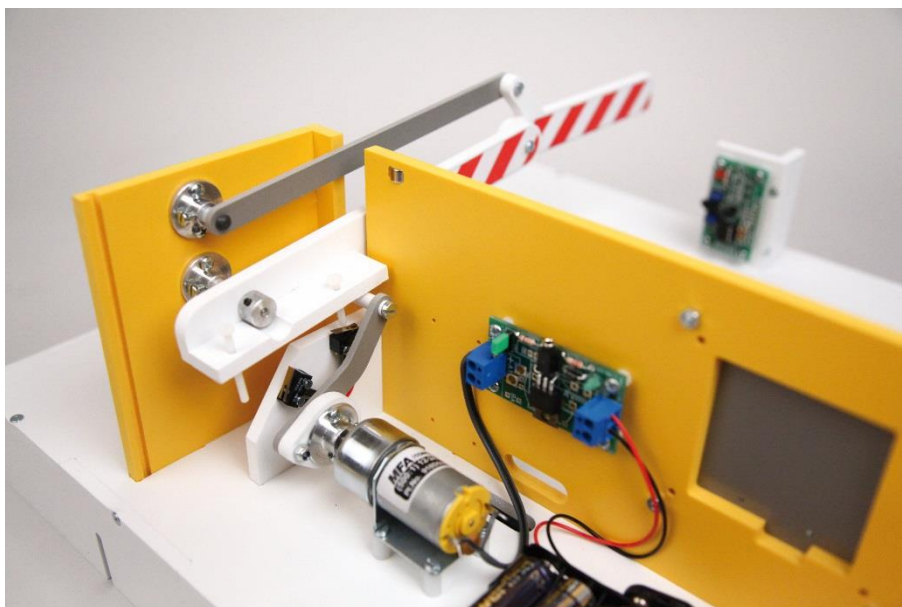
Dans les enseignements technologiques de spécialité (SIN) ce support permet de mener des expérimentations et de familiariser les élèves à la programmation structurée.

1 – Spécialité(s) : Énergie et environnement (EE) et Système d'information et numérique (SIN)

- Étude de la motorisation asynchrone ;
- Mise en œuvre d'un automate programmable ;
- Étude des capteurs ;
- Choix de câbles et câblage ;
- Programmation d'un automate.

2 – Spécialité : Innovation technologique et éco-conception (ITEC)

- Étude de la chaîne cinématique (réducteur, bielle – manivelle) ;
- Étude cinématique du système bielle – manivelle ;
- Modélisation 3D.



Extrait points du programme de la série STI2D – Spécialité : Système d'Information et Numérique (SIN)

Centres d'intérêt proposés	Outils et activités mis en œuvre	Connaissances abordées	Réf de compétences visées
CI 1 Configuration et performances du traitement de l'information	Modélisation SysML Modélisation des chaînes d'informations Mise en œuvre d'un équipement didactique Systèmes techniques intégrant une chaîne d'information localisée ou distante. Appareils de mesure sur laboratoire	Représentation des Systèmes Mise en œuvre d'un système	CO7.sin1 CO7.sin2 CO7.sin3

CI 2 Instrumentation / Acquisition et restitution de grandeurs physiques	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ; caractérisation des constituants d'une chaîne d'acquisition et/ou prototypage d'une solution d'instrumentation virtuelle	Architecture de la chaîne d'information et paramétrage du simulateur Acquisition, conditionnement et filtrage d'une information sous forme analogique Conversion d'une information CAN et CNA Identification de variables simulées sur le système pour valider le choix d'une solution Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir	CO7.sin3 CO8. CO9.sin21
CI 3 Communication de l'information / Au sein d'un système	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, voire une étude de dossiers techniques, caractérisation et prototypage de solutions mettant en œuvre un bus ou un réseau local/ de terrain (Bus série, Bus I2C, réseau CAN) Relevé des trames, encapsulation des données, études des protocoles Interconnexion et/ou ajout de composants afficheurs (I2C), capteurs ou actionneurs (CAN)...	Adressage physique et logique d'un composant sur un réseau Utilisation de bibliothèques et paramétrage de caractéristiques Interfaçage de composants Interconnexion des fonctions distribuées. Multiplexage d'une information et codage d'une transmission en bande de base	CO7 CO8.sin1 CO8.sin4 CO9.
CI4 Gestion de l'information / Structures matérielles et logicielles associées au traitement de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, prototypage d'évolution de solutions utilisant des microcontrôleurs ou des FPGA Mise en œuvre d'outils de programmation graphique Simulation et implémentation des solutions sur les cibles Création d'IHM	Traitement d'une information numérique Traitement programmé et composants programmables Diagramme états-transitions pour un système événementiel Implémentation d'un programme dans un composant programmable Diagramme de classe	CO7 CO8 CO9.sin1 CO9.sin4

2. Mise en service de la maquette

La maquette doit être câblée au boîtier de commande selon les indications affichées dans les deux tableaux ci-dessous.

Nota : les connexions au boîtier **AutoProgX2** (Picaxe) sont différentes de celles du boîtier **AutoProgUno** (Arduino).

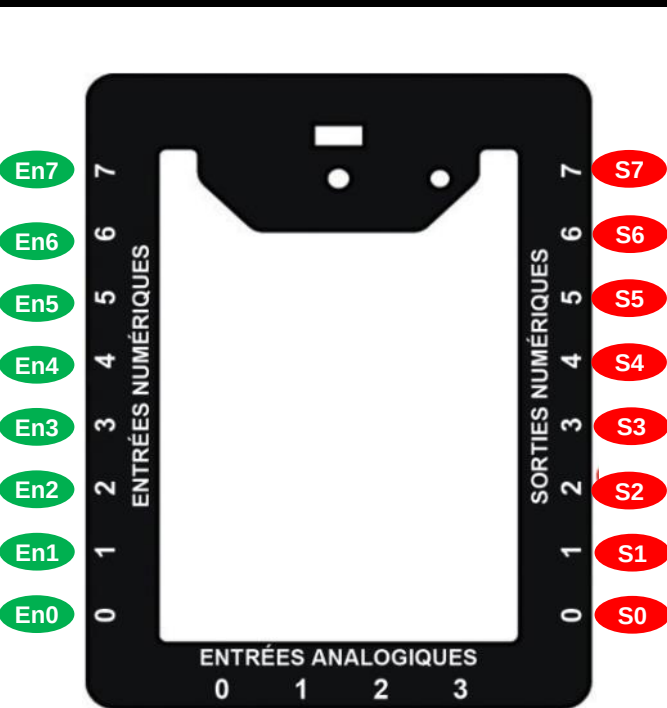
Il est possible de programmer la maquette à l'aide des logiciels suivants :

- **Picaxe Editor ou Logicator** pour la gamme Picaxe ;
- **IDE Arduino** pour la gamme Arduino.

2.1 Boîtier de commande AutoProg (Picaxe)

Tableau d'affectation des Entrées/Sorties

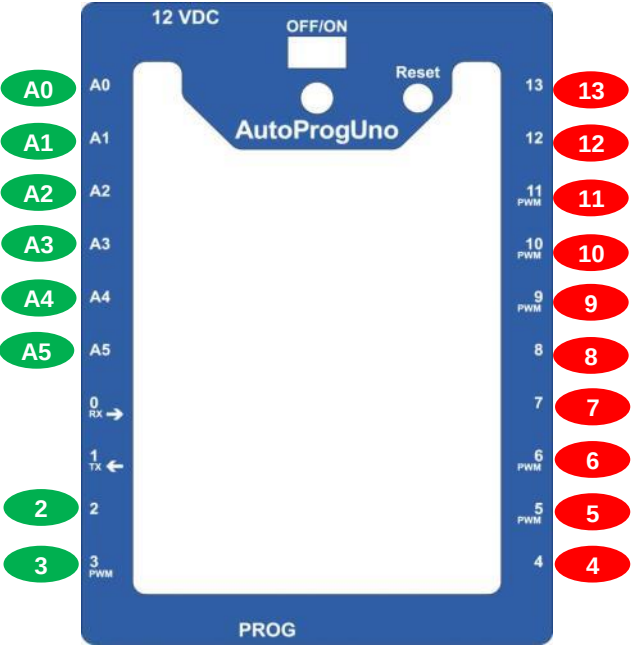
Vous trouverez ci-dessous le tableau précisant les connexions entre le boîtier **AutoProgX2** et la maquette barrière de parking (simple et double).

Tableau des affectations			Boîtier de commande AutoProgX2 (Picaxe)	
Module capteur	Nom de la commande	Broches Entrées Numériques		
Bouton-Poussoir barrière A	BP A	En0		
Fin de course barrière A fermée	FdC fermé A	En1		
Fin de course barrière A ouverte	FdC ouvert A	En2		
Récepteur infrarouge barrière A	Récepteur IR A	En3		
Bouton Poussoir barrière B	BP B	En4		
Fin de course barrière B fermée	FdC fermé B	En5		
Fin de course barrière B ouverte	FdC ouvert B	En6		
Récepteur infrarouge barrière B	Récepteur IR A	En7		
Module (sortie)		Broches Sorties numériques		
Moteur ouverture / fermeture Barrière A	Mot Barrière A	S0		
Emetteur infrarouge barrière A	Emetteur IR A	S1		
Afficheur 2 lignes OLED barrière A	Afficheur A	S2		
Module Gyrophare barrière A	Gyro A	S3		
Moteur ouverture / fermeture Barrière B	Mot Barrière B	S4		
Emetteur infrarouge barrière B	Emetteur IR B	S5		
Afficheur 2 lignes OLED barrière B	Afficheur B	S6		
Module Gyrophare barrière B	Gyro B	S7		

2.2 Boîtier de commande AutoProgUno (Arduino)

Tableau d'affectation des Entrées/Sorties

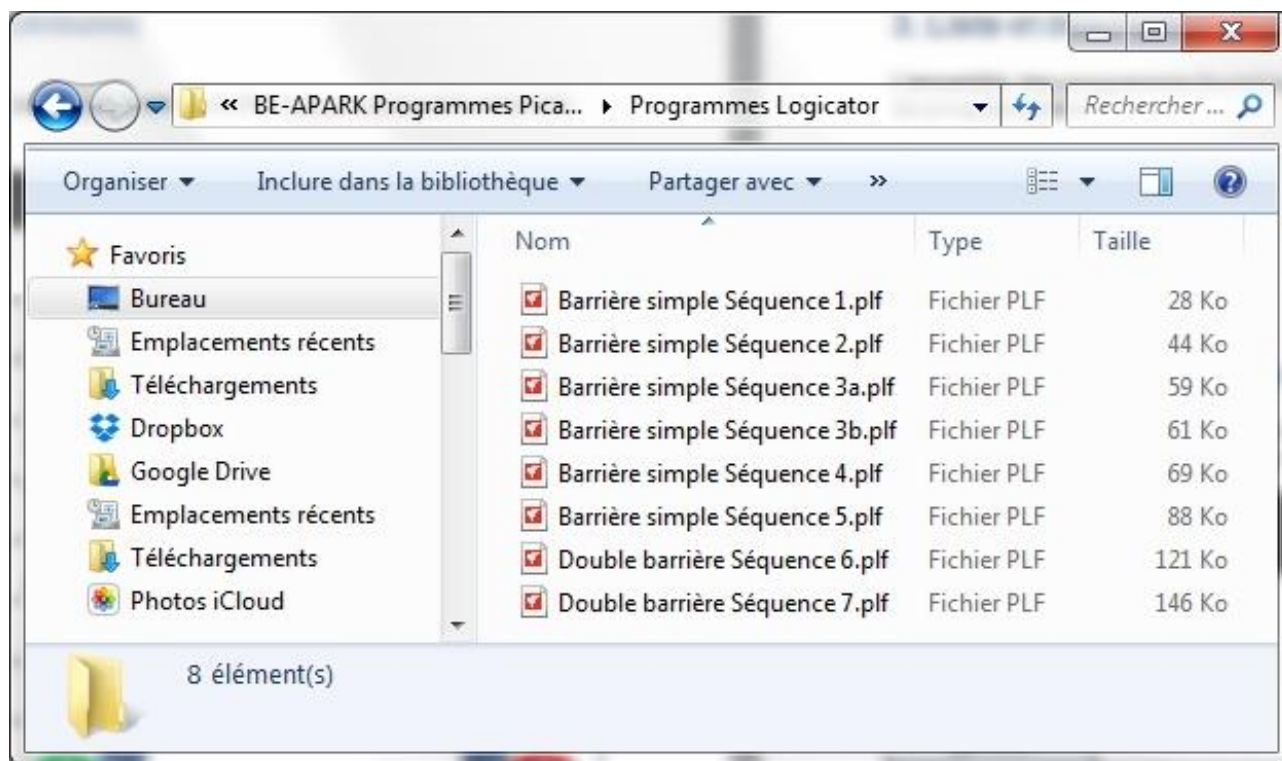
Vous trouverez ci-dessous le tableau précisant les connexions entre le boîtier **AutoProgUno** et la maquette barrière de parking (simple et double).

Tableau des affectations			Boîtier de commande AutoProgUno (Arduino)
Module capteur	Nom des variables	Broches entrées/sorties	
BoutonPoussoir/ module RFID A	bouton_poussoir_A	A4	
Récepteur infrarouge A	reception_IR_A	A5	
Fin de course fermeture A	fdc_fermeture_A	3	
Fin de course ouverture A	fdc_ouverture_A	2	
BoutonPoussoir/ module RFID B	bouton_poussoir_B	A0	
Récepteur infrarouge B	reception_IR_B	A1	
Fin de course fermeture B	fdc_fermeture_B	A2	
Fin de course ouverture B	fdc_ouverture_B	A3	
Module actionneur	Variable Arduino	Broche AutoProg Uno	
Module Gyrophare A	gyrophare_A	4	
Emetteur infrarouge A	emetteur_IR_A	5	
Moteur ouverture / fermeture A	moteur_A	6	
Afficheur OLED A	OLED_A	7	
Module Gyrophare B	gyrophare_B	9	
Emetteur infrarouge B	emetteur_IR_B	10	
Moteur ouverture / fermeture B	moteur_B	11	

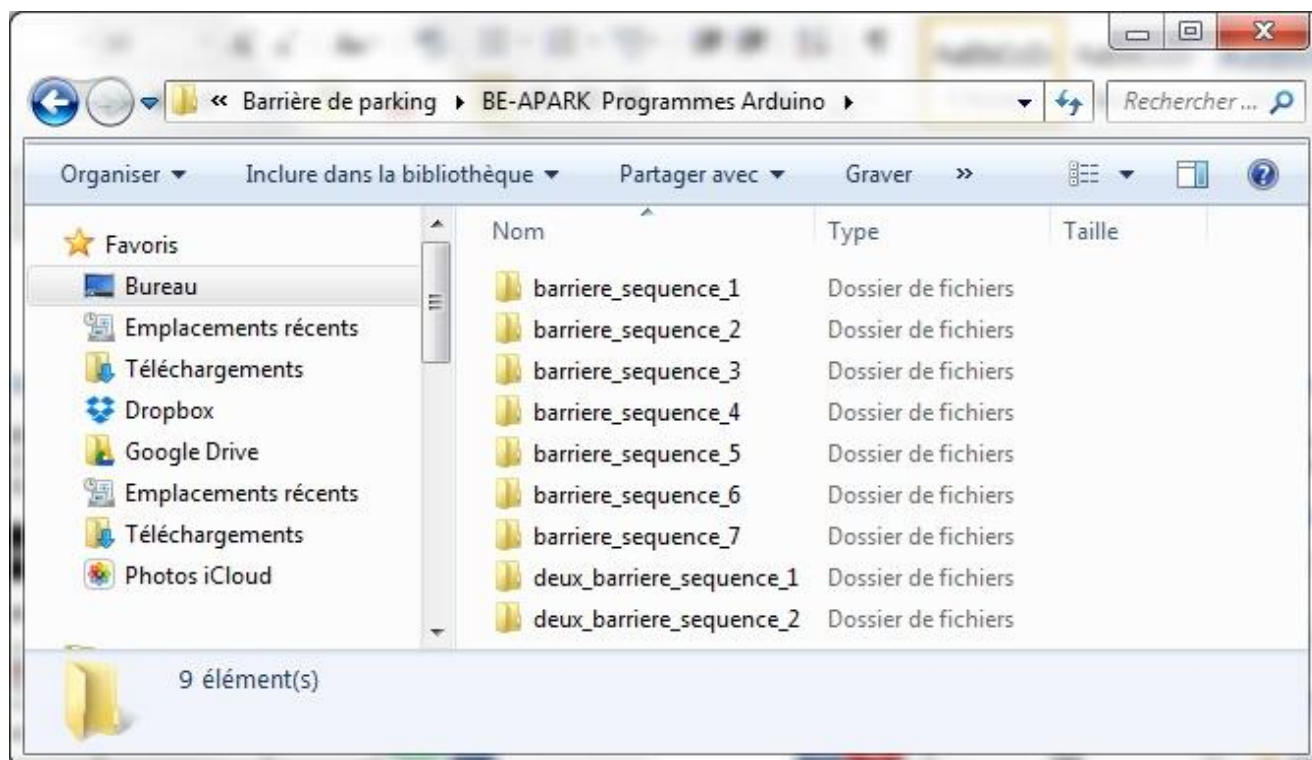
3. Liste et description des programmes

L'ensemble des programmes fournis sont disponibles en libre téléchargement sur www.a4.fr pour les deux environnements de programmation (Picaxe et Arduino).

3.1 Liste des programmes pour l'environnement Picaxe



3.2 Liste des programmes pour l'environnement Arduino.



Nota : les programmes écrits sous l'éditeur IDE Arduino sont systématiquement enregistrés dans un dossier.

3.3 Description des programmes pour la version une barrière

Tous les programmes fournis avec la barrière de parking simple ou double ont été développés pour les deux environnements Picaxe et Arduino en même temps.

→ Les quatre programmes suivants permettent de mettre en œuvre progressivement les modules de la maquette barrière simple de parking hors options.

	Nom du programme	Description générale
Séquence 1 Le fonctionnement général	Barrière simple Séquence 1	→ Programme de base (test) Ouverture de la barrière lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir (contact sec si options RFID ou clavier) avec arrêt sur les fins de course puis fermeture après une temporisation sans tenir compte de la sécurité infrarouge (IR).
Séquence 2 La sécurité	Barrière simple Séquence 2	→ Sécurité Idem séquence 1 + Prise en compte de la sécurité infrarouge (interdiction de fermer si la sécurité IR est activée).
Séquence 3 La signalisation	Barrière simple Séquence 3a Barrière simple Séquence 3b	→ Signalisation Idem séquence 2 + clignotement du Gyrophare à chaque mouvement de la barrière (utilisation de sous-programmes) Idem Séquence 3a + ouverture de la barrière après détection du véhicule par la sécurité IR plus appui sur BP ou contact sec si options RFID ou clavier. Puis fermeture avec contrôle de la sécurité IR qui ne doit plus être active.

3.4 Description des programmes pour la version une barrière + options

→ Les deux programmes suivants permettent de mettre en œuvre les options disponibles pour la maquette barrière de parking simple.

	Nom du programme	Description générale
Séquence 4 La commande à distance	Barrière simple Séquence 4	→ Option télécommande Idem séquence 3b + option d'ouverture par la télécommande ou par bouton-poussoir ou contact sec.
Séquence 5 L'affichage d'informations	Barrière simple Séquence 5	→ Option afficheur OLED Idem séquence 3 + rajouter au fonctionnement normal, l'affichage de l'état du parking (nombre de places libres). Le programme décompte chaque passage, puis il interdit l'ouverture une fois le parking plein (nombre de places = 0).

3.5 Description des programmes pour la version deux barrières

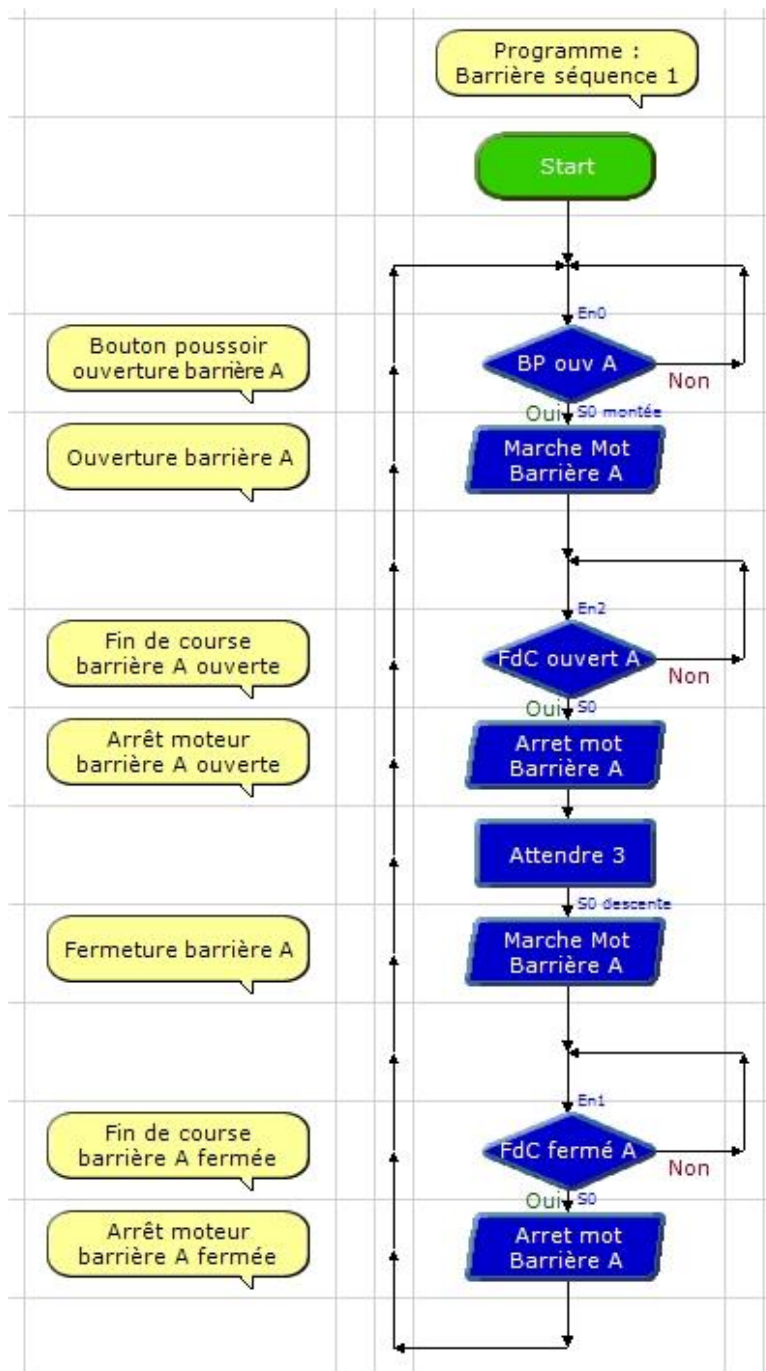
→ Les deux programmes suivants permettent de mettre en œuvre la maquette barrière de parking double selon deux configurations : en ligne ou tête-bêche.

N° Séquence	Nom du programme	Description générale
Séquence 6	Double barrière Séquence 6	→ Double barrière en ligne L'objectif de ce programme est d'éviter la fraude lorsque deux véhicules* se suivent. Le véhicule doit d'abord passer la première barrière. Lorsque le véhicule est passé, la première barrière se referme et le conducteur doit actionner le bouton-poussoir ou le contact sec RFID de la seconde barrière. Lorsque le véhicule est passé la seconde barrière se referme.
Séquence 7	Double barrière Séquence 7	→ Double barrière tête-bêche Idem programme barrière séquence 6 + utilisation de l'afficheur OLED calculant le nombre de places libres en fonction du nombre d'entrées et sorties. Nota : la seconde barrière de sortie n'a pas besoin d'afficheur.

* ce principe utilisé notamment dans les parkings publics (gare, aéroport, cinémas, etc.) permet d'éviter que deux véhicules pratiquement collé passent en même temps.

Exemple de programmation graphique sous Picaxe Logicator

Fichier : Barrière simple Séquence 1.plf



Exemple de programmation en langage C sous IDE Arduino

Fichier : barriere_sequence_1.ino



```
barriere_sequence_1

//Définition des variables, constantes et pin :

// Pin d'entrées

const int fdc_fermeture = 3;
const int fdc_ouverture = 2;
const int bouton_poussoir = A4;
const int reception_IR = A5;

//Pin de sorties
const int gyrophare = 4;
const int emetteur_IR = 5;
const int moteur = 6;

//Initialisation

void setup()
{

    //paramétrage des pins en entrée/sortie

    // Définition des pins comme des entrées

    pinMode (fdc_fermeture, INPUT);
    pinMode (fdc_ouverture, INPUT);
    pinMode (bouton_poussoir, INPUT);
    pinMode (reception_IR, INPUT);

    // Définition des pins comme des sorties
    pinMode (gyrophare, OUTPUT);
    pinMode (emetteur_IR, OUTPUT);
    pinMode (moteur, OUTPUT);

//Programme principal

//Boucle infinie
void loop()
{
    if (digitalRead(bouton_poussoir)==HIGH) //Si le bouton poussoir/la carte RFID est reconnue
    {
        while (digitalRead(fdc_ouverture)==LOW)//Exécuter les commandes tant que fdc_ouverture est désactivé
        {
            digitalWrite(moteur,HIGH); // Marche du moteur (ouverture de la barrière)
        }

        digitalWrite(moteur,LOW); // Arrêt du moteur
        delay(3000); // Attendre 3 secondes

        while (digitalRead(fdc_fermeture)==LOW) //Exécuter les commandes tant que fdc_fermeture est désactivé
        {
            digitalWrite(moteur,HIGH); // Marche du moteur (fermeture de la barrière)
        }

        digitalWrite(moteur,LOW); // Arrêt du moteur
    }
}
// Fin du Programme principal
```


Annexe(s)

Extrait(s) normes NF- EN 13241

Les normes de sécurité dans un cadre commercial, industriel, etc.

Réglementation française - Directives européennes

Elles s'appliquent uniquement aux personnes. Elles ne s'appliquent pas aux véhicules.
La responsabilité du constructeur étant engagée dans ce dernier cas.

Dans le cas par exemple où il n'y a pas de passage piétons près de la barrière de parking automatisée. Pour respecter la sécurité des personnes il faut que :

- un jeu de cellules soit posé sur la barrière à 50 cm du sol ;
- le mouvement de la lisse soit arrêté ou inversé en cas de contact ;
- la lisse ne comporte pas d'angles vifs (lisse tubulaire et dans le cas contraire elle doit être munie de caoutchouc de protection antichoc) ;
- les risques ne pouvant être éliminés soient signalisés (panneau risque d'écrasement par exemple).

Le principe de fonctionnement des barrières de parking Came

Pour pouvoir détecter un véhicule entrant, Came utilise des boucles magnétiques (spiraux dans le sol). Le capteur ampéremétrique détecte une masse métallique (véhicule).
Afin que qu'un second véhicule ne puisse passer en même temps que le premier, une deuxième boucle magnétique est installée juste après la barrière.

Un débrayage mécanique est systématiquement intégré à tous ses modèles.
En cas de détection d'un obstacle la lisse se dégonde (selon les modèles). Voir pièce-jointe

Au niveau de la gestion des entrées-sorties, le système d'informations (programme) est anti « pass-back » :
un véhicule qui est entré ne peut entrer une deuxième fois.
En général la gestion du « Pass-back » se fait par le biais des badges ou du code à saisir (boîtier).



Source : Société Came avec leur autorisation

<http://www.came.com/fr/>