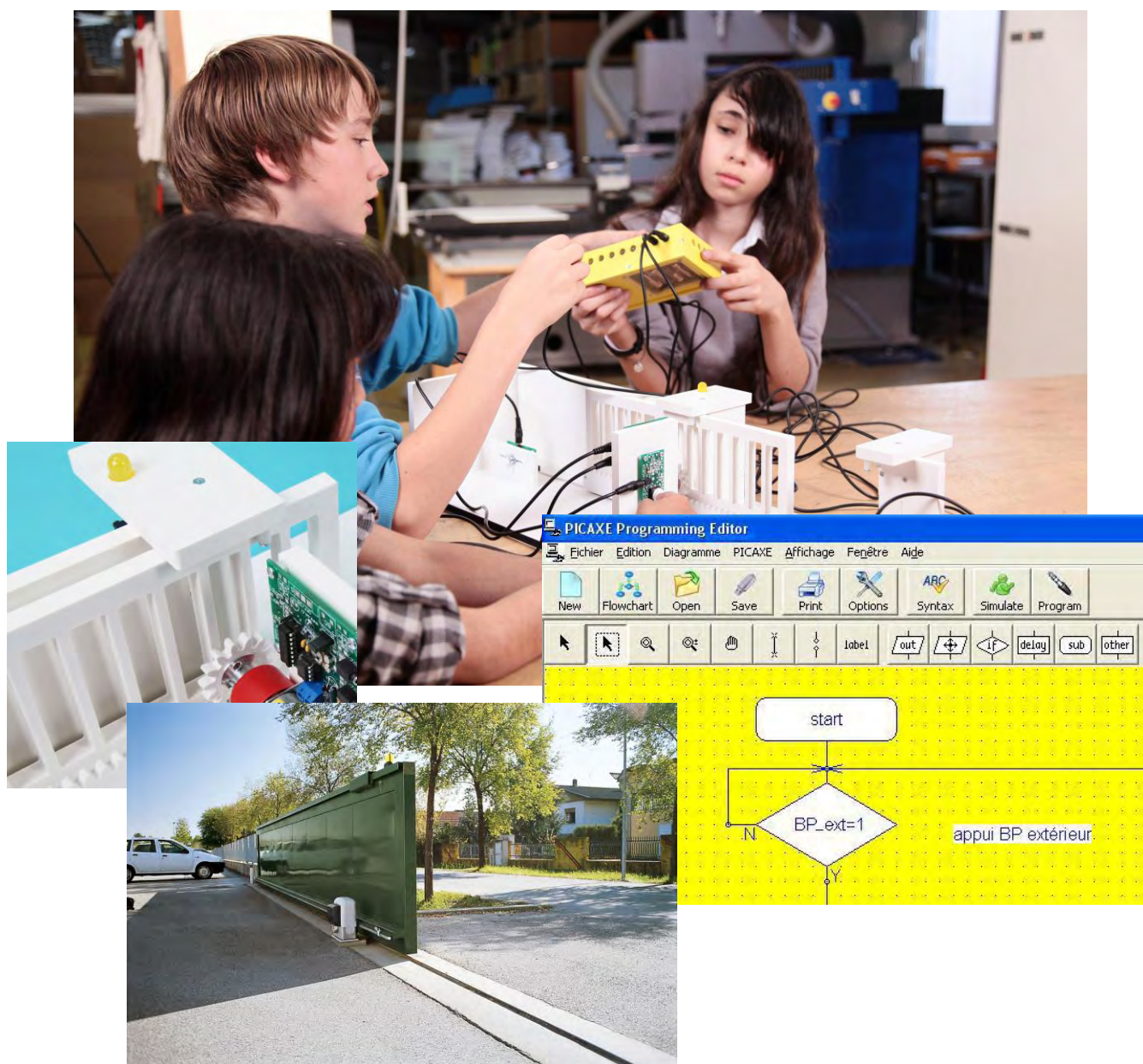


PORTAIL COULISSANT

Dossier Pédagogique



Maquette de portail coulissant automatisé



Edité par la société A4

SOMMAIRE

Le dossier pédagogique

Présentation	02 à 03
Séquence découverte – Le portail coulissant automatisé	04 à 07
Document élève	04 à 05
Correction	06 à 07
Séquence 1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé	08 à 15
Document professeur	08 à 09
Document élève	10 à 11
Correction	12 à 13
Document(s) ressource	14 à 15
Séquence 2 - Le réglage du portail coulissant automatisé	16 à 23
Document professeur	16 à 17
Document élève	18 à 19
Correction	20 à 21
Document(s) ressource	22 à 23
Séquence 3 - La programmation d'un système automatisé	24 à 31
Document professeur	24 à 25
Document élève	26 à 27
Correction	28 à 29
Document(s) ressource	30 à 31
Séquence 4 - La modification d'un programme	32 à 39
Document professeur	32 à 33
Document élève	34 à 35
Correction	36 à 37
Document(s) ressource	38 à 39
Pistes pédagogiques complémentaires	40 à 49
Annexes	50 à 54

CONTENU DU CDROM

Le CD-Rom de ce projet est disponible au catalogue de la Société A4 (réf. CD-BE-APOR-COUL).

Il contient :

Le dossier technique en version .PDF, .FH9, .AI

Le dossier pédagogique en version .PDF et .DOC

Des photos du produit, des perspectives au format DXF.

La modélisation 3D complète avec des fichiers 3D aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

Les dossiers et le Cédérom sont copiables pour les élèves, en usage interne dans les établissements scolaires*

*La duplication est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Société A4 Technologie.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CD-Rom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Société A4 Technologie.

Présentation pédagogique 1/2

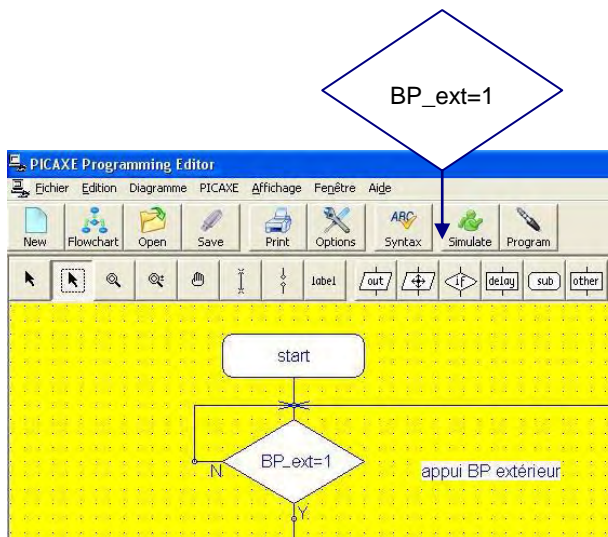
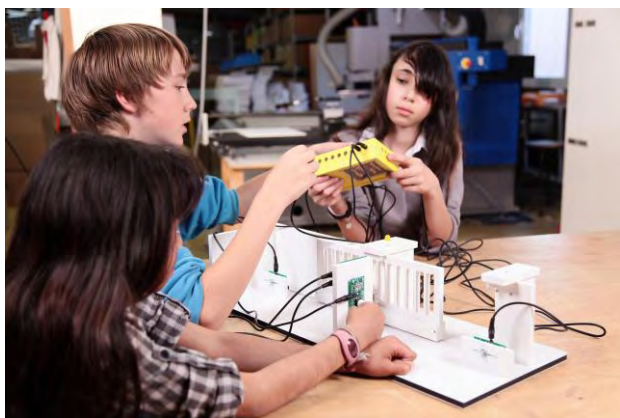
L'intérêt pédagogique

Ce dossier permet de mettre en place en classe de 4^e (domaine d'application : **Confort et domotique**) différentes séquences ayant pour support le portail coulissant automatisé (**Réf. BE-APOR-COU-M**). Cette maquette est pilotée par l'automate programmable **AutoProg** (**Réf. K-AP-M**).

Le groupe dispose d'une maquette complète en état de fonctionnement et de documents pour mener des **investigations** et **résoudre des problèmes techniques** sur un système automatisé dont le fonctionnement est analogue à celui d'un système réel. Les élèves peuvent intervenir notamment sur le réglage des capteurs, l'ajustement de la vitesse de déplacement de la barrière, la programmation du système.

Ce support pédagogique permet de travailler autour des problématiques suivantes :

- À quoi sert un portail coulissant automatisé ? (**séquence découverte**)
- Comment fonctionne un portail coulissant automatisé ?
- Comment régler correctement l'ouverture et la fermeture d'un portail coulissant ?
- Comment programmer le portail coulissant automatisée et lui transmettre des informations ?
- Comment modifier le programme du portail coulissant pour répondre à de nouvelles contraintes de fonctionnement et de sécurité (normes)?



Les séquences proposées

Cinq séquences sont proposées dans ce dossier :

- S0. Séquence découverte** : comparaison d'un système réel de portail coulissant automatisé et de la maquette.
S1. Chaque groupe manipule la maquette et décrit le fonctionnement du portail coulissant.
S2. Chaque groupe d'élèves règle les capteurs fin de course et la vitesse du moteur pour que le portail fonctionne.
S3. Les élèves interviennent sur la programmation et transfèrent les informations au système automatisé.
S4. La dernière séquence vise à introduire de nouvelles contraintes de fonctionnement et de sécurité : les élèves analysent et modifient un programme simple pour, par exemple, prendre en compte une nouvelle **contrainte** : « Si une personne ou un véhicule bloque le passage pendant la fermeture du portail **alors** le portail s'ouvre à nouveau ».

Ces séquences vont permettre de travailler en particulier les connaissances du programme :

« **Système automatique** », « **Acquisition de signal de données** », « **Chaîne d'informations** », « **Chaîne d'énergie** », « **Interface** », « **Commande** », « **Conditions logiques** », « **Algorithme** », « **Organigramme** », « **Programme** ».

Vous trouverez dans le tableau ci-dessous pour chaque séquence et piste pédagogique développée dans ce dossier, le nom du programme (fichier) correspondant, réalisé avec le logiciel téléchargeable gratuitement « **Picaxe Programming Editor** ».

Séquence	Nom du programme	Nom du programme – corrigé
Séquence déc.		
Séquence 1	Portail coulissant 1.cad	
Séquence 2	Portail coulissant 2.cad	
Séquence 3	Portail coulissant 3.cad	Portail coulissant correction 3.cad
Séquence 4	Portail coulissant 4a.cad Portail coulissant 4b.cad	Portail coulissant correction 4a.cad Portail coulissant correction 4b.cad

Pistes pédagogiques	Nom du programme
Piste 1 Sous-programmes Signal lumineux clignotant	Portail coulissant 7-1.cad
Piste 2 Télécommande	Portail coulissant 7-2.cad
Piste 3 Signal sonore	Portail coulissant 7-3.cad
Piste 4 Détecteur de mouvement	Portail coulissant 7-4.cad
Piste 5 Afficheur LCD	Portail coulissant 7-5.cad

Présentation pédagogique 2/2

Les points forts de la maquette du portail coulissant automatisé

Sa lisibilité, sa simplicité

Les différentes parties du système mécanique et électronique sont visibles et directement accessibles. Les élèves disposent d'un mécanisme bien dimensionné, sans détails superflus et d'un design proche du réel.

Son côté pratique, sa robustesse

Dans sa version montée et pré-câblée (Réf. : **BE-APORT-COU-M**) la maquette est prête à l'emploi. Ses dimensions sont adaptées au travail en groupe et au rangement.

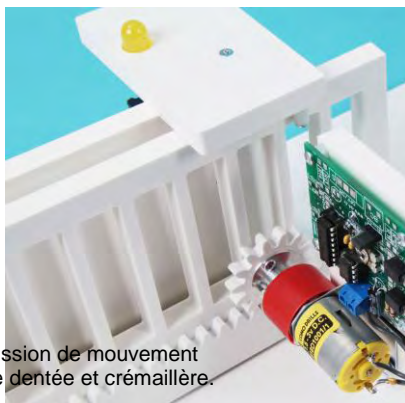
La maquette est suffisamment robuste pour résister aux différentes manipulations. Elle résiste aux erreurs de programmation : même bloqué le moteur ne grille pas.

Les modules électroniques sont fixés par quatre vis accessibles (en cas de panne chaque module peut être changé rapidement et séparément).

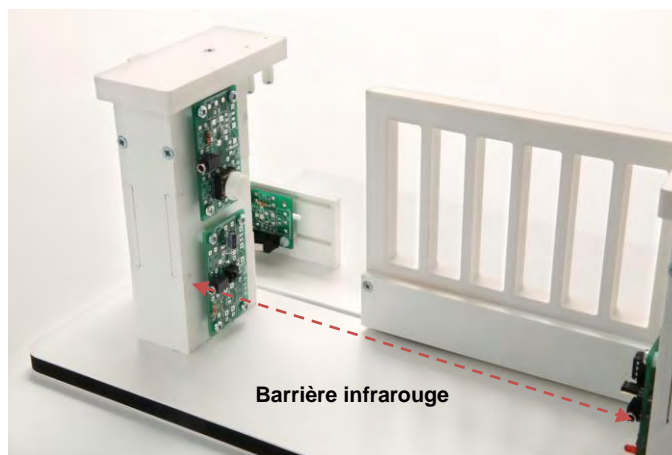
Sa similitude avec le réel

La maquette reprend tous les éléments d'un véritable portail coulissant automatisé :

- transmission de mouvement par roue dentée - crémaillère ;
- montage sur rail métallique avec roues à gorge et guides supérieurs ;
- signalisation lumineuse ;
- sécurisation optique (barrière infrarouge).



Transmission de mouvement par roue dentée et crémaillère.



Barrière infrarouge

L'utilisation en classe

Toutes les maquettes de la gamme AutoProg utilisent la même interface de programmation « **Boîtier de commande AutoProg** ». Les capteurs/actionneurs sont compatibles d'une maquette à une autre. L'utilisateur retrouve toujours le même environnement de programmation.

Pour aller plus loin dans l'utilisation de cette maquette, il est possible de rajouter les modules optionnels suivants :

- une télécommande (Réf. RAX-TV10) ;
- un module buzzer (Réf. K-AP-MBUZ-M) ;
- un module détecteur de mouvement (Réf. K-AP-MPIR-M) ;
- un module afficheur LCD (Réf. K-AP-MLCD-M).

Ces quatre modules optionnels font l'objet d'une exploitation en fin de dossier (voir pistes pédagogiques).

Quelques conseils pratiques

Montage, mise en service et test de la maquette

(Se reporter au dossier technique)

Pour tester le fonctionnement complet de la maquette (utiliser tous les modules fournis avec la maquette) vous disposez du programme « **Portail coulissant 7-1.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Le programme « **Portail coulissant 7-1.cad** » permet de tester le bon fonctionnement de la maquette en intégrant des contraintes réelles de sécurité (détection d'une présence par infrarouge, signalisation lumineuse clignotante). La priorité est donnée à l'ouverture lors d'un incident.

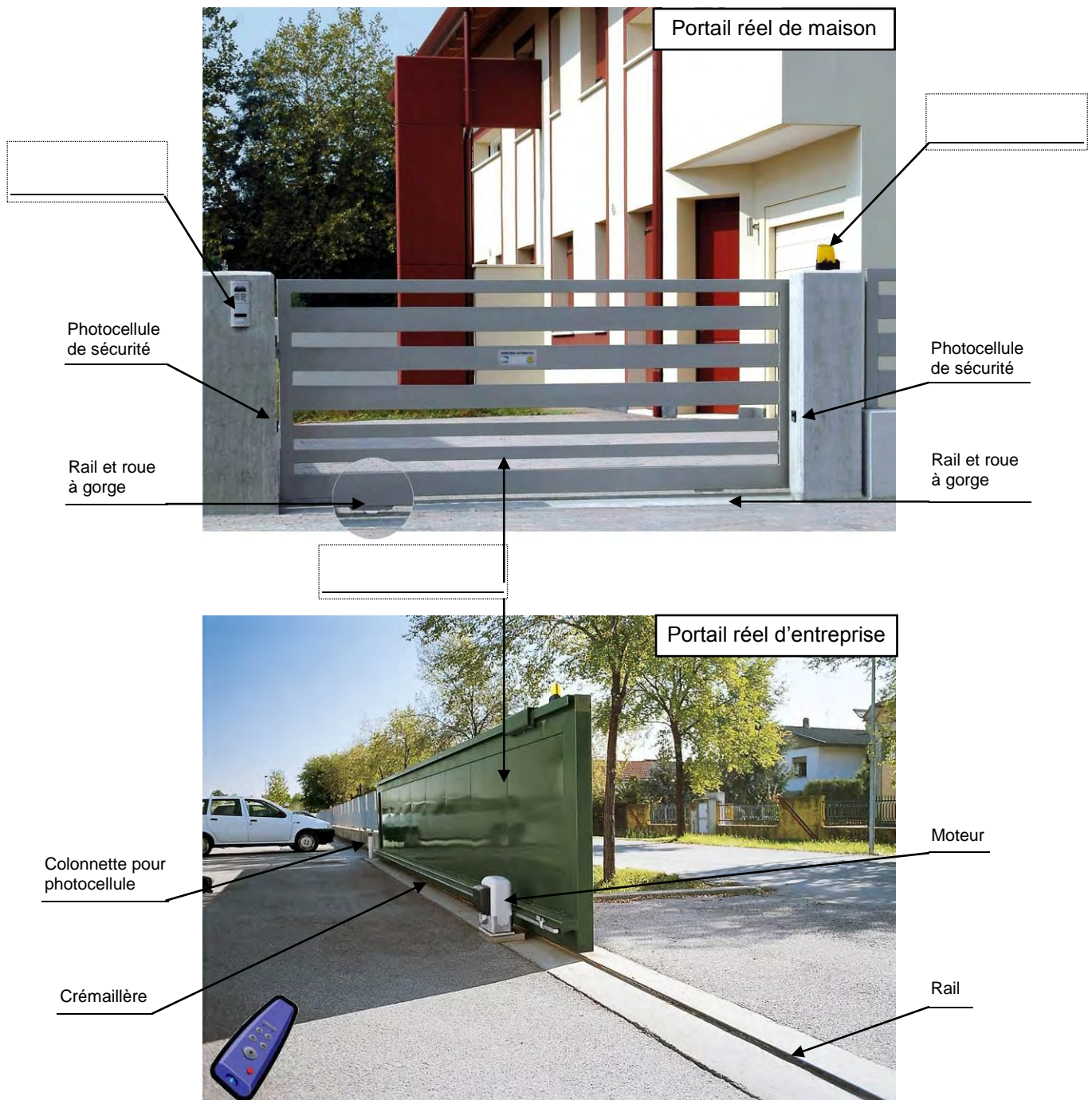
Séquence découverte - Le portail coulissant automatisé – 1/2

A quoi sert un portail coulissant automatisé ?

Les supports de travail : Photos Société Came + Dessin maquette portail coulissant automatisé

1^{ère} étape – Repérer les différents éléments d'un portail coulissant automatisé

1. Repérer à partir des photos ci-dessous, les différents éléments de ces deux portails coulissants automatisés (bouton de commande, clignotant, photocellule de sécurité, barrière, moteur, crémaillère, colonnette pour photocellule). Noter les trois éléments qui manquent.

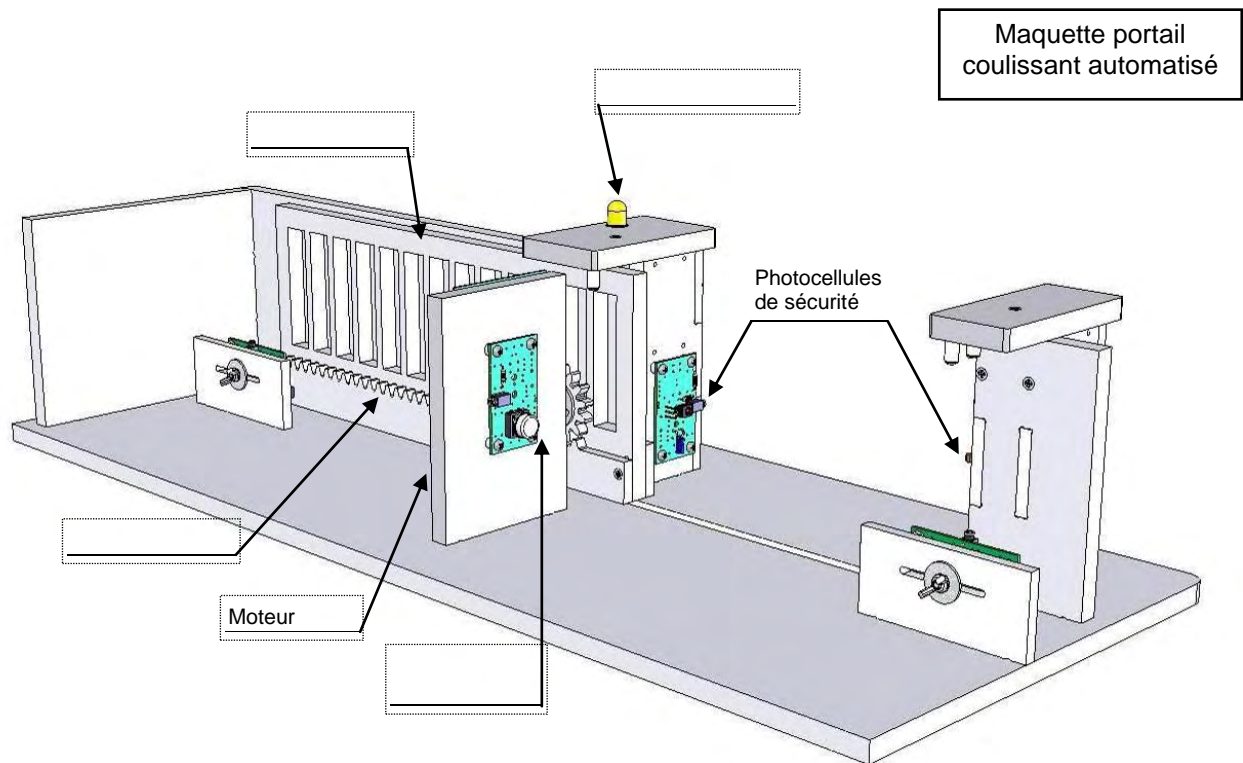


2. Citer deux éléments qui permettent de commander l'ouverture et la fermeture de ces systèmes automatisés.

.....

Séquence découverte - Le portail coulissant automatisé – 2/2

3. Repérer à l'aide d'une flèche, les différents éléments de la maquette de portail coulissant automatisé tels qu'on les trouve sur un portail coulissant réel (bouton-poussoir, clignotant, photocellule de sécurité, barrière, moteur, crémaillère).



2^{ème} étape – Préciser l'usage d'un portail coulissant automatisé

1. Citer un exemple de construction disposant d'un portail coulissant automatisé.

.....

2. Déterminer à quel usage répond l'installation d'un portail coulissant.

.....

3. Expliquer le rôle des différents éléments qui composent les portails coulissants automatisés.

- Le bouton de commande permet
- Le clignotant permet
- Le rail permet
- La photocellule de sécurité permet
- Le moteur permet

4. Préciser le type de confort qu'apporte le portail coulissant automatisé.

.....

.....

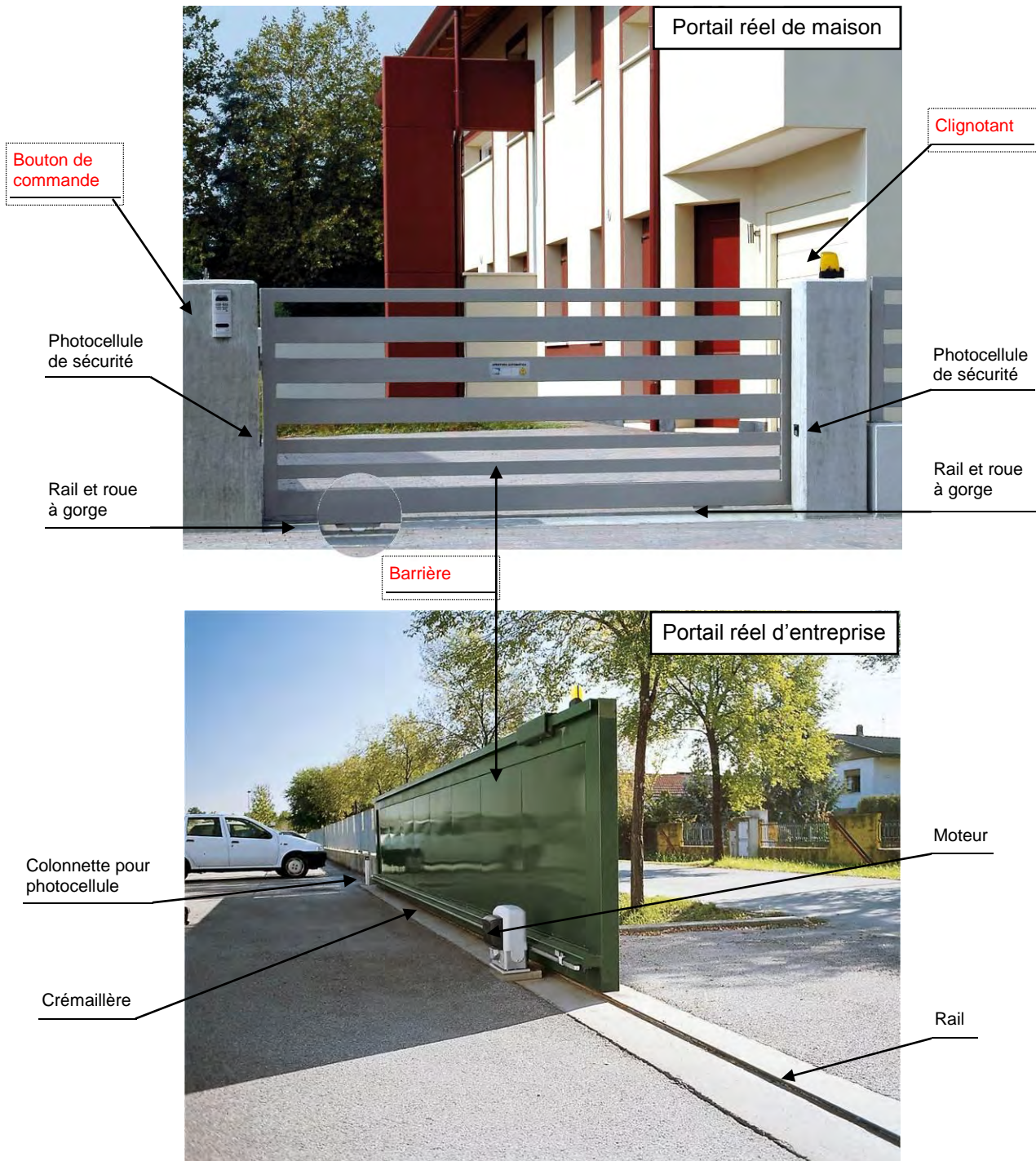
Séquence découverte - Le portail coulissant automatisé – 1/2

Les supports de travail : Photos Société Came + Maquette portail coulissant automatisé

CORRIGÉ

1^{ère} étape – Repérer les différents éléments d'un portail coulissant automatisé

1. Repérer à partir des photos ci-dessous, les différents éléments de ces deux portails coulissants automatisés (bouton de commande, clignotant, photocellule de sécurité, barrière, moteur, barrière, crémaillère, colonnette pour photocellule). Noter les trois éléments qui manquent.



2. Citer deux éléments qui permettent de commander l'ouverture et la fermeture de ces systèmes automatisés.

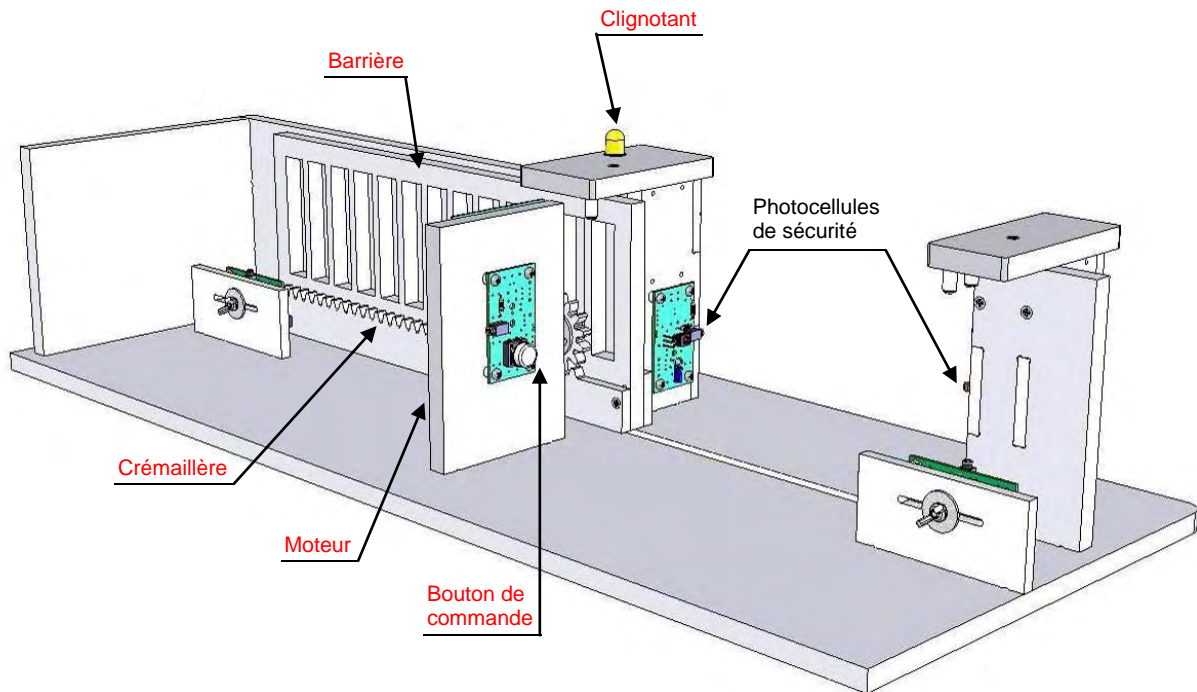


Il est possible de commander ce système automatisé à l'aide d'un bouton de commande ou d'une télécommande.

Séquence découverte - Le portail coulissant automatisé – 2/2

3. Repérer à l'aide d'une flèche, les différents éléments de la maquette de portail coulissant automatisé (bouton-poussoir, clignotant, photocellule de sécurité, barrière, moteur, barrière, crémaillère).

CORRIGÉ



Maquette portail coulissant automatisé

2^{ème} étape – Préciser l'usage d'un portail coulissant automatisé

1. Citer un exemple de construction disposant d'un portail coulissant automatisé.

Exemple(s) : le portail coulissant automatisé d'un collège, d'une entreprise, d'une maison, etc.

2. Déterminer à quel usage répond l'installation d'un portail coulissant.

Un portail coulissant permet à un particulier ou à une entreprise de limiter les accès à un lieu.

3. Expliquer le rôle des différents éléments qui composent les portails coulissants automatisés.

- Le bouton de commande permet de commander l'ouverture et la fermeture du portail coulissant ;
- Le clignotant permet de signaler que le portail coulissant est en mouvement ;
- Le rail permet de guider la barrière dans le sens de la longueur ;
- La photocellule de sécurité permet de détecter une présence pour améliorer la sécurité des individus et des véhicules ;
- Le moteur permet d'entraîner le mécanisme de la barrière.

4. Préciser le type de confort qu'apporte le portail coulissant automatisé.

Un portail coulissant automatisé permet à une personne de commander l'ouverture et la fermeture d'une barrière sans aucune intervention et sans effort.

Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé - 1/2

❶ La mise en place de la séquence

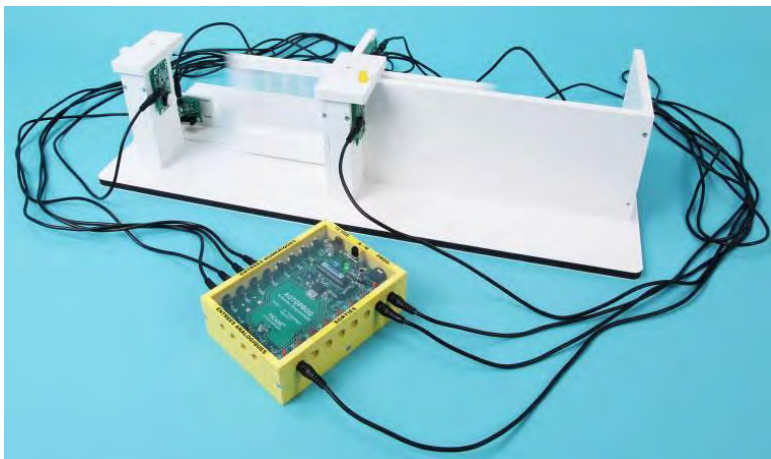
Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques ;
- boîtier de commande « **AutoProg** » ;
- cordons de liaison ;
- logiciel « **Picaxe Programming Editor** » (téléchargeable gratuitement sur le site a4.fr).

Le portail coulissant automatisé est équipé en version de base de :

- 2 modules bouton poussoir ;
- 2 modules microrupteur à galet ;
- 1 module signal lumineux (Del jaune Ø 10) ;
- 2 modules infrarouge (émetteur, récepteur) ;
- 1 module moteurs ;
- 9 cordons de liaison.

La maquette est disponible en version montée et pré-câblée (Réf. **BE-APOR-COU-M**) ou version kit (Réf. **BE-APOR-COU-KIT**).



Le boîtier de commande « **AutoProg** » constitue le cœur du système. Il fonctionne avec un microcontrôleur Picaxe type **28X1/40X1**. Il est programmé avec le logiciel gratuit de programmation graphique « **Picaxe Programming Editor** ».

Pilotage de la maquette

Dans cette 1^{ère} séquence, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 1.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Nota : Le programme « **Portail coulissant 1.cad** » se limite à gérer l'ouverture par le bouton poussoir extérieur et la fermeture du portail par le bouton poussoir intérieur.

Il faut relier la maquette au boîtier « **AutoProg** » à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°1 bis**.

Nota : selon l'alimentation de l'Automate Programmable « **AutoProg** » (piles, accumulateurs) il faut positionner correctement le cavalier qui se trouve en dessous du boîtier près du logement des piles (voir dossier « **AutoProg** »).

La vitesse de déplacement du portail est réglable à l'aide de **l'ajustable** sur le module moteur (voir dans le dossier technique du portail coulissant automatisé la nomenclature du module moteurs (sous-ensemble G, repère A).

Pour faciliter le câblage de la maquette il est possible d'identifier chaque extrémité des cordons à l'aide de **bagues de repères** (Réf. : **SET-BAG-09** et **SET-BAG-AZ**).

Les entrées numériques sont par exemple repérées (EN1, EN2, EN3, etc.), les entrées analogiques (EA1, EA2, EA3, etc.) et les sorties (S0, S1, S2, etc.) – voir photo ci-contre.



Document ressource à disposition des élèves :

Document ressource N°1 : Perspectives et nomenclature des sous-ensembles.

La vue de face est considérée comme la vue de référence de positionnement des modules (fin de course gauche et droit).

Remarque : le professeur pourra aider les élèves à repérer les différentes parties de la maquette en projetant une vue **3D** du portail coulissant automatisé (voir fichier sur le cédérom) à l'aide de la visionneuse « **eDrawings** ».

Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé - 2/2

② La démarche d'investigation

Après avoir fait un bref rappel de la séquence précédente, le professeur situe et exprime la problématique de départ.

Situation-problème

Pour réduire les efforts, certains portails s'ouvrent et se ferment automatiquement.

Comment fonctionne un portail coulissant automatisé ?

Les élèves expriment oralement des hypothèses.

Manipulation – Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du document ressource N°1.

Ils vont au cours des **étapes suivantes** :

- tester le fonctionnement du portail et décrire son fonctionnement ;
- identifier les principaux éléments du système automatisé et analyser son fonctionnement ;
- repérer les éléments qui composent la chaîne d'informations (partie commande) et la chaîne d'énergie (partie opérative).

Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise le fonctionnement du portail coulissant. Il pourra par comparaison avec un exemple réelle faire une synthèse du fonctionnement d'un portail coulissant automatisé.

Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

*Un portail coulissant automatisé permet à une personne de commander l'ouverture et la fermeture d'une barrière sans effort. Un **système automatisé** (portail coulissant, alarme de maison, régulateur de chauffage, station météorologique, aspirateur-robot, etc.) se caractérise par sa capacité à être configuré et programmé par ses utilisateurs.*

*Pour cela il dispose d'une **chaîne d'informations** (partie commande) qui commande une **chaîne d'énergie** (partie opérative) agissant pour obtenir l'effet attendu (mouvement, son, chaleur...).*

③ Les programmes de technologie

Exemple de centre d'intérêt : La commande et le pilotage d'un objet technique.

Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique. (1)
Représentation fonctionnelle

Repérer, à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'informations. (1)
Chaîne d'informations

Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (1)
Représentation fonctionnelle

Repérer, à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'énergie. (1)
Chaîne d'énergie

Identifier les éléments qui composent les chaînes d'informations et d'énergie. (1)
Chaîne d'informations Chaîne d'énergie

Code couleur : approches

Analyse et conception de l'objet technique
Les matériaux utilisés
Les énergies mises en œuvre
L'évolution de l'objet technique
Communication et gestion de l'information
Les processus de réalisation d'un objet technique

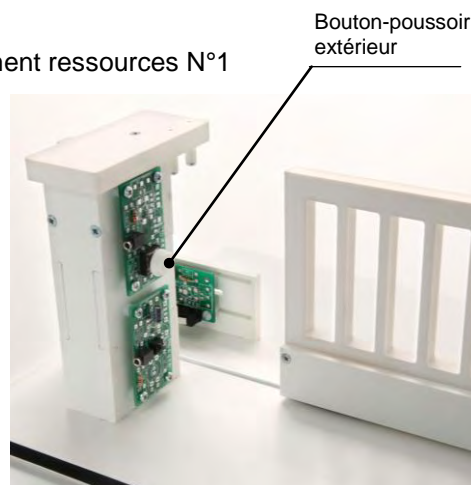
Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé - 1/2

Comment fonctionne un portail coulissant automatisé ?

Les supports de travail : maquette portail coulissant automatisé + document ressources N°1

1^{ère} étape - Décrire le fonctionnement du portail coulissant automatisé

1. Allumer le boîtier « AutoProg » (bouton **A/M**).
2. Appuyer sur le bouton poussoir extérieur pour ouvrir le portail.
3. Appuyer sur le bouton poussoir intérieur pour fermer le portail.
4. Compléter ci-dessous la description du fonctionnement du portail coulissant.



Situation initiale : le portail coulissant automatisé est fermé.

Une personne active l'ouverture du portail (bouton-poussoir extérieur).

.....

.....

.....

Situation intermédiaire : la personne et/ou le véhicule sont passés.

Une personne active la fermeture du portail (bouton-poussoir intérieur).

.....

.....

.....

Situation finale : le portail coulissant automatisé est fermé.

2^{ème} étape - Analyser le fonctionnement du portail coulissant automatisé

a. Étude de la partie mécanique

1. À partir de l'observation du portail coulissant colorier sur le **document ressource N°1** :

- en ■ bleu l'élément qui produit un mouvement ;
- en ■ vert les pièces qui transmettent un mouvement au portail ;
- en ■ rouge les pièces qui guident la barrière ;

2. Préciser le type de mouvement de la barrière (translation ou rotation).

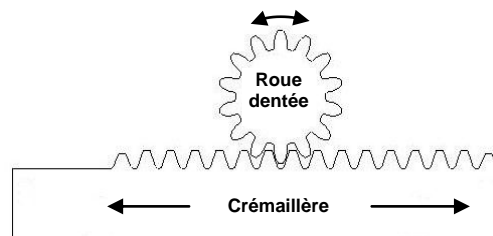
.....

3. Expliquer le rôle du mécanisme « roue dentée et crémaillère ».

.....

.....

.....



4. Indiquer à quoi servent le rail et les guides supérieurs lorsque la barrière est en mouvement.

.....

.....

.....

Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé - 2/2

b. Étude de la partie électrique

1. Colorier sur le document ressource N°1 en ■ jaune les éléments qui captent la position du portail coulissant.

2. Déterminer le nom de l'élément qui commande le fonctionnement du portail coulissant automatisé.

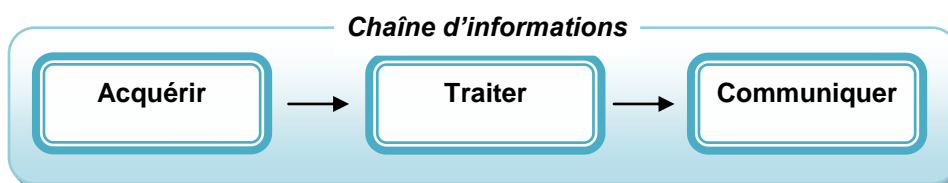
.....

3. Préciser la source d'énergie qui permet le fonctionnement du portail coulissant automatisé.

.....

3^{ème} étape - Repérer la chaîne d'informations et d'énergie et identifier les éléments qui la composent

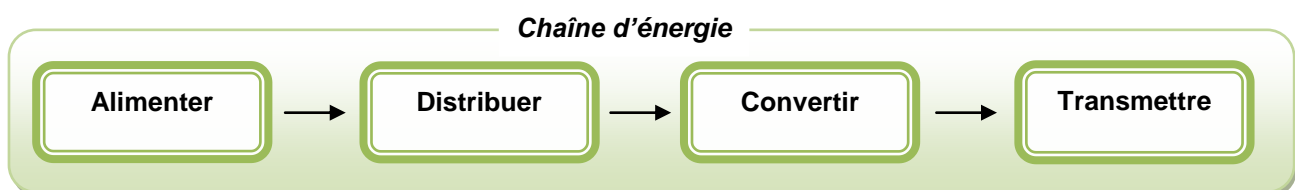
1. Identifier sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments du portail coulissant automatisé qui la composent.



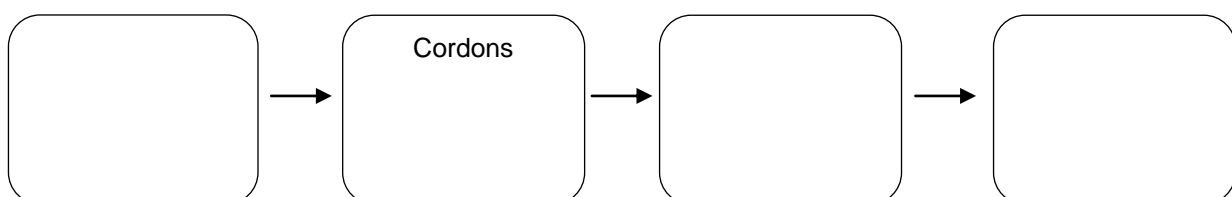
Chaîne d'informations du portail coulissant automatisé



2. Identifier sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie le ou les éléments du portail coulissant automatisé qui la composent.



Chaîne d'énergie du portail coulissant automatisé



Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé – 1/2

1^{ère} étape - Décrire le fonctionnement du portail coulissant

CORRIGÉ

4. Compléter ci-dessous la description du fonctionnement du portail coulissant automatisé.

Situation initiale : le portail coulissant automatisé est fermé.

Une personne active l'ouverture du portail (bouton-poussoir extérieur).

Le témoin lumineux (LED) s'allume et le portail coulisse.

Le portail est ouvert.

Le témoin lumineux (LED) s'éteint.

Situation intermédiaire : la personne et/ou le véhicule sont passés.

Une personne active la fermeture du portail (bouton-poussoir intérieur).

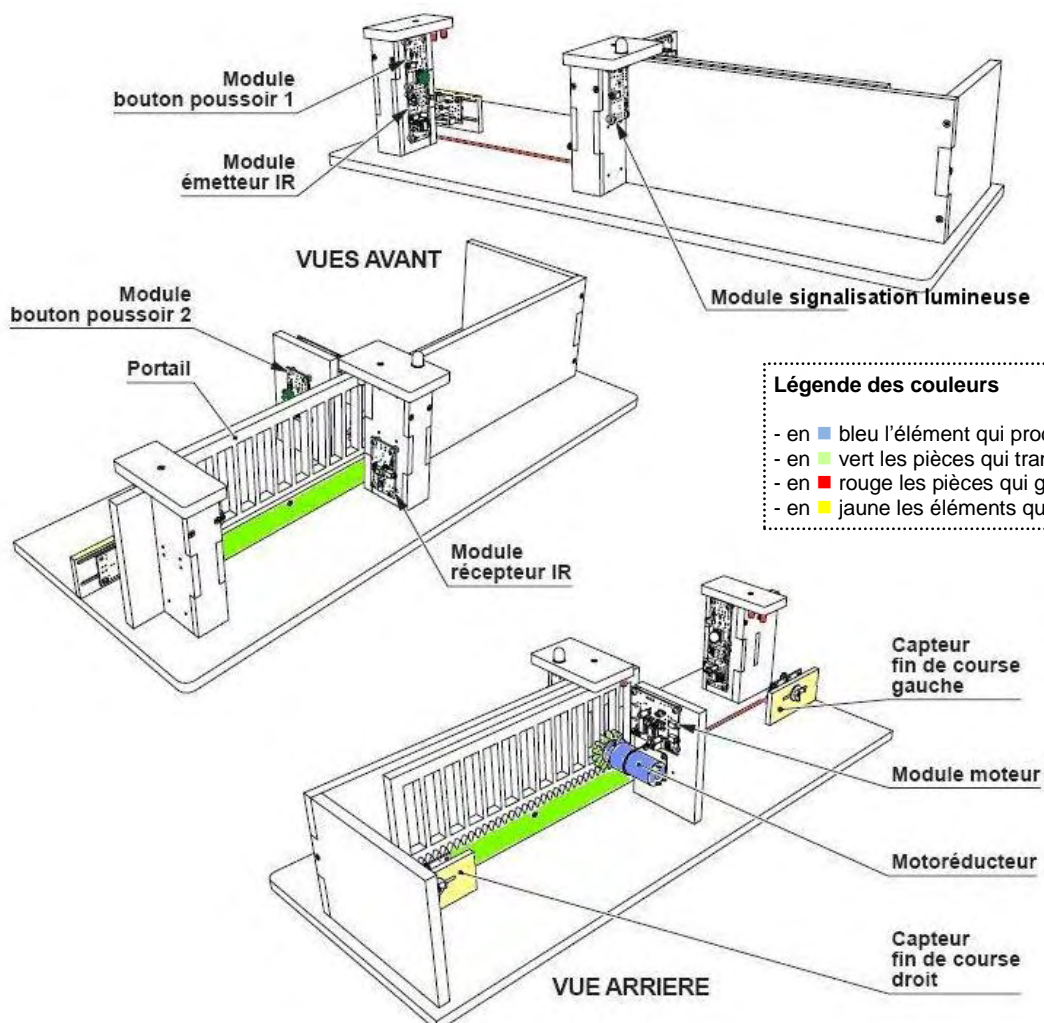
Le témoin lumineux (LED) s'allume et le portail coulisse.

Le portail est fermé.

Le témoin lumineux (LED) s'éteint.

Situation finale : le portail coulissant automatisé est fermé.

2^{ème} étape - Analyser le fonctionnement du portail coulissant automatisé



Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail coulissant automatisé – 2/2

a. Étude de la partie mécanique

CORRIGÉ

2. Préciser le type de mouvement de la barrière (translation ou rotation).

La barrière a un mouvement de translation.

3. Expliquer le rôle du mécanisme « roue dentée et crémaillère ».

Le mécanisme « roue dentée et crémaillère » permet de transformer un mouvement de rotation (roue dentée) en un mouvement de translation (crémaillère).

Remarque : le professeur aidera les élèves à comprendre le mécanisme en projetant une vue 3D de la maquette du portail coulissant automatisé avec la visionneuse eDrawings (voir cédérom).

4. Indiquer à quoi servent le rail et les guides supérieurs lorsque la barrière est en mouvement.

Lorsque la barrière est en mouvement, elle est guidée dans le sens de la longueur par un rail métallique et sur les côtés par les guides supérieurs.

b. Étude de la partie électrique

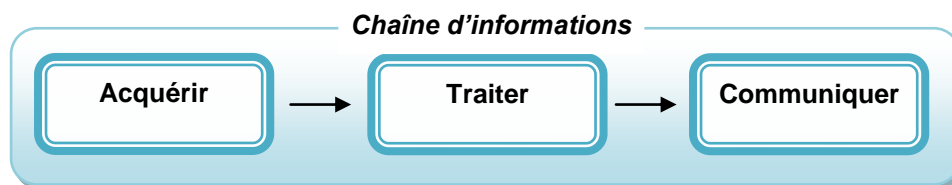
2. Déterminer le nom de l'élément qui commande le fonctionnement du portail coulissant automatisé.

Le fonctionnement du portail coulissant est commandé par le boîtier de commande électronique (AutoProg).

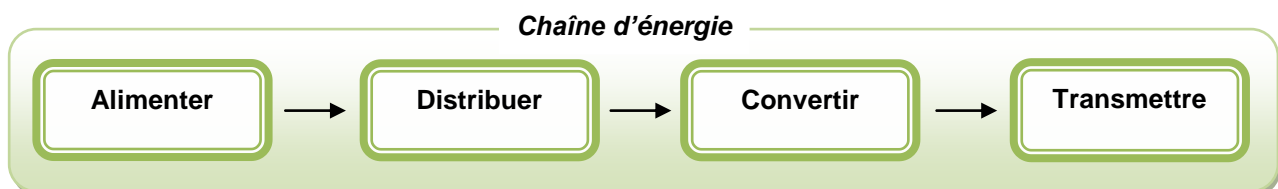
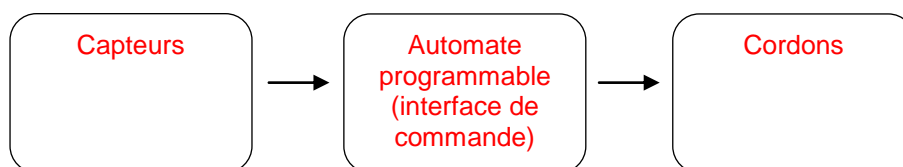
3. Préciser la source d'énergie qui permet le fonctionnement du portail coulissant automatisé.

L'énergie électrique permet le fonctionnement du portail coulissant.

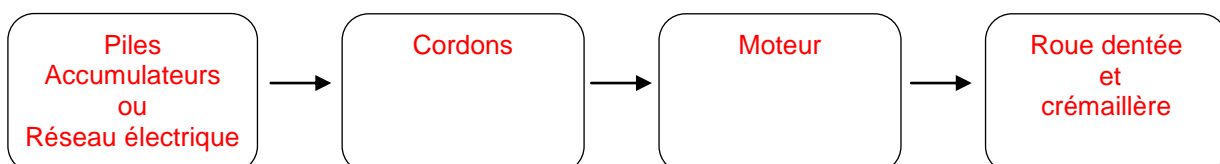
3^{ème} Etape - Repérer la chaîne d'informations et d'énergie et identifier les éléments qui la composent



Chaîne d'informations du portail coulissant automatisé

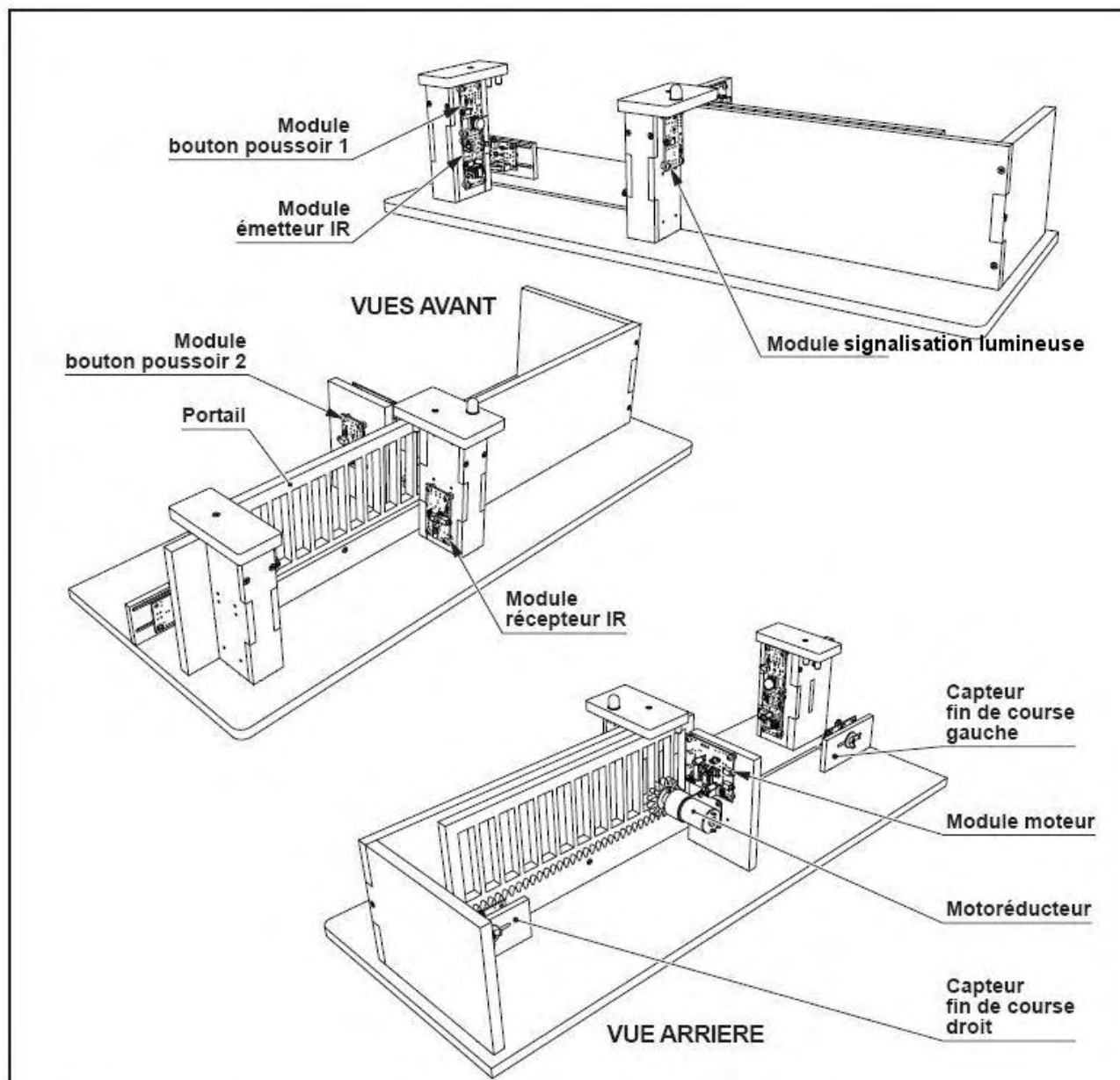




Chaîne d'énergie du portail coulissant automatisé



Séquence N°1 – Le fonctionnement du portail coulissant automatisé

Document ressource N°1 – Perspectives et nomenclature des sous-ensembles



J	01	Module Récepteur infrarouge	Module AutoProg.	
I	01	Module Emetteur infrarouge	Module AutoProg.	
H	01	Module DEL	Module AutoProg.	
G	01	Module moteur	Module AutoProg.	
F	02	Module bouton poussoir	Module AutoProg.	
E	01	Capteur fin de course droit	PVC expansé 6 mm et Module AutoProg.	
D	01	Capteur fin de course gauche	PVC expansé 6 mm et Module AutoProg.	
C	01	Murs et socle	PVC expansé.	
B	01	Moteur	Motoréducteur 1,5 à 3 V rapport 100:1, Ø arbre 4 mm.	
A	01	Portail	PVC expansé.	
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES	
		 A4	PROJET PORTAIL COULISSANT	PARTIE Ensemble
Collège		Classe	TITRE DU DOCUMENT Perspectives et nomenclature des sous-ensembles	
Nom		Date		

Séquence N°1 – Le fonctionnement du portail coulissant automatisé

Document ressource N°1 bis – Le câblage de la maquette

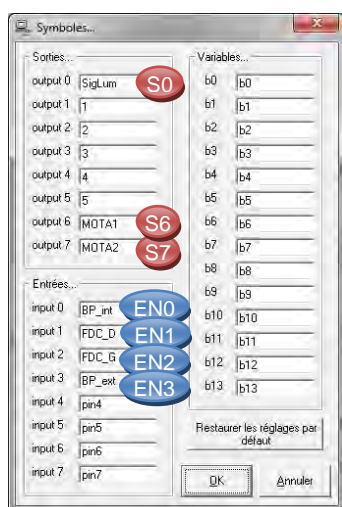
Pour établir les liaisons entre le boîtier de commande et le portail coulissant il faut utiliser des cordons et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie du boîtier de commande.

La **table des symboles** disponible dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » (Menu « **Diagramme** », commande « **Table des symboles...** ») permet de connaître comment sont affectés chaque entrée et sortie.

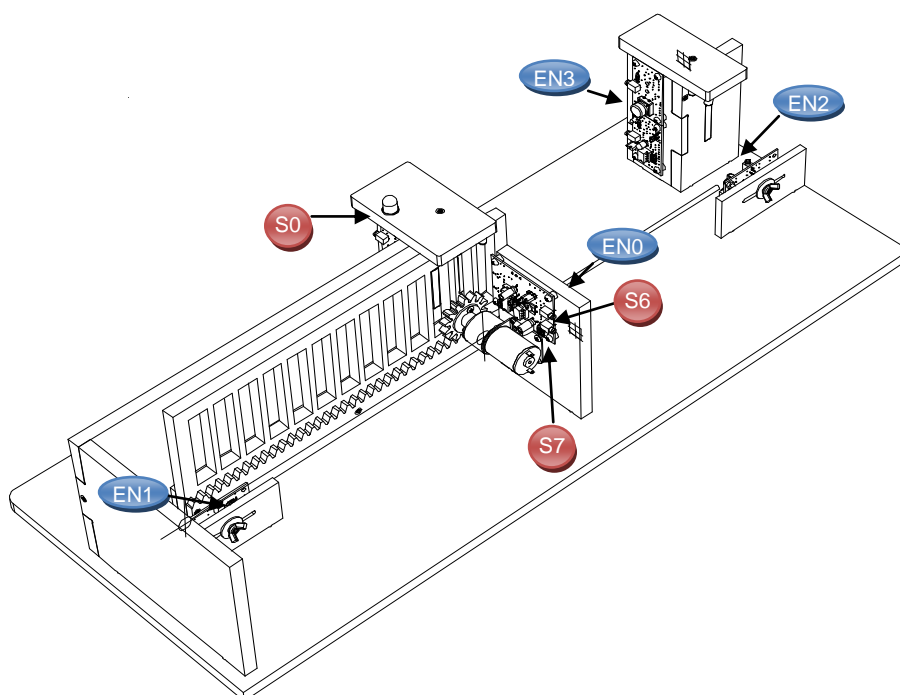
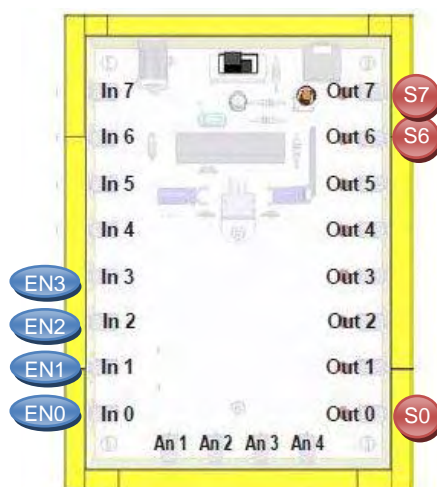
On constate ci-dessous par exemple que le module bouton-poussoir extérieur (repère **EN3**) (appelé « **BP_ext** » dans la table des symboles) doit être relié à l'entrée « **In 3** » du boîtier « **AutoProg** ».

➔ Utiliser le plan de câblage ci-dessous pour connecter le portail coulissant au boîtier de commande « **AutoProg** ».

Table des symboles (logiciel Picaxe)



Boîtier AutoProg



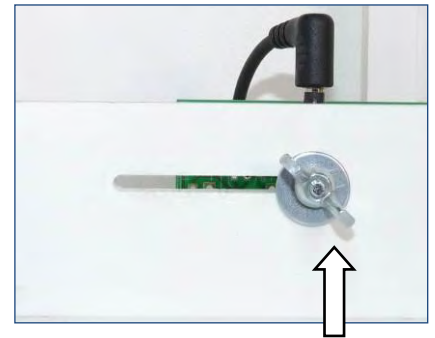
Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé - 1/2

❶ La mise en place de la séquence

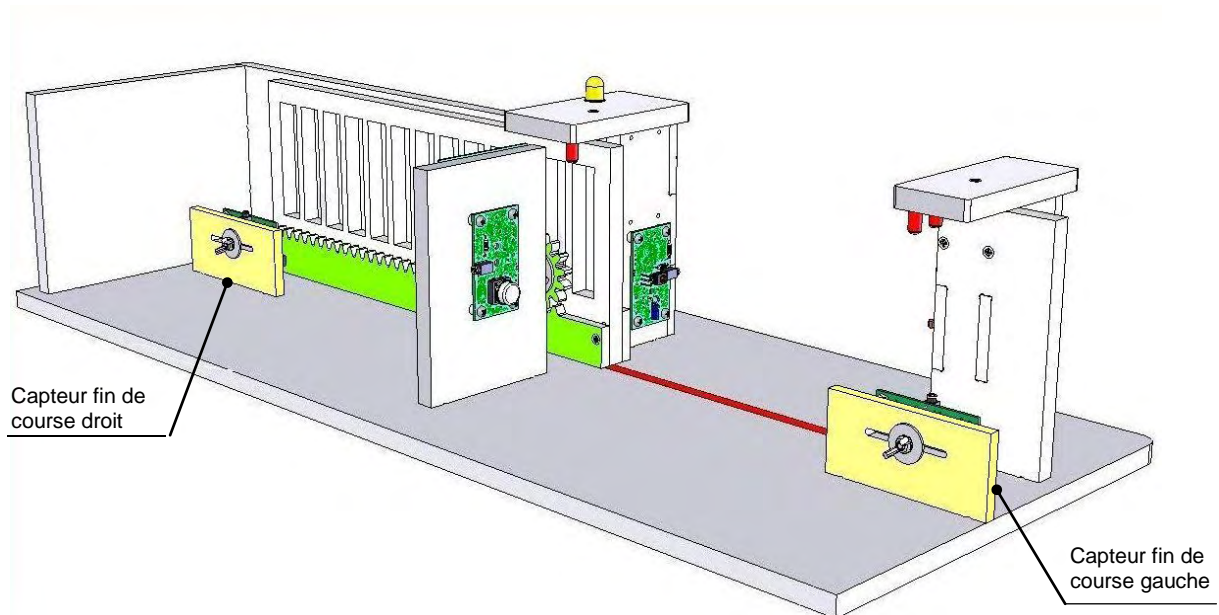
Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques ;
- boîtier de commande « **AutoProg** » ;
- jeu de cordons de liaison ;
- logiciel « **Picaxe Programming Editor** » ;
- un petit tournevis plat.

Le **capteur de fin de course droit** est déréglé afin que le portail ne s'ouvre pas complètement (la vue de face est la vue de référence pour désigner la position (droit, gauche) des capteurs). Pour cela il faut positionner le module **microrupteur droit** à l'extrémité droite de la platine (voir photo ci-contre).



Les élèves vont chercher à expliquer le dysfonctionnement du système automatisé (la barrière n'est pas complètement ouverte) puis proposer et tester des solutions pour résoudre le problème technique.



Pilotage de la maquette

Dans cette 2^{ème} séquence, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 2.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Nota : Le programme « **Portail coulissant 2.cad** » permet de commander l'ouverture et la fermeture du portail par le bouton-poussoir intérieur (BP_int) ou le bouton-poussoir extérieur (BP_ext).

Il faut relier la maquette au boîtier « **AutoProg** » à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°2 bis**.

Nota : selon l'alimentation de l'Automate Programmable « **AutoProg** » (piles, accumulateurs) il faut positionner correctement le cavalier qui se trouve en dessous du boîtier près du logement des piles (voir dossier « **AutoProg** »).

Document ressource à disposition des élèves :

Document ressource N°2 – Module Moteur – Description et implantation des composants

Remarque : le professeur pourra aider les élèves à repérer les deux capteurs fin de course (droit et gauche) en projetant une vue 3D du portail coulissant à l'aide de la visionneuse « **eDrawings** ». La vue de face servant de référence au repérage des modules.

Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé - 2/2

② La démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, en particulier sur le rôle des capteurs fin de course (en jaune sur le dessin colorié lors de la séance précédente), le professeur énonce le problème technique à résoudre.

Situation-problème

Pour qu'un véhicule puisse passer la barrière doit être complètement ouverte.

Comment régler correctement l'ouverture et la fermeture d'un portail coulissant automatisé ?

Les élèves expriment oralement des **hypothèses** (exemple : il faut positionner au bon endroit les capteurs).

Manipulation - Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée mais déréglée, du document élève et du document ressource N°2.

Ils vont au cours des **étapes suivantes** :

- constater le dysfonctionnement du portail coulissant automatisé ;
- analyser le fonctionnement d'un capteur ;
- régler l'ouverture du portail coulissant automatisé.

Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- la manière dont on peut régler l'ouverture et la fermeture du portail ;
- le principe de fonctionnement du capteur utilisé dans le portail (microrupteur) ;
- la fonction d'un capteur dans un système automatisé.

Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

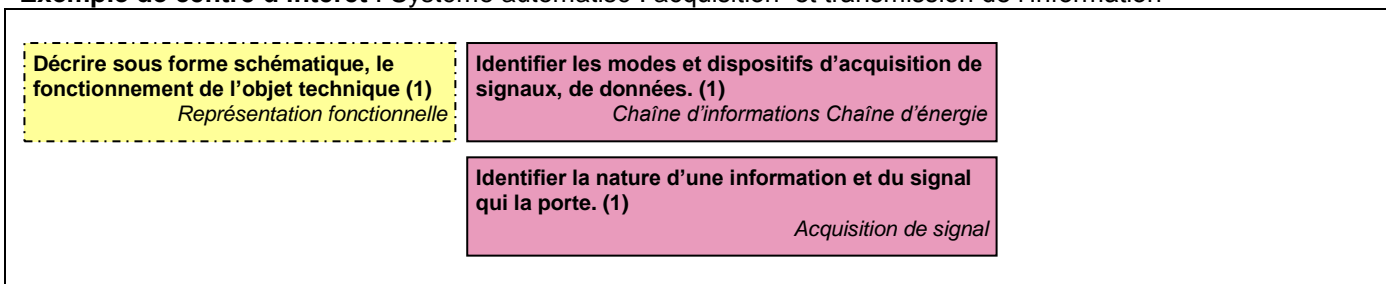
Les **capteurs** servent à mesurer des grandeurs physiques (variation d'intensité lumineuse, variation de chaleur, etc.) ou à détecter un événement (contact, état, etc.). Ces grandeurs ou informations sont transmises sous la forme d'un **signal** à la partie commande du système automatisé.

Mobilisation des connaissances

Exercice à faire en classe ou à la maison - Identifier la fonction d'un capteur dans un système automatisé.

③ Les programmes de technologie

Exemple de centre d'intérêt : Système automatisé : acquisition et transmission de l'information



Analyse et conception de l'objet technique
Les matériaux utilisés
Les énergies mises en œuvre
L'évolution de l'objet technique
Communication et gestion de l'information
Les processus de réalisation d'un objet technique

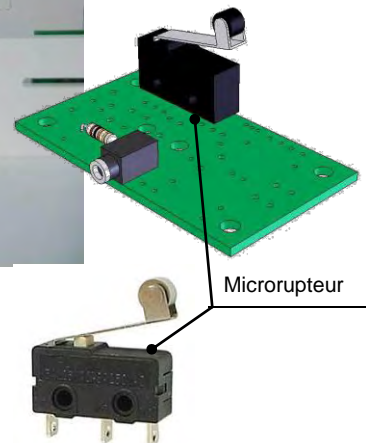
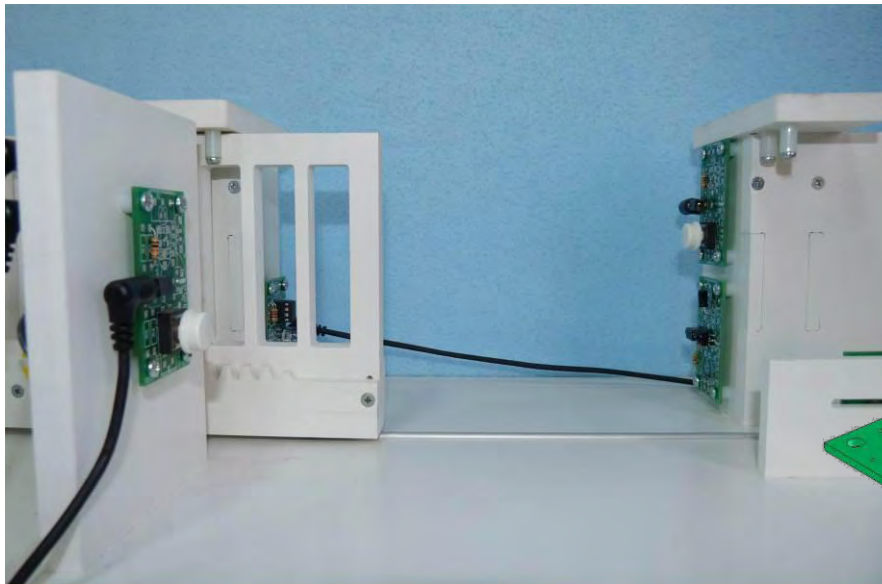
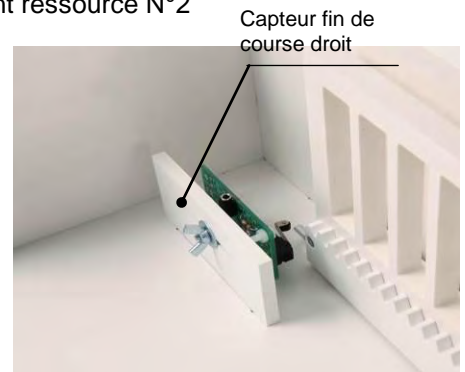
Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé - 1/2

Comment régler correctement l'ouverture et la fermeture d'un portail coulissant automatisé ?

Les supports de travail : maquette portail coulissant automatisé + document ressource N°2

1^{ère} étape - Constater le dysfonctionnement du portail coulissant

1. Allumer le boîtier « AutoProg » (bouton **A/M**).
2. Appuyer sur le bouton poussoir extérieur pour ouvrir le portail.
3. Noter la situation dans laquelle se trouve la barrière du portail coulissant lorsqu'elle est immobilisée.



4. Sur la photo ci-dessus, repérer le problème à résoudre à l'aide d'une flèche.

2^{ème} étape - Analyser le fonctionnement du capteur fin de course

1. Déterminer la raison pour laquelle la barrière ne s'ouvre pas complètement.

.....

.....

2. Préciser le rôle respectif des capteurs fin de course (droit et gauche).

.....

3. Observer sur la maquette le fonctionnement du microrupteur et noter-le ci-dessous.

.....

.....

Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé - 2/2

3^{ème} étape - Régler l'ouverture du portail

1. Régler la position du capteur de fin de course droit et tester le fonctionnement du portail.
2. Noter la procédure de réglage du capteur fin de course droit afin que le portail coulissant s'ouvre correctement.

.....

.....

3. En vous aidant du **document ressource N° 2**, désigner et nommer sur la photo ci-dessous le composant du module moteurs qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du portail et expliquer son fonctionnement.

.....

.....



4. Régler à l'aide d'un tournevis plat la vitesse de déplacement du portail pour qu'il s'ouvre en moins de 6 secondes.

Exercice

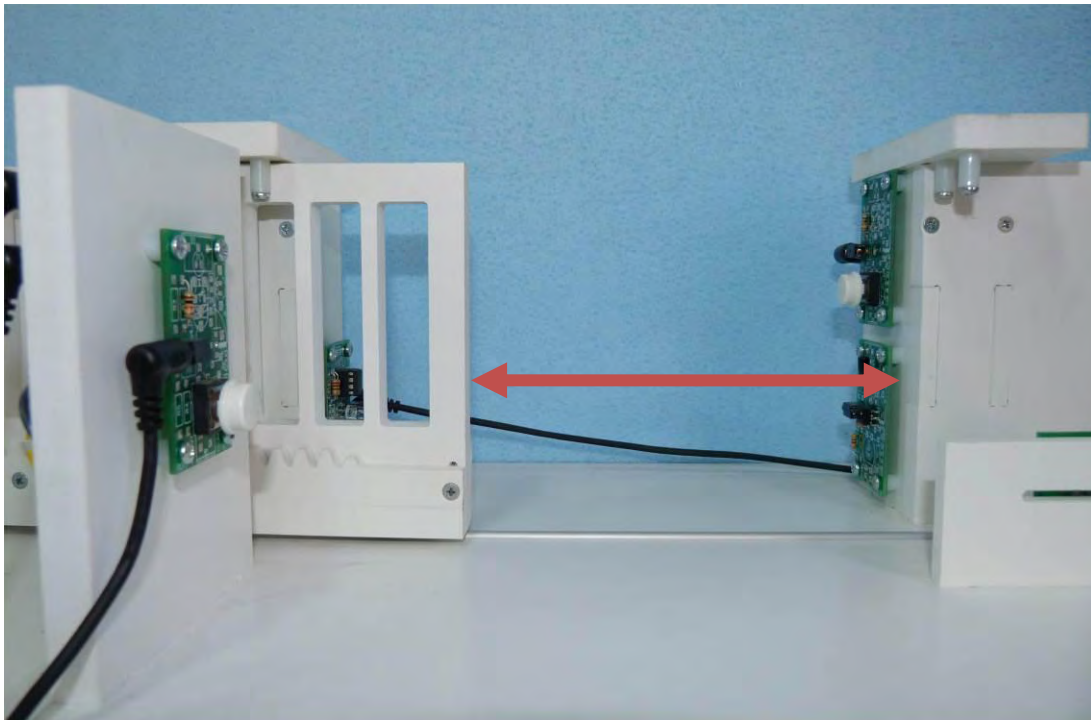
Préciser pour chaque système automatisé à quoi sert le ou les capteurs.

Système d'arrosage avec sonde	Système d'Alarme de maison	Station météorologique	Aspirateur robot
			
Le capteur du système d'arrosage détecte le taux d'humidité de la terre

Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé - 1/2**1^{ère} étape - Constater le dysfonctionnement du portail coulissant****CORRIGÉ**

3. Noter la situation dans laquelle se trouve la barrière.

On observe que la barrière ne s'ouvre pas complètement.

**2^{ème} étape - Analyser le fonctionnement du capteur fin de course**

1. Déterminer la raison pour laquelle la barrière ne s'ouvre pas complètement.

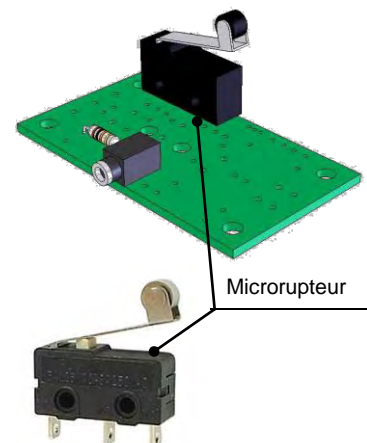
Le capteur fin de course droit n'est pas bien positionné.

2. Préciser le rôle respectif des capteurs fin de course (droit et gauche).

Les capteurs de fin de course servent à détecter la position de la barrière en ouverture et en fermeture.

3. Observer sur la maquette le fonctionnement des microrupteurs et noter-le ci-dessous.

Les microrupteurs détectent la position d'un élément grâce à une tige ou levier. Lorsque le contact de l'interrupteur est fermé il envoie un signal à la partie commande (boîtier « AutoProg »).



Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé – 2/2

3^{ème} étape - Régler l'ouverture du portail

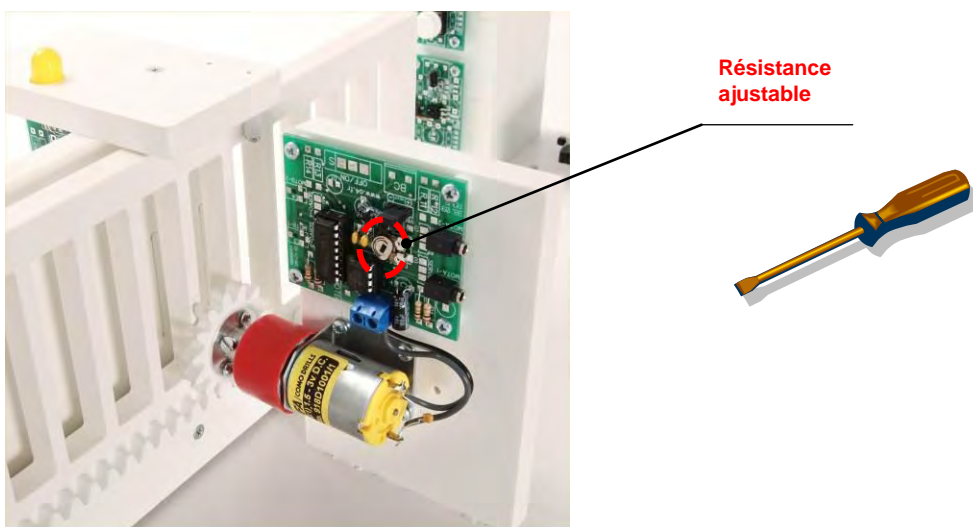
CORRIGÉ

2. Noter la procédure de réglage du capteur fin de course droit afin que le portail coulissant s'ouvre correctement.

Il faut dévisser légèrement l'écrou papillon du capteur fin de course droit et le faire coulisser vers la gauche.

3. En vous aidant du **document ressource N° 2**, désigner et nommer sur la photo ci-dessous le composant du module moteur qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du portail et expliquer son fonctionnement.





Pour augmenter ou diminuer la vitesse de déplacement du portail il faut tourner la résistance ajustable du module moteur à l'aide d'un tournevis plat.



4. Régler la vitesse de déplacement du portail pour qu'il s'ouvre en moins de 6 secondes.

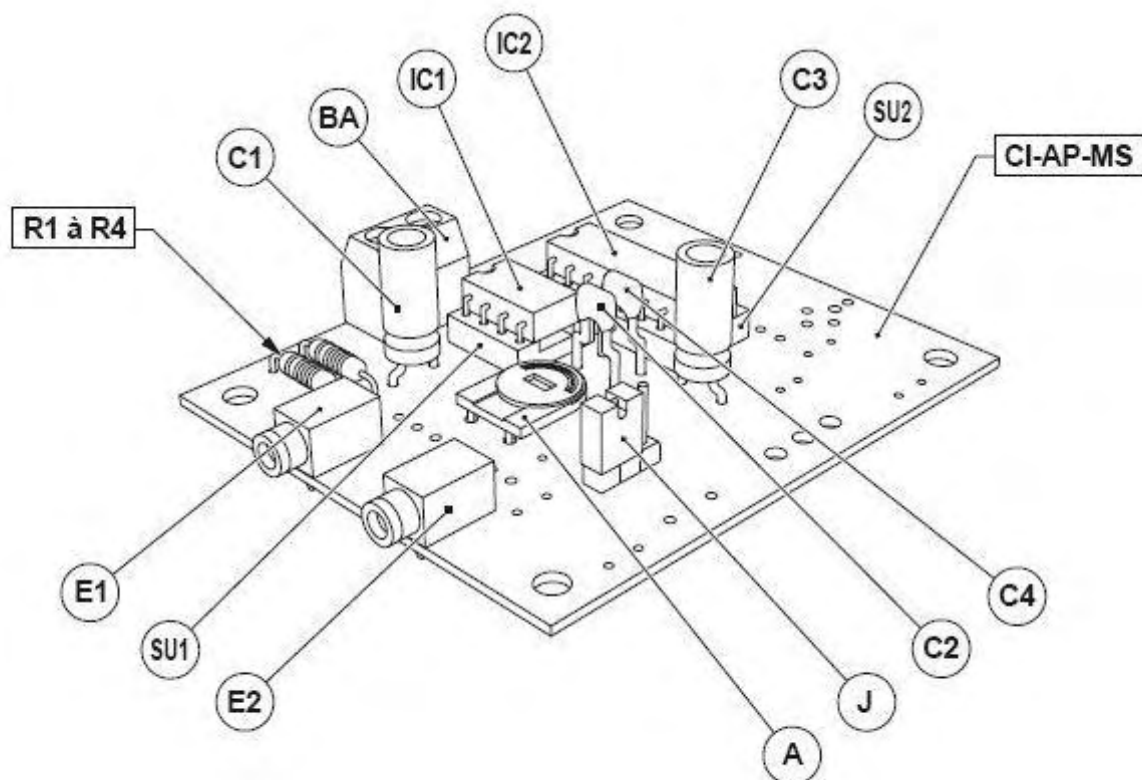
Exercice

Préciser pour chaque système automatisé la fonction du ou des capteurs.

Système d'arrosage avec sonde	Système d'Alarme de maison	Station météorologique	Aspirateur robot
			
Le capteur du système d'arrosage détecte le taux d'humidité de la terre.	Les capteurs du système d'alarme de maison détectent un mouvement.	Les capteurs de la station météorologique détectent : - la température - la pression atmosphérique - etc.	Les capteurs de l'aspirateur robot détectent les obstacles.

Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé

Document ressource N°2 – Module Moteur – Description et implantation des composants



NOTE : certains composants du kit réf. K-AP-MMOT-KIT sont inutilisés pour le câblage de la version un moteur.

J	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
IC1	01	Circuit intégré MLI, 8 pattes, boîtier DIL (12F683).	IC-A4-PWMPIC-A
IC2	01	Circuit intégré L 293, 16 pattes, boîtier DIL.	IC-L293D
A	01	Ajustable horizontal 500 Kohm.	AJH-500K
C1, C3	02	Condensateur chimique 100mF (Ø 5x11, radial, marqué 100µF).	CHR-100M
C2, C4	02	Condensateur céramique 100 nF (marqué 104).	CER-100N
SU1	01	Support de circuit intégré double lyre - DIL 8 pattes.	SUP-IC-8
SU2	01	Support de circuit intégré double lyre - DIL 16 pattes.	SUP-IC-16
BA	01	Bornier double à vis pour CI, 5A.	BOR-2-CI
E1, E2	02	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5-STE
R1 à R4	04	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
CI-AP-MS	01	Circuit imprimé double face, 50 x 60 x 1,6.	CI-AP-MS
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

 www.a4.fr	Collège	 Classe		PROJET	PARTIE
				PORTAIL COULISSANT	Module Moteurs (Sous ensemble G)
				TITRE DU DOCUMENT	
Nom		Date		Description et implantation des composants	

Séquence N°2 - Le réglage du portail coulissant automatisé

Document ressource N° 2 bis - Le câblage du portail coulissant

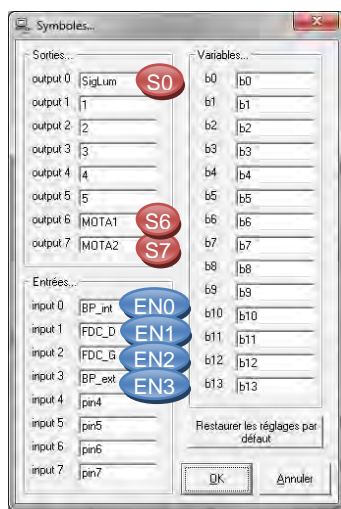
Pour établir les liaisons entre le boîtier de commande et le portail coulissant il faut utiliser des cordons et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie du boîtier de commande.

La **table des symboles** disponible dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » (Menu « **Diagramme** », commande « **Table des symboles...** ») permet de connaître comment sont affectés chaque entrée et sortie.

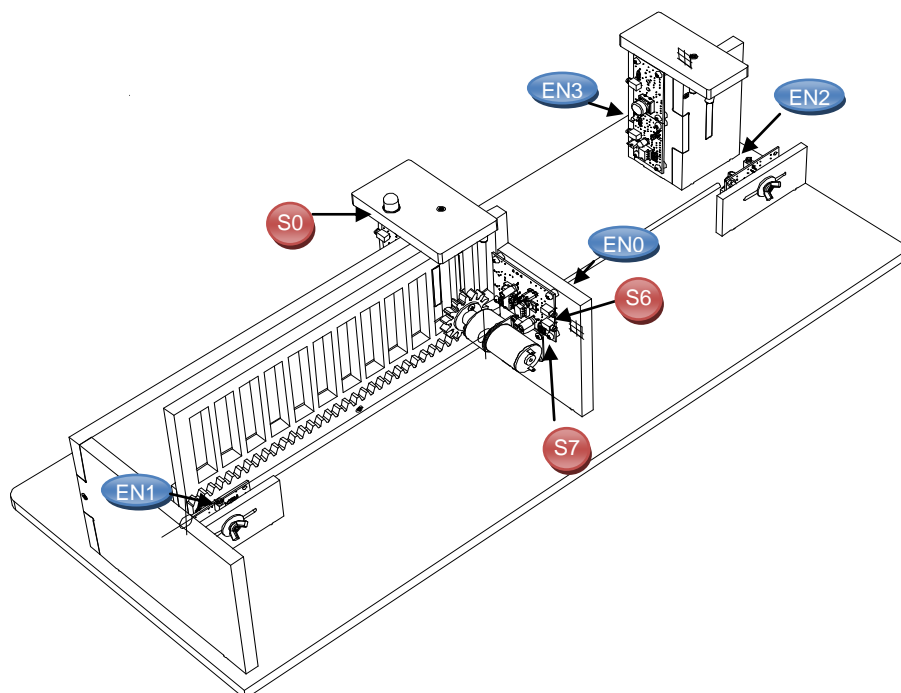
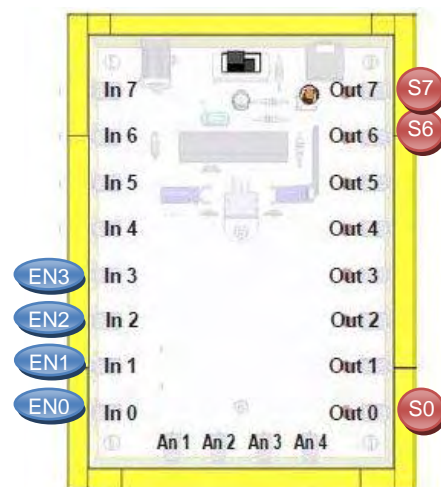
On constate ci-dessous par exemple que le module bouton-poussoir extérieur (repère **EN3**) (appelé « **BP_ext** » dans la table des symboles) doit être relié à l'entrée « **In 3** » du boîtier « **AutoProg** ».

→ Utiliser le plan de câblage ci-dessous pour connecter le portail coulissant au boîtier de commande « **AutoProg** ».

Table des symboles (logiciel Picaxe)



Boîtier AutoProg



Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé - 1/2

❶ La mise en place de la séquence

Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques ;
- boîtier de commande « **AutoProg** » ;
- jeu de cordons de liaisons ;
- logiciel « **Picaxe Programming Editor** » ;
- un petit tournevis plat pour régler la vitesse du moteur.

Les élèves vont chercher à expliquer le fonctionnement d'un programme au sein d'un système automatisé en étudiant une représentation graphique « **Organigramme de programmation** » appelée « **Diagramme** » dans le logiciel « Picaxe programming editor ».

Remarque :

Les symboles utilisés dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » sont normalisés (voir Document ressource N°3 bis - **Extrait Norme ISO 5807 - Symboles organigramme de programmation**).

Pilotage de la maquette

Dans cette 3^{ème} séquence, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 3.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Nota : Le programme « **Portail coulissant 3.cad** » automatise la fermeture du portail avec une temporisation de deux secondes par défaut. Les élèves modifient la programmation de la temporisation (instruction « **wait** ») et augmentent le délai d'attente à 10 secondes pour laisser le temps aux personnes ou aux véhicules de passer. Le programme « **Portail coulissant correction 3.cad** » présente la modification attendue.

Le câblage de la maquette est le même que dans la séquence N°2. Il faut relier la maquette au boîtier « **AutoProg** » à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°2 bis** (voir séquence N°2).

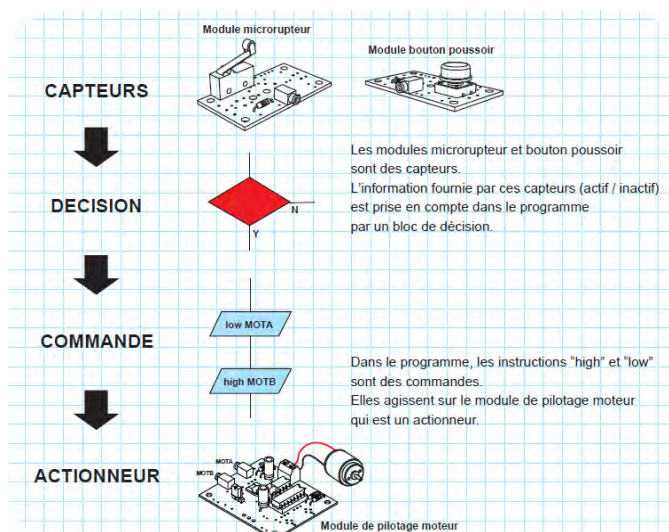
Nota : selon l'alimentation de l'Automate Programmable « AutoProg » (piles, accumulateurs) il faut positionner correctement le cavalier qui se trouve en dessous du boîtier près du logement des piles (voir dossier « AutoProg »).

Documents ressource à disposition des élèves :

Document ressource N°3 - Procédure informatique d'ouverture et de transfert d'un programme

Document ressource N°3 bis - Extrait Norme ISO 5807 - Symboles organigramme de programmation

Exemple de schéma de synthèse en fin de séquence



Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé - 2/2

② La démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose le problème technique à résoudre.

Situation-problème

Lorsque le portail est ouvert, la personne ou le véhicule ne dispose que de 2 secondes pour passer avant qu'il ne se referme automatiquement.

Comment améliorer l'ouverture et la fermeture automatique du portail coulissant ?

Les élèves expriment oralement des **hypothèses** (exemple : il faut lui donner des ordres, transmettre un programme, etc.).

Manipulation - Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et des documents ressource N°3 et N°3 bis.

Ils vont au cours des **étapes suivantes** :

- observer le fonctionnement du portail ;
- étudier un organigramme de programmation ;
- modifier les paramètres d'une instruction.

Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- le rôle d'un organigramme et/ou d'un algorithme ;
- les symboles utilisés dans un organigramme ;
- les principes de la programmation.

Acquisition et structuration des connaissances

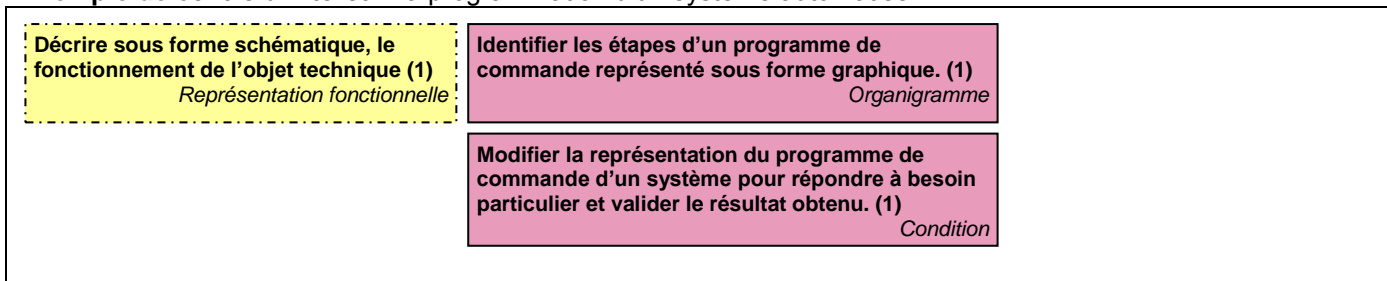
Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

*Il est possible de représenter le programme d'un système automatisé graphiquement à l'aide d'un **organigramme de programmation**. Un organigramme de programmation est constitué de différents symboles représentant les principales étapes d'un programme.*

*Les informations acquises par les **capteurs** (mouvement, fumée, lumière, etc.) ou en fonction d'une temporisation sont traitées par les commandes ou instructions d'un **programme**. Selon les besoins de l'utilisateur, il est possible de modifier la programmation de certains systèmes automatisés (alarme de maison, régulateur de chauffage, portail, etc.).*

③ Les programmes de technologie

Exemple de centre d'intérêt : La programmation d'un système automatisé



Analyse et conception de l'objet technique
Les matériaux utilisés
Les énergies mises en œuvre
L'évolution de l'objet technique
Communication et gestion de l'information
Les processus de réalisation d'un objet technique

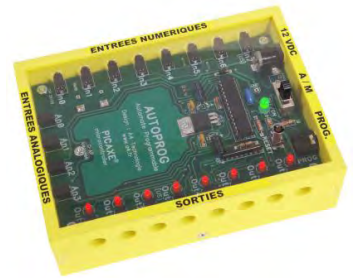
Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé - 1/2

Comment améliorer l'ouverture et la fermeture automatique du portail coulissant automatisé ?

Les supports de travail : maquette portail coulissant automatisé + documents ressource N°3 et N°3 bis.

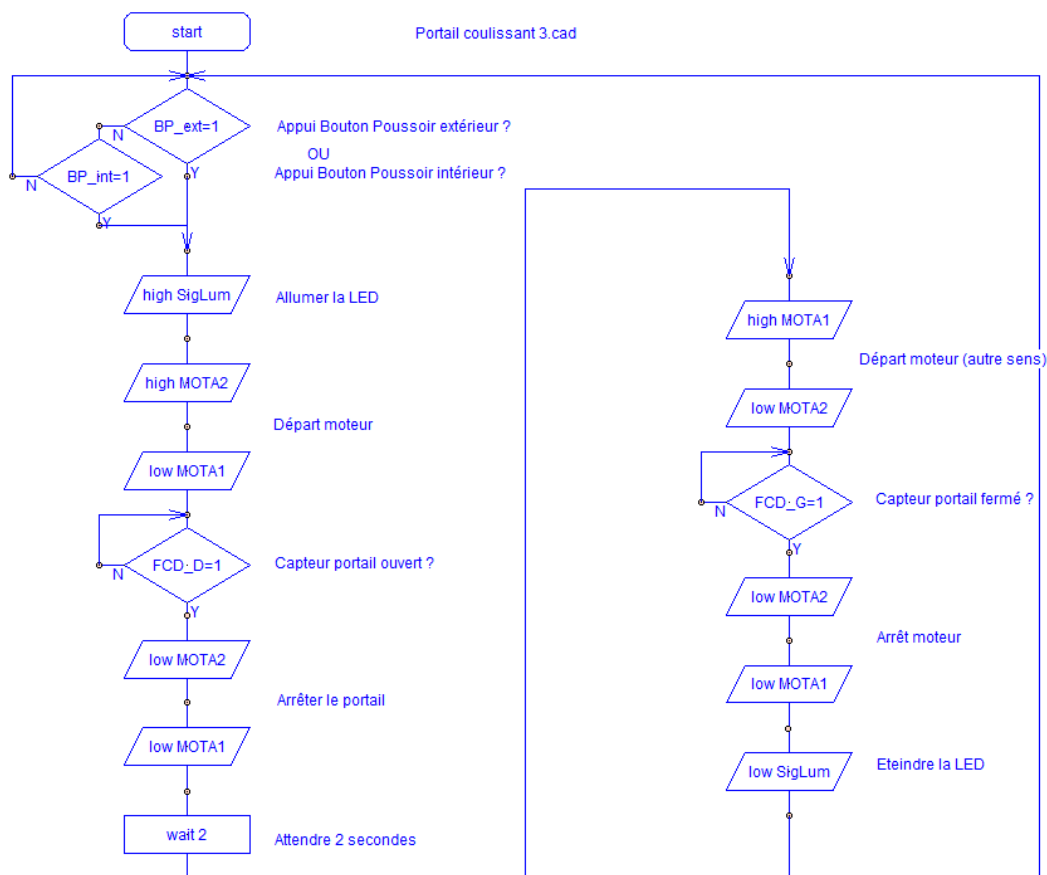
1^{ère} étape – Observer le fonctionnement du portail coulissant

1. Allumer le boîtier « AutoProg » (bouton **A/M**) et faites fonctionner la maquette du portail coulissant automatisé.
2. Décrire le fonctionnement du portail coulissant automatisé et préciser le problème rencontré.



2^{ème} étape - Étudier un organigramme de programmation

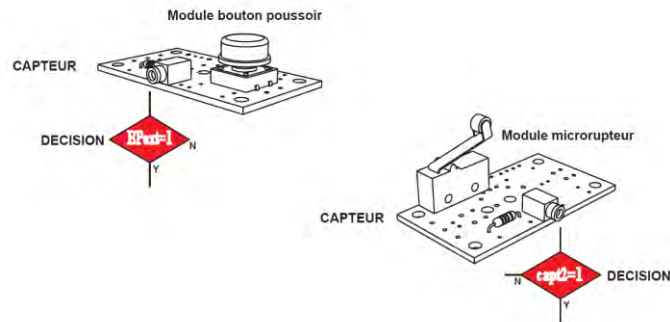
1. En vous aidant du **document ressource N°3**, ouvrir à l'aide du logiciel « Picaxe Programming Editor » le fichier « Portail coulissant 3.cad » sur l'ordinateur.
2. En vous aidant du **document ressource N°3 bis**, colorier sur l'organigramme de programmation ci-dessous :
 - en ■ jaune le symbole de début ;
 - en ■ rouge les symboles de décision (test).



Organigramme de programmation

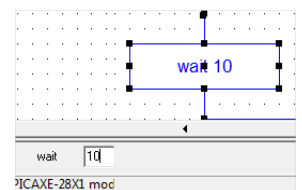
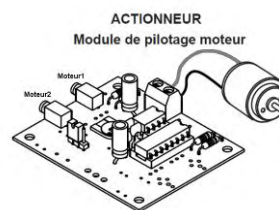
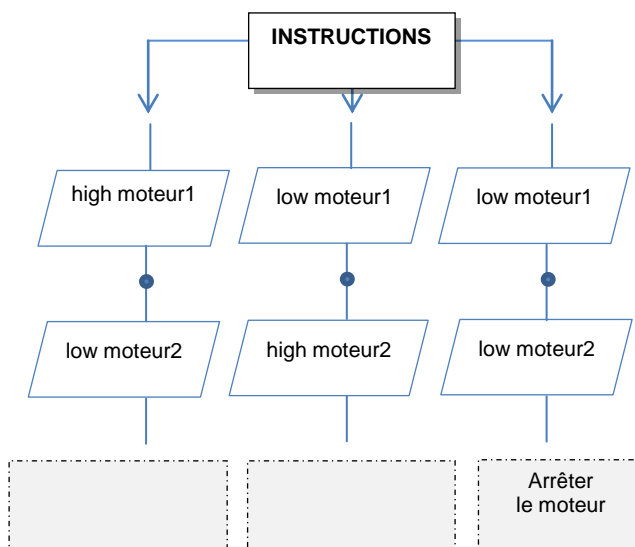
Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé - 2/2

3. Observer ces deux dessins et préciser à quoi servent les deux symboles de décision.



4. Expliquer à quoi servent les symboles dans un organigramme de programmation.

5. Noter dans le schéma suivant à quoi sert la succession des instructions (commandes) suivantes :



3^{ème} étape - Modifier les paramètres d'une commande

1. Colorier ■ en bleu sur l'organigramme de programmation (page 1/2), le symbole général de traitement **wait** et préciser à quoi sert l'instruction « **wait 2** ».

2. Sélectionner dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » l'instruction « **wait 2** ». Modifier le paramètre de cette instruction à **10**. Enregistrer le programme (Menu « Fichier » et commande « Enregistrer »).

3. En vous aidant du **document ressource N°3** transférer le programme dans le boîtier de commande « **AutoProg** ».

4. Vérifier sur la maquette l'impact de cette modification du programme et préciser son intérêt.

Séquence N°3 – La programmation d'un système automatisé - 1/2

1^{ère} étape – Observer le fonctionnement du portail

CORRIGÉ

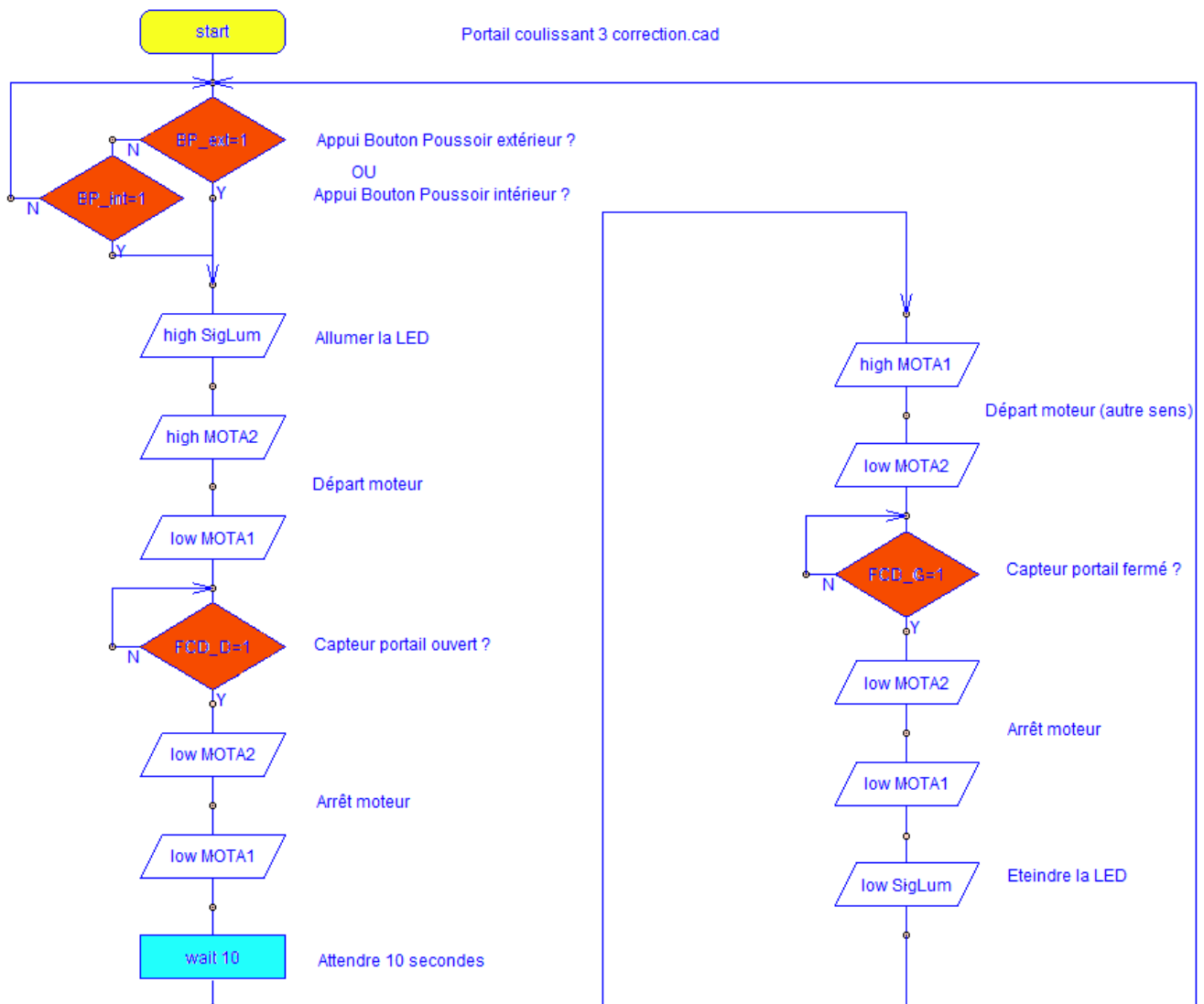
2. Décrire le fonctionnement du portail et préciser le problème rencontré.

Lorsqu'on appuie sur un bouton-poussoir (extérieur ou intérieur), le portail s'ouvre puis se referme au bout d'un instant (2 secondes). Le temps d'attente entre l'ouverture et la fermeture du portail est insuffisant pour le passage d'un individu ou d'un véhicule.

2^{ème} étape - Étudier un organigramme de programmation

2. En vous aidant du **document ressource N°3 bis**, colorier sur l'organigramme ci-dessous :

- en ■ jaune le symbole de début ;
- en ■ rouge les symboles de décision (test).

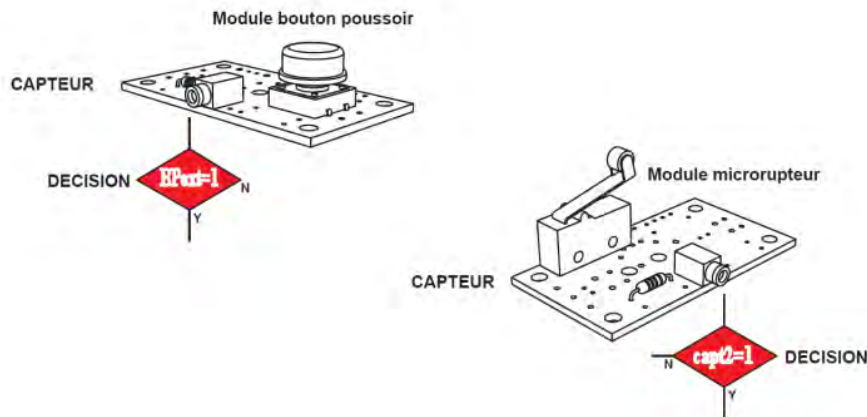


Organigramme de programmation

Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé - 2/2

3. À partir de l'organigramme de programmation (page précédente) et les dessins ci-dessous, préciser à quoi servent les deux symboles de décision.

CORRIGÉ



Ces symboles servent à prendre une décision en fonction de l'état des capteurs :

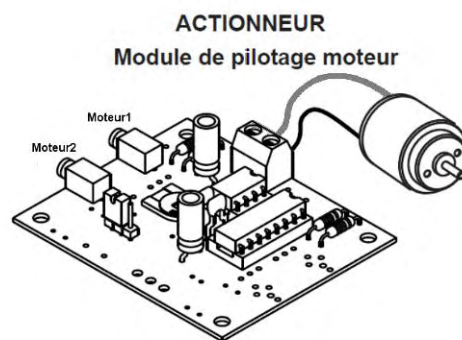
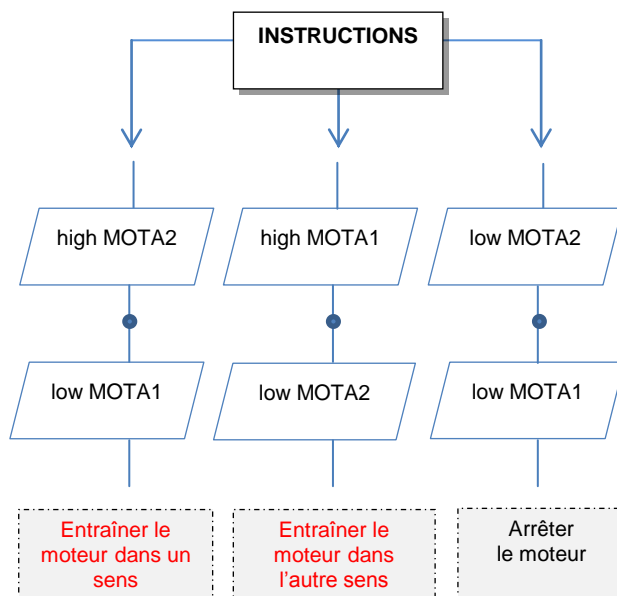
Si le bouton-poussoir extérieur 1 a été actionné (état = 1) **alors** la LED est allumée, le moteur tourne.

Si le capteur fin de course a détecté la présence de la barrière (état = 1) **alors** le moteur s'arrête et la LED s'éteint.

4. Expliquer à quoi servent les symboles dans un organigramme de programmation.

Dans un organigramme de programmation, chaque symbole représente une étape du programme de commande du portail coulissant.

5. Noter dans le schéma suivant à quoi sert la succession des instructions (commandes) suivantes :



3^{ème} étape - Modifier les paramètres d'une instruction (commande)

1. Colorier ■ en bleu sur l'organigramme de programmation (page 1/2), le symbole général de traitement wait et préciser à quoi sert l'instruction « **wait 2** ».

Cette instruction ou commande sert à fixer un délai d'attente (temporisation) de 2 secondes.

4. Vérifier sur la maquette l'impact de cette modification du programme et préciser en quelques lignes son intérêt.

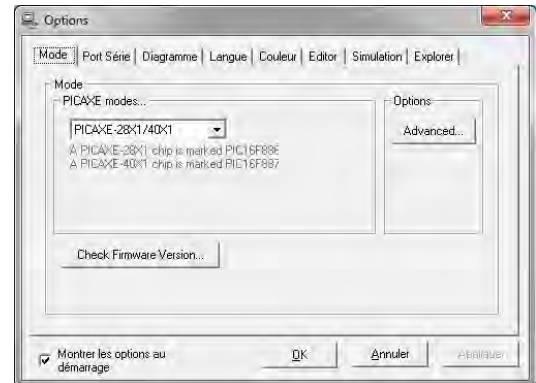
La modification du délai d'attente à 10 secondes a permis d'allonger le temps de passage d'une personne ou d'un véhicule d'un côté à l'autre du portail.

Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé

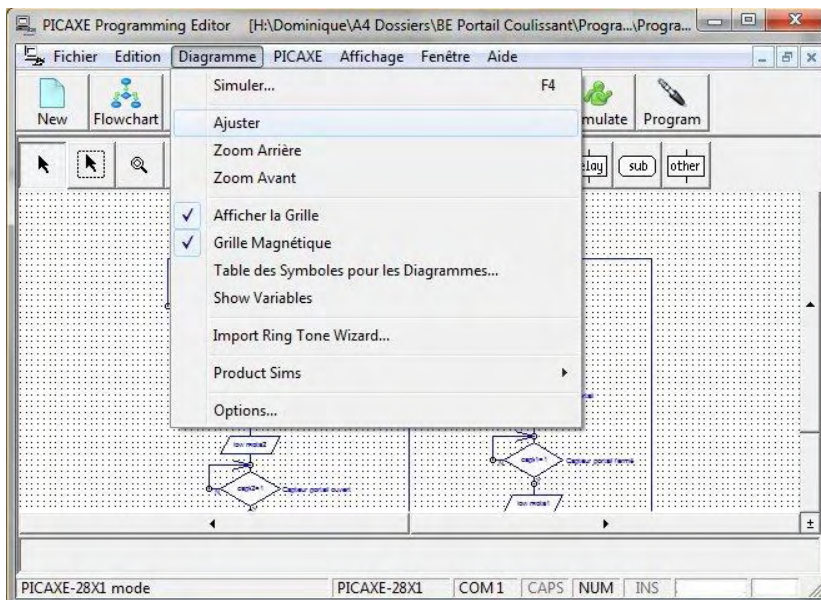
Document ressource N° 3 - Procédure informatique d'ouverture et de transfert d'un programme

A. PROCÉDURE D'OUVERTURE ET D'AFFICHAGE D'UN ORGANIGRAMME (DIAGRAMME)

1. Activer le logiciel « **Picaxe Programming Editor** ».
2. Sélectionner le mode « **Picaxe - 28X1-40X1** ».
3. Ouvrir le fichier « **Portail coulissant 3.cad** » en sélectionnant le menu « **Fichier** », la commande « **Ouvrir** » et sélectionner tous les fichiers « **All *.*** »).



4. Ajuster l'affichage du programme à l'écran en sélectionnant le menu « **Diagramme** » puis la commande « **Ajuster** ».



B. PROCÉDURE DE TRANSFERT D'UN PROGRAMME

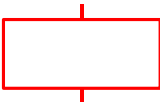

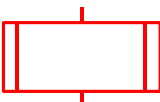

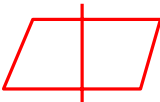
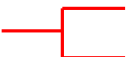
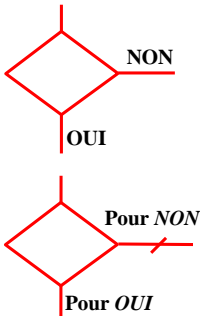
1. Mettre sous tension le boîtier de commande « **AutoProg** » (bouton **M/A**).
2. Pour transférer le programme dans le boîtier de commande « **AutoProg** », appuyer sur la touche **F5** du clavier ou sélectionner le menu « **Picaxe** » puis la commande « **Exécuter...** ».



Séquence N°3 - La programmation d'un système automatisé

Document ressource N° 3 bis - Extrait Norme ISO 5807

Symboles normalisés - Organigramme de programmation

SYMBOLE	DÉSIGNATION	SYMBOLE	DÉSIGNATION
	<u>SYMBOLES DE TRAITEMENT</u>		<u>SYMBOLES AUXILIAIRES</u>
	Symbole général « traitement » Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc...		Renvoi Symbole utilisé deux fois pour assurer la continuité lorsqu'une partie de ligne de liaison n'est pas représentée.
	Sous-programme Portion de programme considérée comme une simple opération.		Début, fin, interruption Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc...
	Entrée – Sortie Mise à disposition d'une information.		Commentaire Symbole utilisé pour donner des indications marginales.
	<u>SYMBOLES LOGIQUES</u> Décision – test Exploitation de variables impliquant le choix d'une voie parmi plusieurs. Symbole couramment utilisé pour représenter une décision ou un aiguillage.		
Sens conventionnel des liaisons Le sens général des lignes doit être : de haut en bas, de gauche à droite. Lorsque le sens ainsi défini n'est pas respecté, des pointes de flèches, à cheval sur la ligne, indiquent le sens utilisé.			

Séquence N°4 - La modification d'un programme - 1/2

❶ La mise en place de la séquence

Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules électroniques ;
- boîtier de commande « **AutoProg** » ;
- jeu de cordons de liaisons ;
- logiciel **Picaxe Programming Editor** ;

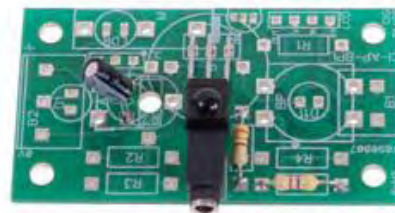
Les élèves vont chercher à modifier l'organigramme de programme en fonction d'un nouveau besoin : protéger les personnes ou les véhicules (sécurité).

Lorsque le système automatisé détecte lors de la fermeture du portail une présence par le biais d'une barrière infrarouge (module émetteur et récepteur infrarouge) le portail doit de nouveau s'ouvrir (priorité à l'ouverture).

Module récepteur pour barrière infrarouge
Réf. K-AP-MRIR-M



Module émetteur pour barrière infrarouge
Réf. K-AP-MEBIR-M



Pilotage de la maquette

Dans cette 4^{ème} séquence, la maquette est pilotée par les programmes « **Portail coulissant 4a.cad** » puis « **Portail coulissant 4b.cad** » fournis avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez les transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Remarques :

Le programme « **Portail coulissant 4a.cad** » sert à tester uniquement le fonctionnement de la barrière infrarouge en activant le module signal lumineux (LED jaune).

Le programme « **Portail coulissant 4b.cad** » sert de base pour réfléchir à la fermeture du portail avec la mise en place d'une sécurité : lorsque la barrière infrarouge est coupée par un individu ou un véhicule le portail s'ouvre à nouveau. Le programme « **Portail coulissant correction 4b.cad** » présente la modification attendue.

Il faut relier la maquette au boîtier « **AutoProg** » à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°4**.

Nota : selon l'alimentation de l'Automate Programmable « **AutoProg** » (piles, accumulateurs) il faut positionner correctement le cavalier qui se trouve en dessous du boîtier près du logement des piles (voir dossier « **AutoProg** »).

Documents ressource à disposition des élèves :

- Document ressource N°4 : Plan de câblage de la maquette ;
- Document ressource N°4 bis : Schéma d'un portail coulissant automatisé.

Remarque :

Le document ressource N°4 bis pourra être projeté en classe pour expliquer le fonctionnement du système de détection (barrière infrarouge). Il pourra également être imprimé par le professeur et découpé pour être collé et complété par les élèves sur leur cahier ou leur classeur.

Ce document est accessible sur le cédérom sous le nom « **BX-243 Schéma Portail Coulissant Société Came.jpg** ».

Séquence N°4 - La modification d'un programme - 2/2

② La démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose le problème technique à résoudre.

Situation-problème

Une personne ou un véhicule peut-être percuté par le portail lors de sa fermeture.

Comment améliorer la sécurité lors de la fermeture du portail coulissant ?

Les élèves expriment oralement des **hypothèses** (exemple : il faut un détecteur de présence, modifier le programme, etc.).

Manipulation - investigation

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et des documents ressources N°4 et N°4 bis.

Ils vont au cours des **étapes suivantes** :

- observer le fonctionnement d'un système de détection par infrarouge ;
- compléter un algorithme ;
- modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à une nouvelle contrainte et valider le résultat obtenu ;
- étudier le transport du signal par des ondes électromagnétiques.

Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- le rôle d'un algorithme ;
- les raisons pour lesquelles on modifie un programme ;
- les modes de transmission du signal.

L'acquisition et la structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

Le **programme** d'un système technique peut être décrit textuellement par un **algorithme** ou de manière graphique par un **organigramme**. Sa modification permet d'adapter le système automatisé à une nouvelle fonction ou une nouvelle **contrainte**. Cela nécessite l'ajout, la correction ou la suppression d'une ou plusieurs **commandes** ou instructions.

Les ordres de la **chaîne d'énergie** par la **chaîne d'informations** sont transmis par une **interface**. Les **signaux** sont transportés par des cordons (électriques, téléphoniques, optiques) ou par des ondes électromagnétiques (infrarouge, radio).

③ Les programmes de technologie

Exemple de centre d'intérêt : La programmation d'un système automatisé

Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique (1)
Représentation fonctionnelle

Identifier une condition logique de commande. (1)
Condition

Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à besoin particulier et valider le résultat obtenu. (1)
Condition

Repérer le mode de transmission. (1)
Transport du signal (lumière, infrarouge, ondes, électrique...)

Séquence N°4 - La modification d'un programme - 1/2

Comment améliorer la sécurité lors de la fermeture du portail coulissant ?

Les supports de travail : maquette portail coulissant automatisé + Document ressource N°4 et N°4 bis

1^{ère} étape – Observer le fonctionnement d'un système de détection par infrarouge

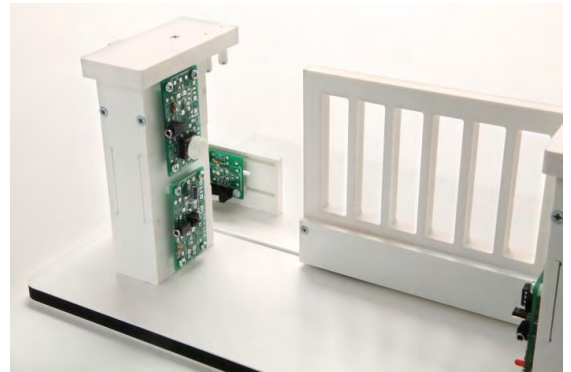
1. En vous aidant du **document ressource N°1**, repérer les modules « émetteur IR » et « récepteur IR » sur la maquette du portail coulissant (**IR** est la contraction de **InfraRouge**).

2. En vous aidant du **document ressource N°4**, câbler l'émetteur et le récepteur infrarouge.

3. Ouvrir le fichier « **Portail coulissant 4a.cad** » à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » sur l'ordinateur.

4. Tester le fonctionnement du portail coulissant automatisé.

5. A partir de l'observation de la maquette en fonctionnement et du **document ressource N°4 bis**, préciser le procédé qui est mis en place pour améliorer la sécurité des personnes dans les portails coulissants automatisés.



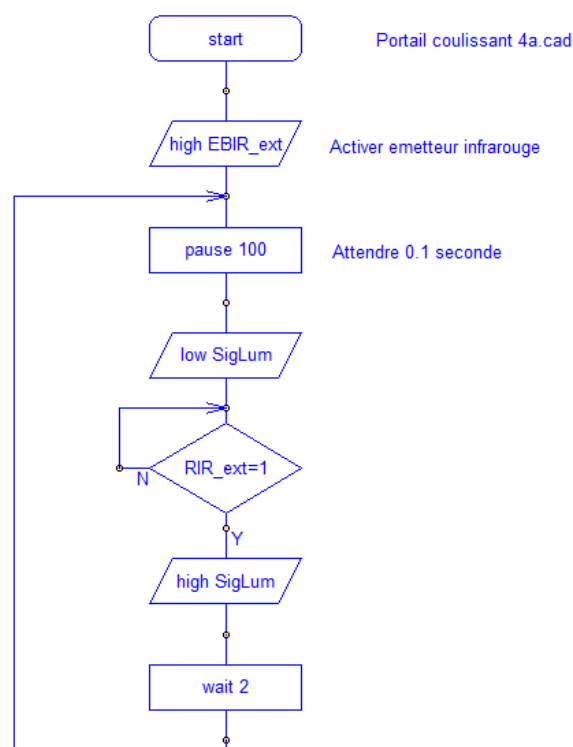
6. Tracer sur la photo ci-dessus une flèche en pointillée rouge qui symbolise le rayonnement infrarouge.

7. Décrire avec votre professeur chaque étape de l'organigramme de programmation puis compléter sous forme textuelle l'algorithme correspondant.

Organigramme de programmation



Algorithme



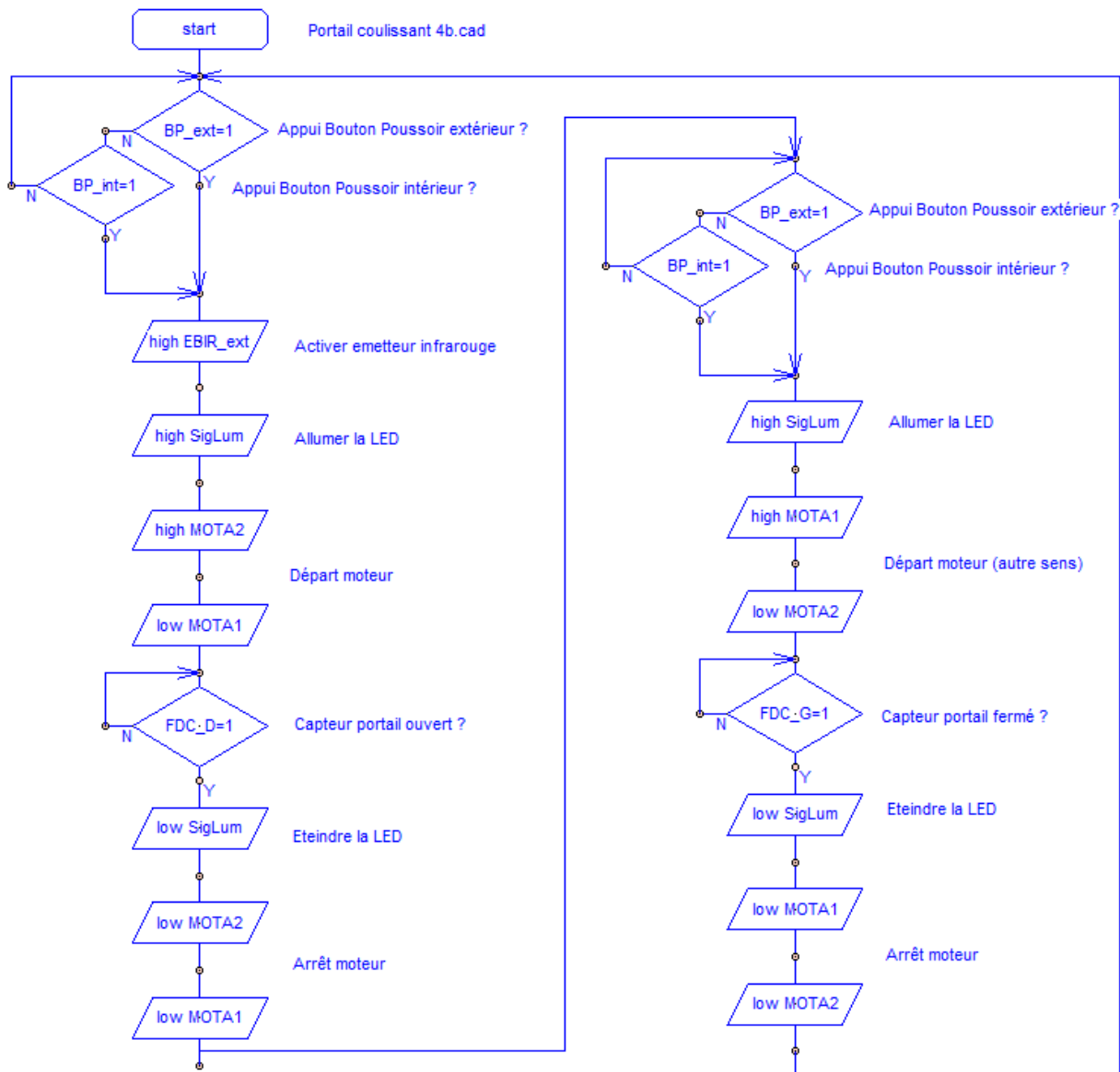
Début

Activer émetteur infrarouge (émission d'un signal)

Séquence N°4 - La modification d'un programme - 2/2

2^{ème} étape - Modifier un programme

1. Souligner ■ en rouge les symboles de décision (test) dans l'organigramme de programmation ci-dessous.
2. Modifier avec votre professeur l'organigramme de programmation ci-dessous pour prendre en compte la nouvelle **contrainte de sécurité** : « **Si** une personne ou un véhicule bloque le passage pendant la fermeture du portail **alors** le portail s'ouvre à nouveau ».



3. Ouvrir le fichier « **Portail coulissant 4b correction.cad** » à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** ».
4. Tester le fonctionnement du portail coulissant avec cette nouvelle contrainte de sécurité.

3^{ème} étape - Transporter un signal

1. Préciser la nature des ondes émises pour la détection de personnes ou véhicules.

.....

2. Rechercher et noter la principale caractéristique de ce type d'ondes.

.....

Séquence N°4 - La modification d'un programme - 1/2

1^{ère} étape – Observer le fonctionnement d'un système de détection par infrarouge

CORRIGÉ

1. Repérer le module « émetteur » et « récepteur » « infrarouge » sur le portail coulissant.

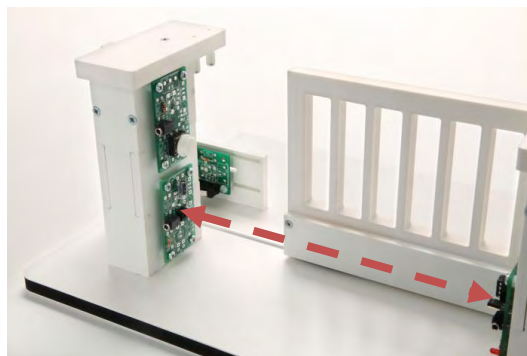
Remarque : le professeur aidera les élèves à repérer les deux modules en projetant une vue 3D du portail coulissant avec la visionneuse eDrawings (voir cédérom).

5. En vous aidant du **document ressource N°4 bis**, préciser le procédé qui est mis en place pour améliorer la sécurité des personnes dans les portails coulissants automatisés.

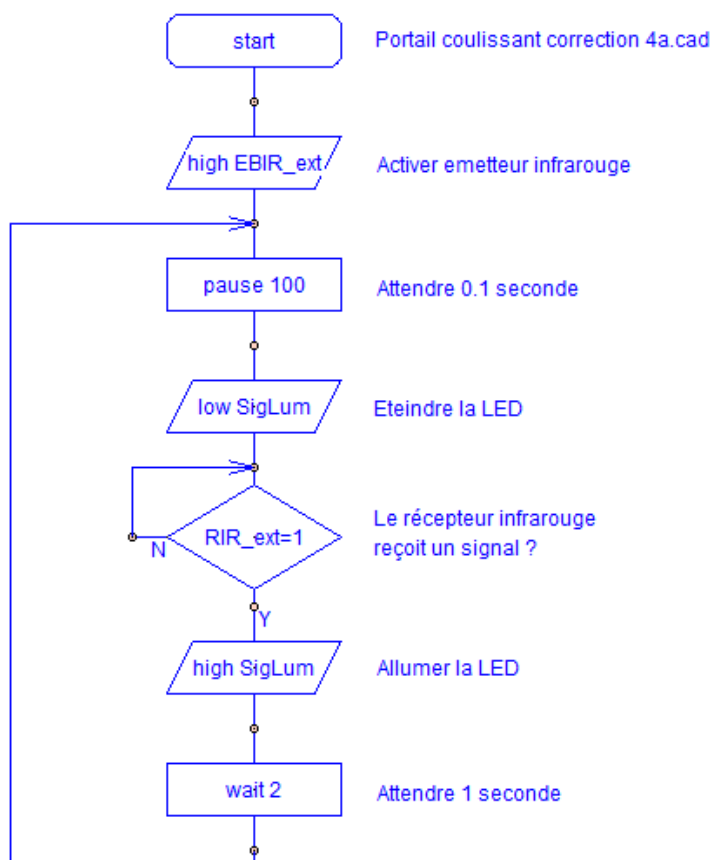
Si un rayon émis par la photocellule de sécurité est coupé par un individu ou un véhicule alors le clignotant s'allume pendant deux secondes.

6. Tracer sur la photo ci-dessus une flèche en pointillée rouge qui symbolise le rayonnement infrarouge.

7. Décrire avec votre professeur chaque étape de l'organigramme de programmation puis compléter sous forme textuelle l'algorithme correspondant. **Fichier associé :** Portail coulissant correction 4a.cad



Organigramme de programmation →



Algorithme

Début

Activer émetteur infrarouge (émission d'un signal)

Attendre 0.1 seconde

Éteindre la LED

Si le récepteur infrarouge reçoit un signal

Alors

Allumer la LED

Attendre 2 secondes

Aller avant l'instruction « pause 100 »

Sinon

Aller avant l'instruction « RIR_ext=1 »

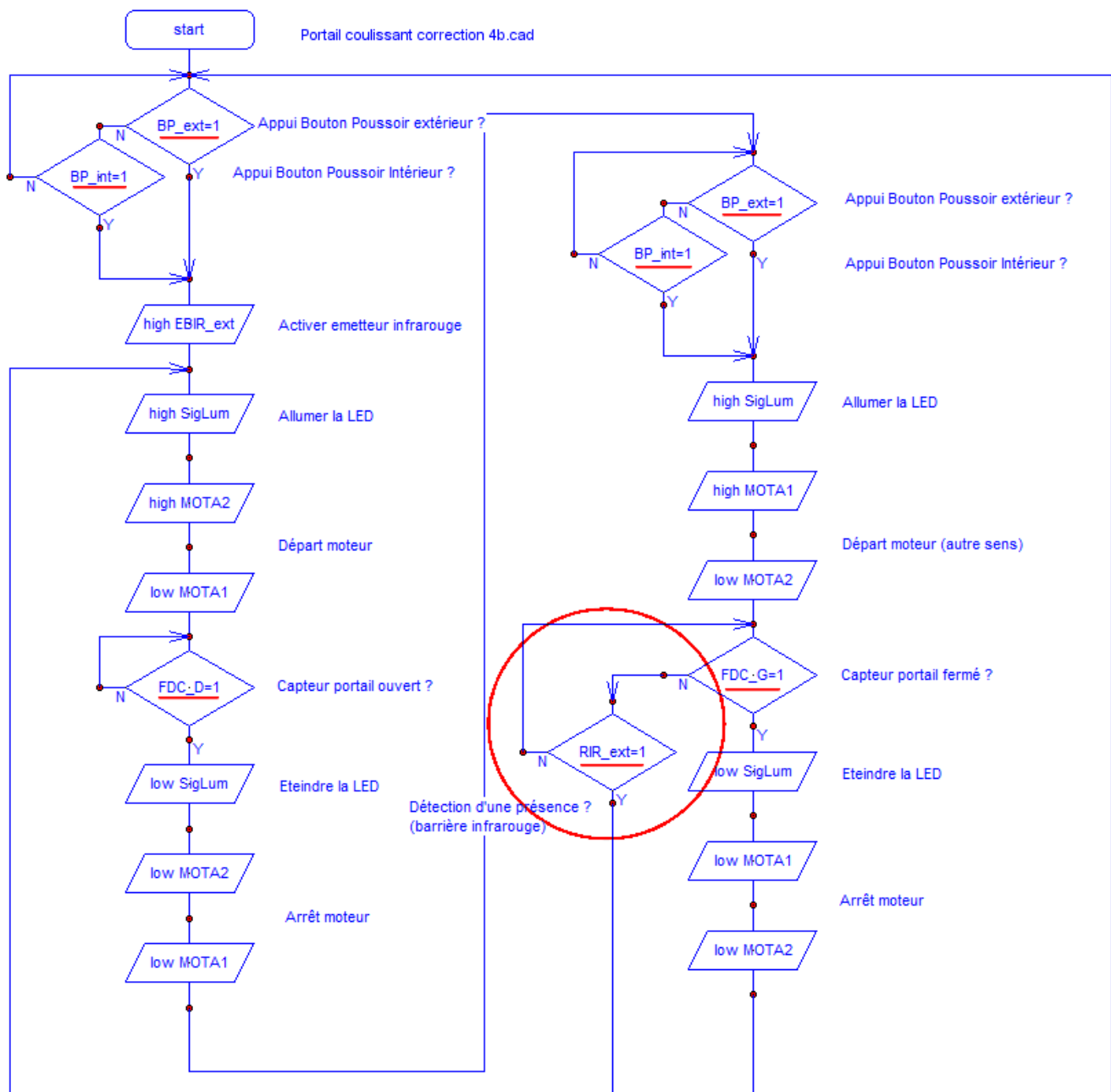
Séquence N°4 - La modification d'un programme - 2/2

2^{ème} étape - Modifier un programme

CORRIGÉ

1. Souligner ■ en rouge les symboles de décision (test) dans l'organigramme de programmation ci-dessous.

2. Modifier avec votre professeur l'organigramme de programmation ci-dessous pour prendre en compte la nouvelle **contrainte** de sécurité : « **Si** une personne ou un véhicule bloque le passage pendant la fermeture du portail **alors** le portail s'ouvre à nouveau ». **Fichier associé : Portail coulissant correction 4b.cad**



3^{ème} étape - Transporter un signal

1. Préciser la nature des ondes émises pour la détection de personnes ou véhicules.

Il s'agit d'ondes infrarouges.

2. Rechercher et noter la principale caractéristique de ce type d'ondes.

Les ondes infrarouges sont invisibles.

Séquence N°4 - La modification d'un programme

Document ressource N° 4 - Le câblage du portail coulissant

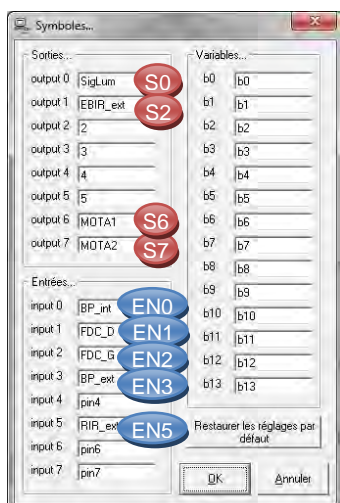
Pour établir les liaisons entre le boîtier de commande et le portail coulissant il faut utiliser des cordons et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie du boîtier de commande.

La **table des symboles** disponible dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » (Menu « **Diagramme** », commande « **Table des symboles...** ») permet de connaître comment sont affectés chaque entrée et sortie.

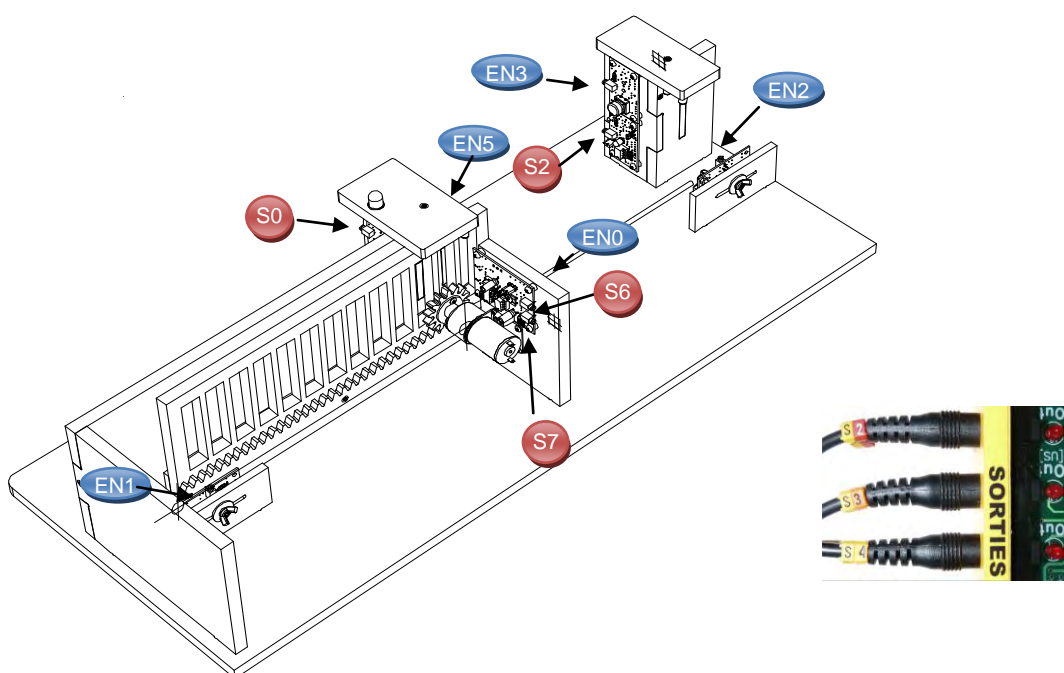
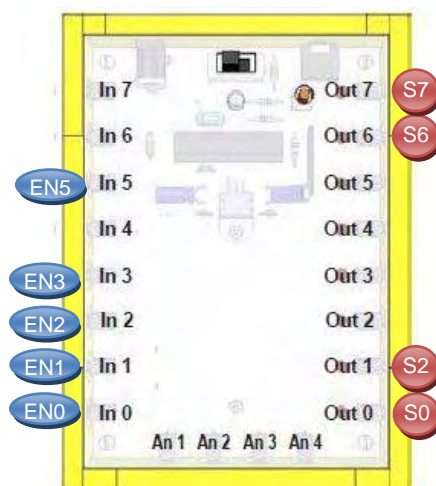
Dans l'exemple ci-dessous on constate par exemple que le module signal lumineux (**SigLum**) est affecté à la sortie (**Output 0 - SigLum**) dans la table des symboles ce qui correspond sur le boîtier « **AutoProg** » à la sortie (**Out 0**).
(Nota : **S1** correspond aux bagues de repérages éventuellement montés sur le cordon de liaison)

→ Utiliser le plan de câblage ci-dessous pour connecter le portail coulissant au boîtier de commande « **AutoProg** ».

Table des symboles (logiciel Picaxe)



Boîtier AutoProg



Séquence N°4 - La modification d'un programme

Document ressource N° 4 bis – schéma d'un portail coulissant automatisé



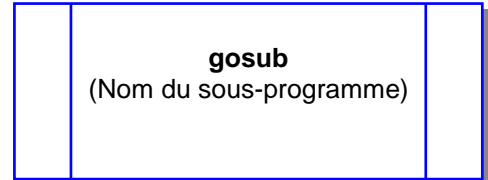
Société CAME (<http://www.automatisme-came.com/>)

Piste pédagogique N°1 - Intégrer des sous-programmes - Ajouter le clignotement

Les sous-programmes

Pour améliorer l'organisation d'un programme et pour en faciliter la lecture, on peut introduire **des sous-programmes**. Un sous-programme est constitué d'une suite d'instructions auxquelles on attribue un nom suffisamment significatif.

On peut intégrer dans le programme principal des appels à des sous-programmes avec l'instruction « **gosub** nom du sous-programme ». Chaque sous-programme finit par l'instruction « **return** » qui déclenche le retour au programme principal.



Le programme principal reprend son cours au niveau de l'instruction située immédiatement après celle qui fait appel au sous-programme.

Le principal objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un organigramme de programmation.

Dans l'organigramme de programmation ci-contre « **Portail coulissant 7-1.cad** », on a allégé la structure de l'organigramme « **Portail coulissant 6b correction.cad** » en introduisant **trois** sous-programmes qui gèrent la rotation du moteur :

- le sous-programme nommé « **ouverture** » ;
- le sous-programme nommé « **fermeture** » ;
- le sous-programme nommé « **arrêt** ».

Pilotage de la maquette

Dans cette 1^{ère} piste, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 7-1.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Remarque :

Il ne faut pas attribuer aux sous-programmes des noms qui contiennent des espaces, des caractères de ponctuation, des accents, des symboles ou des noms réservés qui correspondent à des noms de commandes.

Le clignotement de la LED

Le signal lumineux utilisé dans un portail doit clignoter : c'est une norme obligatoire.

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un programme en fonction d'une nouvelle contrainte.

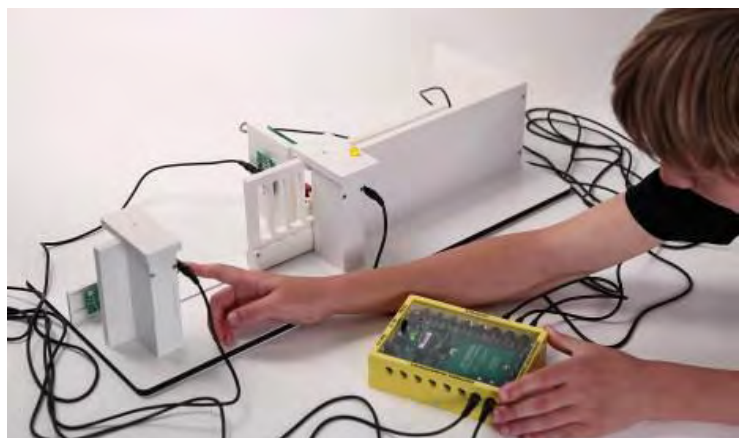
Contrainte : le signal lumineux doit clignoter (norme).

Problème technique à résoudre : **Comment faire clignoter la LED ?**

Programmation de la LED

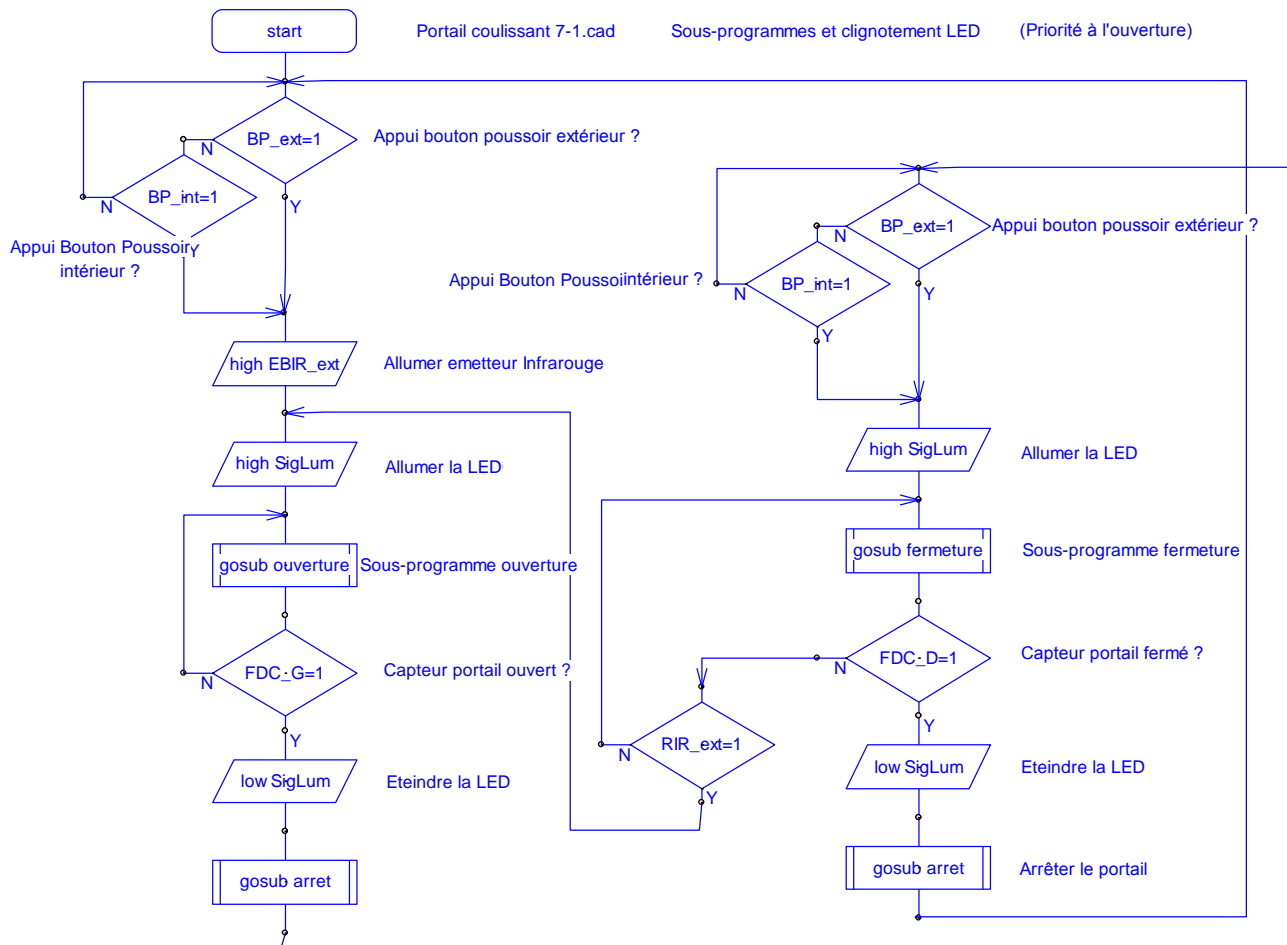
L'instruction « **toggle** » permet de basculer l'état de la variable associée. Elle est intégrée au sous-programme « ouverture » et « fermeture ». Elle est suivie de l'instruction « pause » qui permet de temporiser l'action (1000 = 1 seconde). Le temps de pause est fixé dans cet exemple à 100 (100/1000 = 1/10 = 0.01 seconde), ce qui permet d'obtenir un clignotement rapide en laissant le temps aux détecteurs de fin de course (FCD) de capter l'information.

Remarque : lorsque le temps de pause est trop grand la barrière s'échappe de la roue dentée.



Piste pédagogique N°1 - Intégrer des sous-programmes - Ajouter le clignotement

Organigramme de programmation - Portail coulissant 7-1



Sous-programmes moteur - Portail coulissant 7-1

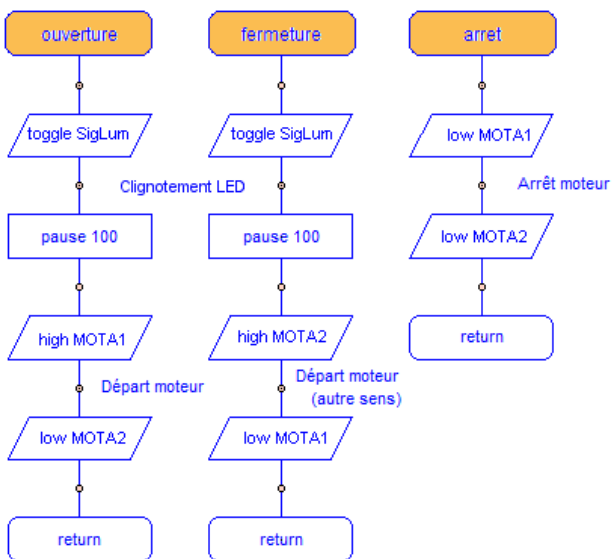
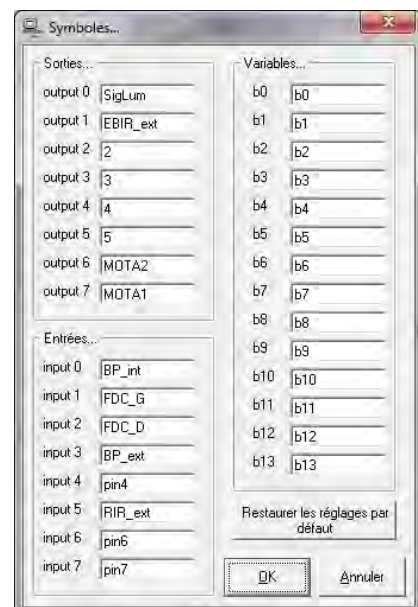


Table des symboles - Portail coulissant 7-1



Piste pédagogique N°2 - Utiliser une télécommande

Ajout de la télécommande Picaxe

Il est possible de commander l'ouverture et la fermeture du portail à l'aide d'une télécommande.

Cette option permet de travailler autour des points du programme suivant :

- la modification d'un programme ;
- le mode de transmission des informations.

Les caractéristiques techniques et la programmation de la télécommande sont détaillées dans le dossier « **Autoprogram** » téléchargeable sur le site « **www.a4.fr** ».

Problème technique à résoudre : Comment commander à distance l'ouverture et la fermeture du portail coulissant automatisé ?

Cette séquence permet de voir le fonctionnement réel d'un portail coulissant automatisé avec une transmission d'informations sans fil et la gestion de la sécurité (barrière infrarouge).

Contrainte : commander à distance l'ouverture et la fermeture de la barrière.

Matériel nécessaire :

- télécommande Picaxe : Réf. **RAX-TVR10**.
- 2 piles R03 / AAA (non fournies) ;

Pilotage de la maquette

Dans cette 2^{ème} piste, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 7-2.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ». Il permet de commander à distance la maquette comme dans un système automatique réel.

La priorité est donnée à l'ouverture. Les contraintes de sécurité (détection d'une présence, signalisation lumineuse clignotante, délai d'attente lors d'une détection) sont respectées.

Programmation de la télécommande

Le module récepteur infrarouge permet d'acquiescer un ordre émis par la télécommande.

Il est contrôlé par la commande « **irin** ». Lorsque le microcontrôleur exécute cette instruction, le système attend de recevoir une information qui provient de la télécommande. Dès que l'information est reçue, elle est mémorisée dans une variable locale (**b0** → **telecom**) ; le microcontrôleur exécute alors l'instruction suivante.



On utilise un symbole de décision pour déterminer le code qui a été émis par la télécommande.

À chaque touche de la télécommande correspond un code (voir **notice de la télécommande** pour sa mise en service et pour la correspondance des codes émis et des touches).

Dans l'exemple ci-dessous la touche « **1** » (Ouvrir le portail) de la télécommande envoie le code « **0** » (variable « **telecom** ») et la touche « **2** » (fermer le portail) de la télécommande envoie le code « **1** » (variable « **telecom** »).

Remarque(s) :

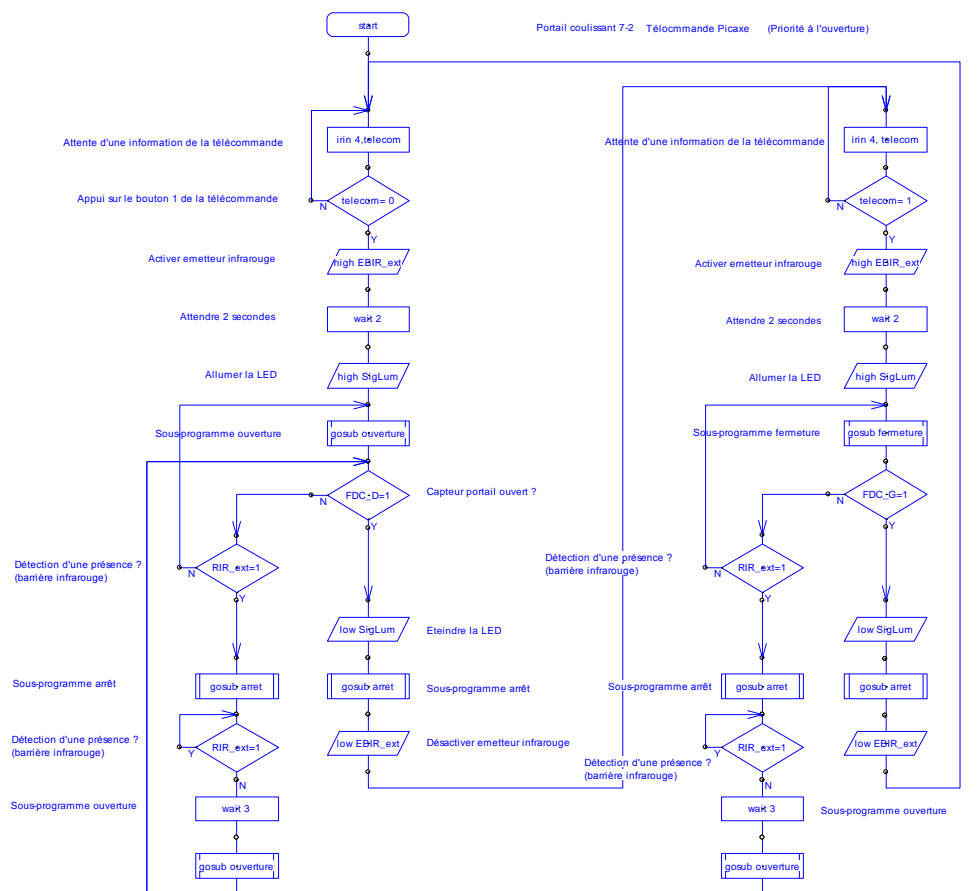
- dans cette manipulation l'entrée 4 (Input 4) appelée « **RIR_ext** » dans la table des symboles (voir ci-contre) est utilisée pour acquiescer le signal du module récepteur infrarouge ;
- l'instruction « **wait 2** » est utilisée au début dans l'organigramme afin de laisser un temps suffisamment long pour que le programme ne boucle pas lors d'un appui répété sur les touches de la télécommande.

Avant utilisation, la télécommande doit être programmée avec le code de transmission « Sony » :

Voir notice de mise en service de la télécommande (www.a4.fr).

Piste pédagogique N°2 - Utiliser une télécommande

Organigramme de programmation - Portail coulissant 7-2



Sous-programmes moteur - Portail coulissant 7-2

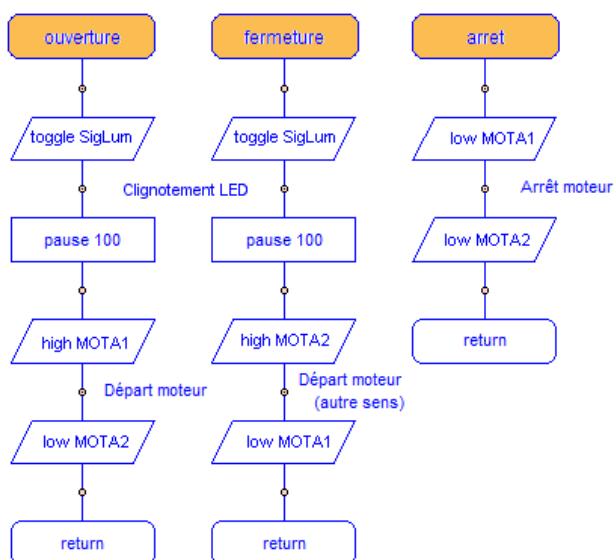
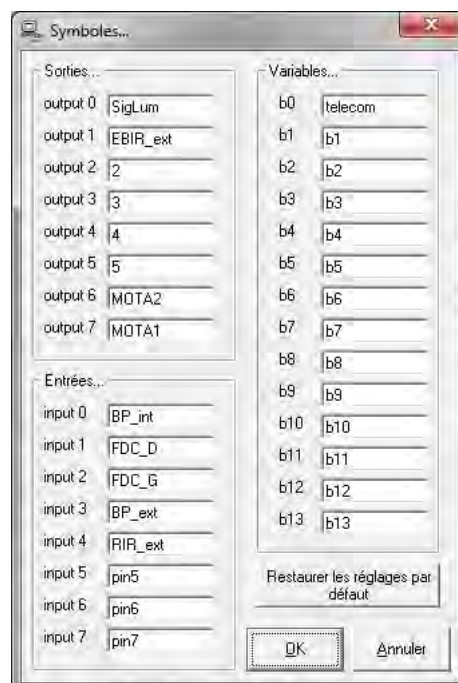


Table des symboles - Portail coulissant 7-2



Piste pédagogique N°3 - Émettre un signal sonore (buzzer)

Ajout du module buzzer

Il est possible d'émettre un signal sonore lorsque la **barrière infrarouge détecte une intrusion** à l'aide du module Buzzer. Ce module peut se fixer sur la maquette à plusieurs endroits notamment sur les colonnes ou piliers du portail.

Les caractéristiques techniques et la programmation du module Buzzer sont détaillées dans le dossier « **Autoprog** » téléchargeable sur le site « **www.a4.fr** ».

Problème technique à résoudre : Comment produire lors de la fermeture un signal sonore lorsque la barrière infrarouge détecte une présence ?

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un programme en fonction d'une nouvelle contrainte.

Contrainte : signaler par un son la présence d'un individu ou d'un véhicule lors de la fermeture du portail.

Matériel nécessaire :

- télécommande Picaxe : Réf. RAX-TV10 ;
- module Buzzer en kit : Réf. K-AP-MBUZ-KIT ;
- module Buzzer prêt à l'emploi : Réf. K-AP-MBUZ-M.

Pilotage de la maquette

Dans cette 3^{ème} piste, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 7-3.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

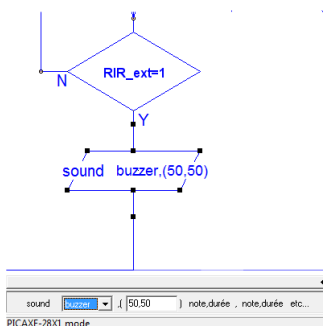
Remarque : dans cet exemple la télécommande est utilisée.

Programmation du buzzer

Le module buzzer est contrôlé par l'instruction « **sound** » (voir organigramme de programmation ci-contre »). À l'instruction « **sound** » est associée, la variable « **buzzer** » et la sortie 3 (voir table des symboles ci-contre). L'instruction utilise deux paramètres : la note et la durée de la note

Exemple :

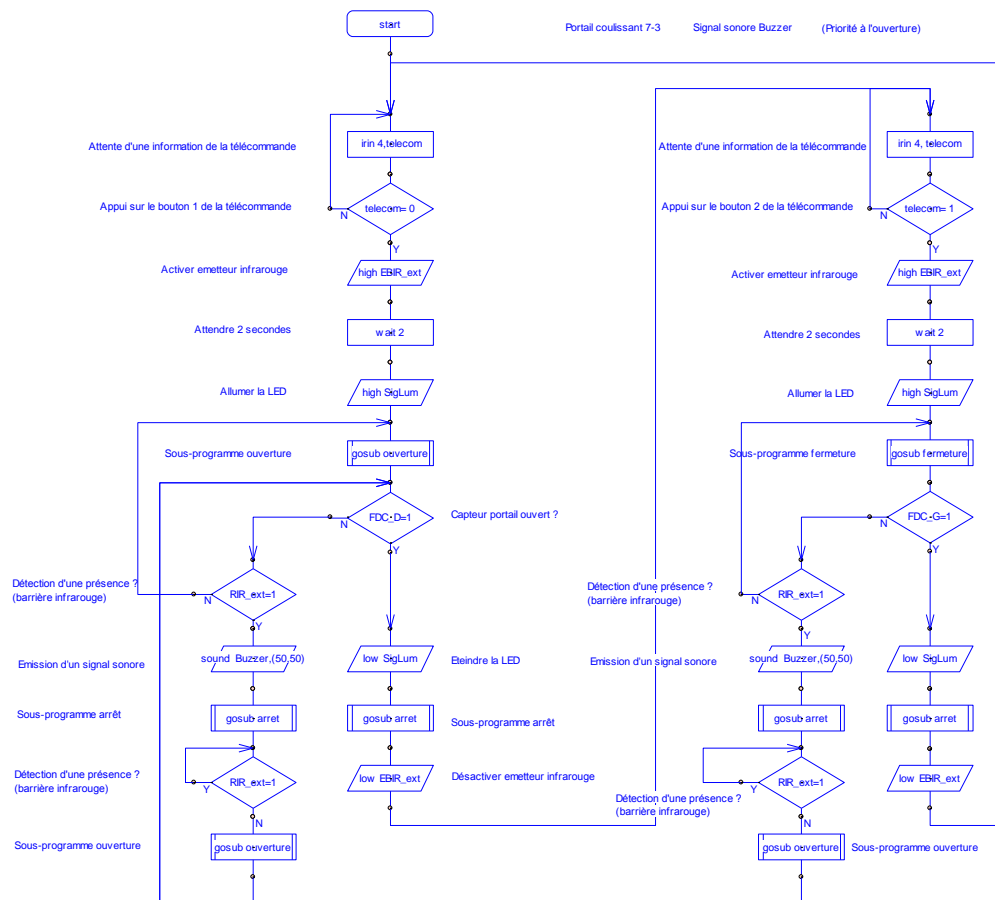
Sound buzzer (50, 50) : 50 représente la note et 50 la durée de la note.



Remarque : un câble est nécessaire pour connecter le module Buzzer (output 3 dans l'exemple fourni).

Piste pédagogique N°3 - Émettre un signal sonore (buzzer)

Organigramme de programmation - Portail coulissant 7-3



Sous-programmes moteur - Portail coulissant 7-3

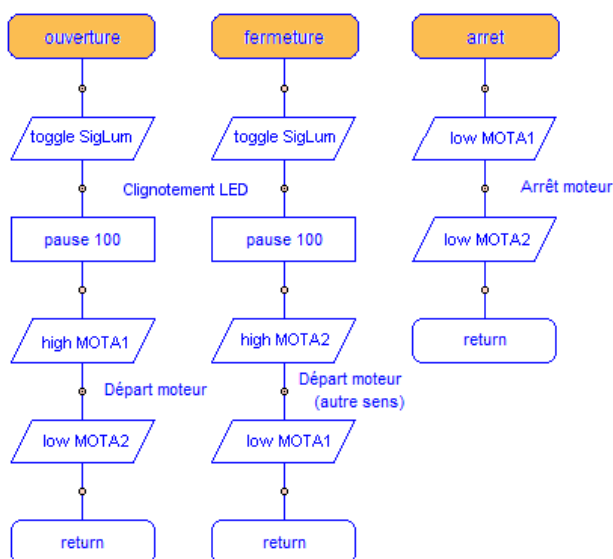


Table des symboles - Portail coulissant 7-3

Sorties...		Variables...	
output 0	SigLum	b0	telecom
output 1	EBIR_ext	b1	b1
output 2	2	b2	b2
output 3	Buzzer	b3	b3
output 4	4	b4	b4
output 5	5	b5	b5
output 6	MOTA2	b6	b6
output 7	MOTA1	b7	b7
		b8	b8
		b9	b9
		b10	b10
		b11	b11
		b12	b12
		b13	b13

Entrées...	
input 0	BP_int
input 1	FDC_D
input 2	FDC_G
input 3	BP_ext
input 4	RR_ext
input 5	pin5
input 6	pin6
input 7	pin7

Restaurer les réglages par défaut

OK Annuler

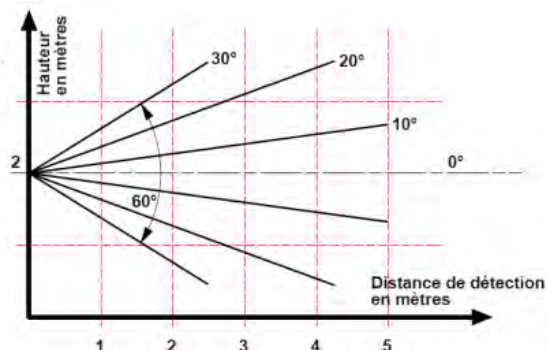
Piste pédagogique N°4 - Utiliser un détecteur de mouvement

Ajout du module détecteur de mouvement PIR

Il est possible d'ajouter un module détecteur de mouvement. Ce module 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 (voir schéma ci-contre).

Le module est équipé d'un témoin d'activité (Led rouge). Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande « **AutoProg** ».

Ce module peut se fixer sur la maquette à plusieurs endroits notamment sur les colonnes ou piliers du portail.



Remarque : Dans cet exemple la télécommande est abandonnée au profit d'un détecteur de mouvement.

Les caractéristiques techniques et la programmation du module détecteur de mouvement sont détaillés dans le dossier « Autoprogram » téléchargeable sur le site « www.a4.fr ».

Problème technique à résoudre : Comment en toute sécurité ouvrir automatiquement le portail lorsqu'un mouvement (personne ou véhicule) est détecté à l'entrée du système automatisé ?

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un programme en fonction d'une nouvelle contrainte.

Contrainte : en cas de détection d'un mouvement d'une personne ou d'un véhicule, ouvrir le portail et attendre **10 secondes** pour le passage.

Matériel nécessaire :

- module détecteur de mouvement en kit : Réf. **K-AP-MPIR-KIT** ;
- module détecteur de mouvement prêt à l'emploi : Réf. **K-AP-MPIR-M**.

Pilotage de la maquette

Dans cette 4^{ème} piste, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 7-4.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

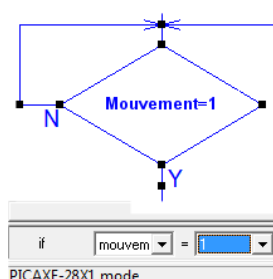
Programmation du détecteur de mouvement

Le module détecteur de mouvement est câblé à l'entrée 5 (Input 5) dans cet exemple. Cette variable d'entrée est appelée dans cet exemple « mouvement » (voir table des symboles ci-contre).

Cette variable est validée à 1 (« **Mouvement=1** ») lorsqu'un mouvement est détecté.

Le portail s'ouvre puis le programme attend 10 secondes (Instruction « **wait 10** ») : durée durant laquelle une personne ou un véhicule a le temps de passer (on peut modifier cette durée).

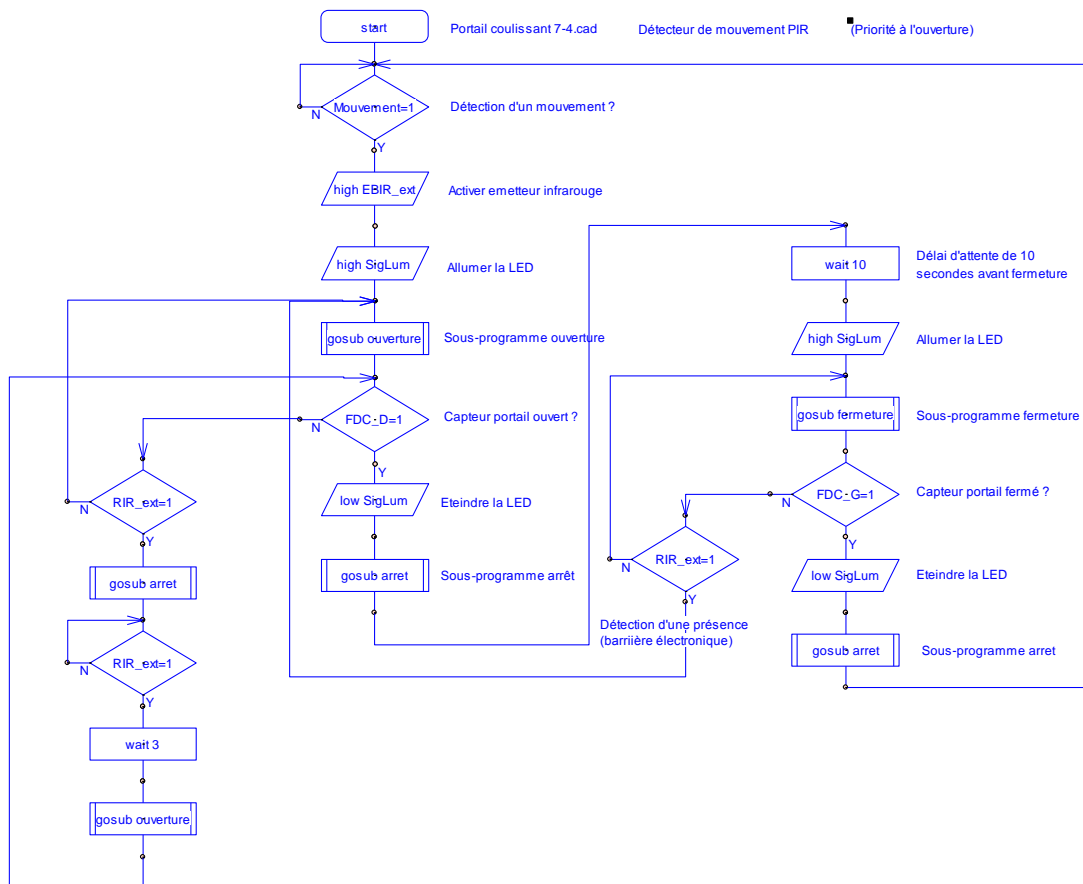
Lorsque le délai est passé le portail se renferme et la sécurité est active (barrière infrarouge – test du récepteur infrarouge).



Remarque : un cordon de liaison est nécessaire pour connecter le module détecteur de mouvement.

Piste pédagogique N°4 - Utiliser un détecteur de mouvement

Organigramme de programmation - Portail coulissant 7-4



Sous-programmes moteur - Portail coulissant 7-4

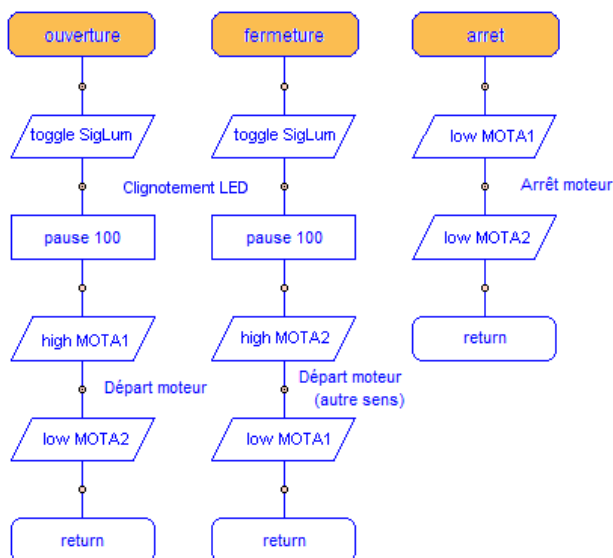


Table des symboles - Portail coulissant 7-4

Sorties...		Variables...	
output 0	SigLum	b0	b0
output 1	EBIR_ext	b1	b1
output 2	2	b2	b2
output 3	3	b3	b3
output 4	4	b4	b4
output 5	5	b5	b5
output 6	MOTA2	b6	b6
output 7	MOTA1	b7	b7
		b8	b8
		b9	b9
		b10	b10
		b11	b11
		b12	b12
		b13	b13
		Restaurer les réglages par défaut	
		<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Annuler"/>	

Piste pédagogique N°5 - Utiliser un afficheur LCD

Ajout d'un détecteur de mouvement

Il est possible d'ajouter un module d'affichage à cristaux liquides « **LCD** » (LCD : Liquid Crystal Display). Ce module permet d'afficher des messages (sur 2 lignes de 16 caractères). Il est contrôlé par l'instruction « **SEROUT** ». Cette instruction doit respecter une syntaxe qui est propre à celle de l'afficheur LCD. Ce module peut se fixer sur la maquette à plusieurs endroits notamment sur les colonnes ou piliers du portail.

Les caractéristiques techniques et la programmation du module afficheur LCD sont détaillés dans le dossier « Autoprogram » téléchargeable sur le site « www.a4.fr ».

Problème technique à résoudre : Comment afficher des messages lisibles par l'utilisateur sur la situation du portail ?

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un programme en fonction d'une nouvelle contrainte. Contrainte : communiquer des messages courts d'informations à l'utilisateur du portail coulissant automatisé.

Matériel nécessaire :

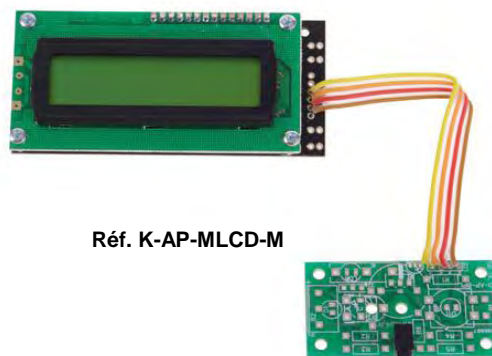
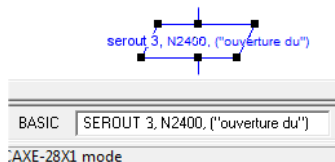
- module afficheur LCD en kit : Réf. **K-AP-MLCD-KIT** ;
- module afficheur LCD prêt à l'emploi : Réf. **K-AP-MLCD-M**.

Pilotage de la maquette

Dans cette 5^{ème} piste, la maquette est pilotée par le programme « **Portail coulissant 7-5.cad** » fourni avec le cédérom ou téléchargeable sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel « **Picaxe Programming Editor** » dans le boîtier « **AutoProg** ».

Programmation de l'afficheur LCD :

Le module afficheur est commandé par l'instruction « **SEROUT** ». Son paramétrage est le suivant :
« **Serout N°X** » X étant la sortie (ici Output 3), (N2400) la remise à zéro de l'affichage et enfin le texte à afficher entre guillemets.
Chaque texte affiché est commandé par un sous-programme différent (voir ci-dessous « LCD1 », « LCD2 », « LCD3 »).



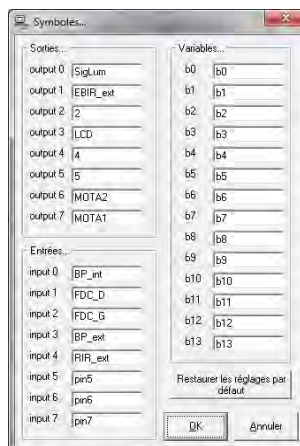
Réf. K-AP-MLCD-M

Remarque :

Un câble est nécessaire pour connecter le module afficheur LCD.

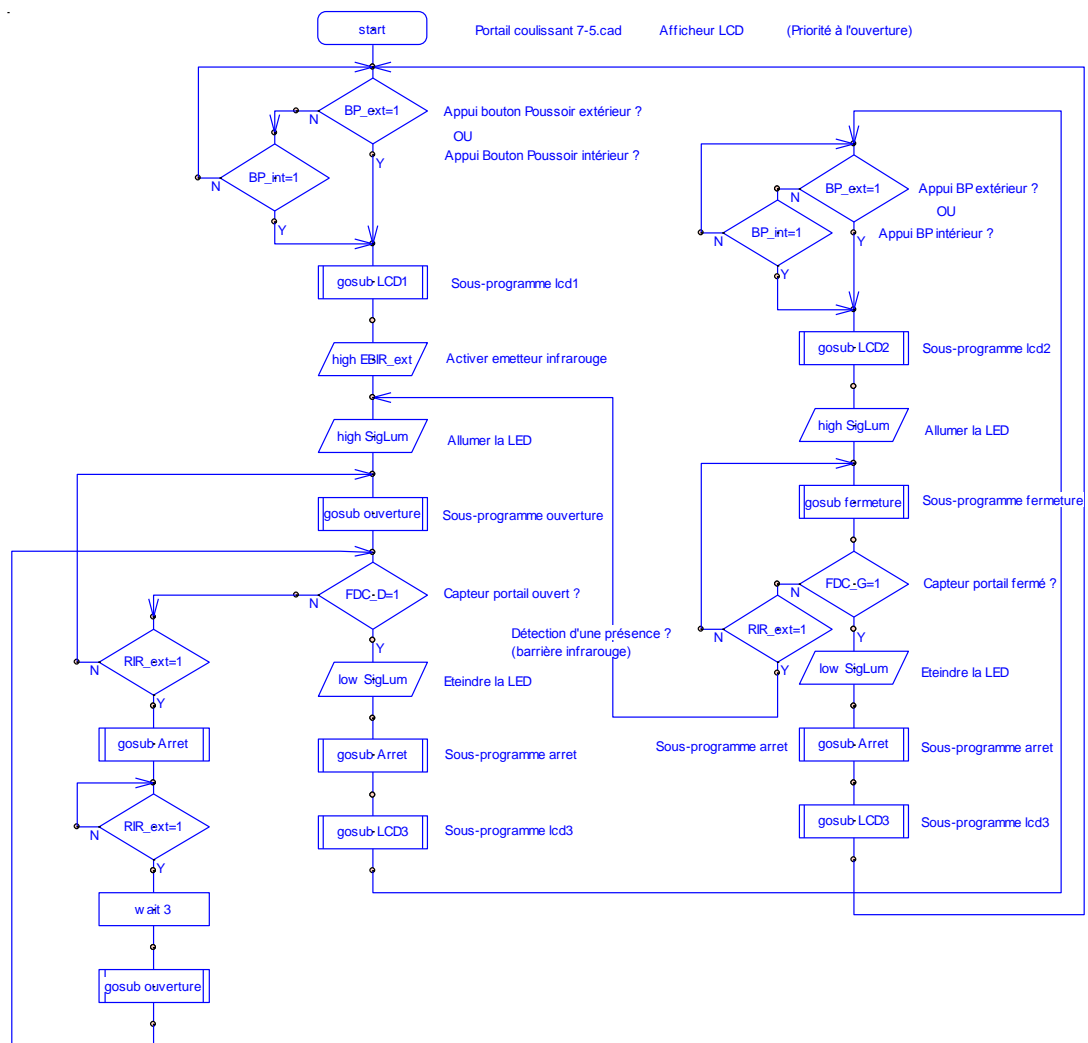
Dans le programme « **Portail coulissant 7.5.cad** » la sortie afficheur LCD est positionnée sur la sortie 3 (output 3) appelée « **LCD** » (voir table des symboles ci-contre).

Table des symboles - Portail coulissant 7-5

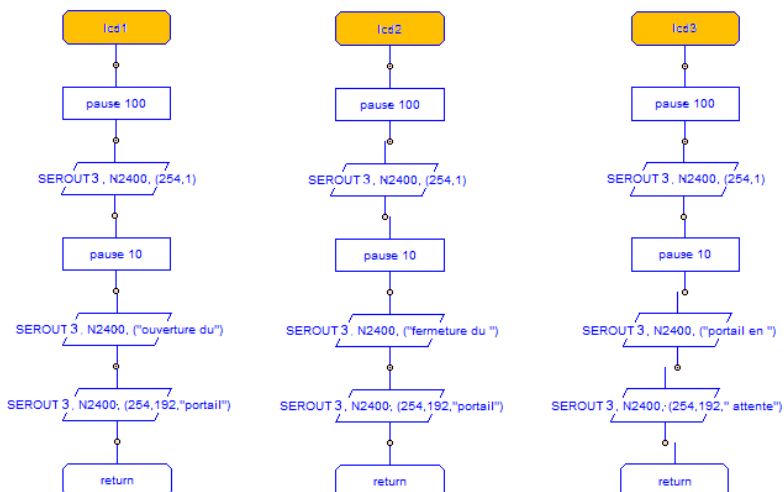


Piste pédagogique N°5 - Utiliser un afficheur LCD

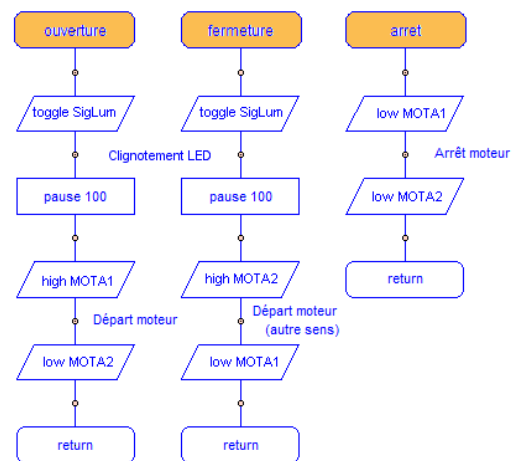
Organigramme de programmation - Portail coulissant 7-5



Sous-programmes Affichage LCD - Portail coulissant 7-5

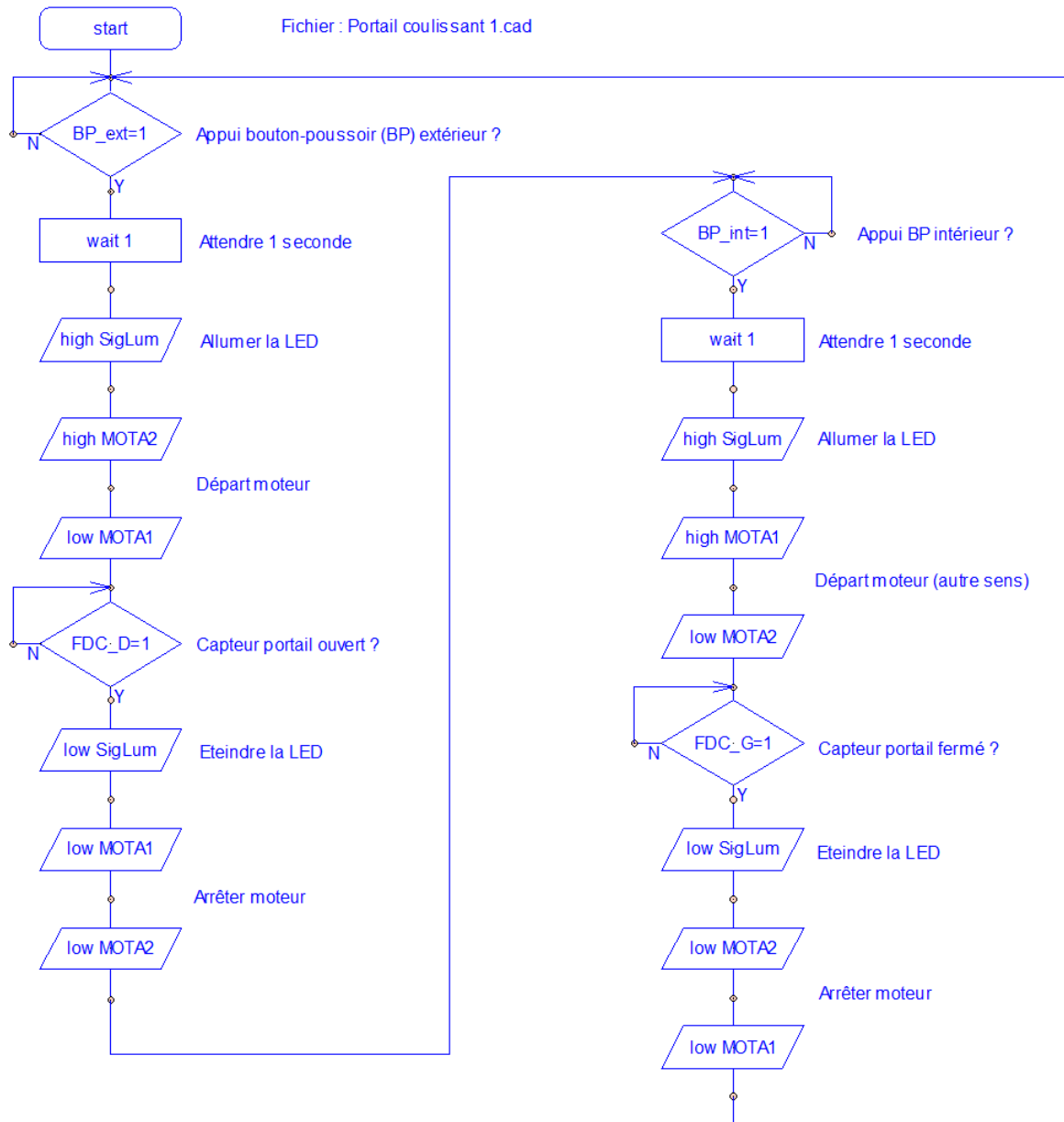


Sous-programmes Moteur Portail coulissant 7-5



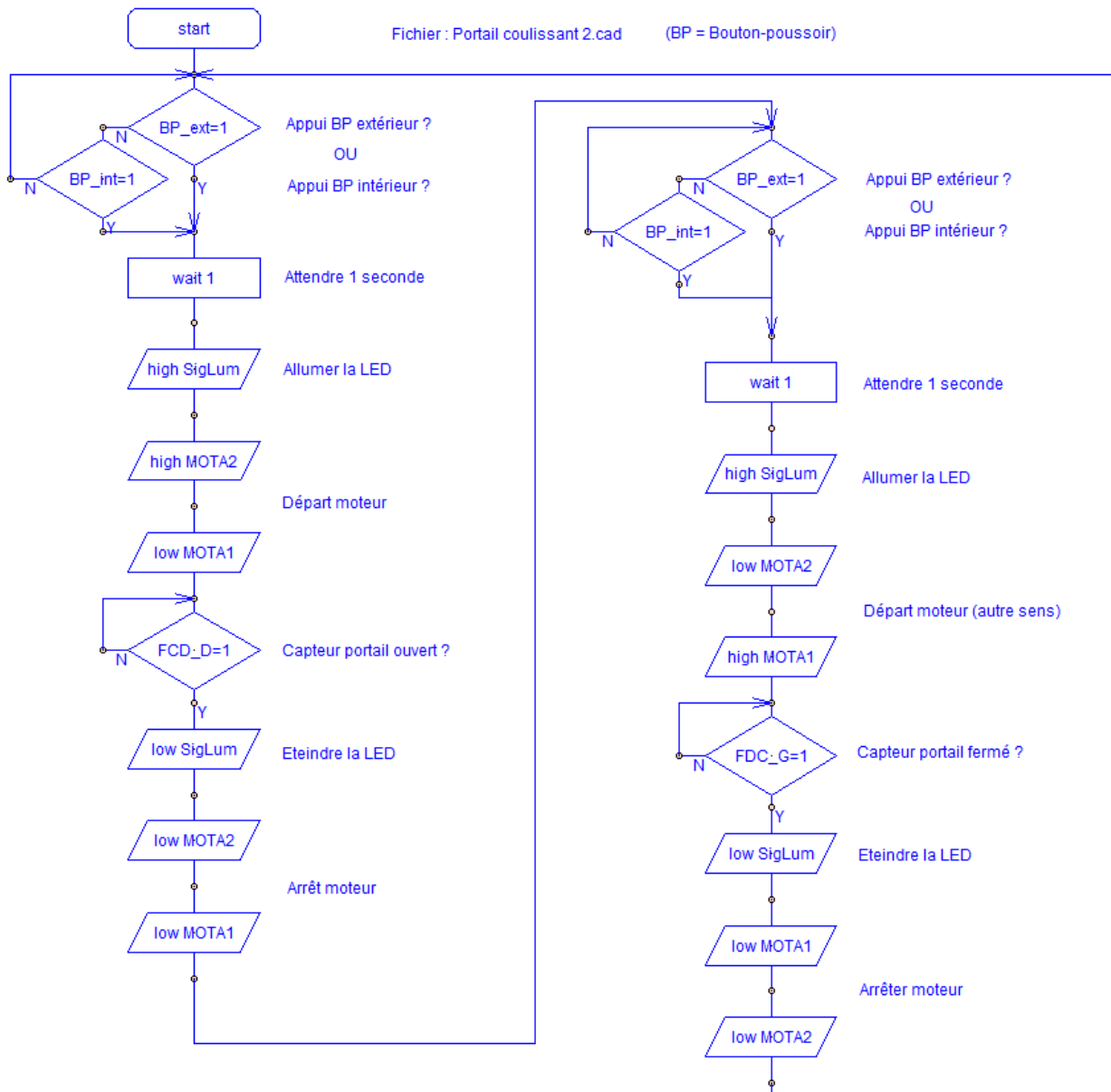
Annexe N°1 – Séquence N°1 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant 1.cad



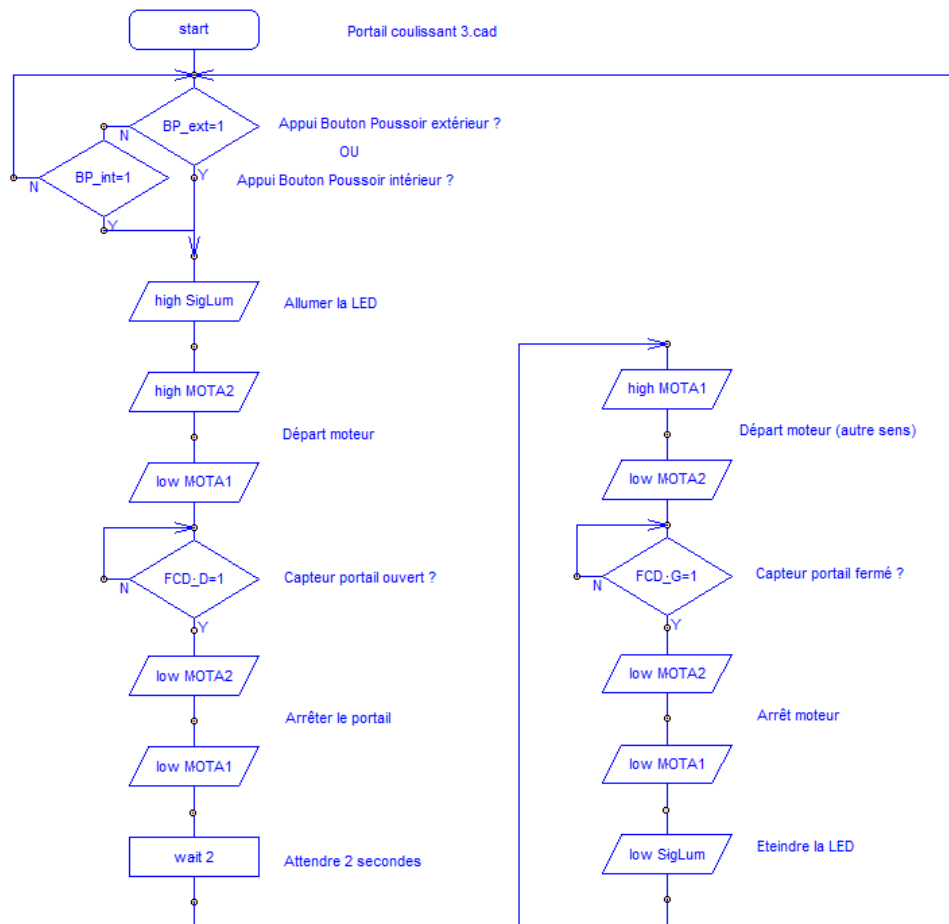
Annexe N°2 – Séquence N°2 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant 2.cad

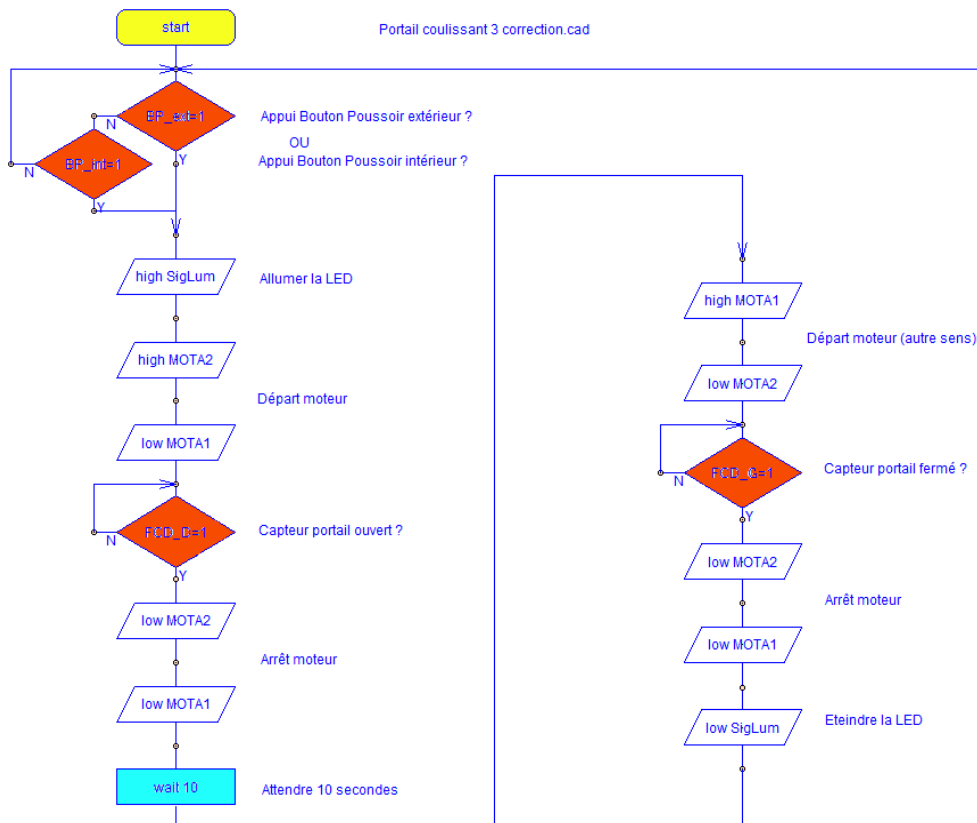


Annexe N°3 – Séquence N°3 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant 3.cad

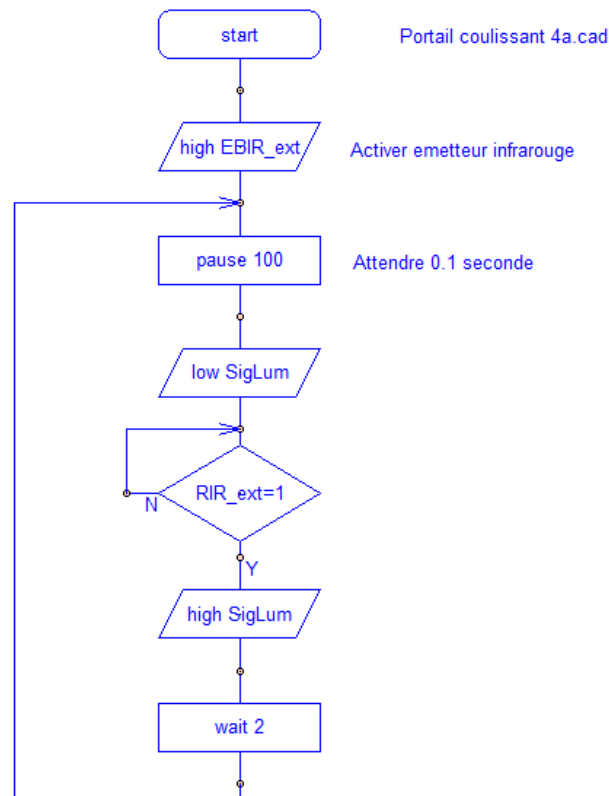


Portail coulissant correction 3.cad

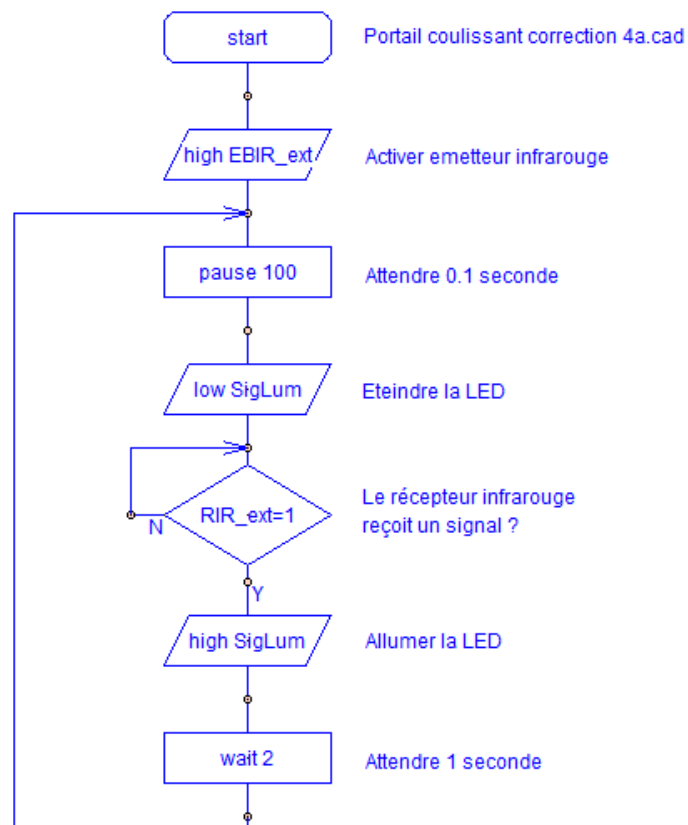


Annexe N°4 – Séquence N°4 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant 4a.cad

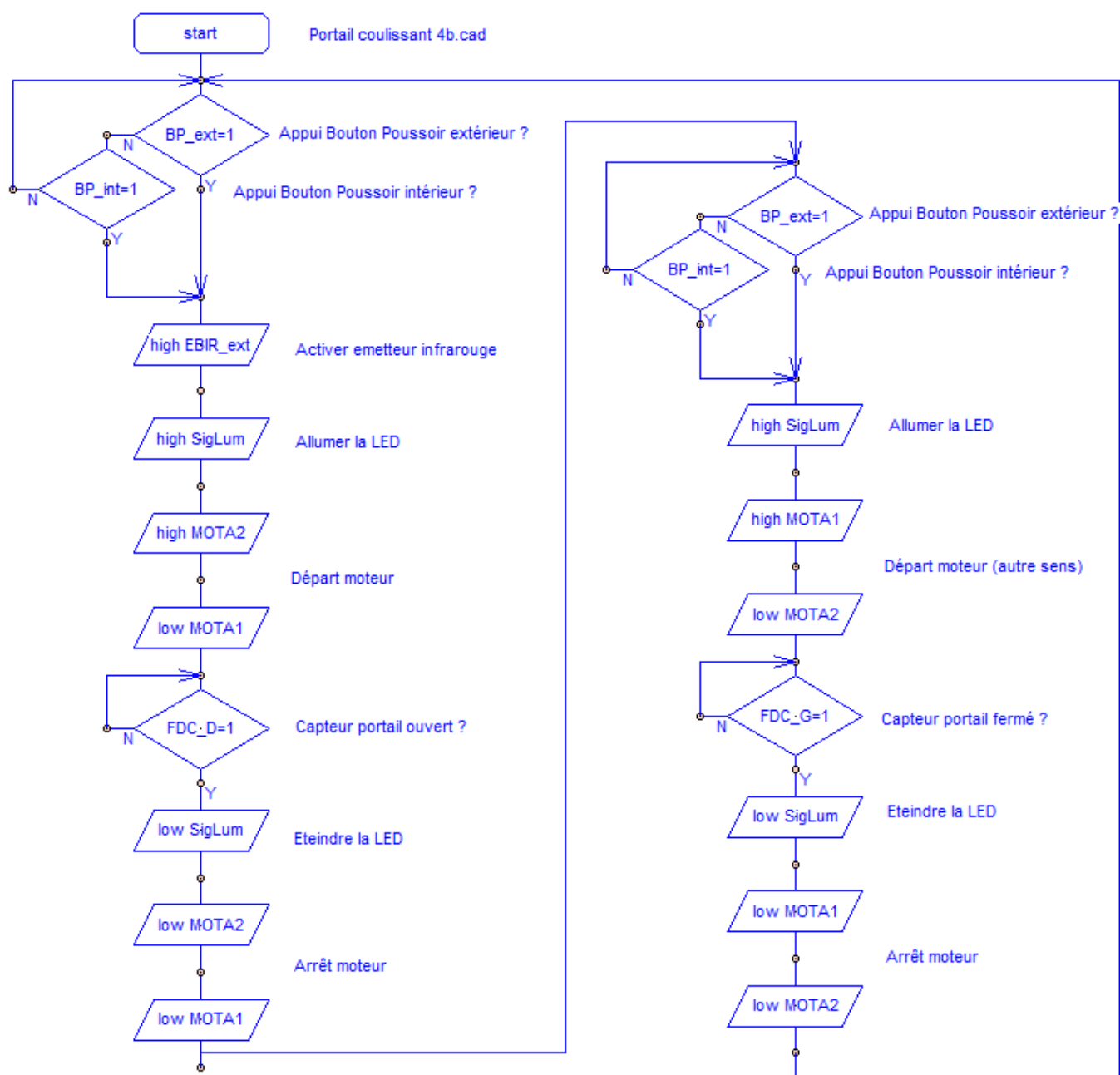


Portail coulissant correction 4a.cad



Annexe N°4 bis – Séquence N°4 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant 4b.cad



Annexe N°4 bis – Séquence N°4 – Programme(s) associé(s)

Portail coulissant correction 4b.cad

