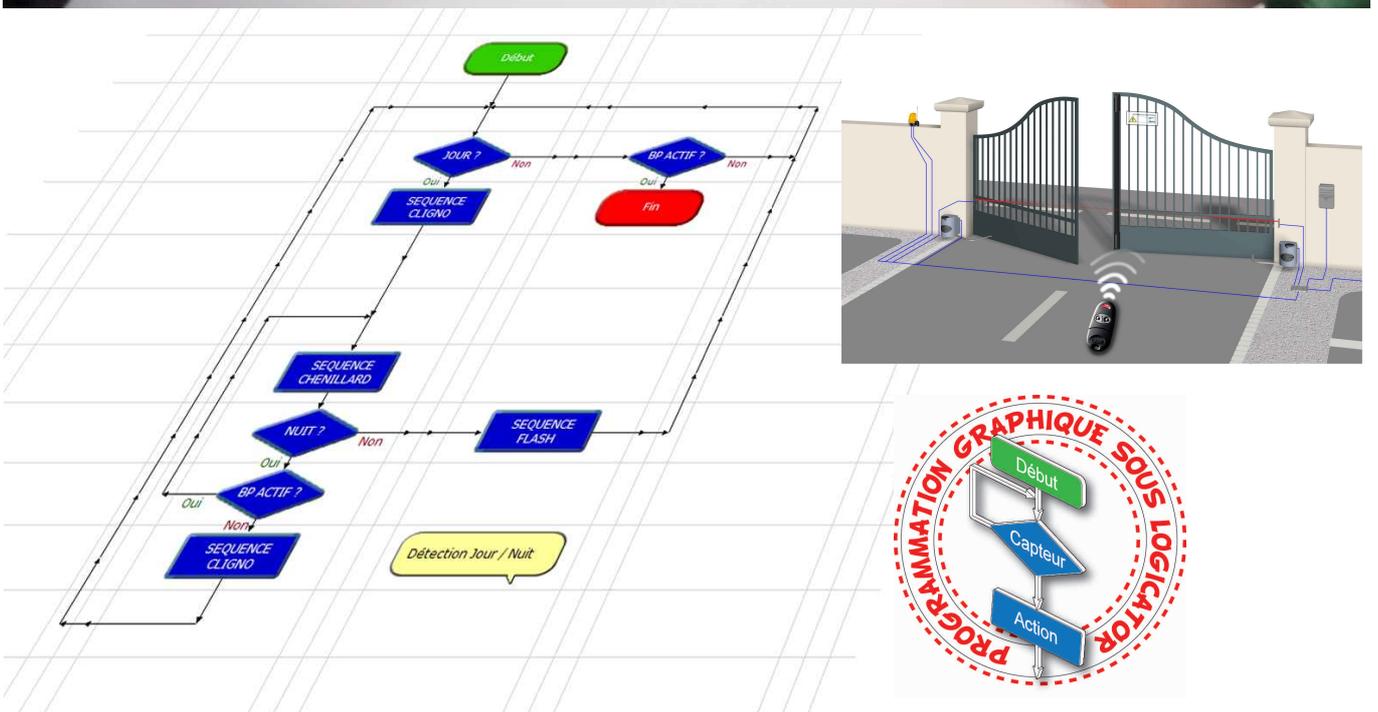
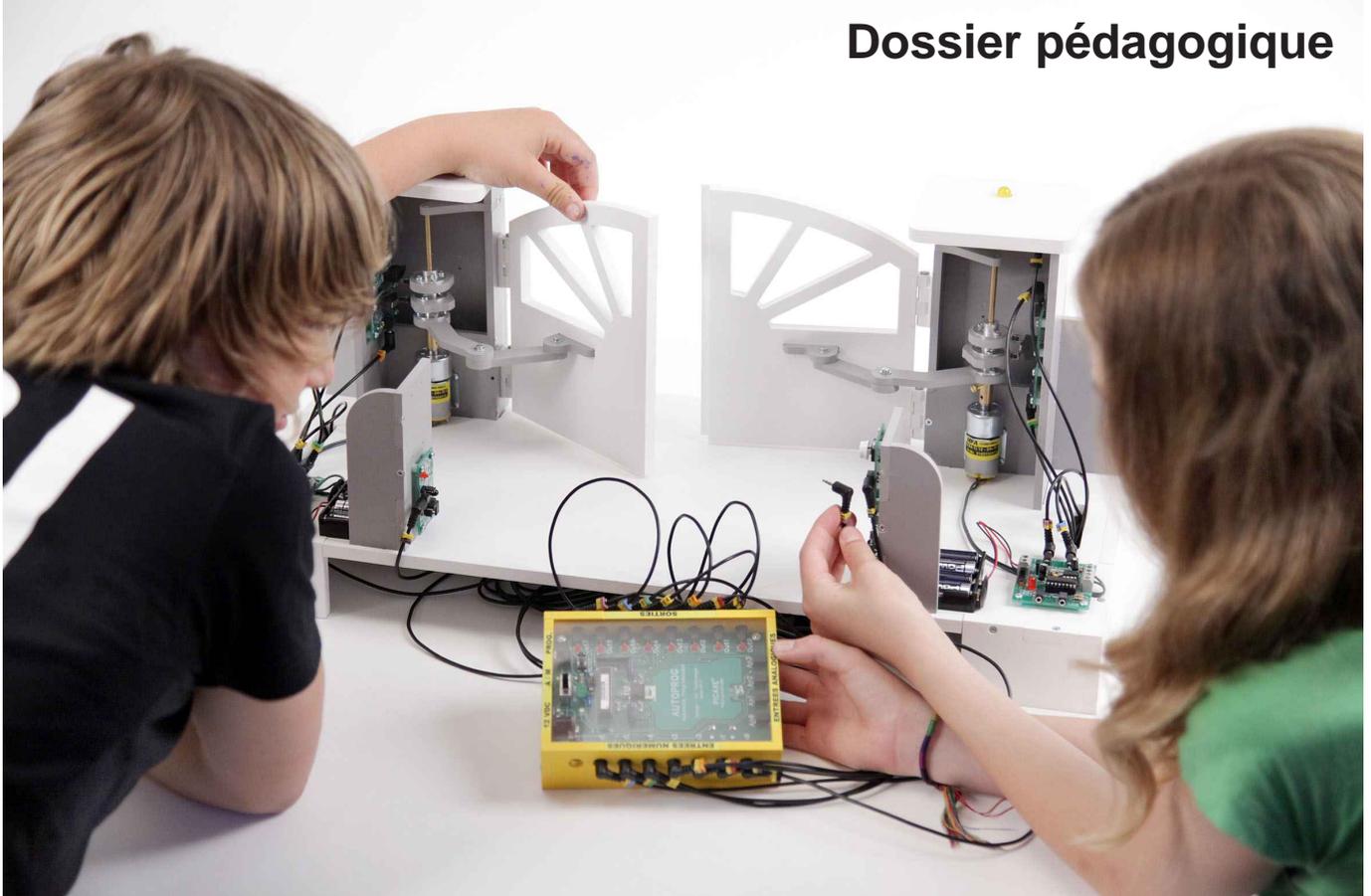


# PORTAIL BATTANT

Maquette d'un portail battant automatisé à deux vantaux

Dossier pédagogique



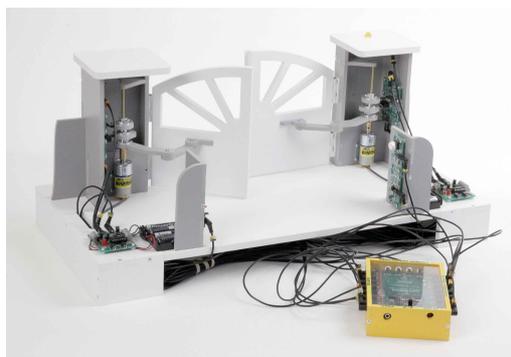
## Étude d'un portail battant deux vantaux

Autour de l'étude d'un portail battant, A4 vous propose un triptyque :

- **Maquette fonctionnelle,**
- **Objet réel,**
- **Modèles numériques.**

**La maquette fonctionnelle automatisée** de portail battant qui fait l'objet de ce dossier constitue un des trois "outils" proposés par A4 autour du portail battant.

Elle permet d'étudier les principes techniques de fonctionnement et d'intervenir sur les réglages et la programmation.

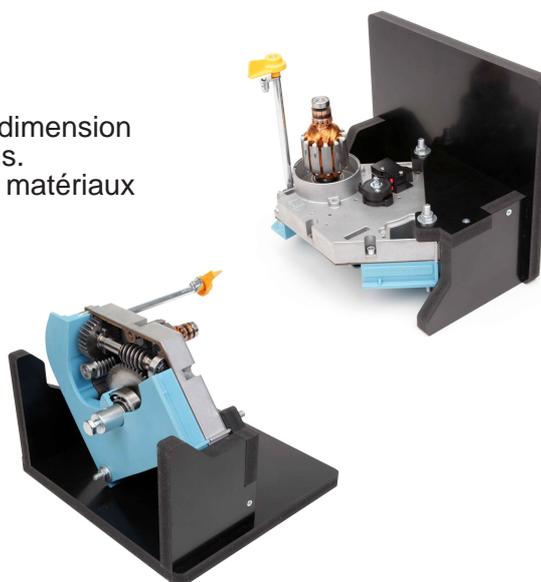


### Moteur réel de portail battant

Présenté en écorché et monté sur socle, il apporte une dimension supplémentaire qui permet de compléter les investigations.

En particulier observer le mécanisme de débrayage, les matériaux utilisés, l'intégration des contacts de fin de course, ...

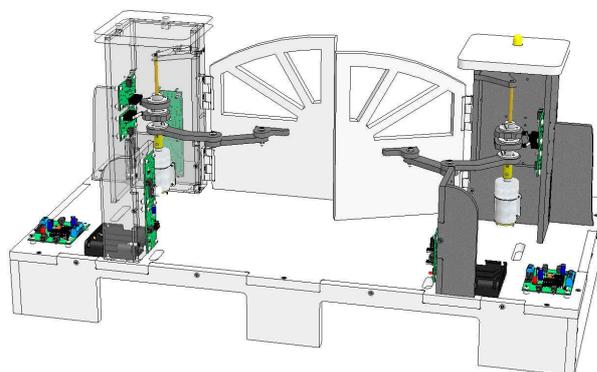
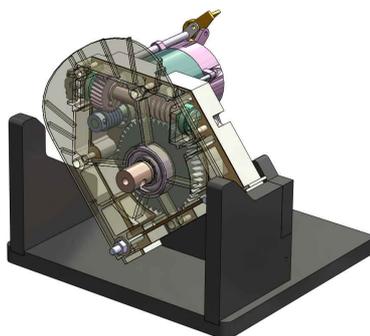
Réf BER-PORT-BAT



### Les modèles numériques

La maquette et le moteur réel sont modélisés sous SW et disponibles gratuitement en téléchargement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Des exports sont aussi proposés aux formats eDrawings et Parasolid (.xb).





Edité 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

## SOMMAIRE

<b>Présentation pédagogique.....</b>	<b>2</b>
<b>Présentation des programmes d'automatisme .....</b>	<b>4</b>
<b>Séquence 1 - Découverte du portail battant automatisé .....</b>	<b>6</b>
Document élève / Correction	
<b>Séquence 2 - L'étude du fonctionnement du portail battant automatisé .....</b>	<b>10</b>
Document professeur	
Document élève / Correction	
Documents ressource	
<b>Séquence 3 - Le réglage du portail battant automatisé .....</b>	<b>18</b>
Document professeur	
Document élève / Correction	
Documents ressource	
<b>Séquence 4 - La modification d'un paramètre du programme du portail battant .....</b>	<b>26</b>
Document professeur	
Document élève / Correction	
Documents ressource	
<b>Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement du portail .....</b>	<b>34</b>
Document professeur	
Document élève / Correction	
Documents ressource	
<b>Séquence 6 - La programmation d'une contrainte de sécurité du portail battant .....</b>	<b>42</b>
Document professeur	
Document élève / Correction	
Documents ressource	
<b>Pistes pédagogiques complémentaires .....</b>	<b>50</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>54</b>

### Ressources numériques

L'ensemble des ressources numériques disponibles autour de nos projets et maquettes sont téléchargeables librement et gratuitement sur notre site [www.a4.fr](http://www.a4.fr) (voir sur la page du projet ; onglet "téléchargement").

Si vous ne souhaitez pas avoir à télécharger des fichiers volumineux, des CDROM qui contiennent toutes les ressources numériques sont aussi proposés. Pour ce projet : réf "CD-APORT-2BAT"

### Ressources disponibles pour ce projet :

- Le dossier en différents formats : PDF, Word et FreeHand (logiciel graphique vectoriel).
- Des fichiers programme pour Logicator.
- Des photos et dessins.
- **La modélisation 3D complète** de la maquette avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

### Ce dossier et toutes les ressources numériques sont duplicables pour les élèves, en usage interne à l'établissement scolaire\*.

\* 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 : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4. La Sté A4 demeure seule propriétaires de ses documents et ressources numériques.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement scolaire de tout ou partie du dossier ou des ressources numériques ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

# Présentation pédagogique

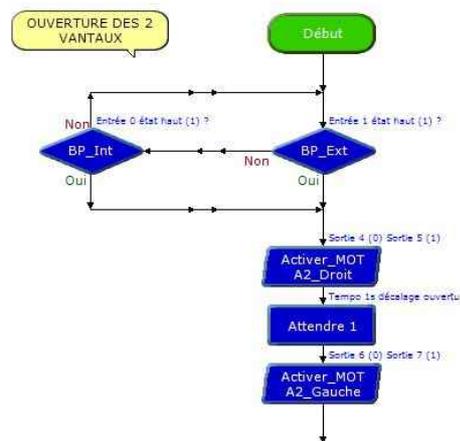
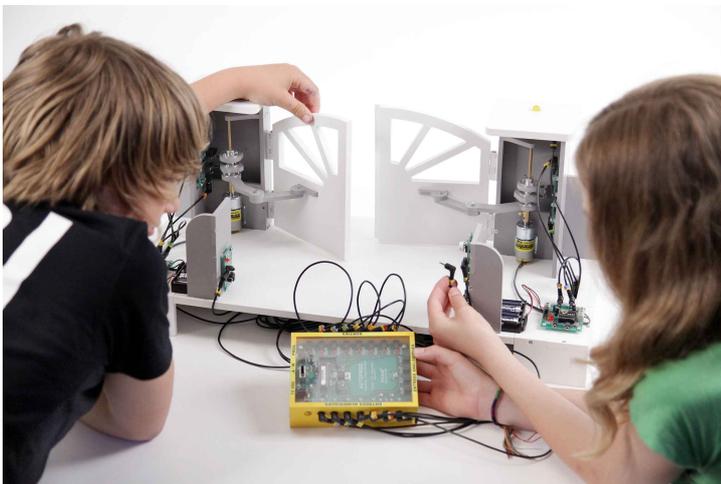
## Les objectifs pédagogiques

Ce dossier permet de mettre en place en classe de **4e** (domaine d'application : Confort et domotique) différentes séquences ayant pour support la maquette de portail battant automatisé (Réf. : **BE-APORT-2BAT-M**). Cette maquette est pilotée par le boîtier de commande AutoProg (Réf. : **K-APV2-M**).

Le groupe d'élève 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 des deux vantaux et la programmation du système.

Ce support pédagogique permet de travailler autour des problématiques suivantes :

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



## Les séquences proposées

Six séquences sont proposées dans ce dossier :

- S1.** (Séquence découverte) comparaison d'un portail battant automatisé réel et de la maquette.
- S2.** Chaque groupe manipule la maquette et décrit le fonctionnement d'un portail battant automatisé.
- S3.** Chaque groupe fait des réglages pour que la maquette fonctionne correctement.
- S4.** Les élèves étudient un programme et modifient un paramètre.
- S5.** Les élèves analysent et modifient un programme pour prendre en compte une contrainte de fonctionnement relative à la signalisation clignotante du mouvement du portail - Extrait norme NF EN 13241-1.
- S6 :** Les élèves analysent et modifient un programme pour prendre en compte une contrainte de sécurité relative à la protection des personnes - Extrait norme NF EN 13241-1.

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

“ **Système automatique** ”, “ **Acquisition de signal de données** ”, “ **Chaîne d'information** ”, “ **Chaîne d'énergie** ”, “ **Interface** ”, “ **Commande** ”, “ **Conditions logiques** ”, “ **Algorithmes** ”, “ **Organigramme** ”, “ **Programme** ”.

Vous trouverez dans le tableau ci-dessous pour chaque séquence développée dans ce dossier, le nom des programmes (fichier) correspondants, réalisés sous **Logicator** téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

N° Séquence	Nom des programmes disponibles pour Logicator
Séquence 1	Portail battant 12 (complet en mode semi-automatique) et 12a (complet en mode automatique)
Séquence 2	Portail battant 12 (complet en mode semi-automatique) uniquement
Séquence 3	Portail battant 1 ou 1a
Séquence 4	Portail battant 3a
Séquence 5	Portail battant 6
Séquence 6	Portail battant 9

**5 programmes** accompagnent le montage afin de tester le fonctionnement de la maquette pédagogique ainsi que **24 programmes** pour la partie pédagogique (voir descriptifs des programmes dans le dossier technique).

**Tous ces programmes** dédiés au portail battant automatisé sont en téléchargement libres sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## Les points forts de la maquette de portail battant automatisé

### Sa lisibilité, sa simplicité

Les différentes parties du système mécanique et électronique sont visibles et directement accessibles. Les élèves disposent d'une maquette bien dimensionnée, sans détails superflus et d'une architecture proche du réel.

### Son côté pratique, sa robustesse

Les dimensions de la maquette sont adaptées au travail en îlot et au rangement.

La maquette est suffisamment robuste pour résister aux différentes manipulations. Elle ne craint pas les erreurs de programmation. Les modules électroniques sont fixés par quatre vis accessibles : en cas de panne, chaque module peut être changé rapidement. Il est possible de glisser le boîtier de commande sous le socle et de cacher la majorité des cordons.

### Sa similitude avec le réel

La maquette reprend tous les éléments d'un véritable portail battant automatisé selon la norme **NF EN 13241-1** :

- transmission du mouvement par bras articulés, système de cames, signalisation lumineuse clignotante, sécurisation optique (barrière infrarouge) du périmètre d'accès.

### L'utilisation en classe

Toutes les maquettes de la société A4 Technologie utilisent le même boîtier de commande AutoProg.

Les capteurs/actionneurs sont compatibles d'une maquette à une autre.

L'utilisateur retrouve toujours le même environnement de programmation.

Les modules Picaxe fournis avec la maquette portail battant



Module bouton-poussoir



Module buzzeur



Module microrupteur à galet  
(capteur fin de course)



Module Signal lumineux



Modules émetteur et récepteur  
(barrière arrière infrarouge)

### Pistes pédagogiques complémentaires

Pour aller plus loin dans l'utilisation de cette maquette, il est possible d'ajouter les options suivantes :

- la télécommande Picaxe (Réf. : **RAX-TV10**) ;
- le digicode (Réf. : **V-HAA9523S**) ;
- le module afficheur LCD (Réf. : **K-AP-MLCD-M**).

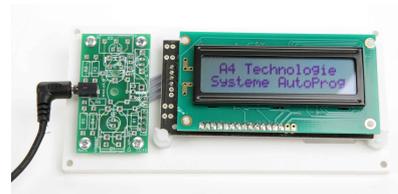
Ces options font l'objet d'une exploitation en fin de dossier (voir chapitre " Pistes pédagogiques ").



Télécommande Picaxe



Digicode



Module affichage LCD

### Quelques conseils pratiques

Pour tester le fonctionnement complet du portail battant automatisé (avec tous les modules livrés), vous disposez des programmes suivants téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) :

- **Portail battant Test 4** (complet en mode semi-automatique) ;
- **Portail battant Test 4a** (complet en mode automatique).

# Présentation des programmes d'automatisme

## Les programmes d'automatisme

Tous les programmes utilisés dans le dossier pédagogique ont été développés sous Logicator (téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)).

Les programmes sont de difficultés progressives et sont rattachés aux différentes séquences et pistes du dossier pédagogique. Les programmes “ **Portail battant 12** ” et “ **Portail battant 12a** ” permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette avec ses différents modules.

Chaque type de programme fait l'objet de deux versions (exemple : Portail battant **12** et Portail battant **12a**) :

- une version programmée à **commande semi-automatique\*** ;
- une version programmée à **commande automatique\*** repérée par un «a» après le numéro du programme.

**Nota** : tous les programmes font l'objet d'une description complète en lien avec les normes françaises et européennes en annexe.

### Avant d'exécuter un programme :

- vérifier et ajuster à l'aide d'un petit tournevis le réglage des **comes** pour que les capteurs fin de course (FDC) droit et gauche s'activent au bon moment ;
- régler le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- vérifier le câblage (voir **Annexe 2**) et allumer les deux modules moteurs ainsi que le boîtier de commande **AutoProg**.

## Liste des programmes réalisés avec Logicator

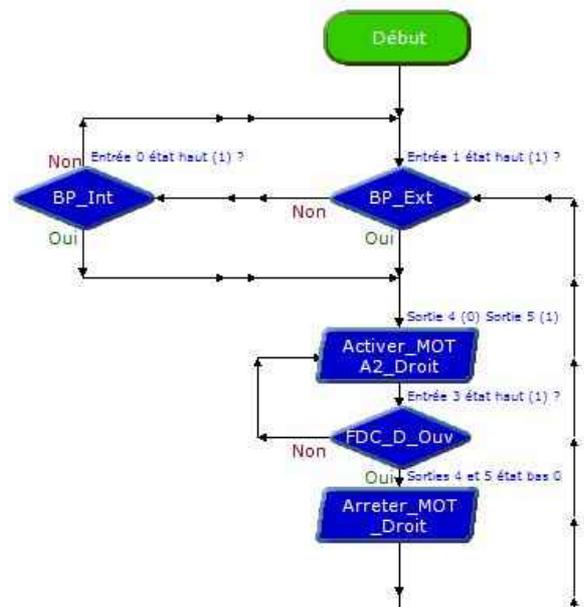
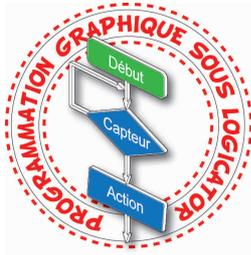
Portail battant 1.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit</i> )
Portail battant 1a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit</i> )
Portail battant 2.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche</i> )
Portail battant 2a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche</i> )
Portail battant 3.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux</i> )
Portail battant 3a.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux</i> )
Portail battant 4.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 4a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 5.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 5a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 6.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 6a.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant</i> )
Portail battant 7.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 7a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 8.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 8a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 9.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 9a.plf ( <i>ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges</i> )
Portail battant 10.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges et signaux lumineux</i> )
Portail battant 10a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges et signaux lumineux</i> )
Portail battant 11.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges et signaux lumineux</i> )
Portail battant 11a.plf ( <i>ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges et signaux lumineux</i> )
Portail battant 12.plf ( <i>complet en mode semi-automatique</i> )
Portail battant 12a.plf ( <i>complet en mode automatique</i> )

[Portail battant 13 \(complet + télécommande\).plf](#)

[Portail battant 14 \(complet + digicode + affichage LCD\).plf](#)

Ces deux programmes permettent de mettre en oeuvre des modules ou éléments optionnels de la gamme Picaxe (télécommande, affichage LCD, digicode). Voir le chapitre “ Pistes pédagogiques ” dans ce dossier.

Extrait de l'organigramme de programmation " Portail battant 1.plf" (ouverture et fermeture vantail droit) écrit avec le logiciel de programmation Logicator.



**\* Terminologie commande semi-automatique et commande automatique**

Au sens du référentiel européen, la **commande par impulsion** est équivalente à la notion de **commande semi-automatique** de la norme française **NF P 25-362**. Ainsi pour qu'une porte soit à commande par impulsion, son ouverture et sa fermeture doivent être initiées par une action volontaire de l'utilisateur.

La définition de la **commande automatique** du référentiel européen est celle de la fermeture automatique de la norme française **NF P 25-362** : à partir du moment où l'un des mouvements de la porte (ouverture ou fermeture) n'est pas actionné volontairement par l'utilisateur, la porte est dite à commande automatique.

**Le dossier, les modèles volumiques, les programmes...  
Toutes les ressources numériques sont disponibles  
en téléchargement gratuit sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).**

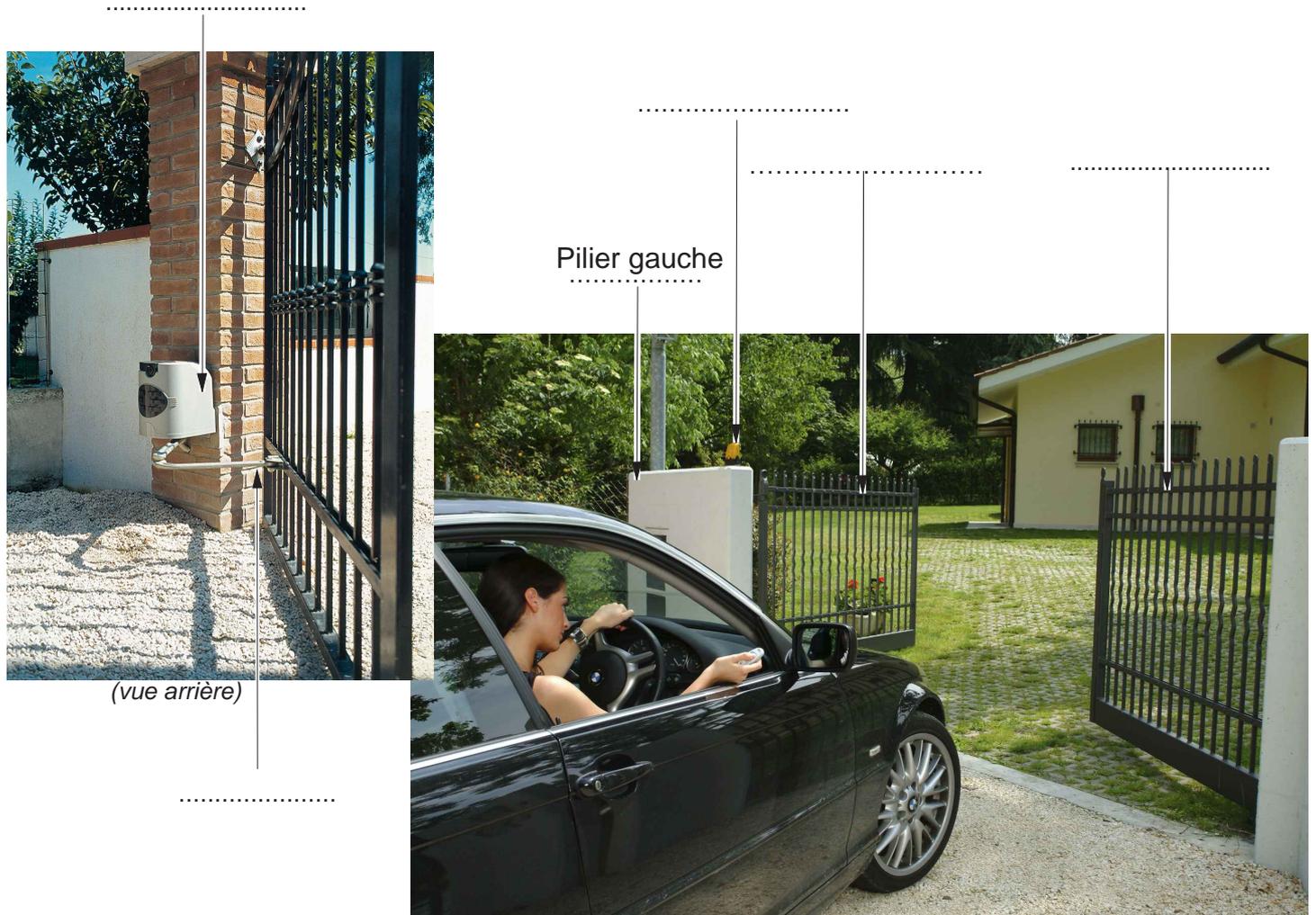
## À quoi sert un portail battant automatisé ?

**Les supports de travail :** photos d'un portail battant automatique, la maquette avec tous ses modules électroniques montés, dessin en perspective de la maquette (vue arrière).

### - Repérer les différents éléments d'un portail battant automatisé

1. À partir des deux photos ci-dessous, repérer et noter les différents éléments du portail battant automatisé : moteur, bras articulé, vantail droit, vantail gauche, signal lumineux.

### Doc. 1 - Portail battant automatisé réel - Photos \*



\* Droits photos et schémas : société Came avec leur autorisation

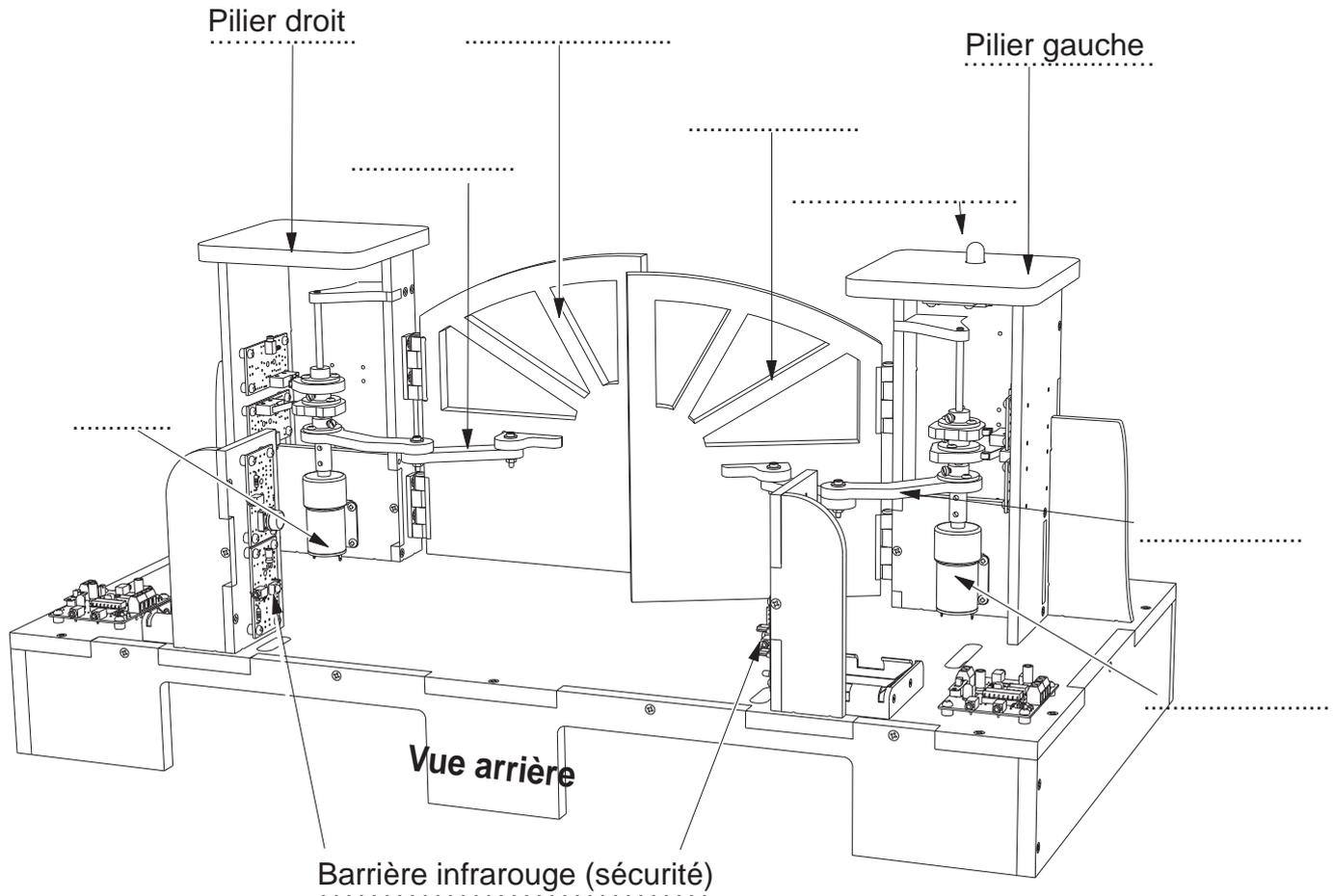
2. Nommer l'objet qui permet de commander l'ouverture ou la fermeture de ce système automatisé.

3. Préciser la fonction des bras articulés associés à chaque vantail.

4. Donner un exemple de construction disposant d'un portail battant automatisé.

5. Sur le dessin en perspective (vue arrière) ci-dessous, repérer et noter les différents éléments de la maquette de portail battant automatisé (vantaux gauche, vantaux droit, signal lumineux, moteur, bras articulé).

## Doc. 2 - Maquette de portail battant automatisé - Dessin en perspective (vue arrière)



### - Préciser l'usage d'un portail battant automatisé

1. Préciser ci-dessous la fonction des différents éléments qui composent la maquette de portail battant automatisé.

- les boutons de commande (boutons-poussoirs) permettent de .....
- le signal lumineux permet d'.....
- les bras articulés permettent de guider le déplacement des deux vantaux ;
- la barrière infrarouge permet de détecter une présence pour améliorer la sécurité des individus et des véhicules ;
- le moteur permet d'.....

2. Déterminer à quel usage répond l'installation d'un portail battant (sans automatisation) dans un espace industriel ou commercial.

3. Rechercher le type de confort qu'apporte un système de portail battant automatisé.

# Séquence 1 - Découverte du portail battant automatisé

Correction 1/2

## À quoi sert un portail battant automatisé ?

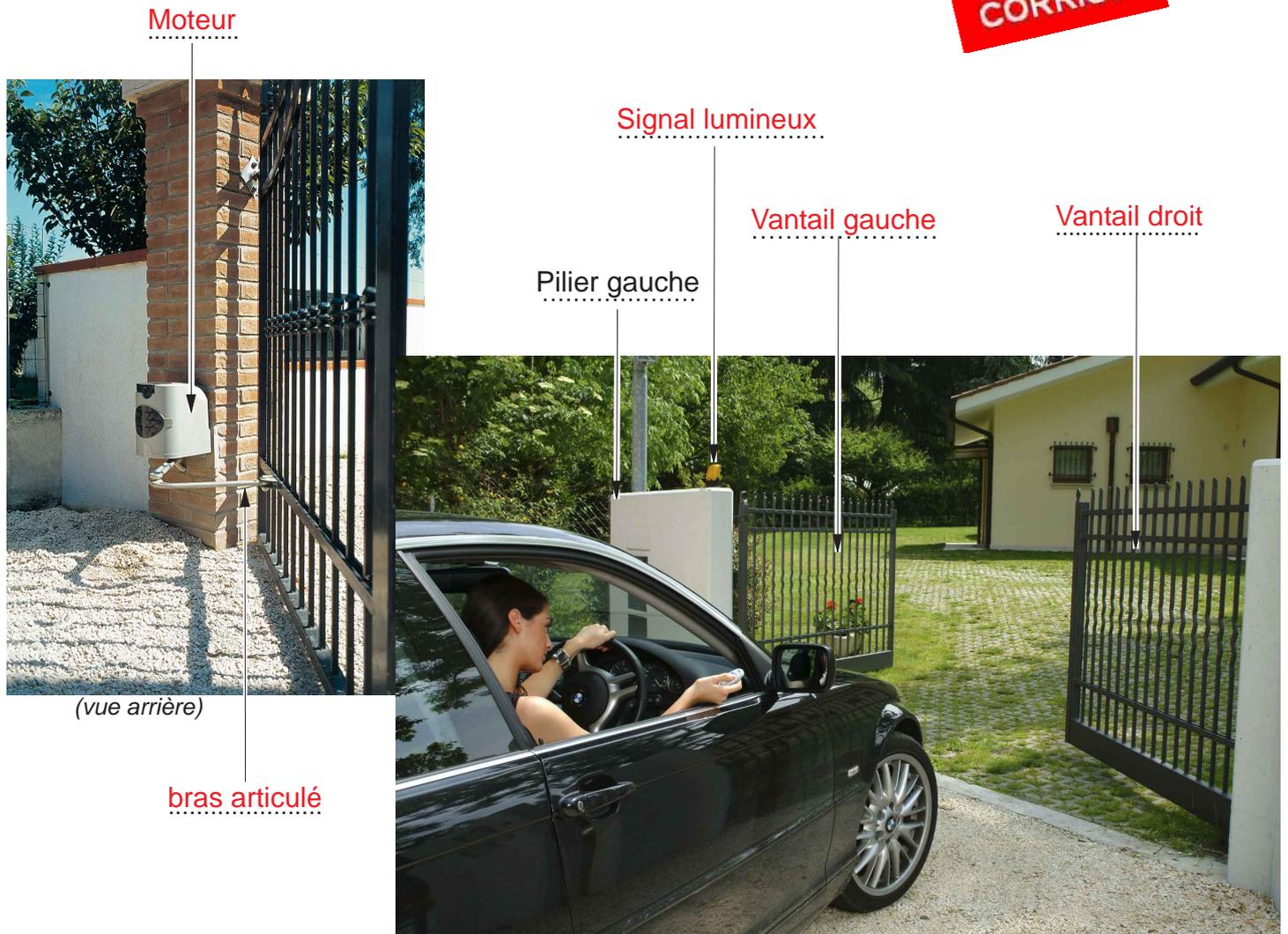
**Les supports de travail :** photos d'un portail battant automatique, la maquette avec tous ses modules électroniques montés, dessin en perspective de la maquette.

### - Repérer les différents éléments d'un portail battant automatisé

1. À partir des deux photos ci-dessous, repérer et noter les différents éléments du portail battant automatisé : moteur, bras articulé, vantail droit, vantail gauche, signal lumineux.

### Portail battant automatisé réel - Photos \*

**CORRIGÉ**



\* **Droits photos :** société Came avec leur autorisation

2. Nommer l'objet qui permet de commander l'ouverture ou la fermeture de ce système automatisé.

Il est possible de commander l'ouverture et la fermeture de ce système automatisé à l'aide d'une télécommande.

3. Préciser la fonction des bras articulés associés à chaque vantail du portail battant.

Les bras articulés entraînent les vantaux.

4. Donner un exemple de construction pouvant disposer d'un portail battant automatisé.

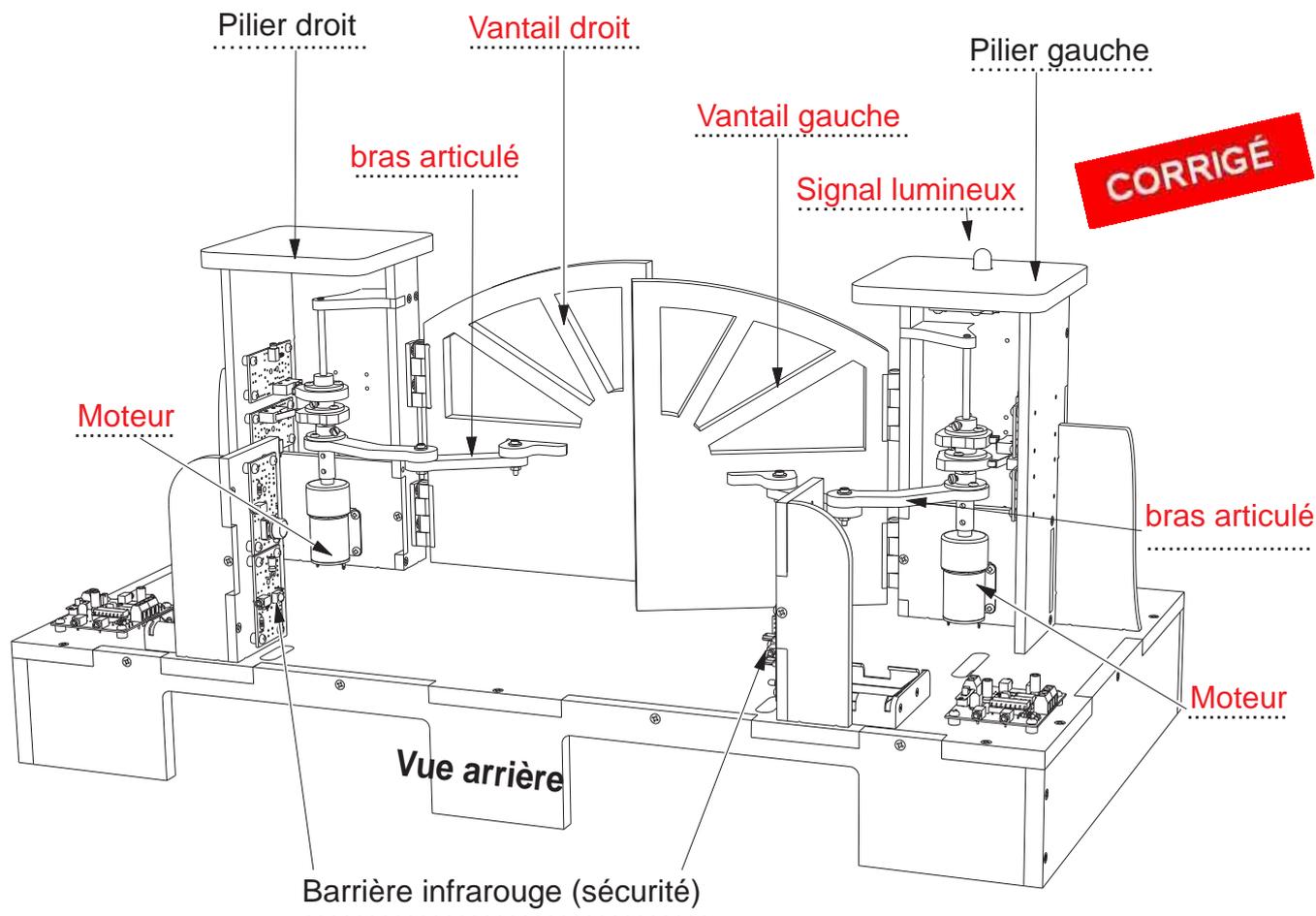
Exemple(s) : le portail battant automatisé d'un parking, d'une entreprise, d'un établissement scolaire, etc.

# Séquence 1 - Découverte du portail battant automatisé

Correction 2/2

5. Sur le dessin en perspective (vue arrière) ci-après, repérer à l'aide des flèches les différents éléments de la maquette de portail battant automatisé (vantail gauche, vantail droit, signal lumineux, moteur, bras articulé).

## Maquette de portail battant automatisé - Dessin en perspective (vue arrière)



### - Préciser l'usage d'un portail battant automatisé

1. Préciser la fonction des différents éléments qui composent la maquette de portail battant automatisé.

- les boutons de commande (boutons-poussoirs) permettent de **commander l'ouverture et la fermeture du portail** ;
- le signal lumineux permet d'**informer les personnes que le portail battant est en mouvement** ;
- les bras articulés permettent de **guider le déplacement des deux vantaux** ;
- la barrière infrarouge permet de **détecter une présence pour améliorer la sécurité des individus et des véhicules** ;
- le moteur permet d'**entraîner chaque vantail**.

2. Déterminer à quel usage répond l'installation d'un portail battant (sans automatisation) dans un espace industriel, commercial ou personnel.

**Un portail battant (sans automatisation) permet de limiter l'accès des véhicules et des personnes à un espace privé.**

3. Rechercher le type de confort qu'apporte un système de portail battant automatisé.

**Ce système permet à une personne de commander l'ouverture et la fermeture d'un ou deux vantaux sans aucune intervention et sans effort.**

# Séquence 2 - L'étude du fonctionnement du portail battant

Document professeur 1/2

## 1 - Centre d'intérêt : Par quoi et comment est commandé un objet technique ?

### Références au programme

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

*Représentation fonctionnelle*

**Associer à chaque bloc fonctionnel les composants réalisant une fonction. (2)**

*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'énergie et d'information. (1)**

*Chaîne d'information*

### Les objectifs pédagogiques

L'élève doit être capable de décrire sous la forme d'un schéma le fonctionnement d'un portail battant automatisé.

Pour chaque bloc fonctionnel du portail battant, l'élève doit être capable d'associer les éléments qui le compose.

L'élève doit être capable de repérer la chaîne d'énergie en observant le fonctionnement du portail battant automatisé.

L'élève doit être capable d'identifier sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information le ou les éléments du portail battant qui les composent.

## 2 - Mise en place de la séquence

### Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules ;
- boîtier de commande AutoProg ;
- cordons de liaisons ;
- cordon de programmation ;
- logiciel Logicator.

La maquette du portail battant est équipée de :

- 2 modules moteur ;
- 2 modules bouton-poussoir ;
- 4 modules microrupteur à galet ;
- 2 modules émetteur infrarouge ;
- 2 modules récepteur infrarouge ;
- 1 module signal lumineux (LED jaune : Ø 10) ;
- 16 cordons de liaison.



Le boîtier de commande AutoProg constitue le coeur du système.

Il fonctionne avec un microcontrôleur Picaxe type **28X1/40X1** ou **28X2/40X2**.

Il est programmé avec le logiciel gratuit de programmation graphique Logicator.

### Pilotage de la maquette

Dans cette **2ème séquence**, la maquette doit être pilotée par le programme "**Portail 12**" fourni avec le CD Rom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez :

- transférer le programme à l'aide du logiciel Logicator dans le boîtier de commande AutoProg ;
- raccorder l'ordinateur au boîtier AutoProg à l'aide du cordon de programmation.
- relier la maquette au boîtier AutoProg à l'aide des cordons de liaisons selon le plan de câblage complet de la maquette.

**Nota** : tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

### Avant d'exécuter le programme :

- vérifier et ajuster si besoin à l'aide d'un petit tournevis le réglage des **comes** pour que les **capteurs fin de course (FDC)** droit et gauche s'activent au bon moment ;
- surveiller le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- contrôler le câblage et allumer les deux cartes moteur ainsi que le boîtier AutoProg ;
- allumer les deux modules moteurs et le boîtier AutoProg.

## Document(s) ressource(s) à disposition des élèves et/ou projetés

Document ressource N°1 " Perspectives avant et arrières "(page 16).

**Remarque :** le professeur pourra aider les élèves à repérer les différentes parties de la maquette en projetant une vue 3D du portail battant automatisé (sur le CD Rom ou sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)) à l'aide de la visionneuse eDrawings.

## 3 - Démarche d'investigation

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

### Situation-problème

Les portails battants sont installés dans des zones accessibles aux personnes et dont l'utilisation principale est de permettre l'accès des marchandises et des véhicules accompagnés ou conduits par des personnes.



### Comment fonctionne un portail battant automatisé à deux vantaux ?

**Hypothèses :** les élèves expriment oralement leurs idées, leurs représentations.

### Manipulation - Analyse

Chaque groupe d'élèves dispose de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du **document ressource N°1** " Perspectives avant et arrière " (page 16).

Ils vont au cours de **trois séances** :

- tester et décrire le fonctionnement du portail battant et décrire son fonctionnement (ne pas oublier d'insister sur l'ordre d'ouverture ou de fermeture des vantaux) ;
- identifier les principaux éléments du système automatisé et analyser son fonctionnement ;
- repérer les éléments qui composent la chaîne d'information (partie commande) et la chaîne d'énergie (partie opérative).

**Nota :** la composition des chaînes d'information et d'énergie sera guidée par le professeur.

### Synthèse

Le professeur en intégrant les réponses des élèves précise le fonctionnement du portail battant automatisé. Il pourra par comparaison avec un exemple réel faire une synthèse du fonctionnement d'un système automatisé.

### Acquisition et structuration des connaissances

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

*Un portail battant automatisé permet à une personne de commander l'ouverture et la fermeture des vantaux sans effort. Un système automatisé (portail battant ou coulissant, porte de garage, système d'alarme domestique, régulateur de chauffage, station météorologique, aspirateur robot, ...) se caractérise par sa capacité à être configuré et programmé par ses utilisateurs.*

*Pour cela, il dispose d'une chaîne d'information (partie commande) et d'une chaîne d'énergie (partie opérative) agissant pour obtenir l'effet attendu (mouvement, signalisation sonore et/ou lumineuse, niveau de chaleur...).*

### Terminologie utilisée dans ce dossier

Le vocabulaire technique relatif aux portails industriels, commerciaux et résidentiels est consigné dans les normes françaises (**NF - EN 13241-1**) et dans les directives européennes.

**Porte :** dispositif permettant de clore une baie libre prévue pour laisser le passage des véhicules et des personnes. Une porte est installée en façade ou à l'intérieur d'un bâtiment.

**Portail :** dispositif permettant de clore une ouverture à l'extérieur d'un bâtiment. Un portail est installé en clôture.

**Barrière levante :** dispositif mécanique destiné à la régulation du passage des véhicules.

**Nota :** les normes européennes utilisent le terme " porte" pour désigner indistinctement les portes, les portails ou les barrières.

Au sens du référentiel européen, la **commande par impulsion** est équivalente à la notion de **fermeture semi-automatique** de la norme NF P 25-362. Ainsi, pour qu'une porte soit à commande par impulsion, son ouverture et sa fermeture doivent être initiées par une action volontaire de l'utilisateur.

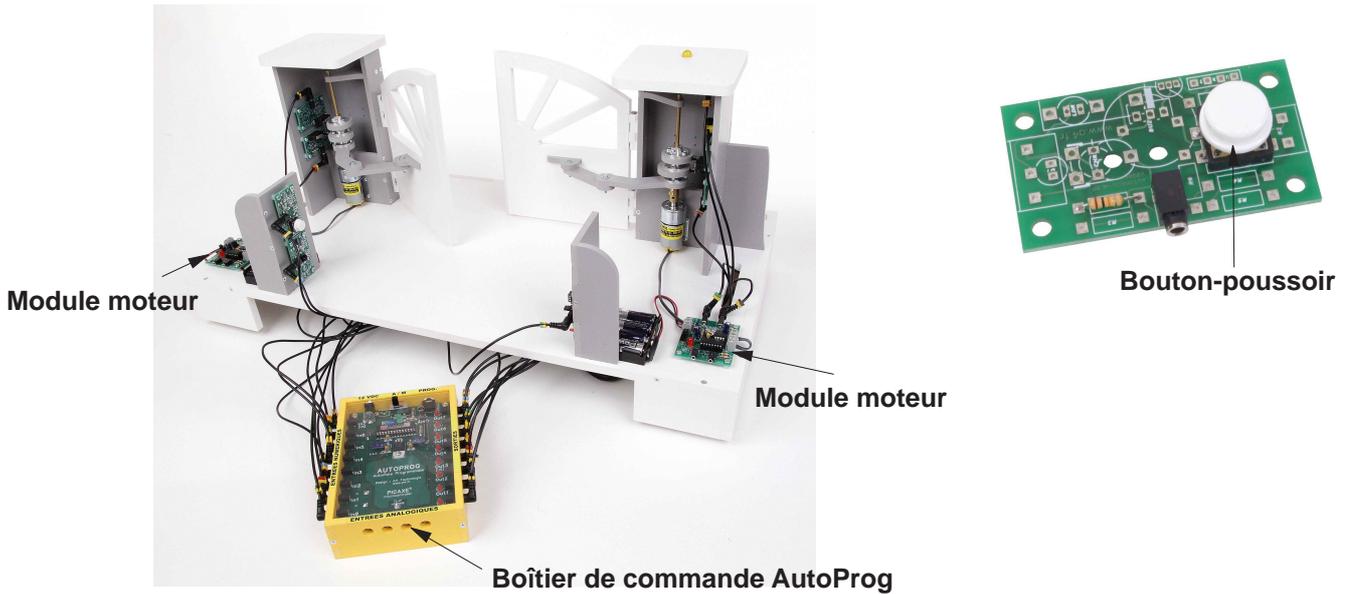
La définition de la **commande automatique** du référentiel européen est identique à celle de **fermeture** de la norme NF P 25-362 : à partir du moment où l'un des mouvements de la porte (ouverture ou fermeture) n'est pas actionné volontairement par l'utilisateur, la porte est dite à commande automatique.



## Comment fonctionne un portail battant automatisé à deux vantaux ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement et le document ressource N°1 “ Perspectives avant et arrière ”.

- Décrire le fonctionnement du portail battant automatisé



1. Allumer le boîtier AutoProg et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture ou la fermeture du portail battant.
3. Compléter ci-dessous la description du fonctionnement du portail battant automatisé.

### Situation initiale : le portail battant est fermé.

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

↓

.....

.....

.....

.....

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

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

↓

.....

.....

.....

.....

### Situation finale : le portail battant est fermé.

# Séquence 2 - L'étude du fonctionnement du portail battant

## - Analyser le fonctionnement du portail battant automatisé

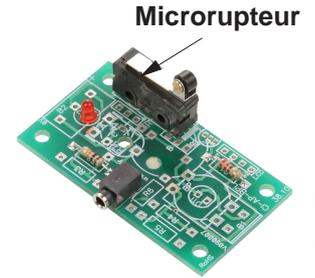
À partir de l'observation de la maquette de portail battant :

1. Repérer à l'aide d'une flèche sur chaque perspective du **document ressource N°1**, le vantail droit et le vantail gauche, sachant que la vue de référence est la vue avant.

2. Préciser le type de mouvement des deux vantaux (translation ou rotation).

3. Colorier sur le **document ressource N°1** :

- en **bleu** les deux moteurs qui produisent un mouvement ;
- en **vert** les bras articulés qui transmettent un mouvement ;
- en **orange** les capteurs fin de course (microrupteurs).

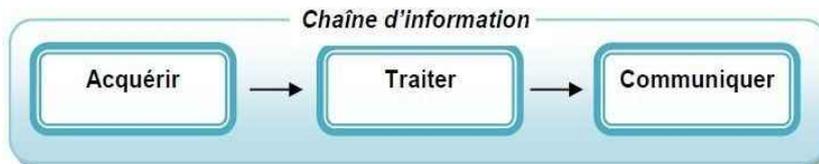


4. Déterminer le rôle des capteurs de fin de course (microrupteurs) dans le fonctionnement du portail battant à deux vantaux.

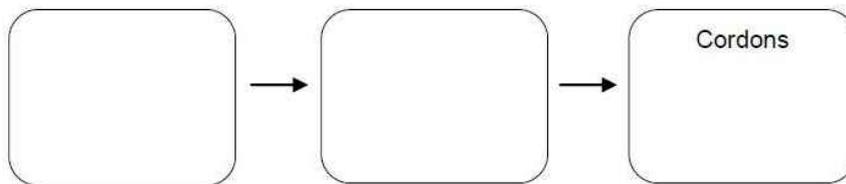
5. Préciser la forme d'énergie qui permet le fonctionnement du portail battant automatisé.

## - Repérer la chaîne d'information et d'énergie et identifier les éléments qui la composent

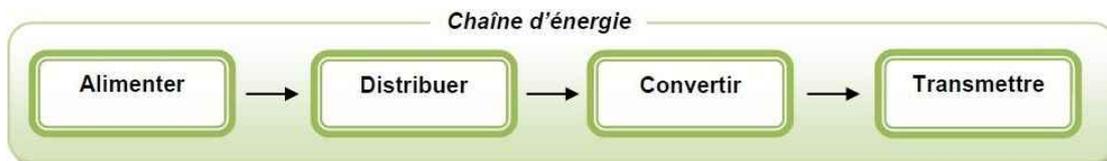
1. Identifier sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments du portail battant qui la composent.



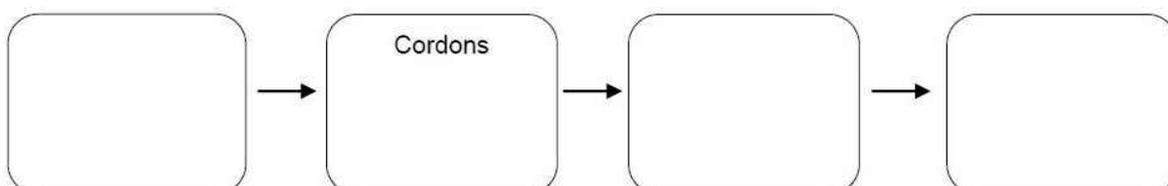
Doc. 1 Chaîne d'information du portail battant automatisé



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



Doc. 2 Chaîne d'énergie du portail battant automatisé

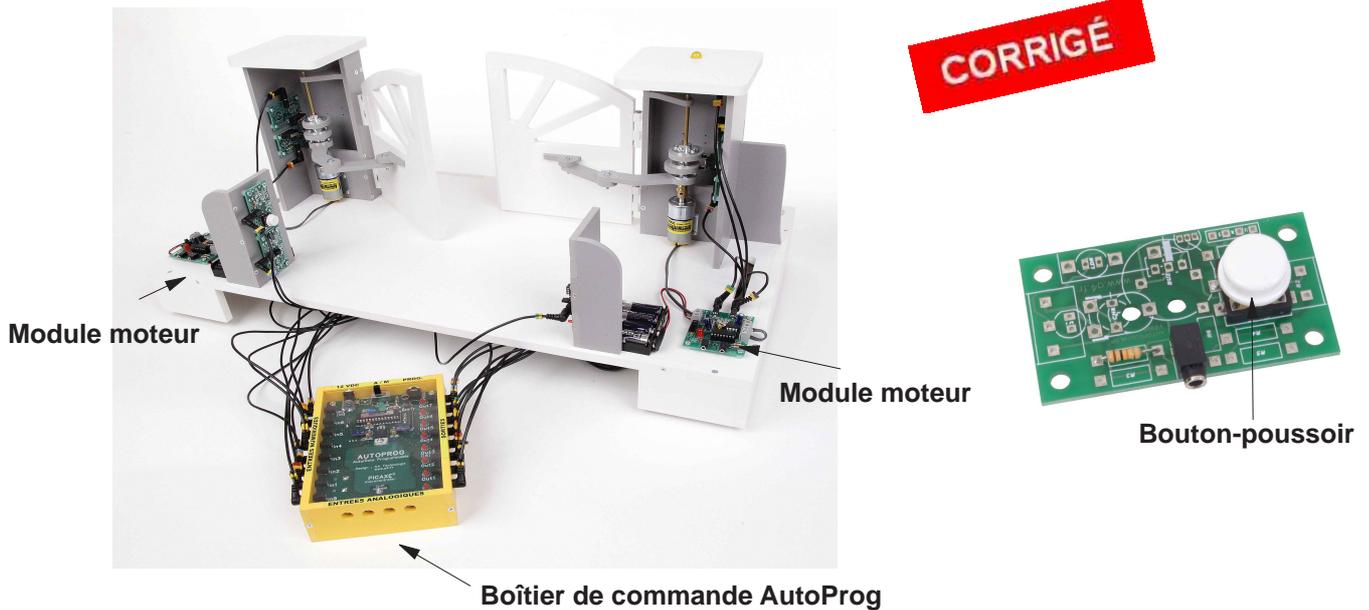




## Comment fonctionne un portail battant automatisé à deux vantaux ?

- Décrire le fonctionnement du portail battant automatisé

**Les supports de travail** : la maquette du portail battant en état de fonctionnement et le **document ressource N°1** " Perspectives avant et arrière ".



1. Allumer le boîtier de commande AutoProg et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail battant.
3. Compléter ci-dessous la description du fonctionnement du portail battant automatisé.

**Situation initiale** : le portail battant est fermé.

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

Le signal lumineux (LED) clignote.

Le vantail droit s'ouvre puis quelques instants après le vantail gauche s'ouvre.

Les deux vantaux s'arrêtent.

Le signal lumineux (LED) s'éteint.

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

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

Le signal lumineux (LED) clignote.

Le vantail gauche se ferme puis quelques instants après le vantail droit se ferme.

Les deux vantaux s'arrêtent.

Le signal lumineux (LED) s'éteint.

**Situation finale** : le portail battant est fermé.

# Séquence 2 - L'étude du fonctionnement du portail battant

Correction 2/2

## - Analyser le fonctionnement du portail battant automatisé

À partir de l'observation de la maquette de portail battant :

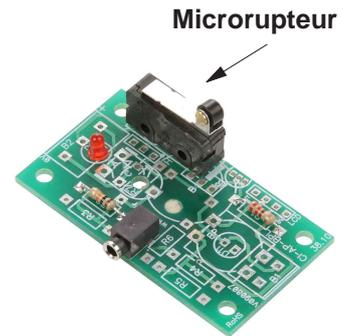
1. Repérer à l'aide d'une flèche sur chaque perspective du **document ressource N°1**, le vantail droit et le vantail gauche, sachant que la vue de référence est la vue avant. (voir correction).

2. Préciser le type de mouvement des deux vantaux (translation ou rotation).

Les deux vantaux ont un mouvement de rotation.

3. Colorier sur le **document ressource N°1** : (Voir correction)

- en **bleu** les deux moteurs qui produisent un mouvement ;
- en **vert** les bras articulés qui transmettent un mouvement ;
- en **orange** les capteurs fin de course (microrupteurs).



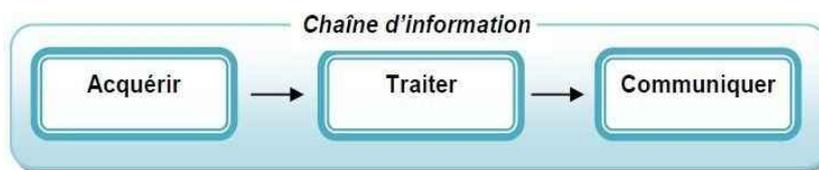
4. Déterminer le rôle des capteurs de fin de course (microrupteurs) dans le fonctionnement du portail battant à deux vantaux.

Les capteurs de fin de course (microrupteurs) permettent d'indiquer à l'automate que les vantaux ont atteint la limite d'ouverture ou de fermeture.

5. Préciser la forme d'énergie qui permet le fonctionnement du portail battant automatisé.

L'énergie électrique

## - Repérer la chaîne d'information et d'énergie et identifier les éléments qui la composent

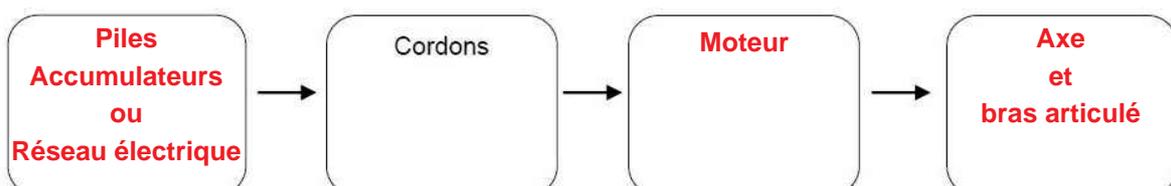


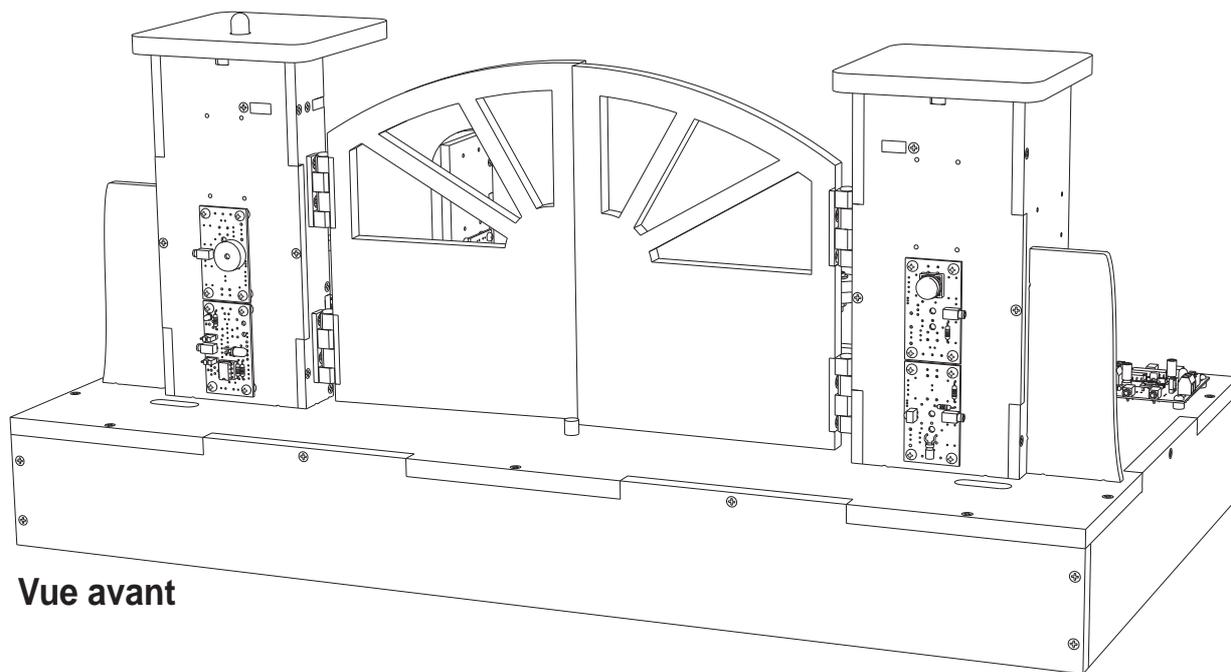
**CORRIGÉ**

Doc. 1 Chaîne d'information du portail battant automatisé

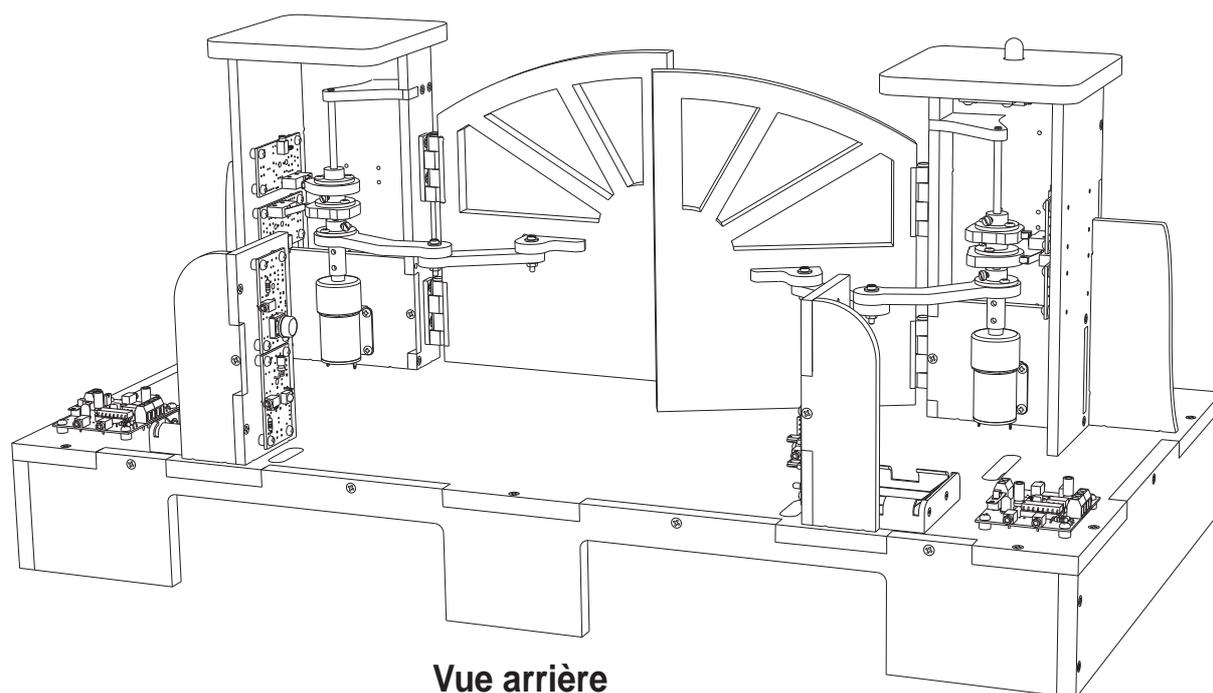


Doc. 2 Chaîne d'énergie du portail battant automatisé





**Vue avant**



**Vue arrière**

**A4** TECHNOLOGIE  
www.a4.fr

**A4**  
Classe

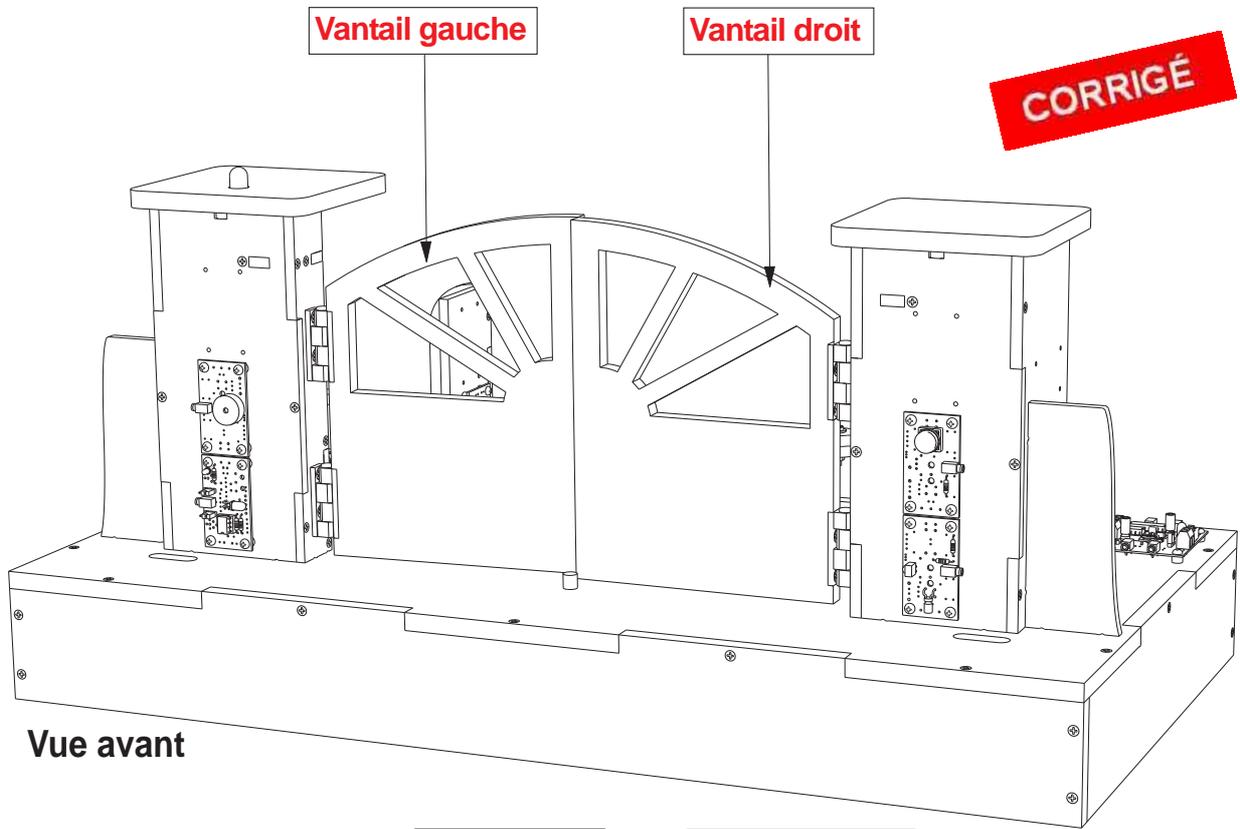
PROJET

PARTIE  
**Ensemble**

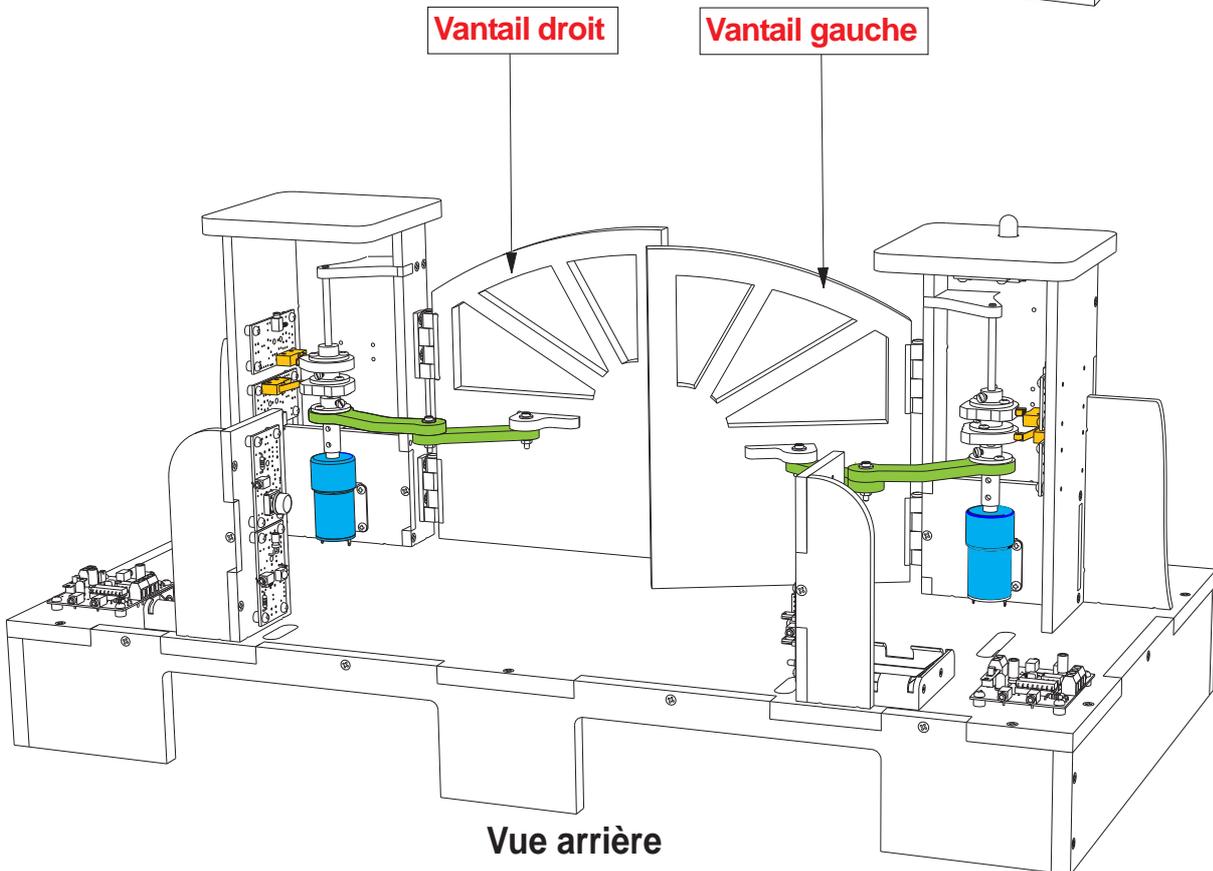
Nom

Date

TITRE DU DOCUMENT  
**Perspectives avant et arrière**



Vue avant



Vue arrière



**A4**

Classe

PROJET

PARTIE

**Ensemble**

TITRE DU DOCUMENT

**Perspectives avant et arrière**

Nom

Date

# Séquence 3 - Le réglage du portail battant automatisé

Document professeur 1/2

## 1 - Centre d'intérêt : Par quoi et comment est commandé un objet technique ?

### Références au programme

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

*Représentation fonctionnelle*

Identifier les modes et dispositifs d'acquisition des signaux, de données. (1)

*Acquisition de signal*

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

*Chaîne d'information*

### Les objectifs pédagogiques

L'élève doit être capable de décrire sous la forme d'un schéma le fonctionnement d'un portail battant automatisé.

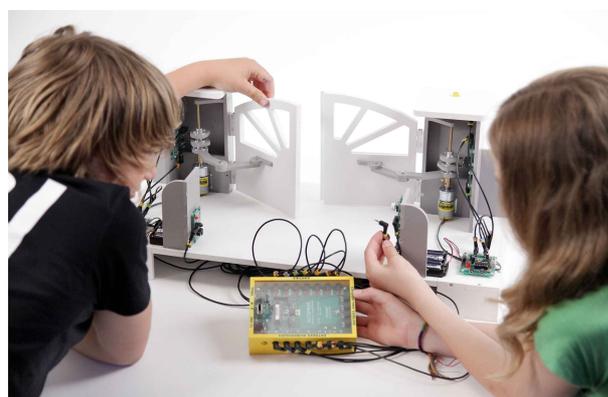
L'élève doit être capable d'identifier un des capteurs du portail battant automatisé.

L'élève doit être capable d'identifier sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information le ou les éléments du portail battant qui les composent.

## 2 - Mise en place de la séquence

### Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules ;
- boîtier de commande " **AutoProg** " ;
- 10 cordons de liaisons ;
- cordon de programmation ;
- logiciel Logicator.
- un petit tournevis plat.



### Préparer le dysfonctionnement du vantail droit

La came la plus haute du côté droit doit être **dérégulée** à l'aide d'un petit tournevis plat, afin que le portail ne s'ouvre pas complètement (la vue de face est la vue de référence pour désigner la position des éléments).

### Pilotage de la maquette

Dans cette **3ème séquence**, la maquette doit être pilotée par le programme " **Portail 1** " fourni avec le CD Rom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer dans le boîtier de commande AutoProg à l'aide du logiciel Logicator.

Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier AutoProg à l'aide du cordon de programmation.

Il faut également relier la maquette au boîtier AutoProg à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°3** " Câblage de la maquette portail battant " (page 25).

**Nota** : tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

### Avant d'exécuter le programme :

- surveiller le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- contrôler le câblage et allumer les deux cartes moteur ainsi que le boîtier AutoProg ;
- allumer les deux modules moteurs et le boîtier AutoProg.

### Document(s) ressource(s) à disposition des élèves ou projetés

#### Document ressource N°2.

Le professeur pourra aider les élèves à repérer les différents éléments de la maquette en projetant ou en installant sur les postes informatiques du laboratoire une vue 3D du portail battant automatisé (sur le CD Rom ou sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)) à l'aide de la visionneuse eDrawings.

**Manuel utilisateur Logicator** téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

## 3 - Démarche de résolution d'un problème technique

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

### Situation-problème

Pour qu'une personne et/ou un véhicule puisse accéder à un espace (habitation, entreprise, etc.) les vantaux du portail battant doivent s'ouvrir et se fermer correctement.

### Comment arrêter l'ouverture et la fermeture du vantail droit au bon endroit ?

**Hypothèses** : les élèves expriment oralement leurs idées, leurs représentations du problème à résoudre.

### Manipulation - Analyse

Chaque groupe d'élèves dispose de la **maquette câblée mais déréglée**, du document élève et du **document ressource N°2**.

Ils vont au cours de **deux séances** :

- constater le dysfonctionnement du portail battant automatisé ;
- analyser le fonctionnement d'un capteur ;
- régler l'ouverture et la fermeture des capteurs fin de course dans un système automatisé.

### Synthèse

Le professeur en intégrant les réponses des élèves précise :

- la manière dont on peut régler l'ouverture et la fermeture d'un portail battant automatisé ;
- le principe de fonctionnement des capteurs fin de course utilisés dans la maquette du portail battant ;
- la fonction d'un capteur dans un système automatisé.

### Acquisition et structuration des connaissances

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

*Les capteurs du portail coulissant servent à détecter un événement (présence d'un obstacle, position du vantail, ...). D'une manière générale les capteurs dans les systèmes automatisés (alarme, portail, station météo, etc.) servent à mesurer des grandeurs physiques (variation d'intensité lumineuse, de température, ...) ou à détecter des événements (présence, position, etc.). Ces grandeurs ou informations sont transmises sous la forme d'un signal à la partie commande (automate) du système automatisé.*

### Mobilisation des connaissances

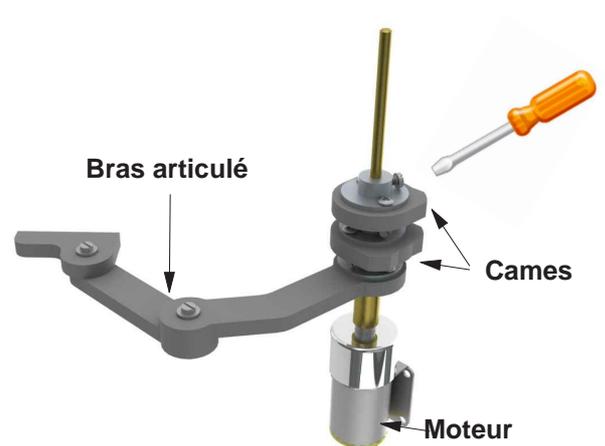
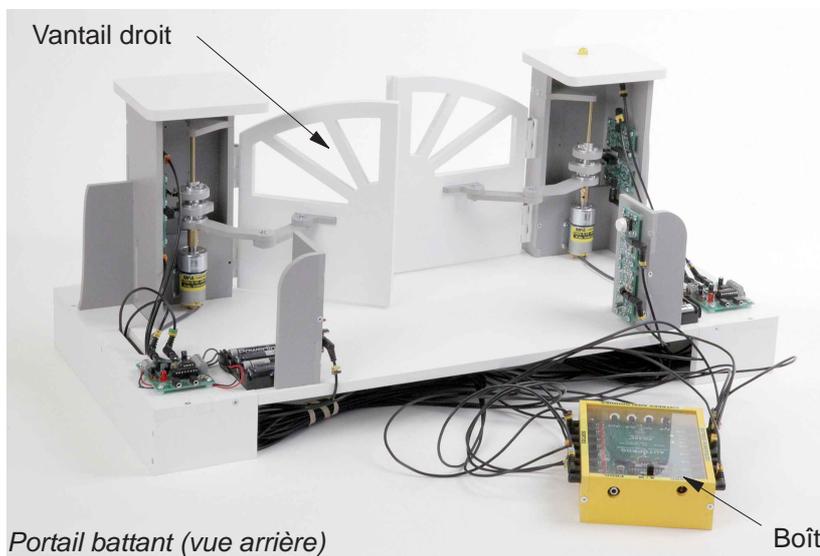
Un exercice sur différents systèmes automatisés connus des élèves permet au professeur de vérifier qu'ils sont capables d'identifier et caractériser des dispositifs d'acquisition.

## Comment arrêter l'ouverture et la fermeture du vantail droit au bon endroit ?

**Les supports de travail :** la maquette du portail battant (seul le vantail droit fonctionne) + document ressource N°2

### - Constater le dysfonctionnement du portail battant automatisé

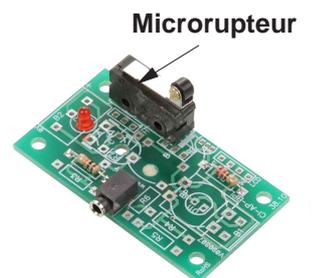
1. Allumer le boîtier de commande **AutoProg** et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du vantail droit.
3. Noter la situation dans laquelle se trouve le vantail droit du portail battant lorsqu'il s'immobilise.



4. Déterminer la raison pour laquelle le vantail droit ne s'ouvre pas complètement.

5. Préciser le rôle des deux cames du vantail droit.

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



# Séquence 3 - Le réglage du portail battant automatisé

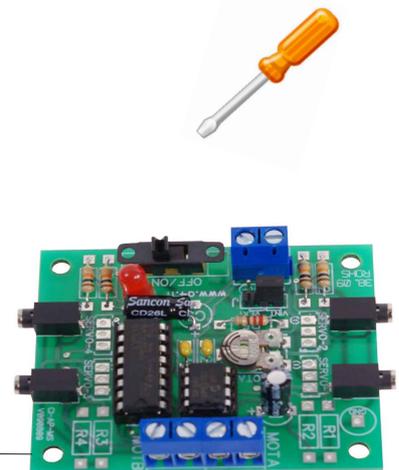
## - Régler correctement l'ouverture et la fermeture d'un vantail

1. Régler la position des deux comes du vantail droit et tester le fonctionnement du portail battant.
2. Noter la procédure de réglage de la came la plus haute (côté droit) pour que le vantail droit s'ouvre et se ferme correctement.

3. En vous aidant du **document ressource N°2** et des photos ci-dessous, nommer le composant du module moteurs qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du portail battant et préciser la manière dont on l'utilise.



Module moteur



Dans le tableau ci-dessous, préciser par une phrase 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 la taux d'humidité de la terre.	Les capteurs.....	Les capteurs.....	Les capteurs.....

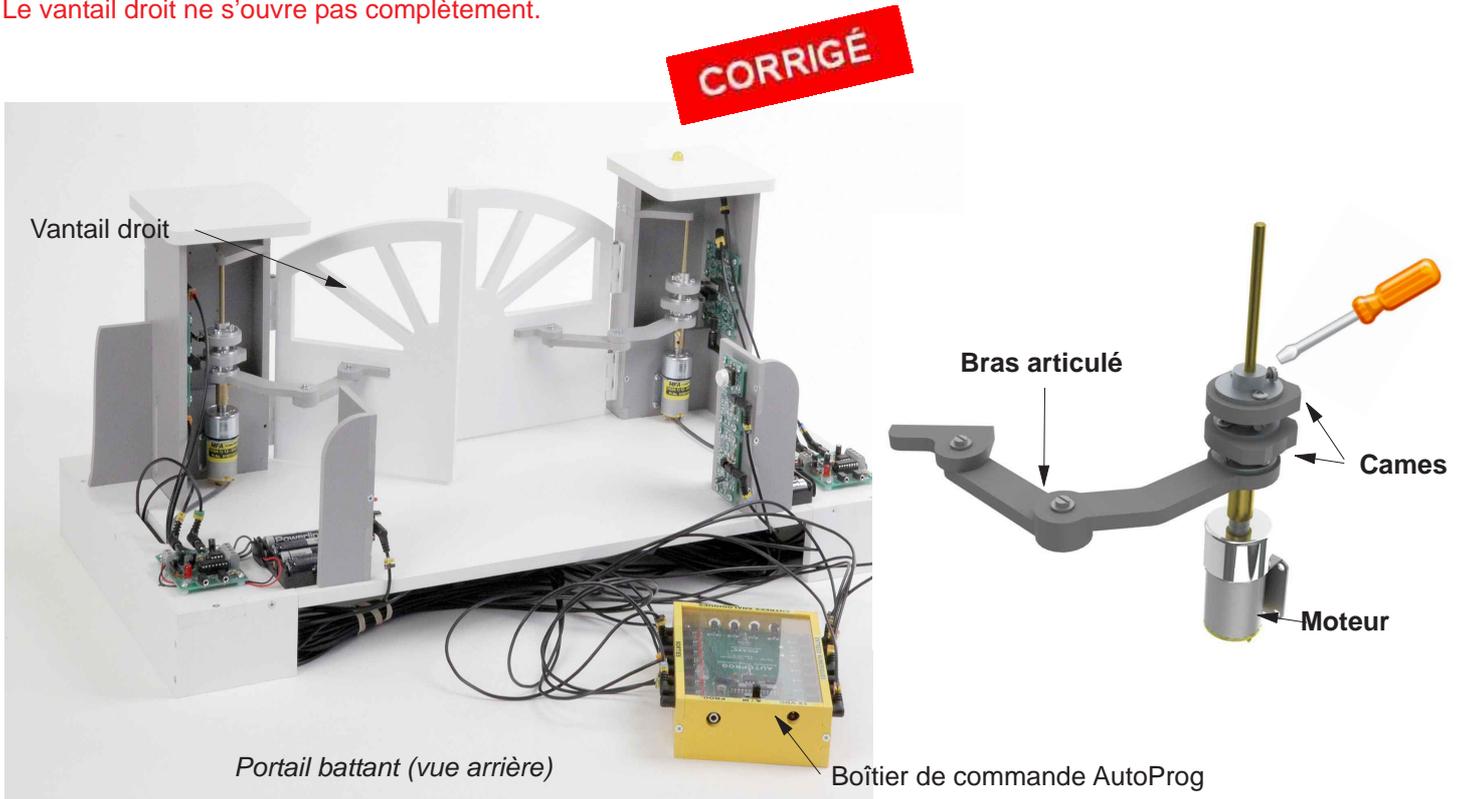
## Comment arrêter l'ouverture et la fermeture du vantail droit au bon endroit ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant (seul le vantail droit fonctionne) + document ressource N°2

### - Constater le dysfonctionnement du portail battant automatisé

1. Allumer le boîtier de commande **AutoProg** et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du vantail droit.
3. Noter la situation dans laquelle se trouve le vantail droit du portail battant lorsqu'il s'immobilise.

Le vantail droit ne s'ouvre pas complètement.



4. Déterminer la raison pour laquelle le vantail droit ne s'ouvre pas complètement.

Les cames entraînées par l'axe sortant du moteur ne sont pas bien réglées.

5. Préciser le rôle des deux cames du vantail droit.

La came du haut (droite) sert à mémoriser la course du vantail droit avant son arrêt en phase d'ouverture.

La came du bas (droite) sert à mémoriser la course du vantail droit avant son arrêt en phase de fermeture

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

Les microrupteurs détectent la position la position d'un élément grâce à une tige ou levier.

Lorsque le contact de l'interrupteur est fermé il envoie un signal à l'automate programmable (AutoProg).



# Séquence 3 - Le réglage du portail battant automatisé

Correction 2/2

## - Régler correctement l'ouverture et la fermeture d'un vantail

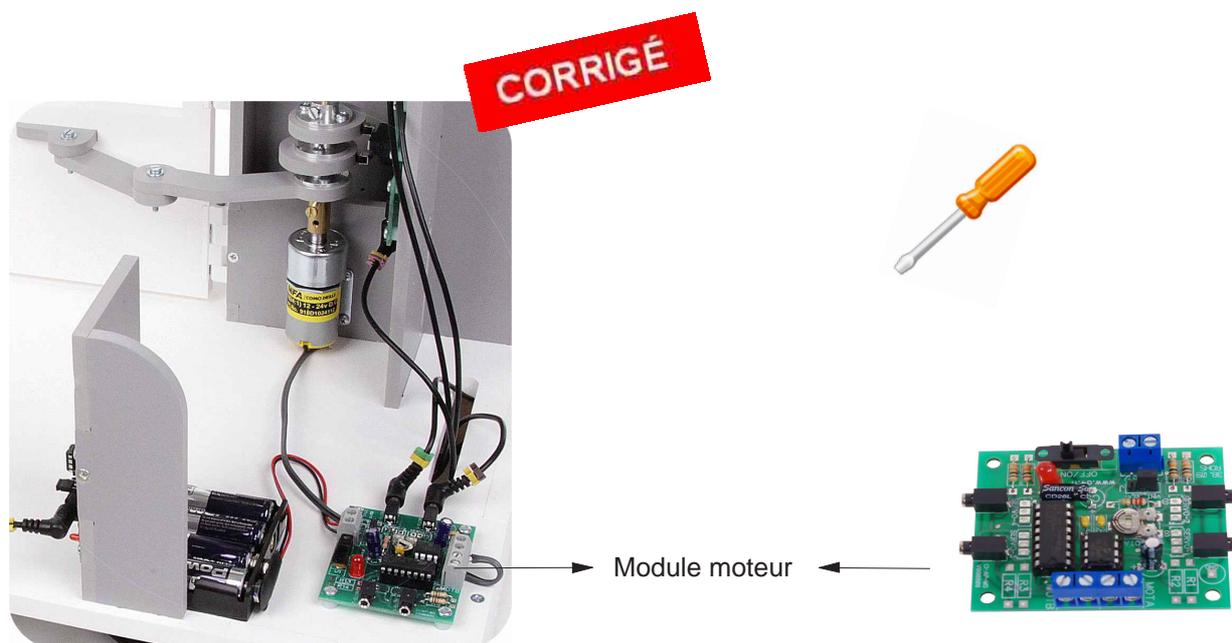
1. Régler la position des deux cames du vantail droit et tester le fonctionnement du portail battant.
2. Noter la procédure de réglage de la came la plus haute (côté droit) pour que le vantail droit s'ouvre et se ferme correctement.

Il faut dévisser légèrement la vis de la came du haut (vantail droit) et la faire coulisser.

Plusieurs essais sont nécessaires pour régler correctement la course du vantail.

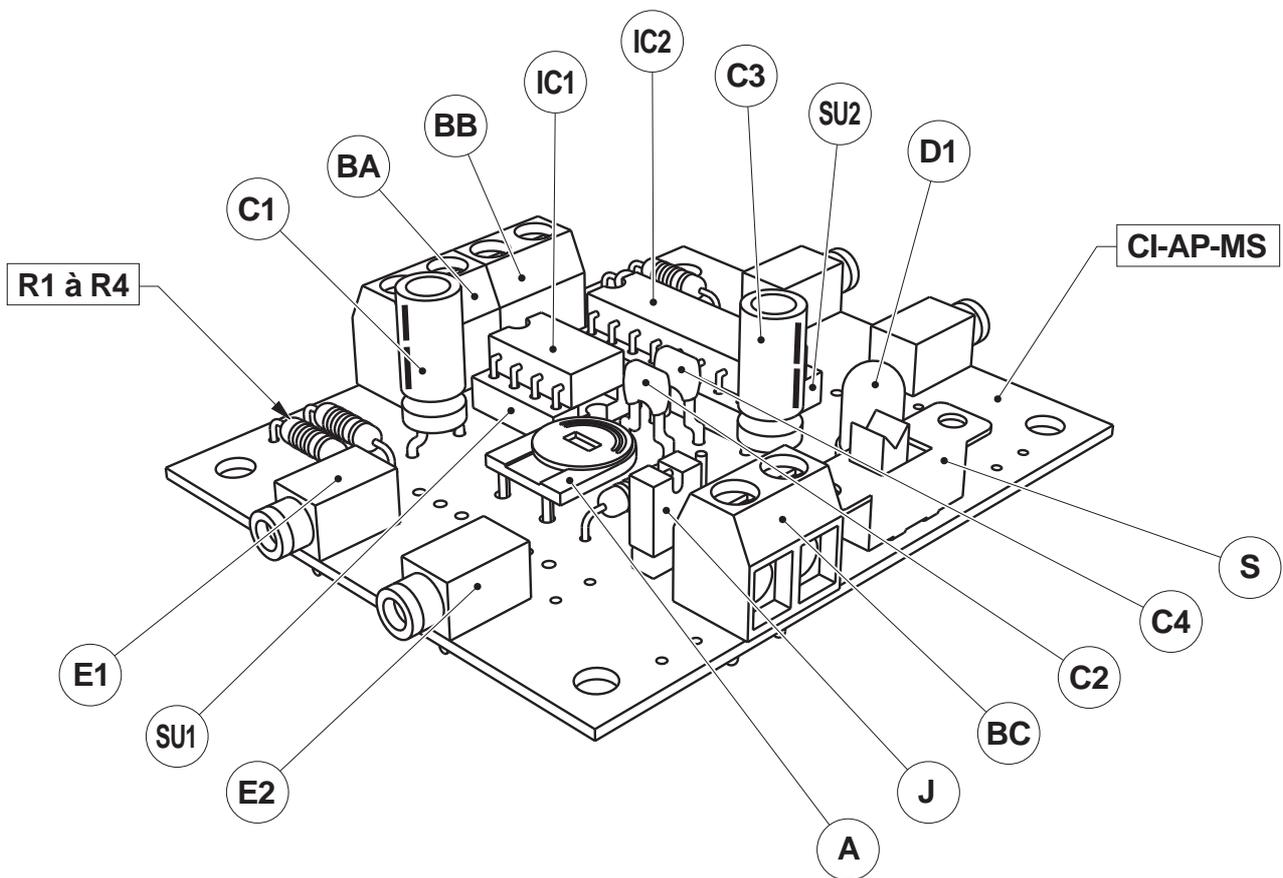
3. En vous aidant du **document ressource N°2** et des photos ci-dessous, nommer le composant du module moteurs qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du portail battant et préciser la manière dont on l'utilise.

Pour augmenter ou diminuer la vitesse de déplacement de chaque vantail, il faut régler la vitesse du moteur en tournant la résistance ajustable du module moteur à l'aide d'un tournevis plat.

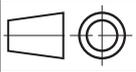


Dans le tableau ci-dessous, préciser par une phrase pour chaque système automatisé la fonction du ou des capteurs.

Système d'arrosage avec sonde	Système d'alarme de maison	Station météorologique	Aspirateur robot
			
Le capteur du système d'arrosage détecte la 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.



<b>S</b>	01	Interrupteur à glissière	INV-GLI-C
<b>D1</b>	01	LED rouge Ø 5 mm, 50 mcd, 1,8 V, 20 mA	DEL-5-R-DIFF-HQ
<b>J</b>	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
<b>IC1</b>	01	Circuit intégré MLI, 8 pattes, boîtier DIL	IC-A4-PWMPIC-A
<b>IC2</b>	01	Circuit intégré L 293, 16 pattes, boîtier DIL	IC-L293D
<b>A</b>	01	Ajustable horizontal 500 Kohm	AJH-500K
<b>C1, C3</b>	02	Condensateur chimique 100mF (Ø 5x11, radial, marqué 100µF)	CHR-100M
<b>C2, C4</b>	02	Condensateur céramique 100 nF (marqué 104)	CER-100N
<b>SU1</b>	01	Support de circuit intégré double lyre - DIL 8 pattes	SUP-IC-8
<b>SU2</b>	01	Support de circuit intégré double lyre - DIL 16 pattes	SUP-IC-16
<b>BA, BB, BC</b>	03	Borniers double à vis pour CI, 5A	BOR-2-CI
<b>E1, E2</b>	02	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI	EMB-JACK-D2M5-STE
<b>R5</b>	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or)	RES-10K
<b>R1 à R4</b>	04	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or)	RES-10K
<b>CI-AP-MS</b>	01	Circuit imprimé double face, 50 x 60 x 1,6 mm.	CI-AP-MS
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

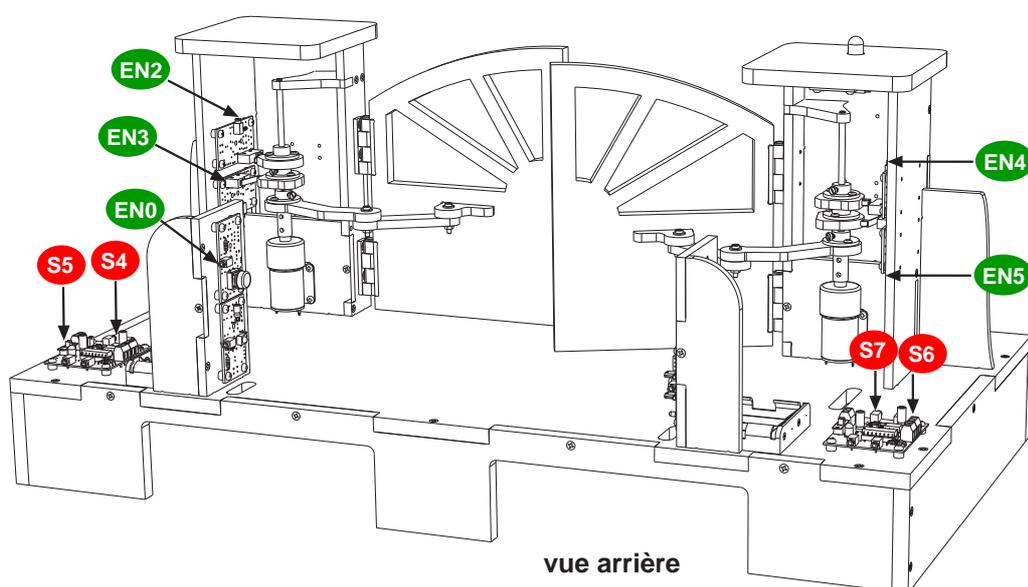
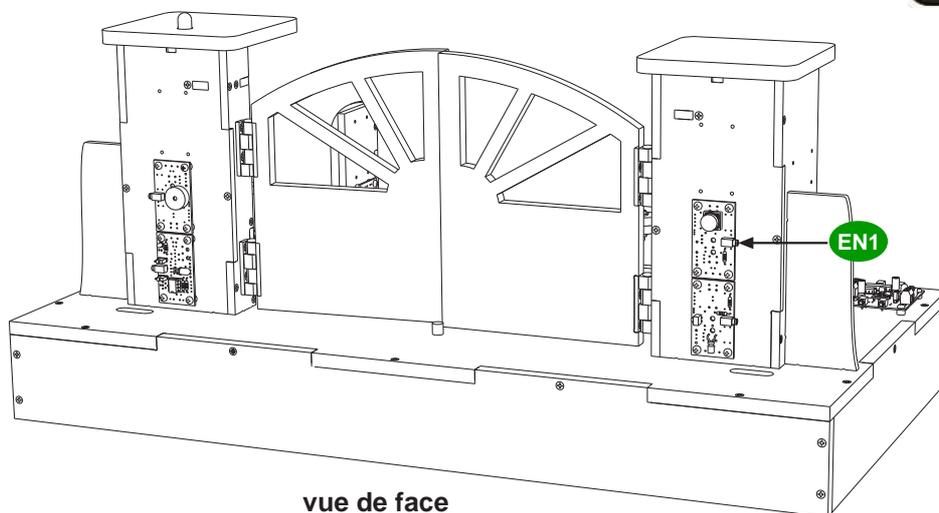
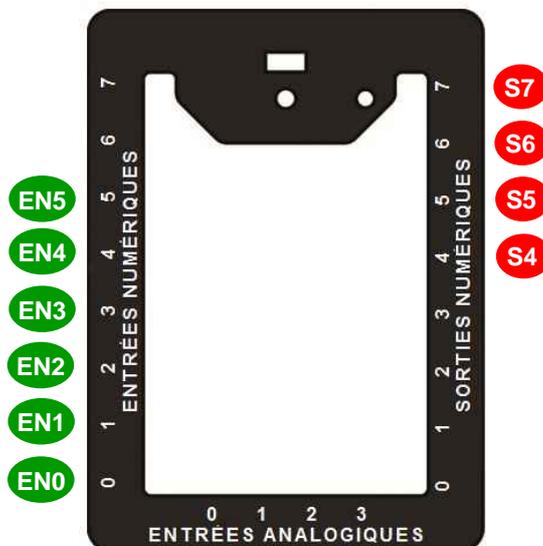
		<b>A4</b> Classe	PROJET	PARTIE
			<b>Module Moteurs</b>	
TITRE DU DOCUMENT <b>NOMENCLATURE</b> <b>Version 2 moteurs + alimentation externe</b>				
Nom	Date			

## Séquence 3 - Câblage de la maquette portail battant

Connecter le boîtier de commande AutoProg à la maquette, au moyen des cordons jack fournis, selon le schéma ci-dessous.

Nom du module	Nom de la commande	Entrée Associée
Bouton-poussoir intérieur	BP_Int	EN0
Bouton-poussoir extérieur	BP_Ext	EN1
Fin de course Droit fermé	FDC_D_Ferm	EN2
Fin de course Droit ouvert	FDC_D_Ouv	EN3
Fin de course Gauche fermé	FDC_G_Ferm	EN4
Fin de course Gauche ouvert	FDC_G_Ouv	EN5

Nom du module	Nom de la commande	Sortie Associée
Moteur A1 Droit	MOTA1-D	S4
Moteur A2 Droit	MOTA2-D	S5
Moteur A1 Gauche	MOTA1-G	S6
Moteur A2 Gauche	MOTA2-G	S7



### ⚠ Remarque :

Ce câblage correspond aux entrées et sorties utilisées dans le programme "Portail 1" ou "Portail 1a" relatifs à l'ouverture et à la fermeture du vantail droit.

# Séquence 4 - La modification d'un paramètre du programme du portail

Document professeur 1/2

## 1 - Centre d'intérêt : Par quoi et comment est commandé un objet technique ?

### Références au programme

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

Représentation fonctionnelle

Identifier les étapes d'un programme représenté sous forme graphique. (1)

Organigramme

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

Chaîne d'information

### Les objectifs pédagogiques

L'élève doit être capable de décrire sous la forme d'un schéma (représentation symbolique) le fonctionnement d'un portail battant automatisé.

L'élève doit être capable de repérer sur un organigramme de programmation les différents types de symbole et leur signification.

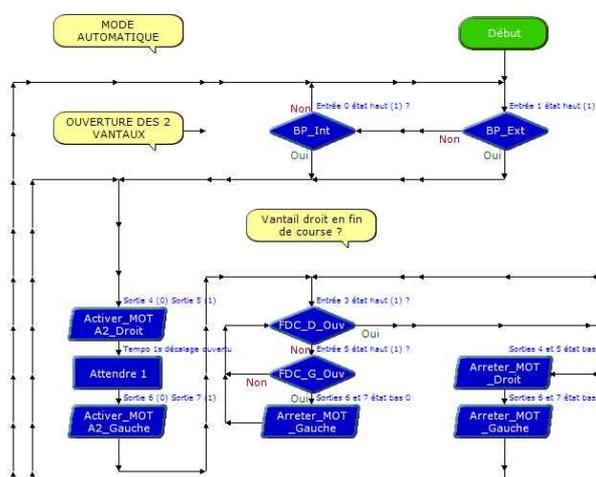
L'élève doit être capable de modifier la représentation du programme du portail battant en fonction d'un besoin particulier (augmenter le temps d'attente avant la fermeture des vantaux) en mode automatique.

## 2 - Mise en place de la séquence

### Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules ;
- boîtier de commande **AutoProg** ;
- 10 cordons de liaisons ;
- cordon de programmation ;
- logiciel **Logicator**.
- un petit tournevis plat.

Les élèves vont étudier le fonctionnement d'un programme au sein d'un système automatisé en étudiant une représentation graphique, un **organigramme de programmation**.



### Pilotage de la maquette

Dans cette **4ème séquence**, la maquette doit être pilotée par le programme "Portail 3a" fourni avec le CD Rom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer dans le boîtier AutoProg à l'aide de Logicator.

Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier de commande AutoProg à l'aide du cordon de programmation.

Il faut également relier la maquette au boîtier de commande AutoProg à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N° 5** " Câblage de la maquette du portail battant " (page 33).

**Nota** : tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

**Remarque** : le paramètre de l'instruction **Attendre 2** qui permet de définir le temps d'attente avant fermeture est trop petit. Au cours de la séquence, les élèves vont modifier ce paramètre et le remonter à 10 (secondes).

### Avant d'exécuter le programme :

- surveiller le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- contrôler le câblage et allumer les deux cartes moteur ainsi que le boîtier AutoProg ;
- allumer les deux modules moteurs et le boîtier AutoProg.

### Document(s) ressource(s) à disposition des élèves ou projetés

- Document ressource N° 4 " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés " (page 32) ;
- Guide utilisateur Logicator disponible en téléchargement libre sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## 3 - Démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séquence précédente, en particulier sur le fonctionnement général du portail battant, le professeur énonce le problème technique à résoudre.

### Situation-problème

Lorsque le portail est ouvert, la personne ou le véhicule dispose d'un délai pour entrer ou sortir de 2 secondes avant qu'il ne se ferme automatiquement.



### Comment modifier le temps d'ouverture ou de fermeture du portail battant ?

**Hypothèses** : les élèves expriment oralement leurs idées, leurs représentations. Par exemple : il faut reprogrammer le système automatisé, lui donner de nouveaux ordres, etc..

### Manipulation - Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée, du document élève et des documents ressources.

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

- observer le fonctionnement du portail battant à deux vantaux en commande automatique (programme : Portail 3a) ;
- Analyser la programmation du portail battant ;
- modifier les paramètres d'une instruction (commande).

### Synthèse

Le professeur en intégrant les réponses des élèves précise :

- le rôle d'un organigramme ;
- les symboles utilisés dans un organigramme ;
- les principes élémentaires de la programmation.

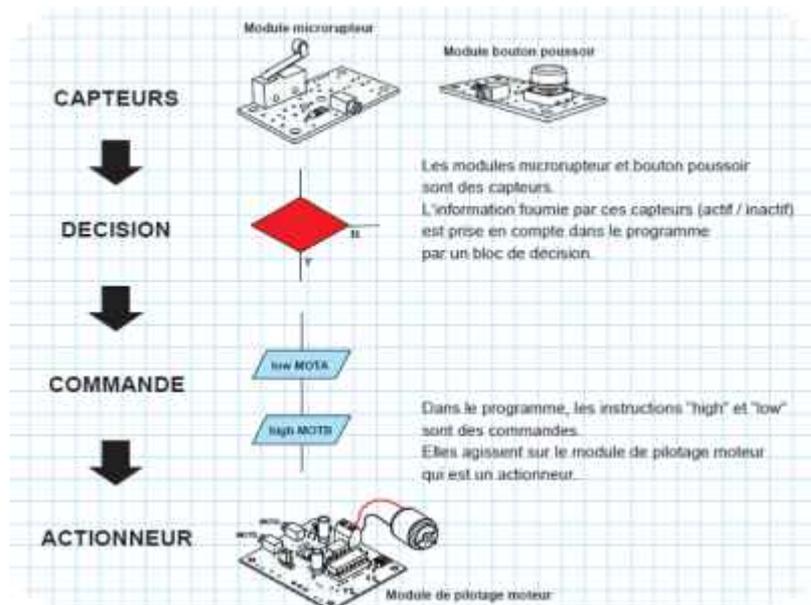
### Acquisition et structuration des connaissances

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

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

*Les informations acquises par les capteurs (mouvement, fumée, lumière,...) 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 (portail automatique, régulateur de chauffage...).*

### Bilan graphique



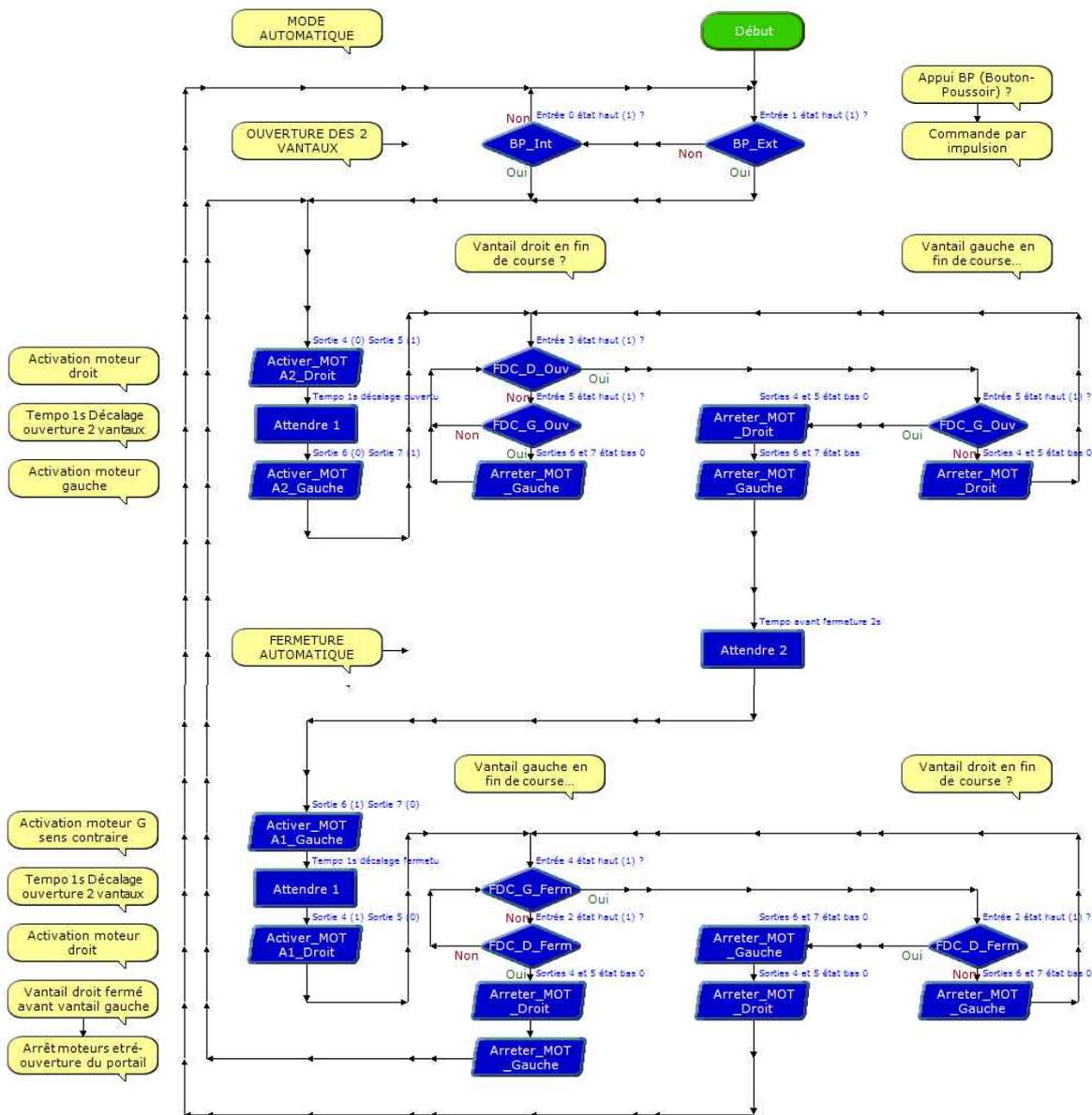
## Comment modifier le temps d'ouverture ou de fermeture du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N°4

### - Etudier et analyser la programmation du portail battant automatisé

1. Allumer le boîtier de commande AutoProg et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail
3. Décrire le fonctionnement du portail et constater le problème rencontré lorsqu'une personne et/ou un véhicule souhaite accéder à l'espace.

4. En vous aidant du document ressource N°4 " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés ", sur l'organigramme de programmation ci-dessous, entourer de jaune le symbole de début, de rouge un symbole de décision, de bleu un symbole de traitement.

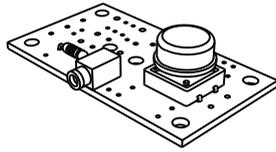


# Séquence 4 - La modification d'un paramètre du programme du portail

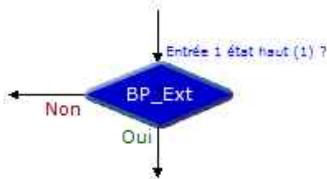
Document élève 2/2

6. À partir de l'observation de la maquette, de l'étude de l'organigramme de programmation (page précédente), du **document ressource N°4** " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés " préciser à quoi servent les deux symboles suivants associés à deux capteurs de la maquette de portail battant :

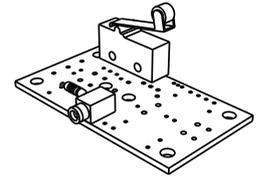
Bouton-Poussoir (**BP**)  
interne (**INT**) ou externe (**EXT**)



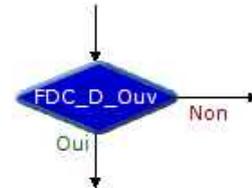
Capteur 1



Microrupteur ou Fin De Course (**FDC**) droit (**D**) ou gauche (**G**)  
ouvert (**Ouv**) ou fermé (**Ferm**)



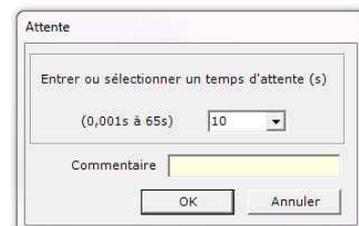
Capteur 2



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

## - Modifier les paramètres d'une instruction

1. À partir de l'organigramme de programmation (page précédente), entourer de vert le symbole qui permet de régler le temps entre l'ouverture et la fermeture du portail battant.
2. A partir du logiciel de programmation Logicator, ouvrir le fichier " **Portail 3a**".
3. Sélectionner le symbole  et modifier le paramètre de cette instruction (temporisation) à 10.
4. Enregistrer la modification du programme (Menu **Fichier** et commande **Enregistrer** puis transférer le programme dans le boîtier.
5. Vérifier sur la maquette l'impact de cette modification du programme et préciser son intérêt.



# Séquence 4 - La modification d'un paramètre du programme du portail

Correction 1/2



## Comment modifier le temps d'ouverture ou de fermeture du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N°4

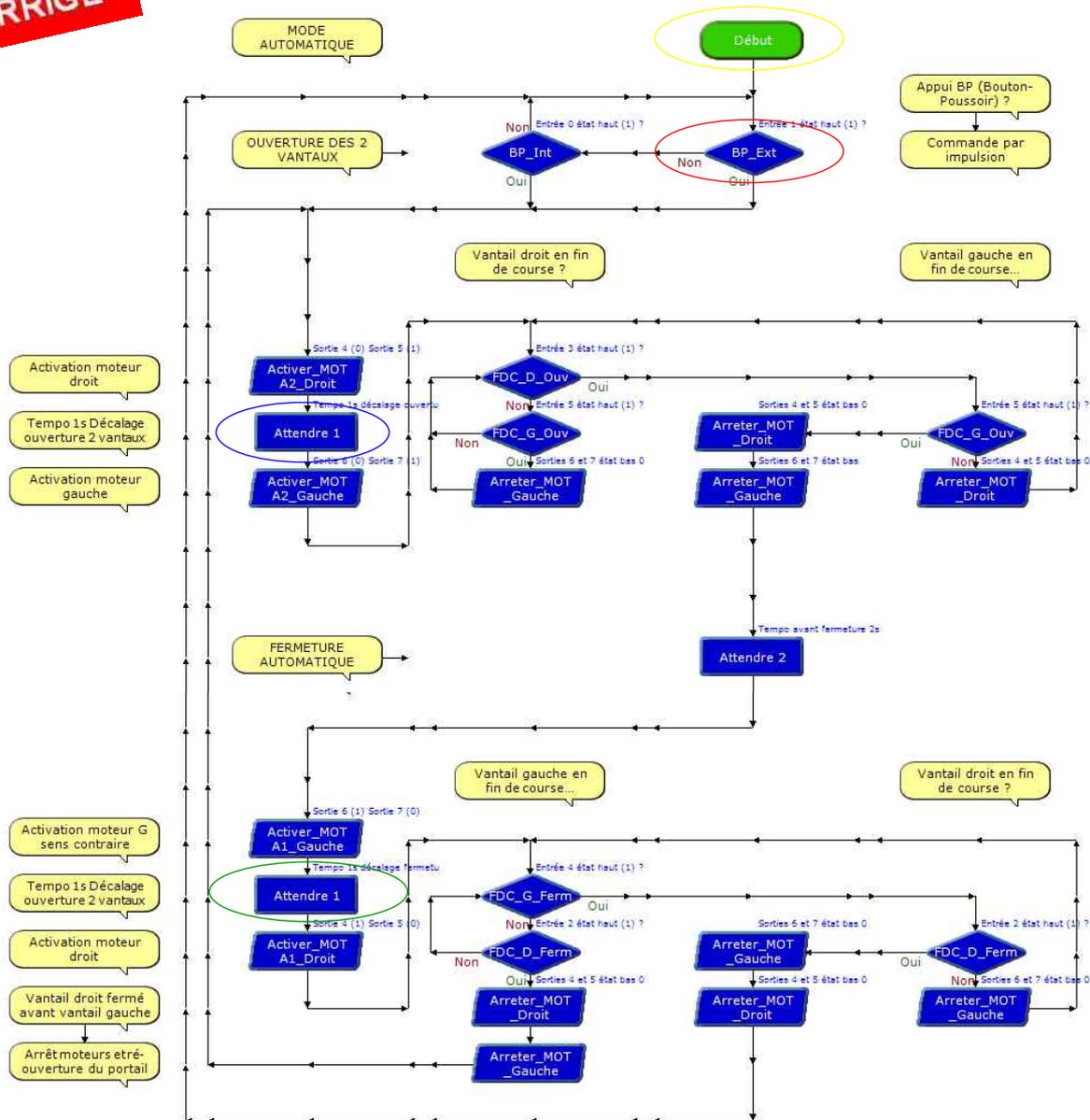
### - Décrire et analyser la programmation du portail battant automatisé

3. Décrire le fonctionnement du portail et constater le problème rencontré lorsqu'une personne ou un véhicule souhaite accéder à l'espace.

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

4. En vous aidant du document ressource N°4 " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés ", sur l'organigramme de programmation ci-dessous, entourer de jaune le symbole de début, de rouge un symbole de décision, de bleu un symbole de traitement.

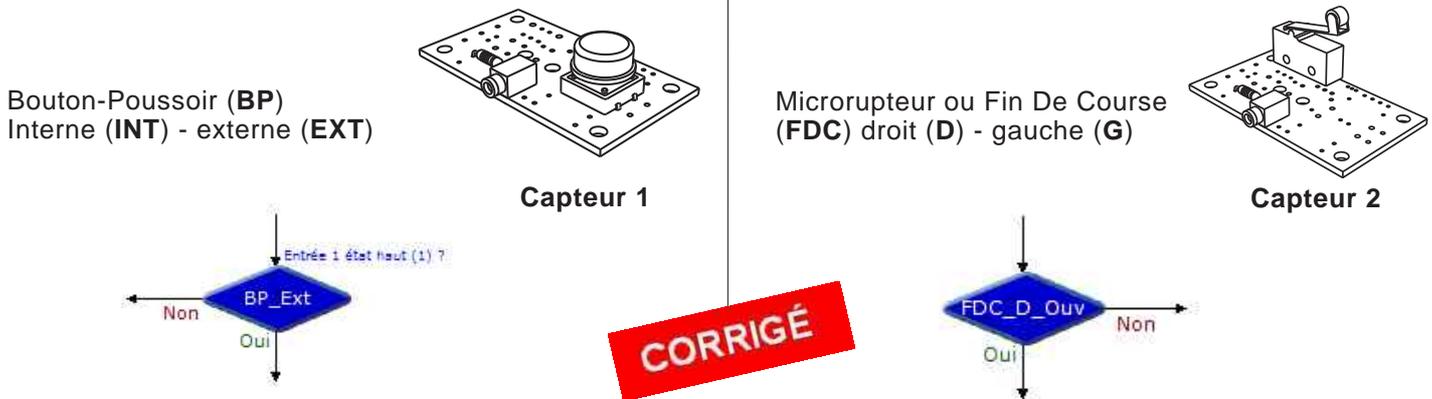
**CORRIGÉ**



# Séquence 4 - La modification d'un paramètre du programme du portail

Correction 2/2

6. À partir de l'observation de la maquette, de l'étude de l'organigramme de programmation (page précédente), du **document ressource N°4** " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés " préciser à quoi servent les deux symboles suivants associés à deux capteurs de la maquette de portail battant :



**Nota** : ces symboles servent à prendre une décision en fonction de l'état des capteurs.

Si le bouton-poussoir externe (BP\_Ext) a été actionné (état = 1) alors les deux vantaux s'ouvrent et se referment (commande automatique).

Si le capteur fin de course (microrupteur) du côté droit (D) est actionné (état = 1) alors le vantail droit s'arrête.

7. 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 battant automatisé à deux vantaux.

## - Modifier les paramètres d'une instruction

1. À partir de l'organigramme de programmation (page précédente), entourer de vert le symbole qui permet de régler le temps entre l'ouverture et la fermeture du portail battant.

2. A partir du logiciel de programmation Logicator, ouvrir le fichier " **Portail 3a**".

3. Sélectionner le symbole  et modifier le paramètre de cette instruction (temporisation) à 10.

4. Enregistrer la modification du programme (Menu **Fichier** et commande **Enregistrer**) et transférer le programme dans le boîtier AutoProg.

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

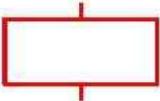
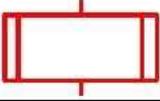
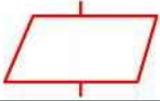
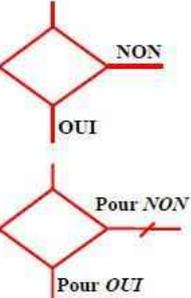


La modification du délai d'attente à 10 secondes a permis d'allonger le temps de passage d'une personne ou d'un véhicule d'un côté à l'autre du portail battant automatisé. Cela permet de protéger les personnes et/ou les véhicules d'un choc (écrasement, entraînement, coincement, etc.).

**Remarque** : on pourra également au cours de cette séance détailler le fonctionnement du programme " Portail 3a" et ainsi commencer à faire un lien avec la séance suivante sur la modification de ce programme en fonction d'une nouvelle contrainte de fonctionnement (signaler le mouvement des vantaux du portail battant).

# Extrait norme ISO 5807 - Symboles normalisés

## Symboles normalisés des organigrammes de programmation

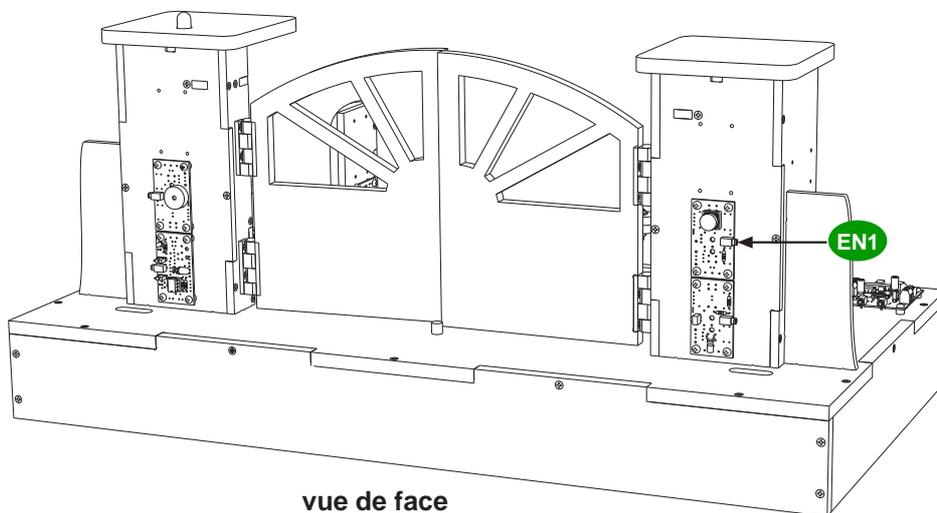
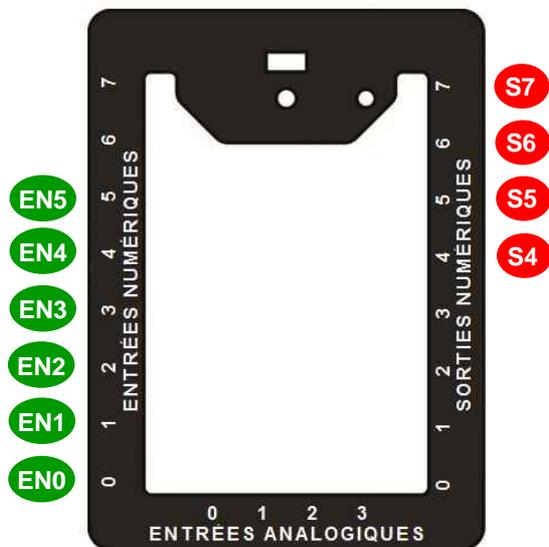
SYMBOLE	DÉSIGNATION	SYMBOLE	DÉSIGNATION
	<p align="center"><u>SYMBOLES DE TRAITEMENT</u></p> <p><b>Symbole général « traitement »</b> Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc...</p>		<p align="center"><u>SYMBOLES AUXILIAIRES</u></p> <p><b>Renvoi</b> Symbole utilisé deux fois pour assurer la continuité lorsqu'une partie de ligne de liaison n'est pas représentée.</p>
	<p><b>Sous-programme</b> Portion de programme considérée comme une simple opération.</p>		<p><b>Début, fin, interruption</b> Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc...</p>
	<p><b>Entrée – Sortie</b> Mise à disposition d'une information.</p>		<p><b>Commentaire</b> Symbole utilisé pour donner des indications marginales.</p>
	<p align="center"><u>SYMBOLES LOGIQUES</u></p> <p><b>Décision – test</b> Exploitation de variables impliquant le choix d'une voie parmi plusieurs. Symbole couramment utilisé pour représenter une décision ou un aiguillage.</p>		
<p><b>Sens conventionnel des liaisons</b> 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.</p>			

## Séquence 4 - Câblage de la maquette portail battant

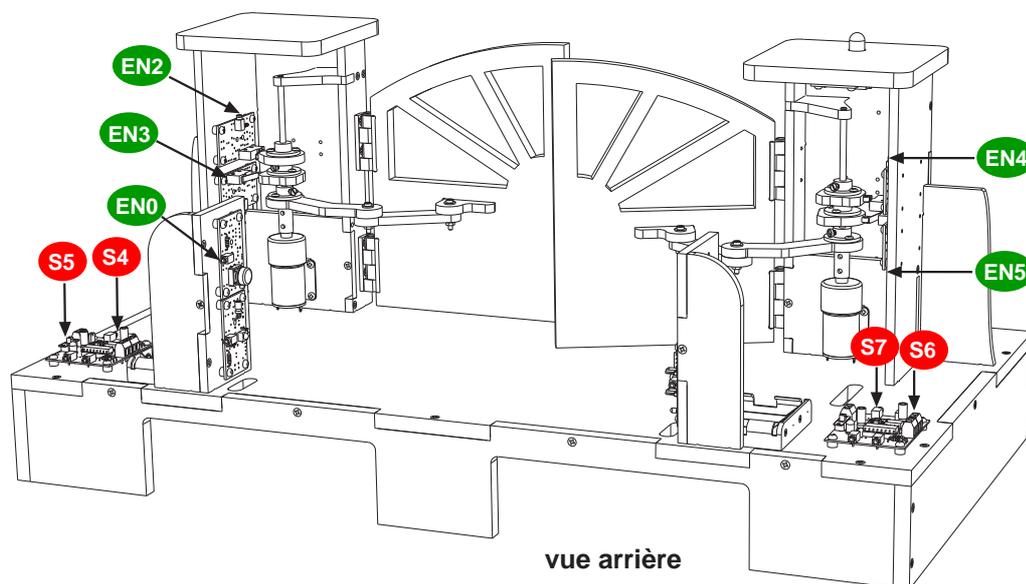
Connecter le boîtier **AutoProg** à la maquette, au moyen des cordons jack fournis avec la maquette, selon le schéma ci-dessous.

Nom du module	Nom de la commande	Entrée Associée
Bouton-poussoir intérieur	BP_Int	EN0
Bouton-poussoir extérieur	BP_Ext	EN1
Fin de course Droit fermé	FDC_D_Ferm	EN2
Fin de course Droit ouvert	FDC_D_Ouv	EN3
Fin de course Gauche fermé	FDC_G_Ferm	EN4
Fin de course Gauche ouvert	FDC_G_Ouv	EN5

Nom du module	Nom de la commande	Sortie Associée
Moteur A1 Droit	MOTA1-D	S4
Moteur A2 Droit	MOTA2-D	S5
Moteur A1 Gauche	MOTA1-G	S6
Moteur A2 Gauche	MOTA2-G	S7



vue de face



vue arrière

**⚠ Remarque :** ce câblage correspond aux entrées et sorties utilisées dans le programme "Portail 3a".

# Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Document professeur 1/2

**1 - Centre d'intérêt :** Comment prendre en compte de nouvelles contraintes dans la programmation d'un système automatisé ?

## Références au programme

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

*Représentation fonctionnelle*

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

*Chaîne d'information*

## Les objectifs pédagogiques

L'élève doit être capable de décrire sous la forme d'un schéma le fonctionnement d'un portail battant automatisé.

L'élève doit être capable de modifier quelques points d'un programme du portail battant en fonction d'une nouvelle contrainte de fonctionnement.

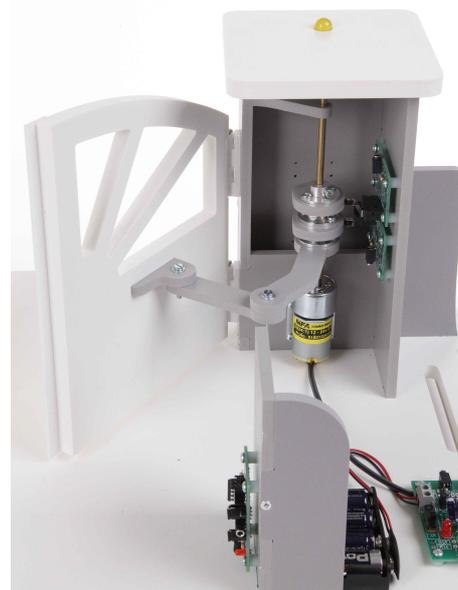
## 2 - Mise en place de la séquence

### Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules ;
- boîtier de commande AutoProg ;
- 10 cordons de liaisons ;
- cordon de programmation ;
- logiciel Logicator ;
- un petit tournevis plat.



Module Signal lumineux  
(LED jaune Ø 10 mm)  
Réf. : **K-AP-MGYR-M**



Les élèves vont chercher à modifier l'organigramme de programmation en fonction d'une **nouvelle contrainte de fonctionnement** : " *Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...* " (extrait norme **NF EN 13241-1** relatives à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).

### Pilotage de la maquette

Dans cette **5ème séquence**, la maquette doit être pilotée par les programmes " **Portail 6** " ou " **Portail 6a** " fournis avec le CD Rom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez les transférer vers le boîtier de commande **AutoProg** à l'aide de **Logicator**.

Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier **AutoProg** à l'aide du cordon de programmation.

Il faut également relier la maquette au boîtier **AutoProg** à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N°7** " Câblage de la maquette du portail battant " (page 41).

**Nota** : tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

### Remarque :

L'instruction (commande) qui permet de basculer l'état de la LED jaune est **Basculer**. Cette instruction est activée tant que les deux vantaux ne sont pas ouverts ou fermés.

### Avant d'exécuter le programme :

- surveiller le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- contrôler le câblage et allumer les deux cartes moteur ainsi que le boîtier de commande AutoProg ;
- allumer les deux modules moteurs et boîtier de commande AutoProg.

### Document(s) ressource(s) à disposition des élèves ou projetés

- Document ressource N°4 " Extrait Norme ISO 5807 - Symboles normalisés " (page 32) ;
- Document ressource N°6 " Algorithmes et organigramme de programmation " (page 40) ;
- Guide utilisateur Logicator téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## 3 - Démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séquence précédente, en particulier sur la représentation d'un programme sous la forme d'un organigramme de programmation, le professeur énonce le problème technique à résoudre.

### Situation-problème

“ *Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...* ” (extrait norme NF EN 13241-1 relative à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).



### Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

**Hypothèses** : les élèves expriment oralement leurs idées, leurs représentations. Par exemple : il faut reprogrammer le système automatisé, lui donner de nouveaux ordres, etc..

### Manipulation - Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée, du document élève et des documents ressources.

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

- étudier un programme sous sa forme graphique (organigramme de programmation) et sous sa forme textuelle (algorithme) ;
- modifier un programme.

### Synthèse

Le professeur en intégrant les réponses des élèves précise :

- le rôle d'un organigramme et/ou d'un algorithme,
- les raisons pour lesquelles on modifie un programme.

### Acquisition et structuration des connaissances

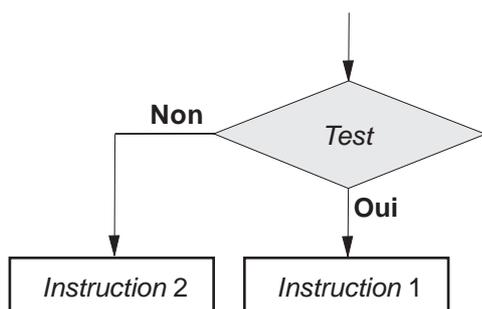
Les élèves notent dans le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

*Le programme d'un système automatisé (portail battant, alarme, station météo, etc.) peut être décrit de manière graphique par un organigramme ou textuellement par un algorithme. Sa modification permet d'adapter le système automatisé à une nouvelle fonction ou à une nouvelle contrainte de fonctionnement, de sécurité, etc. Cela nécessite parfois l'ajout, la correction ou la suppression d'une ou plusieurs commandes ou instructions.*

### Bilan graphique

#### ORGANIGRAMME DE PROGRAMMATION

(Test ou condition simple)



#### ALGORITHME

(Test ou condition simple)

#### Test si

Le test **SI** est la forme d'alternative la plus simple : **Si** Test est vérifié on exécute *Instruction 1* puis *Instruction 2*.  
SI Test n'est pas vérifié on exécute directement *Instruction 2*.

```
SI Test
  Instruction 1
FIN SI
Instruction 2
```

# Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Document élève 1/2

## Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N°6

### - Décrire sous la forme d'un texte une suite d'actions ou d'opérations d'un programme

1. Allumer le boîtier de commande **AutoProg** et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail
3. Noter ci-dessous le fonctionnement du signal lumineux.

4. En vous aidant du **document ressource N°6** décrire sous une forme textuelle les deux extraits du programme " Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux) ".

#### Représentation graphique (organigramme de programmation)

#### Description textuelle (algorithme)

##### Extrait 1

Début

**SI** Bouton-Poussoir Extérieur = 1

Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

**SINON SI** Bouton-Poussoir Intérieur = 1

Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

**FIN SI**

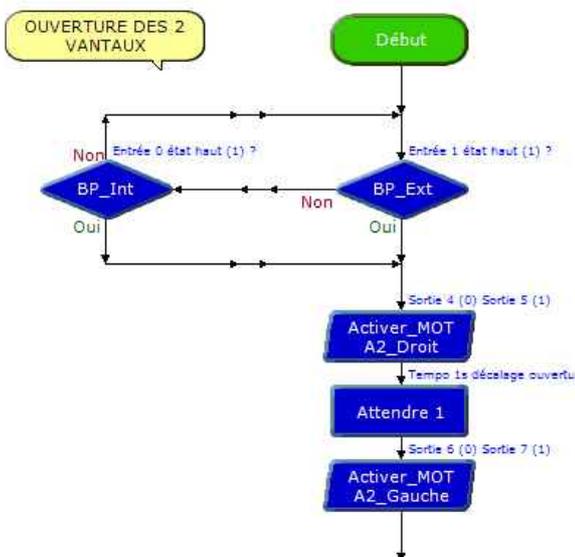
**SI** Bouton-Poussoir Extérieur = 1

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

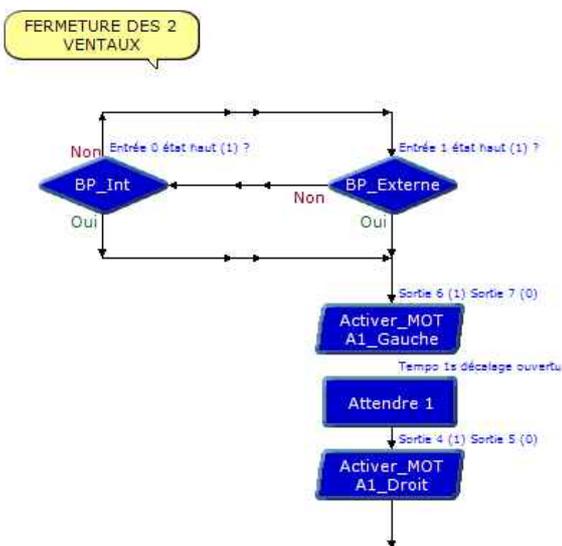
**SINON SI** Bouton-Poussoir Intérieur = 1

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

**FIN SI**



##### Extrait 2

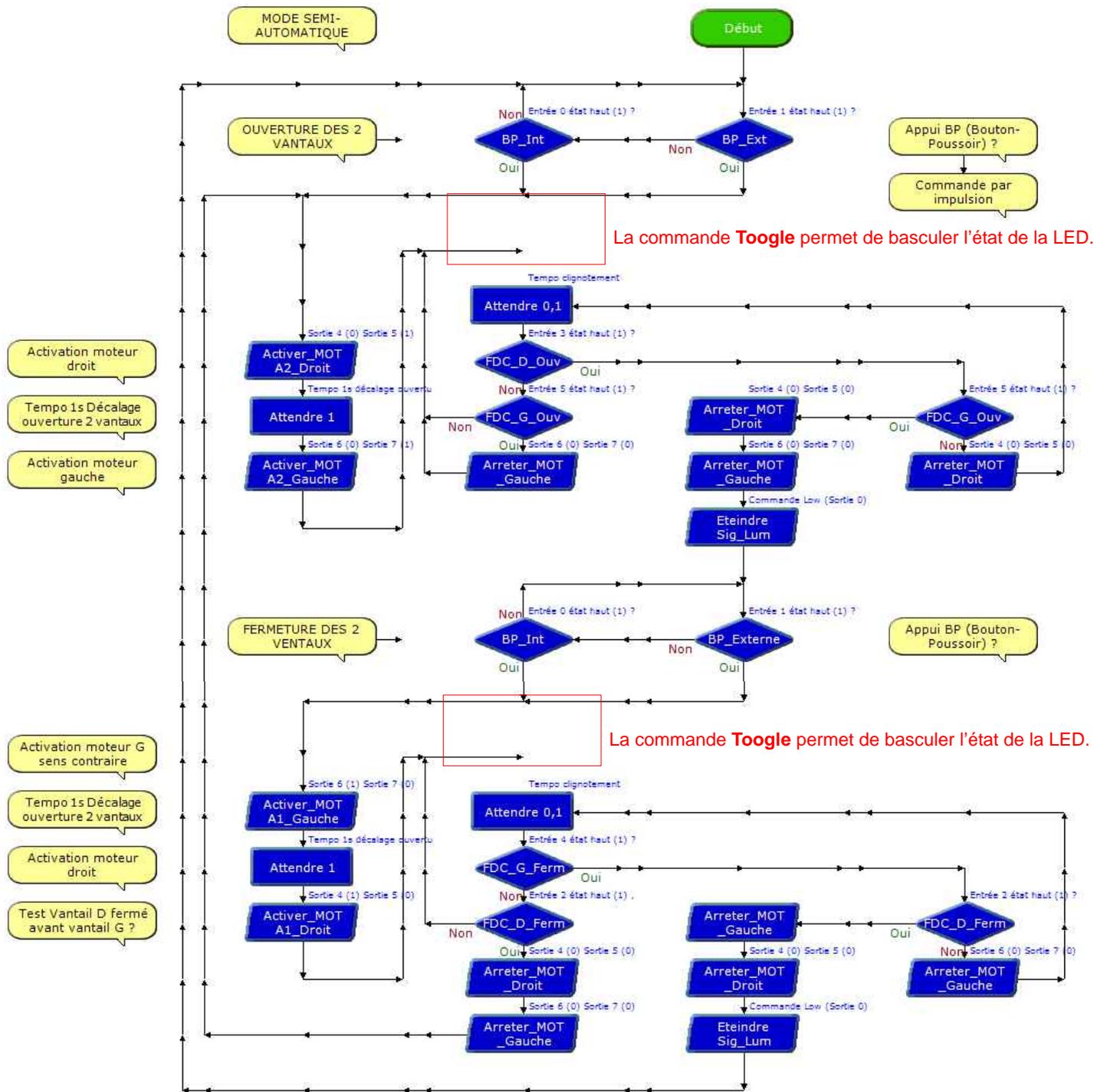


# Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

## - Compléter un programme

“ Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté... ” (extrait norme **NF EN 13241-1** relative à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).

1. Compléter l'organigramme de programmation avec votre professeur afin que la contrainte de fonctionnement “ *Le signal lumineux clignote lors de l'ouverture ou de la fermeture du portail* ” soit prise en compte. La commande qui permet de faire basculer successivement les deux état de la LED (allumé ou éteint) est la commande “ **Toggle** ” suivi du nom de l'actionneur (**Sig\_Lum**).



2. Observer sur la maquette la prise en compte de cette contrainte de fonctionnement et préciser son intérêt.

# Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Correction 1/2



## Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N° 6

### - Décrire sous la forme d'un texte une suite d'actions ou d'opérations d'un programme

1. Allumer l'automate programmable et les deux modules moteurs de la maquette.
2. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail
3. Noter ci-dessous le fonctionnement du signal lumineux.

Le signal lumineux clignote durant toute la période de déplacement des deux vantaux du portail battant automatisé.

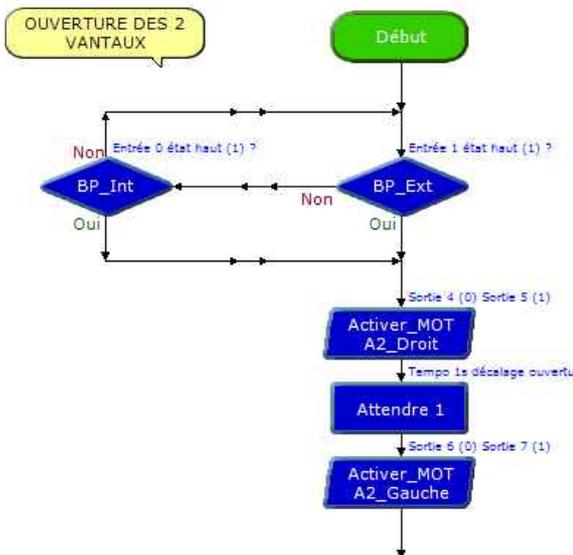
4. En vous aidant du **document ressource N°6** décrire sous une forme textuelle les deux extraits du programme " Portail battant 6a".

### Représentation graphique (organigramme de programmation)

**CORRIGÉ**

### Description textuelle (algorithme)

#### Extrait 1



Début (Start)

**SI** Bouton-Poussoir Extérieur = 1

Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

Attendre 1 seconde

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

**SINON SI** Bouton-Poussoir Intérieur = 1

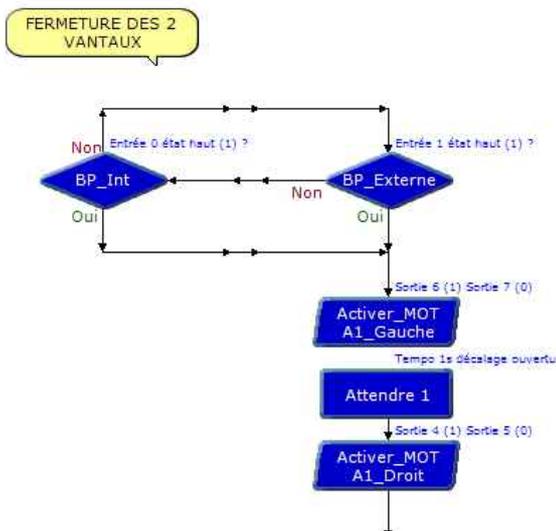
Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

Attendre 1 seconde

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

**FIN SI**

#### Extrait 2



**SI** Bouton-Poussoir Extérieur = 1

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

Attendre 1 seconde

Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

**SINON SI** Bouton-Poussoir Intérieur = 1

Activer Moteur Gauche (*Sous-programme*)

Attendre 1 seconde

Activer Moteur Droit (*Sous-programme*)

**FIN SI**

**! Remarque :**

On retrouve dans cette description textuelle du programme le principe d'ouverture du vantail droit avant le vantail gauche et inversement pour la fermeture.

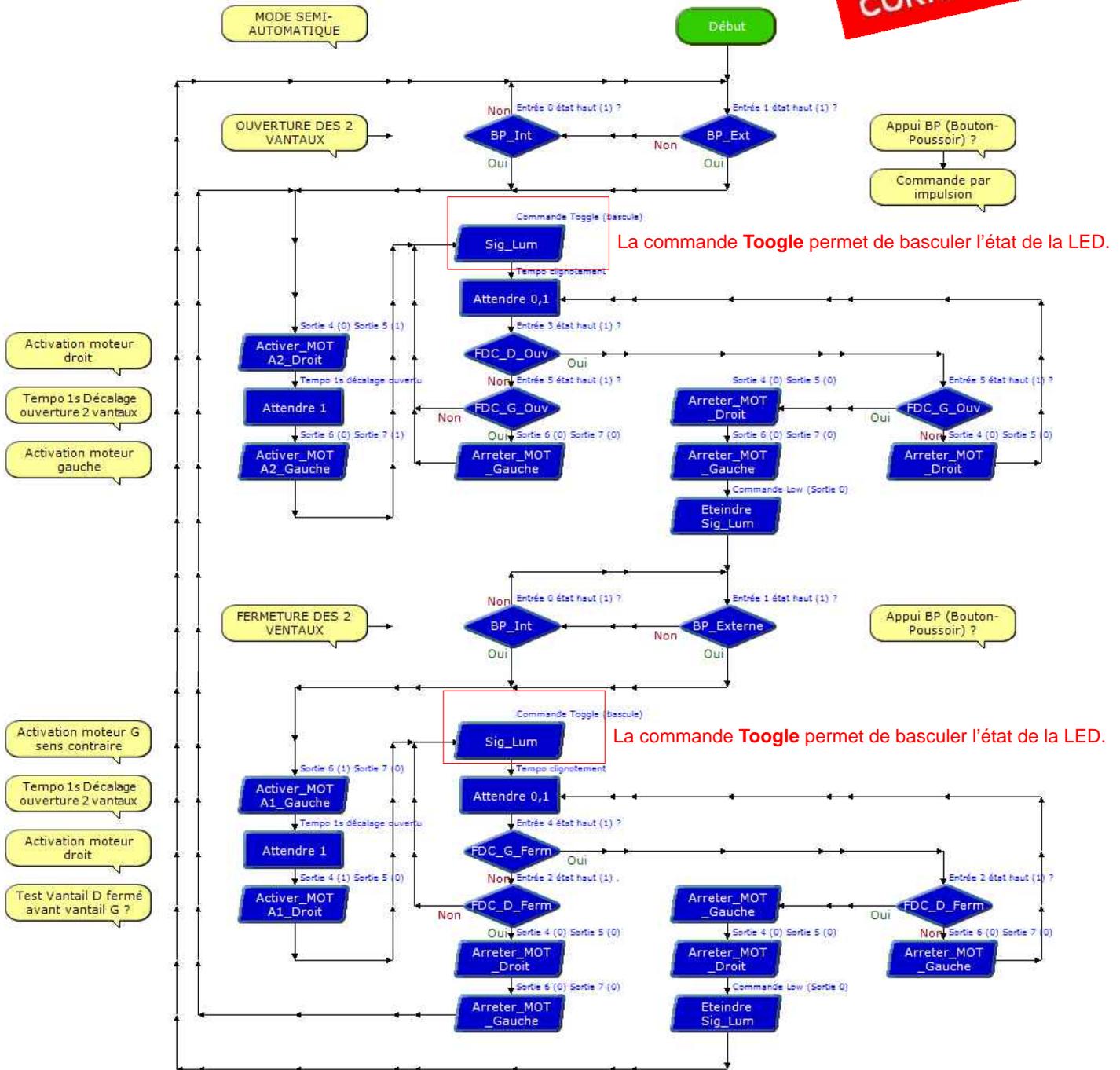
# Séquence 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Correction 2/2

## - Compléter un programme

“ Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté... ” (extrait norme NF EN 13241-1 relatives à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).

1. Compléter l'organigramme de programmation avec votre professeur afin que la contrainte de fonctionnement “ Le signal lumineux clignote lors de l'ouverture ou de la fermeture du portail ” soit prise en compte. La commande qui permet de faire basculer successivement les deux état de la LED (allumé ou éteint) est la commande “ **Toggle** ” suivi du nom de l'actionneur (**Sig\_Lum**).



2. Observer sur la maquette la prise en compte de cette contrainte de fonctionnement et préciser son intérêt.

Le signal lumineux clignotant attire le regard des individus ce qui leur permet de décider plus rapidement de quitter la zone de déplacement des deux vantaux du portail battant afin d'éviter un choc, un coincement, un entraînement, etc.

# Algorithme et organigramme de programmation

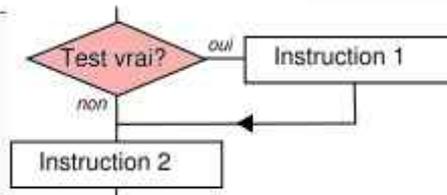
## La représentation d'un test informatique sous la forme d'un algorithme ou d'un organigramme de programmation

### Test si

Le test *si* est la forme d'alternative la plus simple: si *Test* est vérifié on exécute *Instruction 1* puis *Instruction 2*; si *Test* n'est pas vérifié on exécute directement *Instruction 2*

Pseudo code:

```
SI Test
  Instruction 1
FIN SI
Instruction 2
```



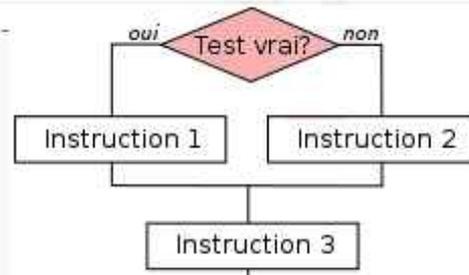
Exemples de mise en œuvre:

- **BASIC** : IF *condition* THEN *instruction*
- **Pascal** : if(*condition*) then *instruction*

Le mot clef *if* correspond à *si* en anglais ; le mot clef *then* correspond à *alors*.

### Test si sinon

```
SI Test
  Instruction 1
SINON
  Instruction 2
FIN SI
Instruction 3
```



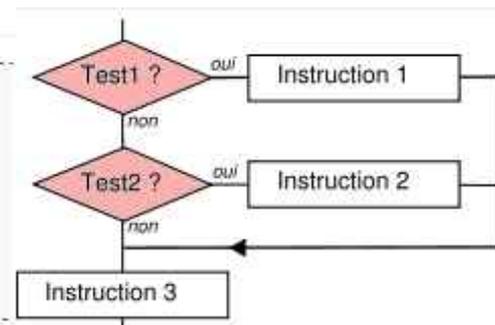
Si *Test* est vérifié on exécute *Instruction 1* puis *Instruction 3*; sinon on exécute *Instruction 2* puis *Instruction 3*.

Exemples de mise en œuvre:

- **BASIC** : if(*condition*) then *instruction* else *instruction* ;
- **C/C++** : if(*condition*) *instruction* ; else *instruction* ;

### Test sinon si

```
SI Test 1
  Instruction 1
SINONSI Test 2
  Instruction 2
FIN SI
Instruction 3
```



Si *Test 1* est vérifié on exécute *Instruction 1* puis *Instruction 3*; sinon si *Test 2* est vérifié on exécute *Instruction 2* puis *Instruction 3*; sinon on exécute directement *Instruction 3*.

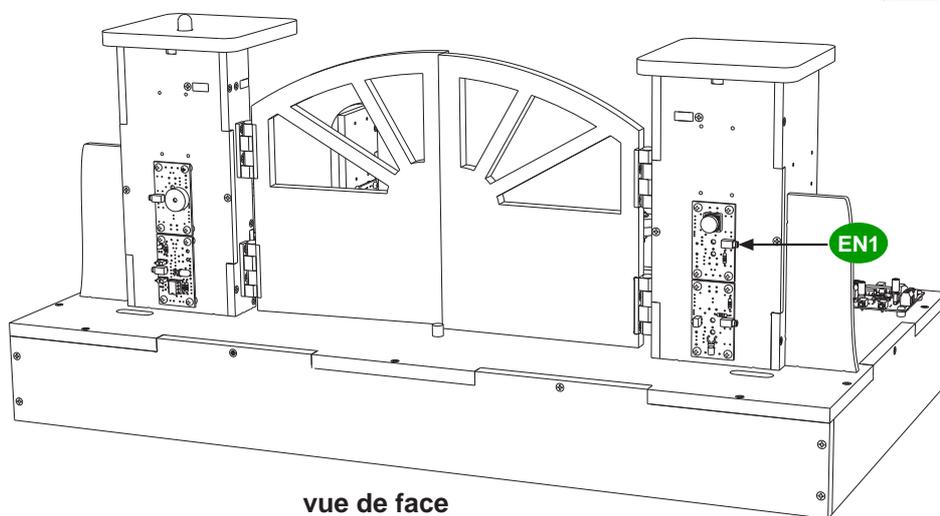
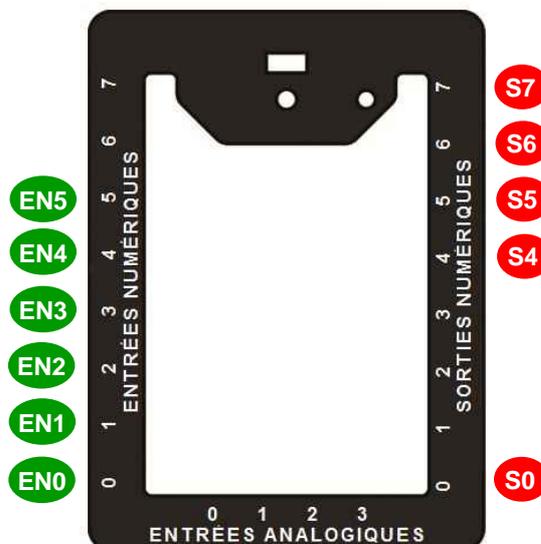
Source : Wikipédia informatique - Droit de copie autorisée

# Séquence 5 - Câblage de la maquette portail battant

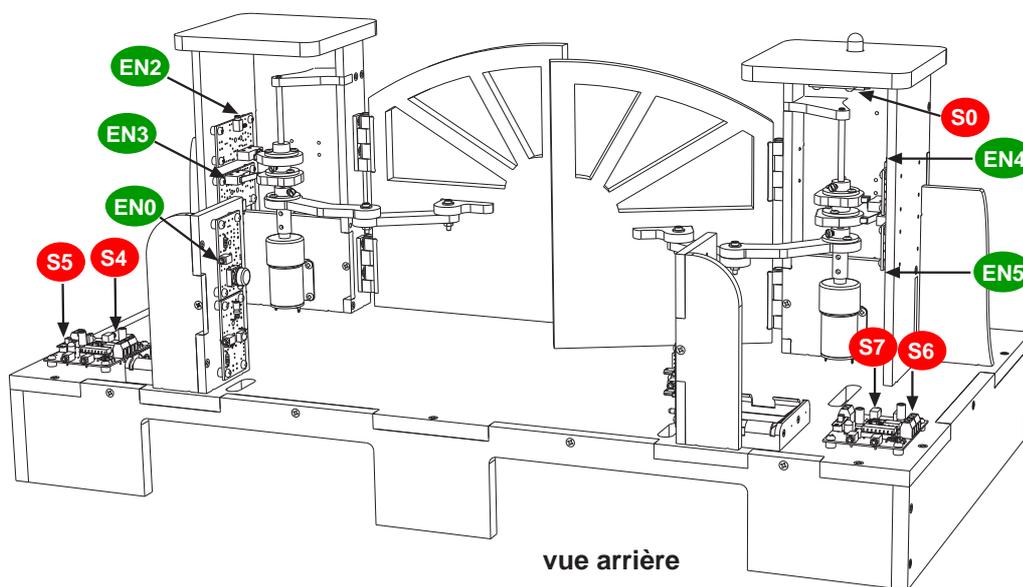
Connecter le boîtier de commande AutoProg à la maquette, au moyen des cordons jack fournis avec la maquette, selon le schéma ci-dessous.

Nom du module	Nom de la commande	Entrée Associée
Bouton-poussoir intérieur	BP_Int	EN0
Bouton-poussoir extérieur	BP_Ext	EN1
Fin de course Droit fermé	FDC_D_Ferm	EN2
Fin de course Droit ouvert	FDC_D_Ouv	EN3
Fin de course Gauche fermé	FDC_G_Ferm	EN4
Fin de course Gauche ouvert	FDC_G_Ouv	EN5

Nom du module	Nom de la commande	Sortie Associée
Signal lumineux	Sign_Lum	S0
Moteur A1 Droit	MOTA1-D	S4
Moteur A2 Droit	MOTA2-D	S5
Moteur A1 Gauche	MOTA1-G	S6
Moteur A2 Gauche	MOTA2-G	S7



vue de face



vue arrière

**Remarque :** ce câblage correspond aux entrées et sorties utilisées dans les programmes "Portail 6" et "Portail 6a".

# Séquence 6 - La programmation d'une contrainte de sécurité du portail

Document professeur 1/2

**1 - Centre d'intérêt :** Comment prendre en compte de nouvelles contraintes dans la programmation d'un système automatisé ?

## Références au programme

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

*Représentation fonctionnelle*

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

*Chaîne d'information*

## Les objectifs pédagogiques

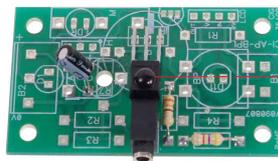
L'élève doit être capable de décrire sous la forme d'un schéma le fonctionnement d'un portail battant automatisé.

L'élève doit être capable de modifier quelques points d'un programme du portail battant en fonction d'une contrainte de sécurité.

## 2 - Mise en place de la séquence

### Matériel nécessaire :

- maquette montée et équipée avec ses modules ;
- boîtier de commande **AutoProg** ;
- 10 cordons de liaisons ;
- cordon de programmation ;
- logiciel **Logicator** ;
- un petit tournevis plat.



Module récepteur infrarouge  
Réf. : K-AP-MRIR-M



Module émetteur infrarouge  
Réf. : K-AP-MEBIR-M

Les élèves vont chercher à modifier un programme en fonction d'une nouvelle contrainte de sécurité : « *Les tabliers (vantaux) ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coincement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture* » (extrait norme **NF EN 13241-1** relatives à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).

### Pilotage de la maquette

Dans cette **6ème séquence**, la maquette doit être pilotée par le programme "**Portail 9 (ouverture et fermeture deux vantaux)**" fourni avec le CD Rom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer dans le boîtier de commande **AutoProg** à l'aide du logiciel **Logicator**.

Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier de commande **AutoProg** à l'aide du cordon de programmation.

Il faut également relier la maquette au boîtier de commande **AutoProg** à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans le **document ressource N° 9** " Câblage de la maquette du portail battant " (page 49).

**Nota :** tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

### Avant d'exécuter le programme :

- surveiller le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur d'axe** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;
- contrôler le câblage et allumer les deux cartes moteur ainsi que le boîtier de commande AutoProg ;
- Allumer les deux modules moteurs et le boîtier AutoProg.

### Document(s) ressource(s) à disposition des élèves ou projetés

- Document ressource N° 6 " Algorithmes et organigramme de programmation " (page 40) ;
- Document ressource N° 8 " Schéma portail battant (câblage et barrière infrarouge) " ;
- Guide utilisateur Logicator disponible gratuitement en téléchargement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

## 3 - Démarche de résolution d'un problème technique

Après avoir fait un bref rappel de la séquence précédente, en particulier sur la représentation d'un programme sous la forme d'un organigramme de programmation, le professeur énonce le problème technique à résoudre.

### Situation-problème

Contraintes réglementaires :

« Les tabliers (vantaux) ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coincement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture » (extrait norme **NF EN 13241-1** relatives à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels).



### Comment détecter la présence de personnes et de véhicules lors de l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

**Hypothèses** : les élèves expriment oralement leurs idées, leurs représentations. Par exemple : il faut reprogrammer le système automatisé, installer des cellules photoélectriques, etc..

### Manipulation - Analyse

Les élèves disposent de la maquette câblée, du document élève et des documents ressources.

Le professeur pourra en particulier projeter le document ressource N°8 "Schéma portail battant "câblage et barrière infrarouge (sécurité) " pour aider à comprendre comment est organisée la détection des personnes et des véhicules.

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

- observer le fonctionnement d'un système de détection de présence (barrière infrarouge - émetteur/récepteur) ;
- modifier la représentation du programme de commande d'un système automatisé pour répondre à une nouvelle contrainte et valider le résultat obtenu.

### Synthèse

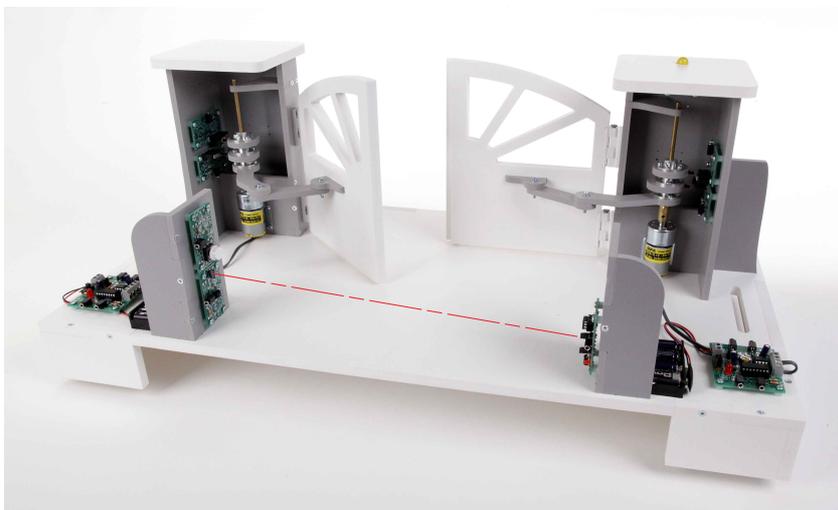
Le professeur en intégrant les réponses des élèves précise :

- le fonctionnement d'un système de détection de présence (barrière infrarouge)
- les principes de la programmation d'un système automatisé.

### Acquisition et structuration des connaissances

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

*On distingue deux modes de transmission d'informations à un système automatisé : la transmission par fils (câblage) et la transmission sans fils (à distance). La transmission d'informations sans fils se fait par l'intermédiaire d'ondes électromagnétiques de différentes natures (radios, infrarouges, etc.) se propageant librement à partir d'un émetteur vers un récepteur (capteur).*



#### ⚠ Remarque :

L'accent sera mis sur la notion de sécurité (détection des personnes et des véhicules) par le biais d'une barrière infrarouge.

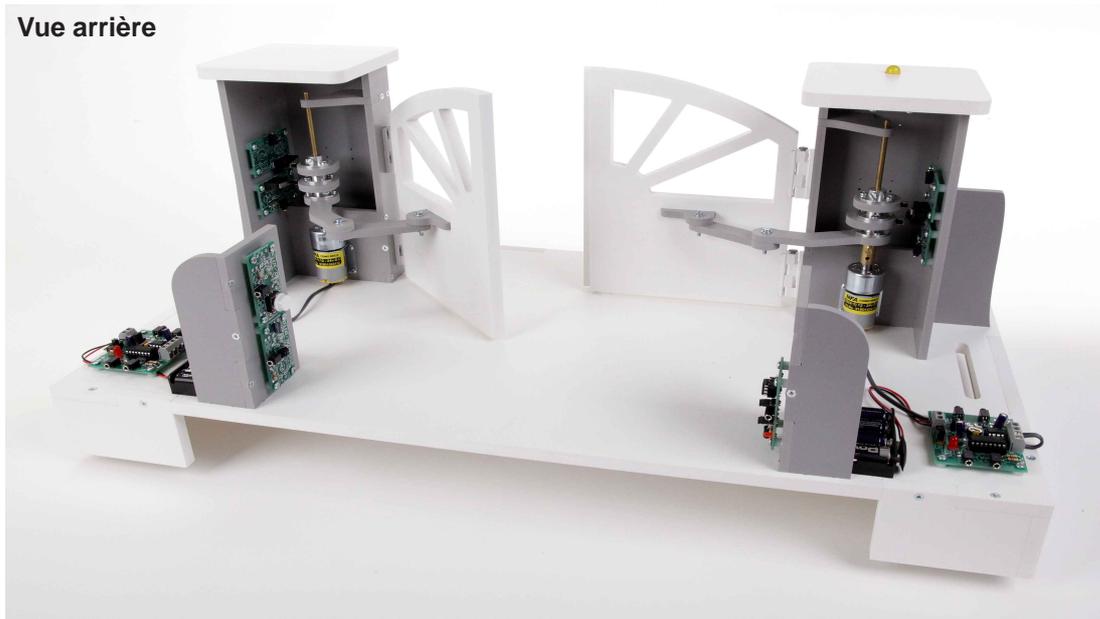


## Comment détecter la présence de personnes et de véhicules lors de l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N°6

### - Etudier le fonctionnement du système de détection de présence du portail

1. Repérer sur la photo ci dessous l'émetteur et le récepteur infrarouge, éléments qui constituent la barrière infrarouge.



2. Tracer sur la photo entre l'émetteur et le récepteur infrarouge un trait rouge qui symbolise le signal infrarouge.
3. Lire ci-dessous l'extrait de la norme **NF EN 13241-1** relatif à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels.  
*« Les tabliers (vantaux) ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coincement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture »... En utilisant un dispositif de détection de présence (barrières infrarouges) et/ou limitation des efforts...*
4. Allumer le boîtier de commande **AutoProg** et les deux modules moteurs de la maquette.
5. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail.
6. Lors de l'ouverture et de la fermeture des vantaux passer votre main entre l'émetteur et le récepteur infrarouge (à l'intérieur du portail voir photo ci-dessus).
7. Observer sur la maquette ce qui se passe et noter-le ci-dessous.

---

---

---

8. Déterminer la ou les raisons pour lesquelles il est nécessaire de détecter une présence dans la zone de passage.

---

---

---

9. Préciser la nature des ondes émises pour la détection de personnes ou des véhicules et leur principale caractéristique.

---

---

---

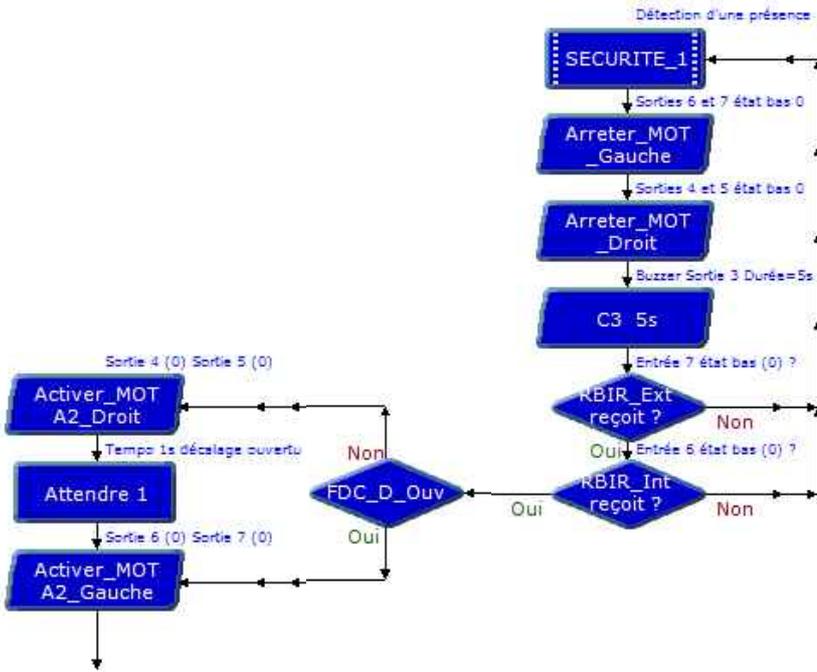
# Séquence 6 - La programmation d'une contrainte de sécurité du portail

## - Compléter le programme détection de présence (barrière infrarouge)

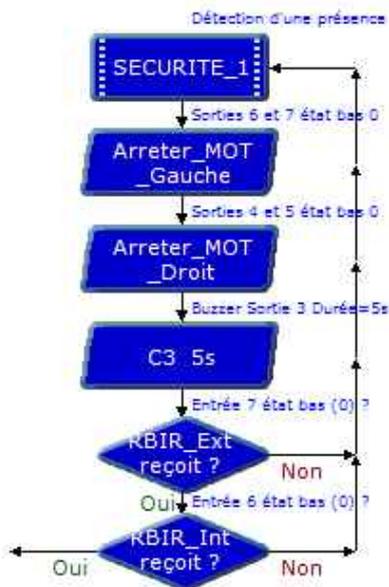
1. Compléter l'algorithme avec votre professeur.

### Extrait 1- Test barrière infrarouge

Représentation graphique (organigramme de programmation)



### Extrait 2 - sous-programme " SECURITE\_1 "



### Description textuelle (algorithme)

SI Récepteur barrière IR extérieur = 0

SINON SI Récepteur barrière IR intérieur = 0

SI Fin de course droit ouvert = 0

Exécuter sous-programme " Activer Moteur Gauche "

FIN SI

Aller au sous-programme SECURITE\_1

### Sous-programme " SECURITE\_1 "

Exécuter sous-programme " Arrêter Moteur Gauche "

SI Récepteur barrière IR extérieur = 0

SINON SI Récepteur barrière IR intérieur = 0  
Retourner au programme principal

FIN SI

Exécuter sous-programme " SECURITE\_1 "

## Séquence 6 - La programmation d'une contrainte de sécurité du portail

Correction 1/2

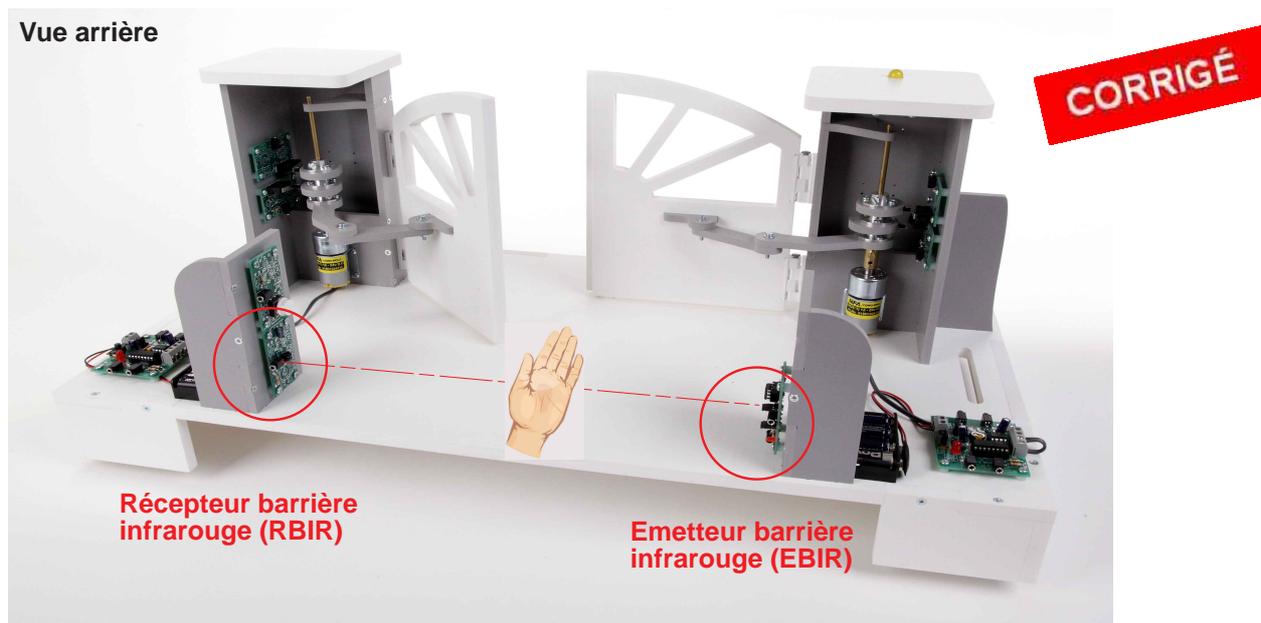


### Comment détecter la présence de personnes et de véhicules lors de l'ouverture ou la fermeture des vantaux du portail battant ?

Les supports de travail : la maquette du portail battant en état de fonctionnement + document ressource N°6

#### - Etudier le fonctionnement du système de détection de présence du portail

1. Répérer sur la photo ci dessous l'émetteur et le récepteur infrarouge, éléments qui constituent la barrière infrarouge.



2. Tracer sur la photo entre l'émetteur et le récepteur infrarouge un trait rouge qui symbolise le signal infrarouge.

3. Lire ci-dessous l'extrait de la norme **NF EN 13241-1** relatif à la conception et à l'installation des portails industriels, commerciaux et résidentiels.

« Les tabliers (vantaux) ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coincement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture »... En utilisant un dispositif de détection de présence (barrières infrarouges) et/ou limitation des efforts...

4. Allumer le boîtier de commande **AutoProg** et les deux modules moteurs de la maquette.

5. Appuyer sur un des deux boutons-poussoirs pour commander l'ouverture et la fermeture du portail.

6. Lors de l'ouverture et de la fermeture des vantaux passer votre main entre l'émetteur et le récepteur infrarouge (à l'intérieur du portail voir photo ci-dessus).

7. Observer sur la maquette ce qui se passe et noter-le ci-dessous.

Lorsqu'une personne ou un véhicule coupe la barrière infrarouge, le système automatisé arrête les deux vantaux. Tant que la barrière infrarouge détecte une présence les deux vantaux sont immobilisés. Lorsque la barrière infrarouge ne détecte plus de présence elle s'ouvre dans tous les cas (priorité à l'ouverture).

8. Déterminer la ou les raisons pour lesquelles il est nécessaire de détecter une présence dans la zone de passage.

Il est nécessaire de détecter la présence d'individus ou de véhicules pour les protéger de tout choc; cisaillement, entraînement.

9. Préciser le type d'ondes émises pour la détection de personnes ou des véhicules et leur principale caractéristique.

Il s'agit d'ondes électromagnétiques (infrarouge - longueur d'ondes : 1 mm - 1 cm).

Les ondes infrarouges sont invisibles.

# Séquence 6 - La programmation d'une contrainte de sécurité du portail

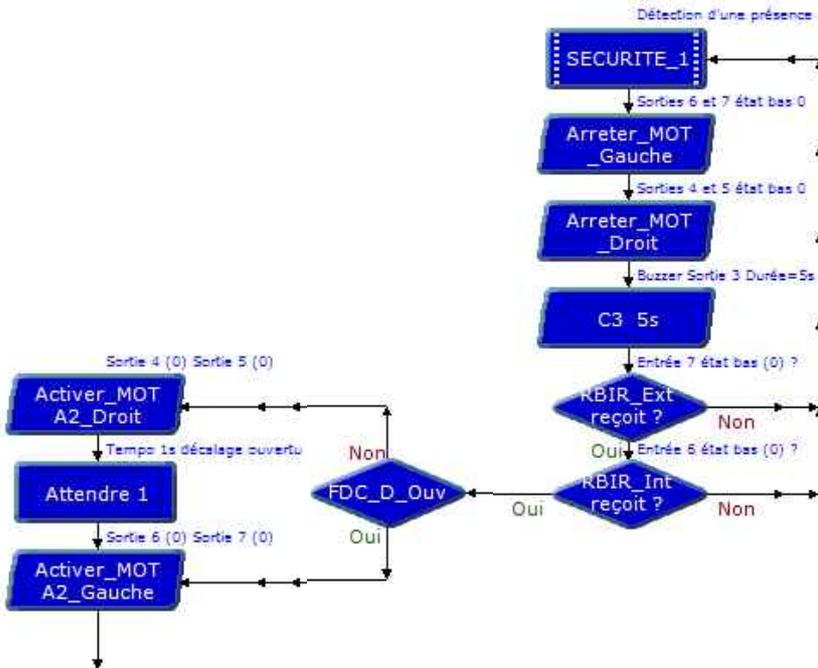
Correction 2/2

## - Compléter le programme détection de présence (barrière infrarouge)

1. Compléter l'algorithme avec votre professeur.

### Extrait 1- Test barrière infrarouge

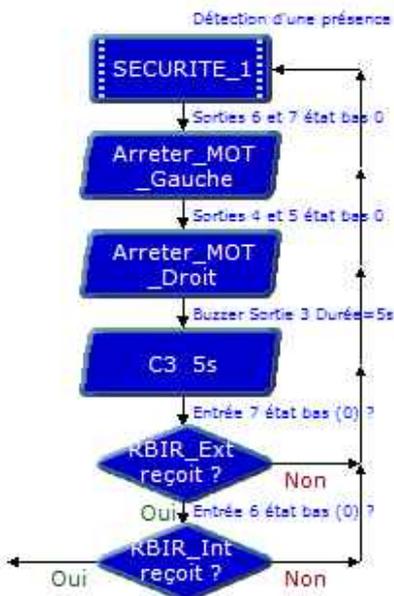
Représentation graphique  
(organigramme de programmation)



**CORRIGÉ**

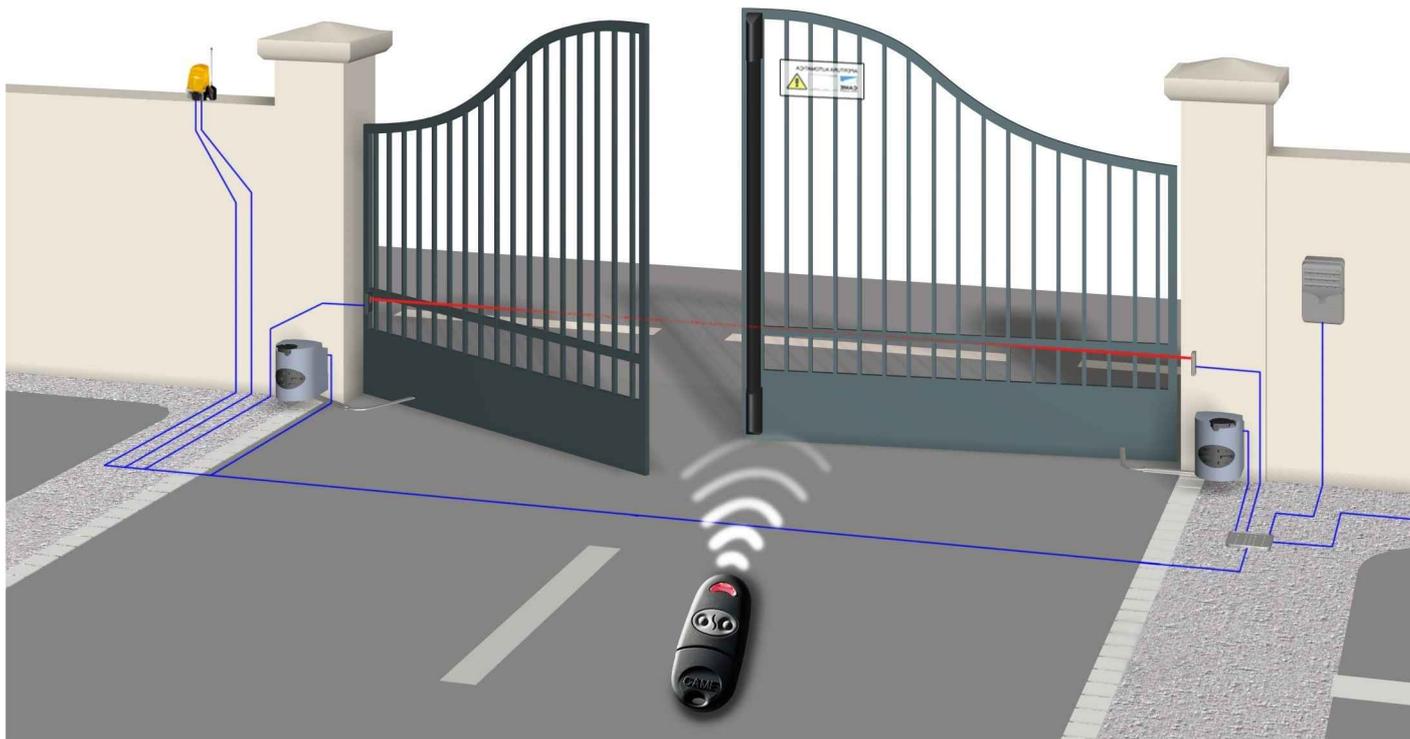
SI Récepteur barrière IR extérieur = 0  
**SINON** SI Récepteur barrière IR intérieur = 0  
 SI Fin de course droit ouvert = 0  
 Exécuter sous-programme " Activer Moteur Gauche "  
 .....  
**SI** Fin de course droit ouvert = 1  
 Exécuter sous-programme " Activer Moteur Droit "  
 .....  
**FIN SI**  
 Aller au sous-programme SECURITE\_1

### Extrait 2 - sous-programme " SECURITE\_1 "



Sous-programme " SECURITE\_1 "  
 Exécuter sous-programme " Arrêter Moteur Gauche "  
 Exécuter sous-programme " Arrêter Moteur Droit "  
 Emettre un son  
 SI Récepteur barrière IR extérieur = 0  
**SINON** SI Récepteur barrière IR intérieur = 0  
 Retourner au programme principal  
**FIN SI**  
 Exécuter sous-programme " SECURITE\_1 "

# Schéma portail battant (câblage et barrière infrarouge)



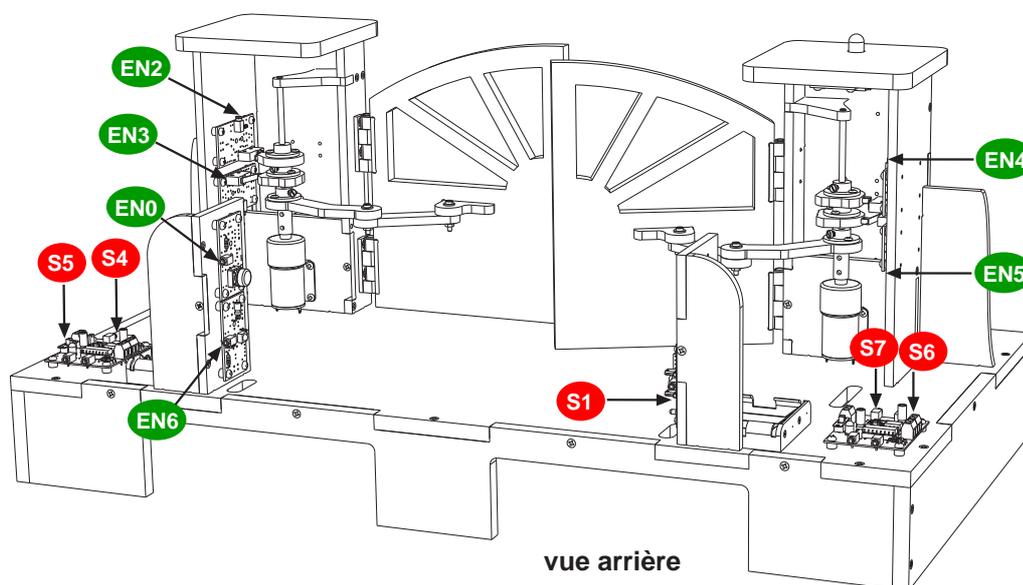
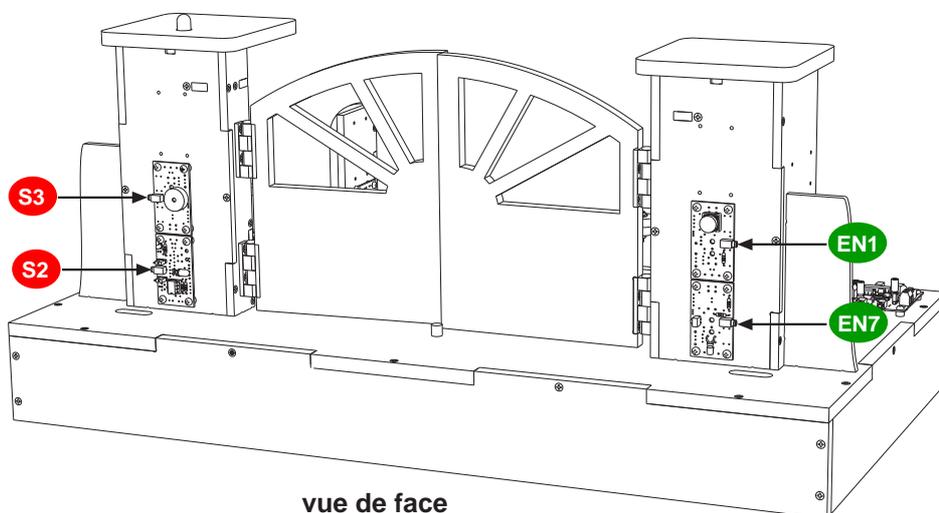
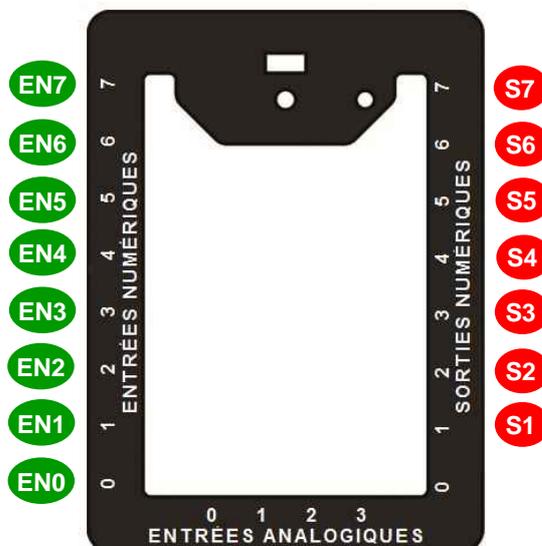
\* Droits photos et schémas : société Came avec leur autorisation

## Séquence 6 - Câblage de la maquette portail battant

Connecter le boîtier de commande à la maquette, au moyen des cordons jack fournis avec la maquette, selon le schéma ci-dessous.

Nom du module	Nom de la commande	Entrée Associée
Bouton-poussoir intérieur	BP_Int	EN0
Bouton-poussoir extérieur	BP_Ext	EN1
Fin de course Droit fermé	FDC_D_Ferm	EN2
Fin de course Droit ouvert	FDC_D_Ouv	EN3
Fin de course Gauche fermé	FDC_G_Ferm	EN4
Fin de course Gauche ouvert	FDC_G_Ouv	EN5
Récepteur infrarouge intérieur	RBIR-Int	EN6
Récepteur infrarouge extérieur	RBIR-Ext	EN7

Nom du module	Nom de la commande	Sortie Associée
Emetteur infrarouge intérieur	EBIR_Int	S1
Emetteur infrarouge extérieur	EBIR_Ext	S2
Buzzer	Buzzer	S3
Moteur A1 Droit	MOTA1-D	S4
Moteur A2 Droit	MOTA2-D	S5
Moteur A1 Gauche	MOTA1-G	S6
Moteur A2 Gauche	MOTA2-G	S7



**Remarque :** ce câblage correspond aux entrées et sorties utilisées dans le programme " **Portail 9 (ouverture et fermeture deux vantaux)** ".

## Utilisation de la télécommande Picaxe pour commander le portail battant

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

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

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

 Toutes les caractéristiques techniques et la programmation de la télécommande sont détaillées dans le dossier « **Autoprogram** » téléchargeable sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

**Problème technique à résoudre :**

## Comment commander à distance l'ouverture et la fermeture du portail coulissant automatisé ?

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

**Matériel supplémentaire nécessaire :**

- télécommande Picaxe : Réf. RAX-TV10.
- 2 piles R03 / AAA (non fournies) ;

### Pilotage de la maquette

Dans cette 1ère piste pédagogique, la maquette est pilotée par le programme « **Portail battant 13 (complet + télécommande)** » fourni avec le CD Rom ou téléchargeable sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez transférer ce programme dans le boîtier de commande **AutoProg** à l'aide de **Logicator**.

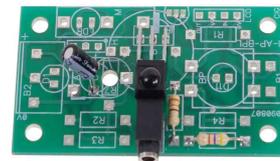
Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier de commande à l'aide du cordon de programmation. Il faut également relier la maquette au boîtier à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans l'**annexe 2** " Câblage de la maquette du portail battant " (page 59).

**Nota :** tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

**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.



Télécommande Picaxe



Module récepteur infrarouge

## Programmation de la télécommande

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

Il est contrôlé par la commande **Entrée infrarouge** (Infraln). 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 (**E**) ; 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 **Annexe 3** pour sa mise en service et pour la correspondance des codes émis et des touches).

Dans l'exemple ci-contre,

- la touche **1** (Ouvrir le portail battant) de la télécommande envoie le code **0**,
- la touche **2** (fermer le portail) de la télécommande envoie le code **1**.

**Remarque :**

Dans cette manipulation l'entrée 6 (**EN6**) appelée " **RIR\_Ext** " dans la table des symboles est utilisée pour acquies le signal du module récepteur infrarouge.



## Utilisation d'un digicode et d'un module affichage LCD pour contrôler les accès

### Ajout d'un afficheur LCD

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 **LCD**.

 Toutes les caractéristiques techniques et la programmation de l'afficheur LCD sont détaillées dans le dossier "Autoprog" téléchargeable sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

### Ajout d'un digicode

Il est possible d'ajouter un digicode qui permet de contrôler les accès. Sa programmation en tant qu'option revient à le considérer comme une entrée classique de type bouton-poussoir : lorsqu'une personne a saisi le bon code, le digicode est à l'état haut (1). Dans le cas contraire, le digicode est considéré comme à l'état bas (0).

**Problème technique à résoudre :**

## Comment afficher des messages à l'utilisateur pour l'aider à activer l'ouverture ou la fermeture du portail battant ?

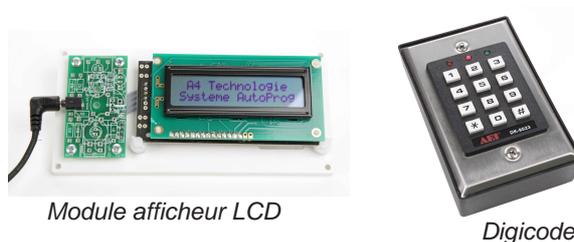
L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à modifier un programme en fonction de nouvelles contraintes.

**Contrainte de fonctionnement :** communiquer des messages courts d'informations à l'utilisateur du portail battant automatisé.

**Contrainte de sécurité :** contrôler les accès des personnes.

### Matériel nécessaire :

- module afficheur LCD en kit (Réf. **K-AP-MLCD-KIT**) ou prêt à l'emploi (Réf. **K-AP-MLCD-M**);
- digicode (Réf. **V-HAA9523S**).



Module afficheur LCD

Digicode

### Pilotage de la maquette

Dans cette seconde piste pédagogique, la maquette est pilotée par le programme « **Portail battant 14 (complet + digicode + affichage LCD)** » fourni avec le CD Rom ou téléchargeable sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez transférer ce programme dans le boîtier de commande à l'aide de **Logicator**.

Il faut raccorder l'ordinateur au boîtier à l'aide du cordon de programmation. Il faut également relier la maquette au boîtier à l'aide des cordons de liaisons selon le descriptif fourni dans l'**annexe 2** " Câblage de la maquette du portail battant " (page 59).

**Nota :** tous les programmes de la partie pédagogique sont listés en page 4.

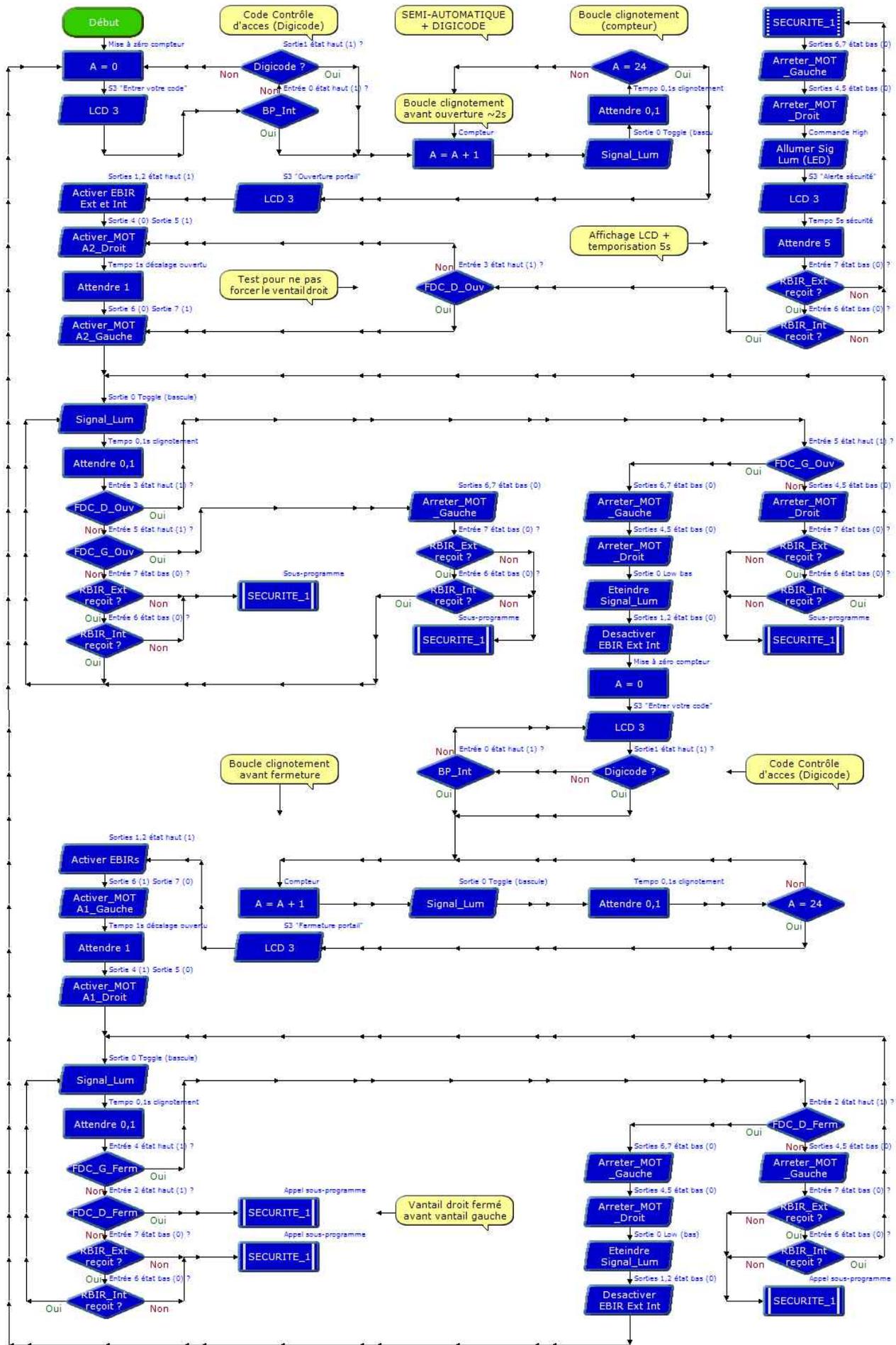
### Programmation de l'afficheur LCD

Le module afficheur est commandé par l'instruction "**LCD**".

Son paramétrage est le suivant :

- "**Sortie No X**" (X étant le numero de la sortie, ici **S3**),
- le texte à afficher en Ligne 1 et Ligne 2
- le mode par défaut (N2400) qui permet la remise à zéro de l'affichage.



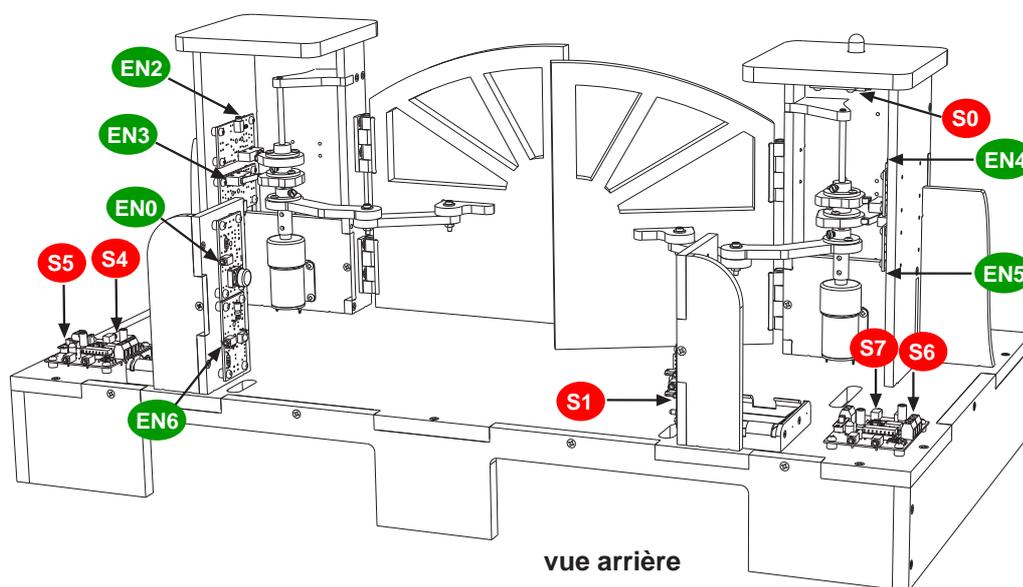
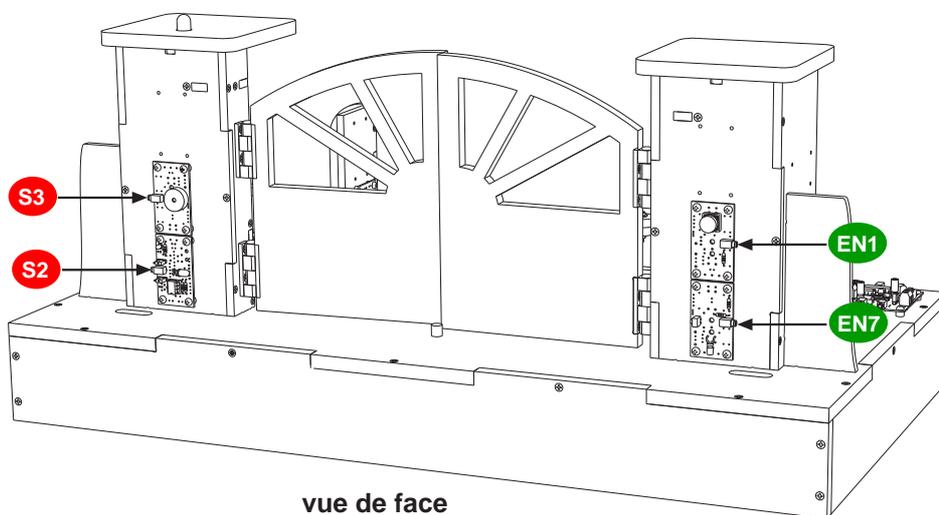
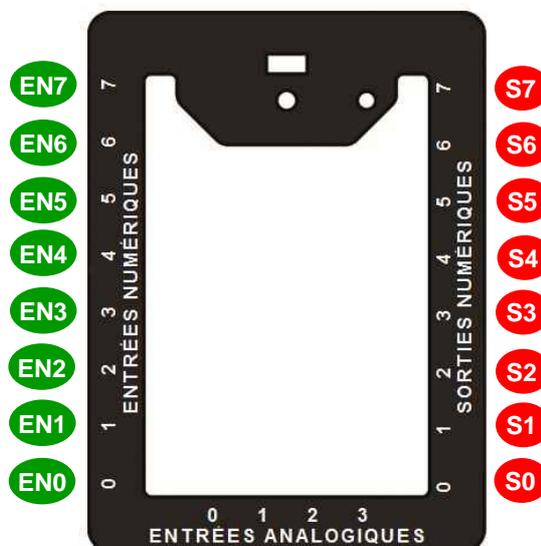


## Annexe 2 - Câblage complet de la maquette portail battant

Connecter l'automate programmable "AutoProg" à la maquette, au moyen des 16 cordons jack male/male fournis avec la maquette, selon le schéma ci dessous.

Nom du module	Nom de la commande	Entrée Associée
Bouton-poussoir intérieur	BP_Int	EN0
Bouton-poussoir extérieur	BP_Ext	EN1
Fin de course Droit fermé	FDC_D_Ferm	EN2
Fin de course Droit ouvert	FDC_D_Ouv	EN3
Fin de course Gauche fermé	FDC_G_Ferm	EN4
Fin de course Gauche ouvert	FDC_G_Ouv	EN5
Récepteur infrarouge intérieur	RBIR-Int	EN6
Récepteur infrarouge extérieur	RBIR-Ext	EN7

Nom du module	Nom de la commande	Sortie Associée
Signal lumineux	Sign_Lum	S0
Emetteur infrarouge intérieur	EBIR_Int	S1
Emetteur infrarouge extérieur	EBIR_Ext	S2
Buzzer	Buzzer	S3
Moteur A1 Droit	MOTA1-D	S4
Moteur A2 Droit	MOTA2-D	S5
Moteur A1 Gauche	MOTA1-G	S6
Moteur A2 Gauche	MOTA2-G	S7



**Remarque :** ce câblage correspond aux entrées et sorties utilisées dans le programme **Portail 12 et Portail 12a**.

## Annexe 3 - La programmation de la télécommande infrarouge PICAXE

### Principe de fonctionnement du module télécommande infrarouge

La télécommande est un capteur qui détecte une action manuelle sur ses touches. Elle émet un train d'impulsions infrarouge (lumière non visible par l'oeil humain) qui est codé selon la touche qui est activée.

Un **récepteur infrarouge** implanté sur le système automatisé reçoit ces informations qui sont alors décodées par l'automate programmable "AutoProg". Le programme chargé permet au système automatisé d'exploiter les informations qui proviennent de la télécommande.



Module récepteur infrarouge  
Réf. : K-AP-MRIR-M

### Mise en service de la télécommande :

Il est nécessaire d'initialiser la télécommande avant la première utilisation afin que celle-ci émette les valeurs définies dans le document ci-après. Ce sont ces valeurs qui seront exploitées dans les programmes de traitement des informations envoyées par la télécommande.

Pour mettre en service la télécommande il faut appliquer la procédure suivante :

**1** Appuyer simultanément sur "S" et sur "B".  
La LED située en haut à gauche doit s'allumer.



**2** Appuyer sur "0".  
La LED doit clignoter.



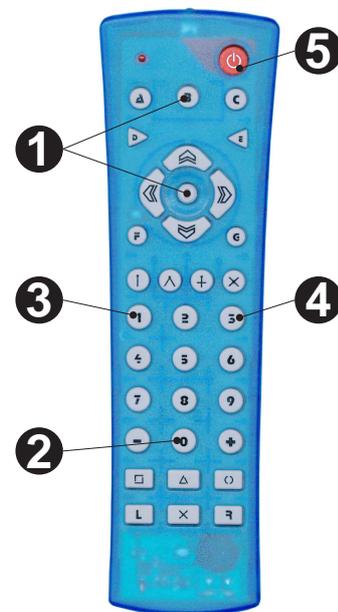
**3** Appuyer sur "1".  
La LED doit clignoter.



**4** Appuyer sur "3".  
La LED doit s'éteindre.



**5** Appuyer sur le bouton rouge de mise en service en haut à gauche.



 Ne pas oublier d'insérer 2 piles AAA dans le logement au dos de la télécommande.

## Code émis

Valeurs émises pour les commandes "infrain" et "irin"

Lorsque l'on appuie sur une touche, la DEL en haut à gauche clignote et le code correspondant est émis par la télécommande.

Touche	Code	Touche	Code	Touche	Code
	0		21		96
	1		16		54
	2		17		37
	3		19		20
	4		18		98
	5				11
	6				
	7				
	8				
	9				



**Remarque:** les boutons A, C, D, E, F et G permettent de configurer d'autres modes de fonctionnement. Il est recommandé de systématiquement appuyer sur B avant d'utiliser la télécommande. Si vous appuyez par erreur sur ces touches, en particulier les touches F et G qui sont proches des flèches, il faut revenir au mode de fonctionnement compatible Picaxe en appuyant sur la touche "B".

