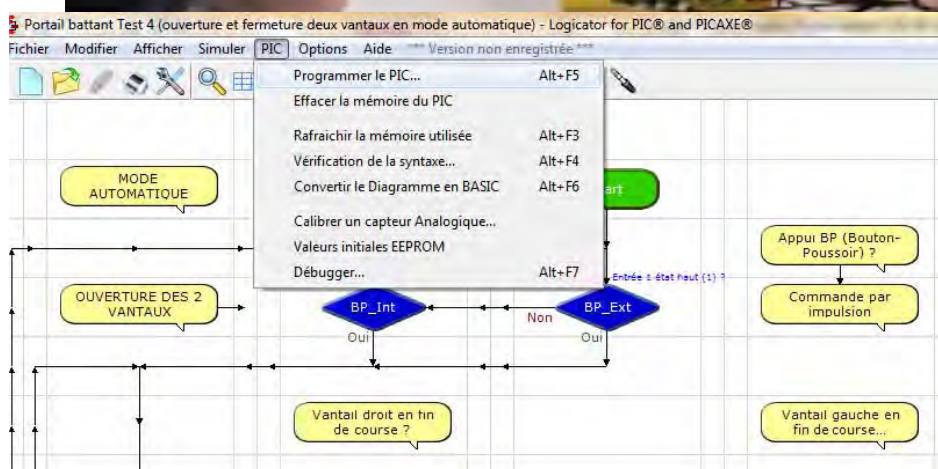
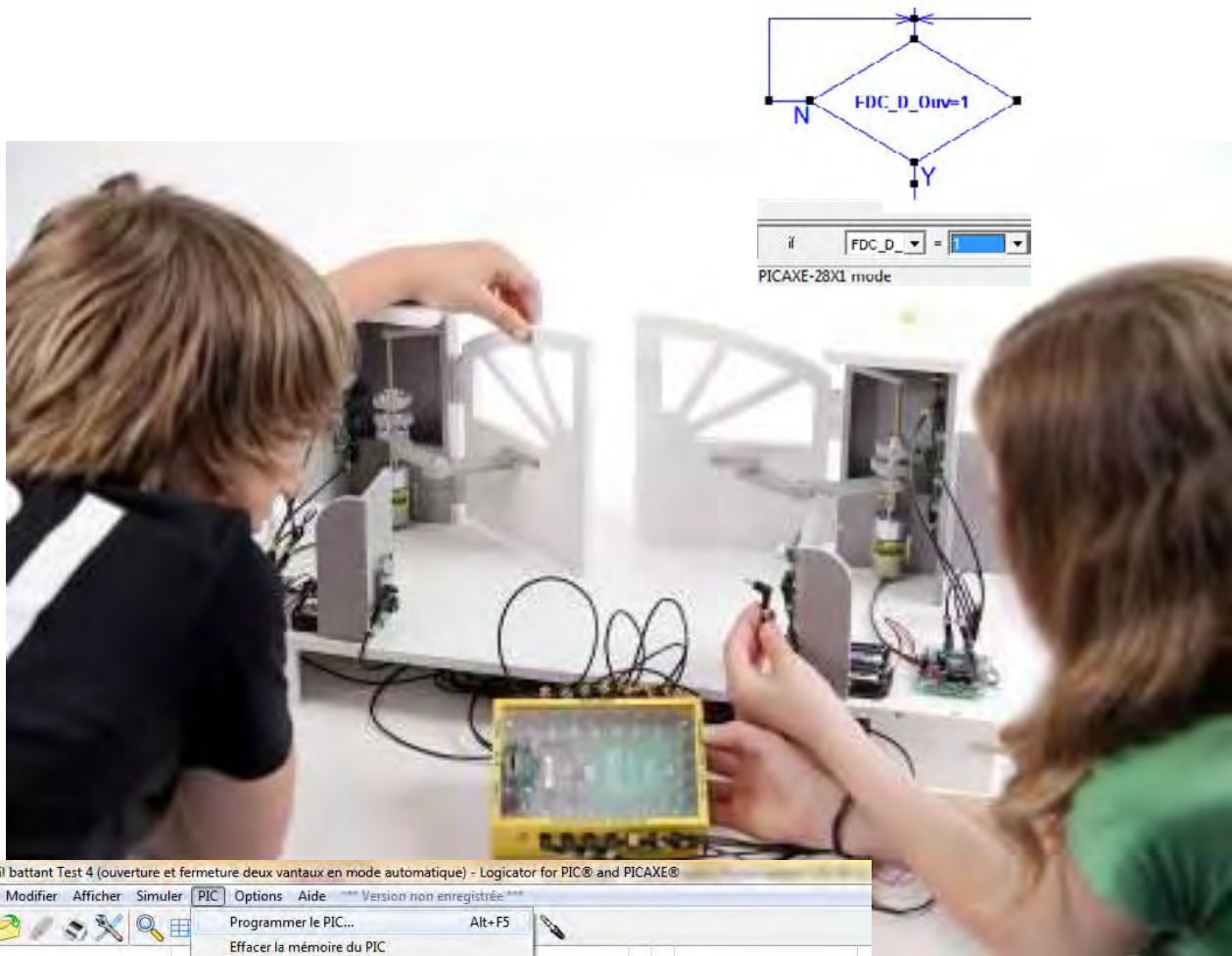


# PORTAIL BATTANT

Maquette d'un portail battant automatisé à deux vantaux

## Partie 2/3 : câblage et programmation



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

# PORTAIL BATTANT

Etienne Bernot - André Bernot  
Pascal Collette - Dominique Sauzeau



Édité par la Société a4 Technologie  
Dossier provisoire – Octobre 2011  
5 Avenue de l'Atlantique - Z.A. de Courtaboeuf - 91940 Les Ulis

## Partie 2/3 - SOMMAIRE

1. Câblage complet de la maquette et de l'automate « AutoProg » .....	4
2. Procédure informatique d'ouverture et de transfert d'un programme .....	6
3. Programmes « Test » de la maquette.....	8
4. Tableau descriptif des programmes « Test » .....	11
5. Les programmes du dossier pédagogique.....	13
6. Tableau descriptif des programmes du dossier pédagogique .....	16
Annexe 1 – Extrait norme ISO 5807 – Symboles normalisés .....	22
Annexe 2 - Principales commandes graphiques de « Logicator » .....	23
Annexe 3 - Exemples programmes (Programming Editor et Logicator) .....	24

### Ressources numériques

L'ensemble des ressources numériques disponibles autour de nos projets et maquettes sont téléchargeables librement et gratuitement sur [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 Programming Editor et 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'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 propriétaire 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 .

# 1. Câblage complet de la maquette et de l'automate « AutoProg »

## 1.1 Le câblage du boîtier de commande (automate programmable) « AutoProg »

Pour établir les liaisons entre l'automate programmable « **AutoProg** » et la maquette de portail battant il faut utiliser les cordons de liaison et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie du boîtier de commande.

Le câblage est identique quel que soit le programme utilisé (Picaxe Programming Editor ou Logicator).

La **table des symboles** disponible dans le logiciel « **Picaxe Programming Editor** » (Menu « **Diagramme** », commande « **Table des symboles...** ») permet de connaître comment sont affectées chaque entrée et sortie. On constate ci-dessous par exemple que le module bouton-poussoir extérieur (repère **EN1**) (appelé « **BP\_Ext** » dans la table des symboles) doit être relié à l'entrée « **In 1** » du boîtier « **AutoProg** ».

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

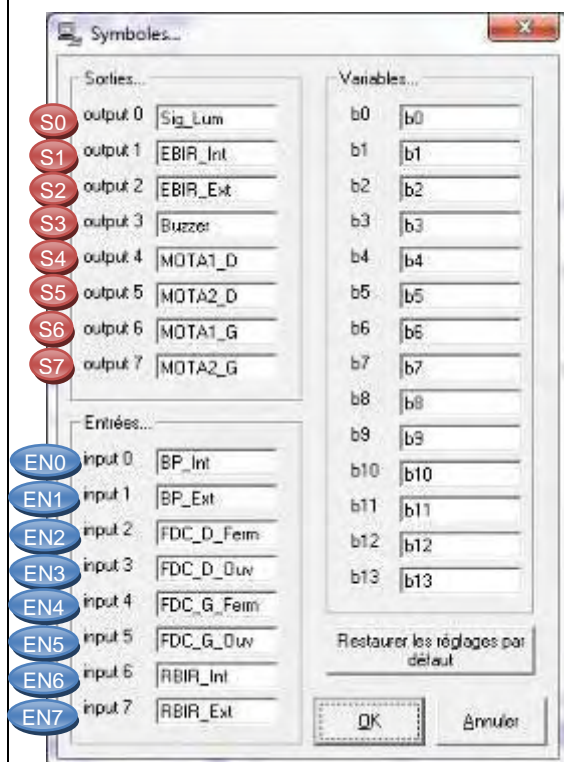
Pour faciliter le câblage de la maquette il est possible d'identifier chaque extrémité des cordons à l'aide de **bagues de repères** (Réf. : **SET-BAG-09** et **SET-BAG-AZ**).

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

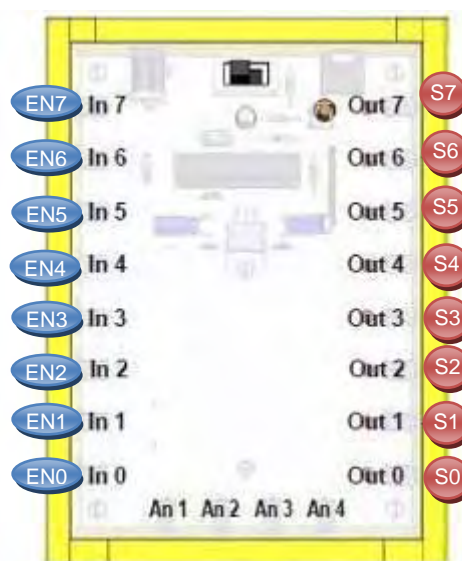


### Affectation générale des entrées (In) et sorties (Out) du boîtier de commande « AutoProg » à la maquette portail battant

#### Table des symboles (logiciel Picaxe)



#### Boîtier AutoProg

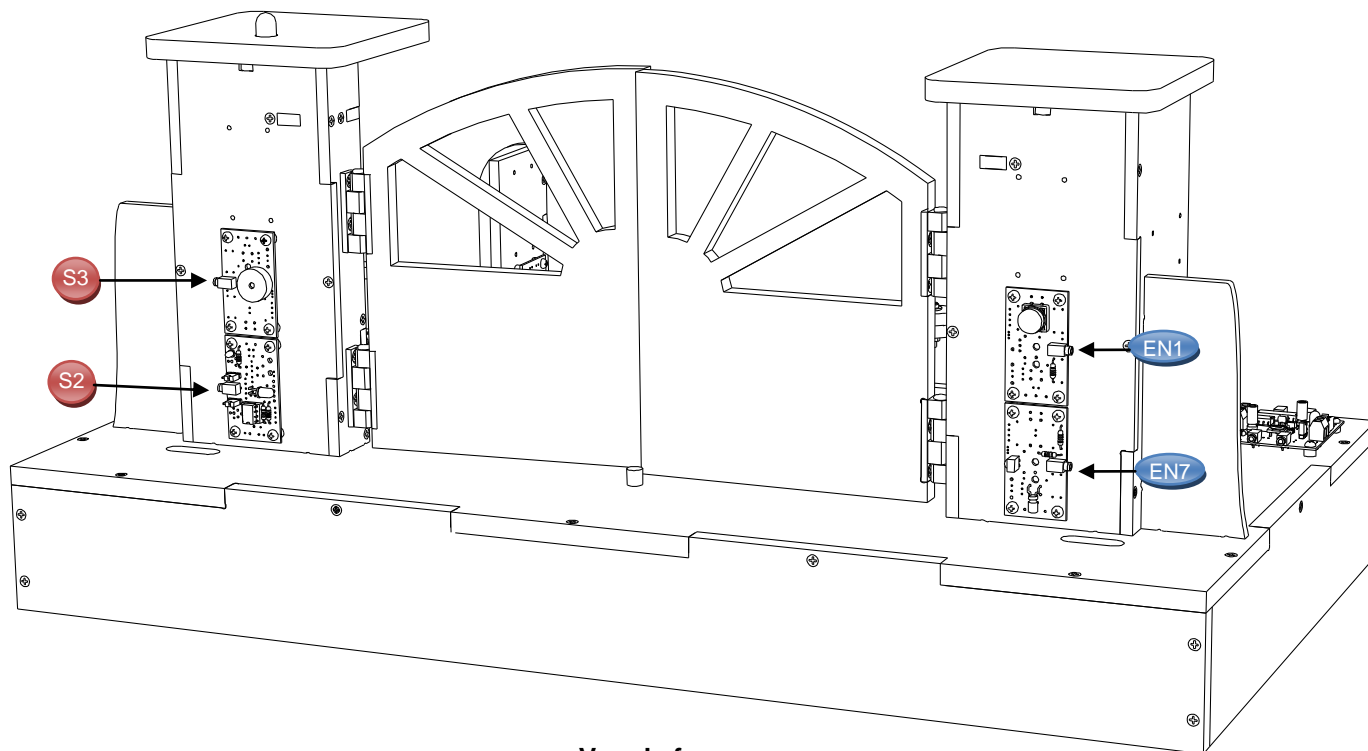


Sig\_Lum : Signal Lumineux  
 EBIR\_Ext : Emetteur Barrière InfraRouge Extérieur  
 EBIR\_Int : Emetteur Barrière InfraRouge Intérieur  
 MOTA1\_D : Moteur A1 Droit ...  
 BP\_Ext : Bouton-Poussoir Externe – BP\_Int : Bouton-Poussoir Interne  
 FDC\_D\_Ferm : Fin De Course Droit Fermé  
 FDC\_D\_Ouv : Fin De Course Droit Ouvert  
 FDC\_G\_Ferm : Fin De Course Gauche Fermé  
 FDC\_G\_Ouv : Fin De Course Gauche Ouvert  
 RBIR\_Ext : Récepteur Barrière InfraRouge Extérieur  
 RBIR\_Int : Récepteur Barrière InfraRouge Intérieur

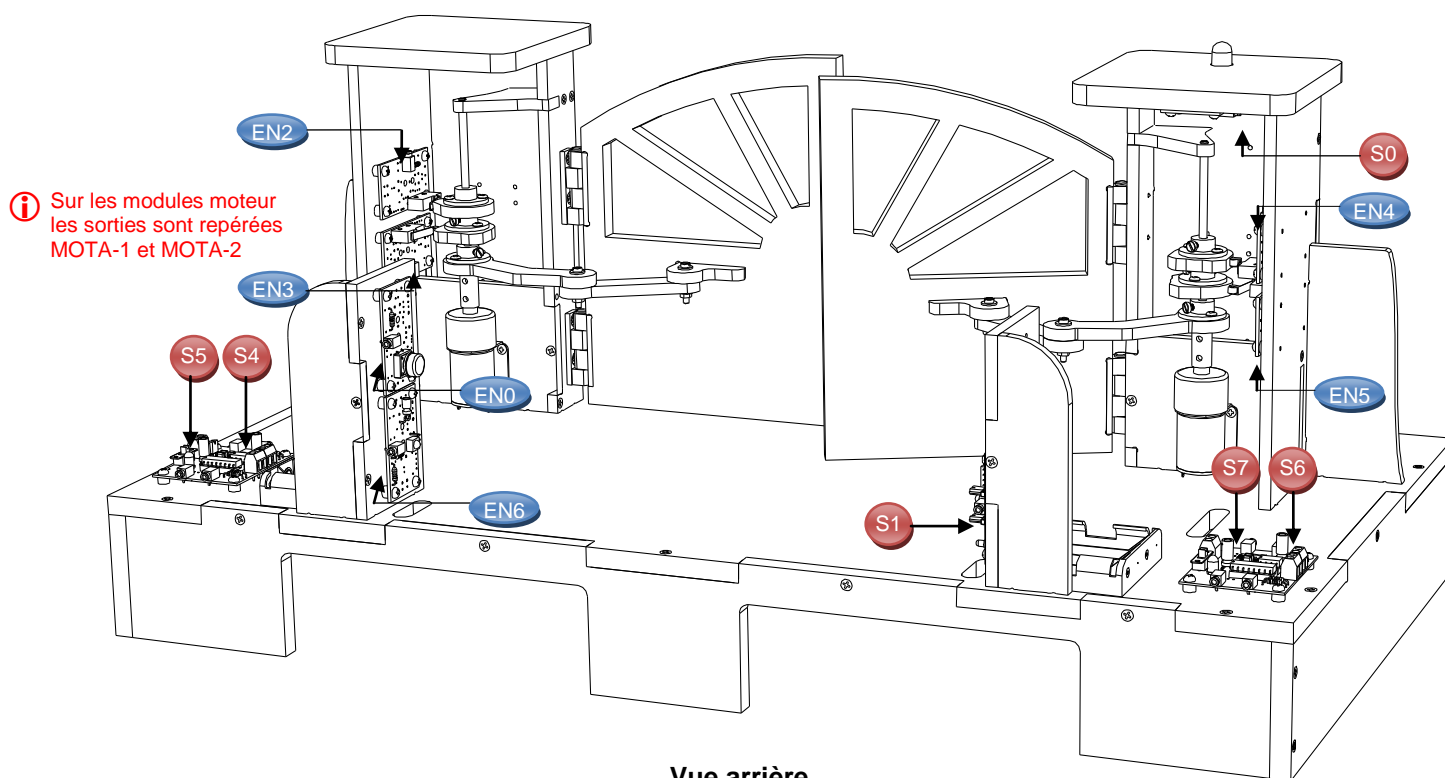
**Nota :** ce câblage général est utilisable aussi bien avec les programmes « Test » du dossier technique qu'avec tout ceux du dossier pédagogique et il est identique pour les deux logiciels (Picaxe Programming Editor et Logicator).

## Le câblage de la maquette et du boîtier de commande « AutoProg »

### 1.2 Le câblage de la maquette



Vue de face



Vue arrière

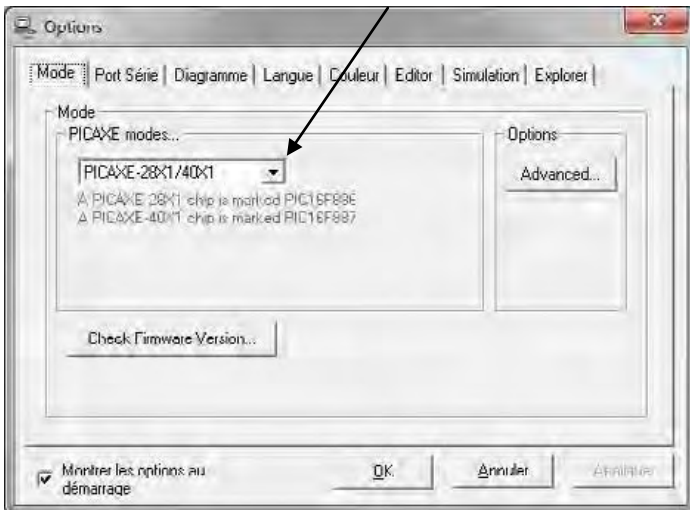


## 2. Procédure informatique d'ouverture et de transfert d'un programme

### 2.1 Procédure d'ouverture et d'affichage d'un programme avec « P. PROGRAMMING EDITOR »

1. Activer le logiciel « **Picaxe Programming Editor** ».

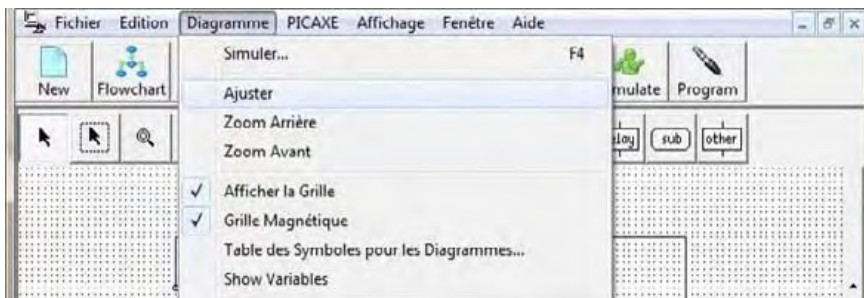
2. Sélectionner le mode « **Picaxe-28X1/40X1** ».



3. Ouvrir par exemple le fichier « **Portail battant test 1.cad** » en sélectionnant le menu « **Fichier** », la commande « **Ouvrir** » et sélectionner tous les fichiers « **All (\*.\*)** ».



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



### 2.2 Procédure de transfert d'un programme avec « PICAXE PROGRAMMING EDITOR »

1. Mettre sous tension l'automate programmable « **AutoProg** » (bouton **M/A**).

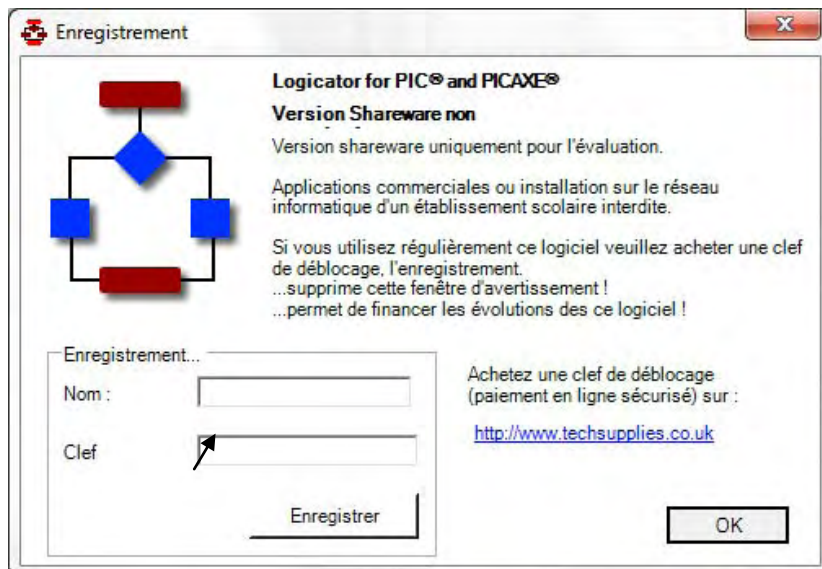
2. Pour transférer le programme dans le boîtier de commande « **AutoProg** », appuyer sur la touche **F5** du clavier ou sélectionner le menu « **Picaxe** » puis la commande « **Exécuter...** ».



## Procédure informatique d'ouverture et de transfert d'un programme

### 2.3 Procédure d'ouverture et d'affichage d'un programme avec « LOGICATOR »

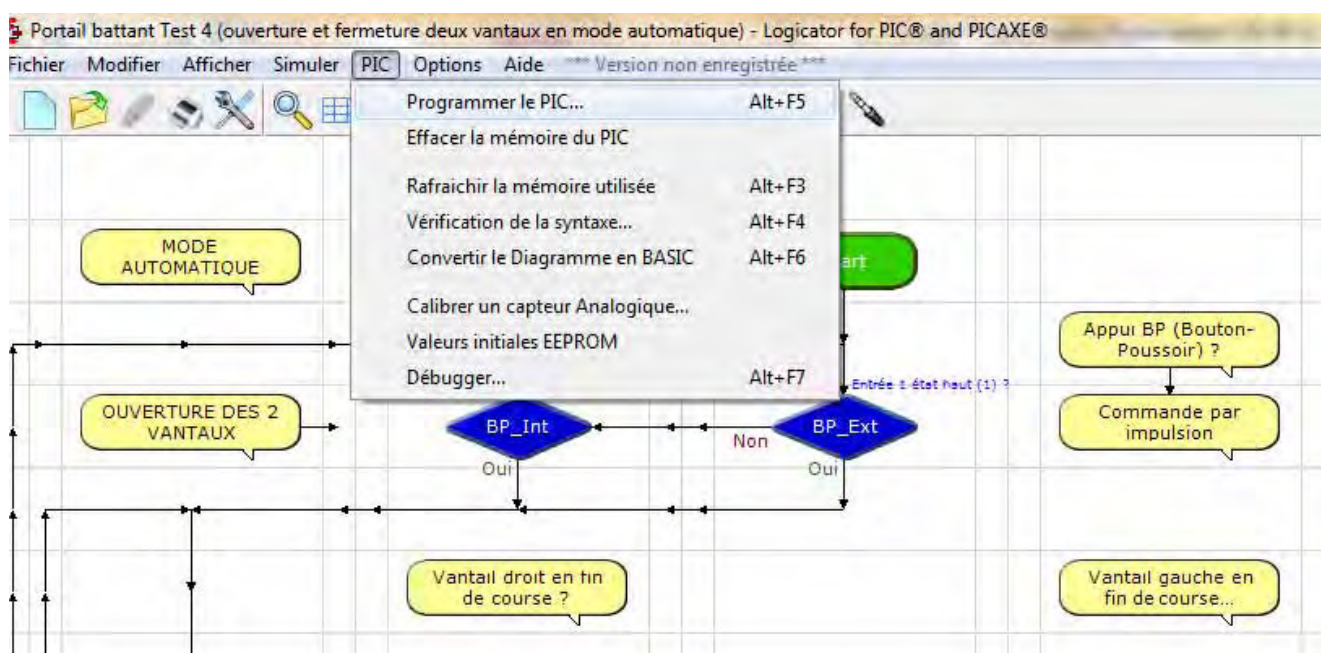
1. Activer le logiciel « **Logicator** ».
2. Enregistrer votre version du logiciel (clef disponible dans la boîte du logiciel).



3. Ouvrir le fichier par exemple « **Portail battant test 4.plf** » en sélectionnant le menu « **Fichier** » puis la commande « **Ouvrir** ».

### 2.4 Procédure de transfert d'un programme avec « LOGICATOR »

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



### 3. Programmes « Test » de la maquette

#### 3.1 Remarques générales

Les programmes « **Test** » permettent de vérifier le fonctionnement correct de la maquette. Leurs fonctions respectives sont commentées dans la partie suivante « **6** Tableau descriptif des programmes Test ».

Vous disposez de **5** programmes « **Test** » (écrits conjointement avec Picaxe Programming Editor et Logicator). Les 3 premiers programmes permettent de tester le fonctionnement de la maquette en câblant successivement les différents modules fournis : les modules microrupteurs à galet, le module gyrophare et les modules émetteurs-récepteurs infrarouges.

Les programmes **N° 4 ou 4a** permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette avec tous les modules (en mode semi-automatique ou automatique). La maquette doit être entièrement câblée (voir partie Câblage de la maquette).

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

#### Avant d'exécuter un programme « Test »

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



**Nota :** Les **vantaux droit et gauche** sont repérés par rapport à la vue de face qui correspond à l'entrée des personnes ou véhicules dans l'espace délimité par le portail et la clôture.

#### 3.2 Liste des programmes « Test » réalisés avec « Picaxe Programming Editor »

**Nota :** Les programmes **N° 1, 2, 3**, permettent de tester le fonctionnement de la maquette en câblant progressivement les différents modules fournis par défaut.

Nom du programme	
1	Portail battant Test 1 (ouverture et fermeture deux vantaux).cad
2	Portail battant Test 2 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux).cad
3	Portail battant Test 3 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges).cad

**Nota :** Les programmes **N° 4 ou 5** permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette (en commande semi-automatique\* ou automatique\*).

4	Portail battant Test 4 (complet en mode semi-automatique).cad
5	Portail battant Test 4a (complet en mode automatique).cad

#### 3.3 Liste des programmes « Test » réalisés avec « Logicator »

**Nota :** Les programmes **N° 1, 2, 3**, permettent de tester le fonctionnement de la maquette en câblant progressivement les différents modules fournis par défaut.

Nom du programme	
1	Portail battant Test 1 (ouverture et fermeture deux vantaux).plf
2	Portail battant Test 2 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux).plf
3	Portail battant Test 3 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges).plf

**Nota :** Les programmes **N° 4 ou 4a** permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette (en commande semi-automatique\* ou automatique\*).

4	Portail battant Test 4 (complet en mode semi-automatique).plf
5	Portail battant Test 4a (complet en mode automatique).plf



## \* Points de la norme NF EN 13241-1 (Réglementation française – directives européennes)

Au sens du référentiel européen reprise par la réglementation française, la **commande par impulsion** est équivalente à la notion de **commande semi-automatique** de la norme NF P 25-362

La définition de la **commande automatique** du référentiel européen est identique à celle présente dans 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.

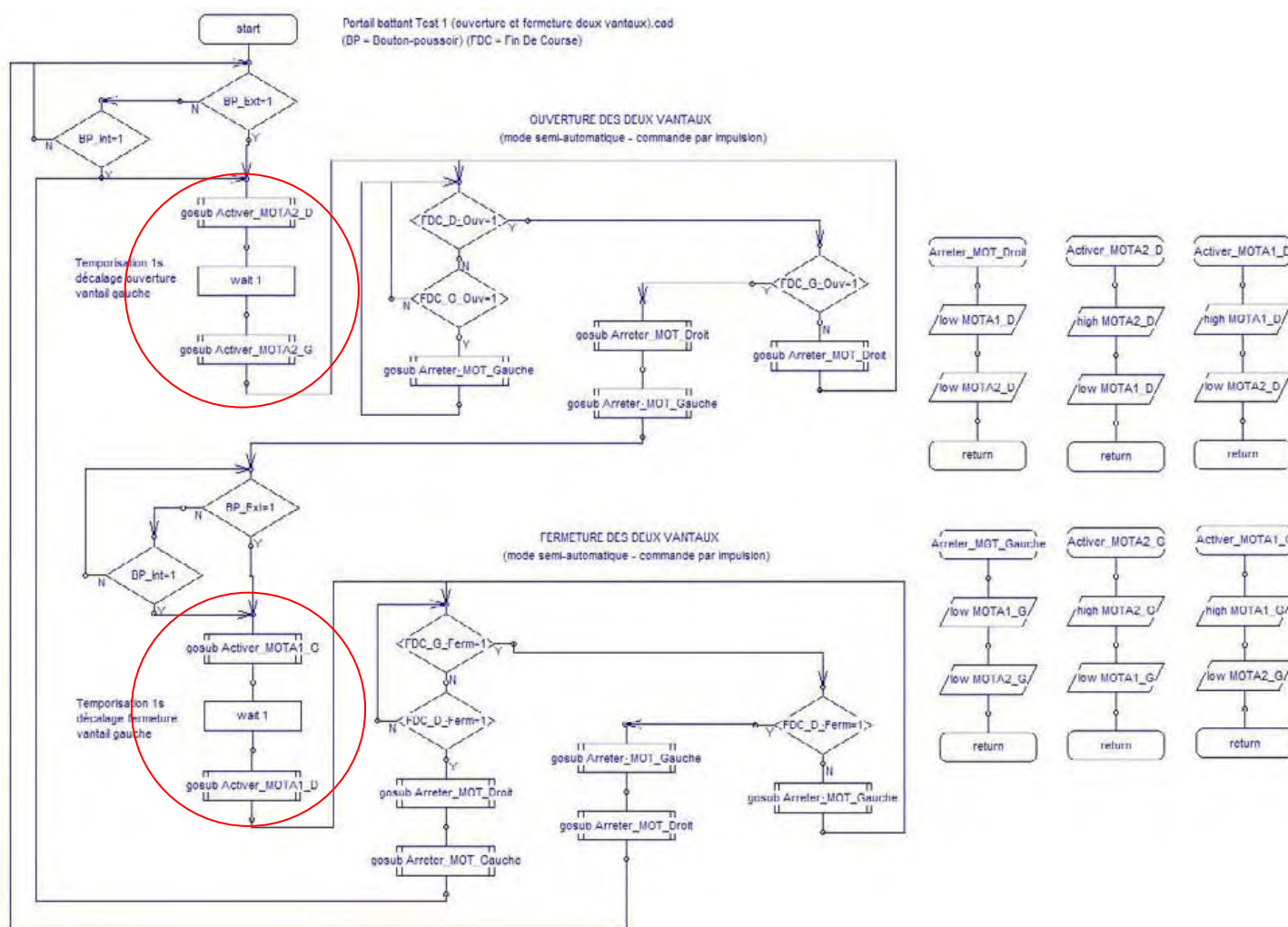
### 3.4 Exemple de programme « Test » réalisé avec « Picaxe Programming Editor »

Le programme « **Portail battant Test 1 (ouverture et fermeture deux vantaux).cad** » permet de tester l'ouverture et la fermeture des 2 vantaux lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion). Ce programme respecte par ailleurs les deux conditions suivantes :

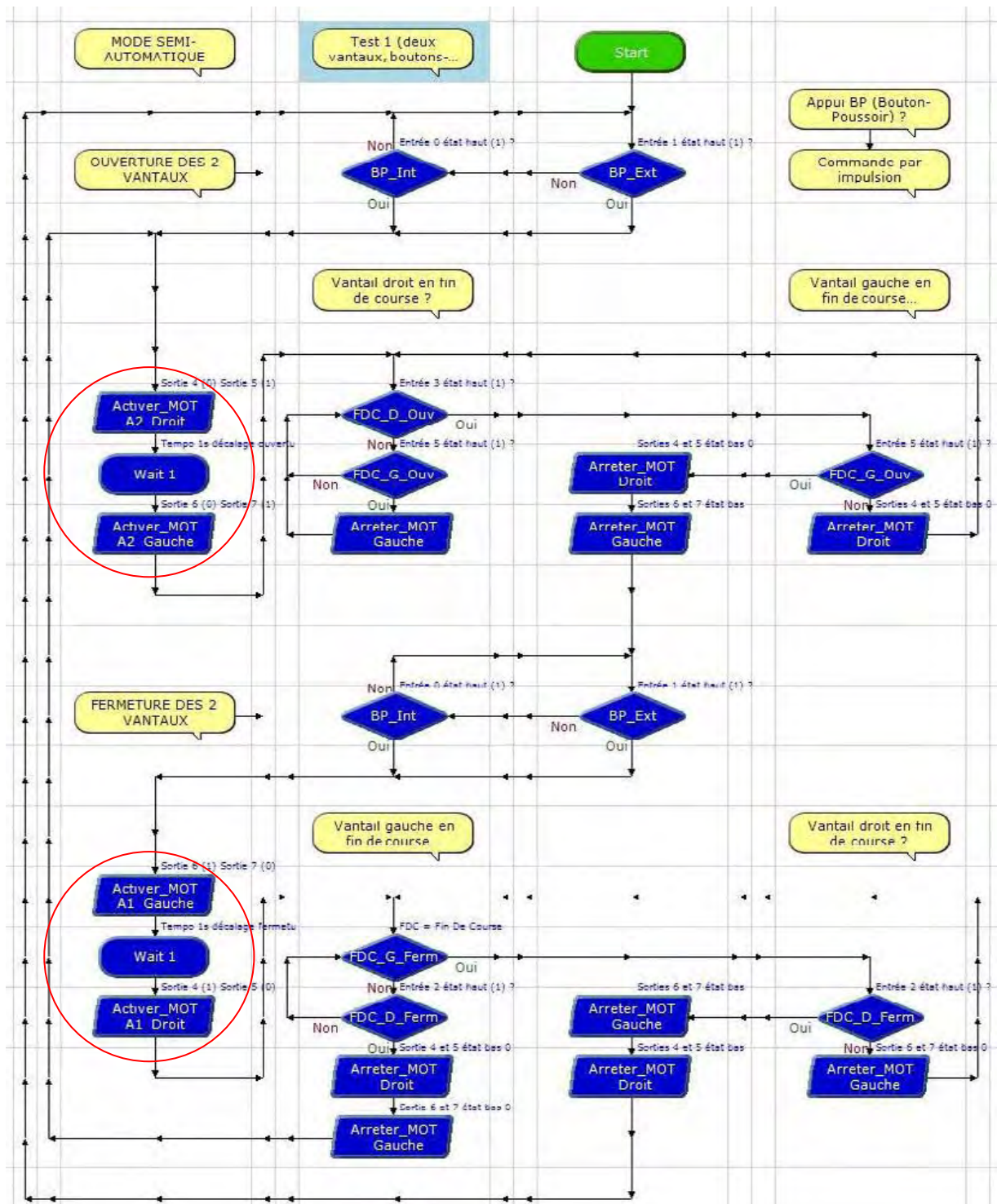
- Ouvrir le vantail gauche après le vantail droit (**temporisation 1 seconde**) ;
- Fermer le vantail droit après le vantail gauche (**temporisation 1 seconde**).

**Le réglage des cames** à l'aide d'un tournevis est essentiel pour que l'ouverture et la fermeture des vantaux se fassent correctement. Il faut surveiller régulièrement le serrage de la vis en laiton sur le **coupleur** : le serrage doit être léger (juste en prise) afin d'éviter les efforts inutiles en cas de problème ;

**Nota** : les modules « gyrophare » et « barrières infrarouges » ne sont pas pris en compte dans ce programme. Ce programme est commenté dans la partie suivante de ce dossier « **6. Tableau descriptif des programmes Test** ».



**Nota** : les modules « gyrophare » et « barrières infrarouges » ne sont pas pris en compte dans ce programme. Ce programme est commenté dans la partie suivante « **6. Tableau descriptif des programmes Test** ».



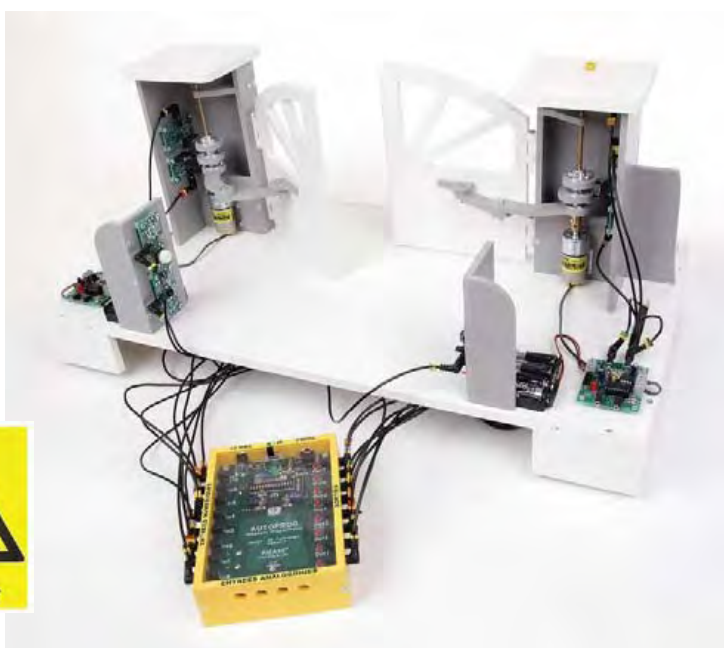
## 4. Tableau descriptif des programmes « Test »

Dans le tableau suivant chaque programme « Test » est commenté.

Nom et N° du Prog	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programmin g Editor
<b>Portail battant 1 (ouverture et fermeture deux vantaux)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Test 1</b>	<p>- Activer l'ouverture ou la fermeture des 2 vantaux lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Mode semi-automatique</p> <p><b>Contrainte de sécurité :</b> si lors de la fermeture du portail, le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme ré-ouvre les deux vantaux.</p> <p><b>Nota :</b> <b>Le réglage des cames</b> à l'aide d'un tournevis est essentiel pour que l'ouverture et la fermeture des vantaux se fassent correctement.</p>	<p><b>Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture deux vantaux au bon endroit ?</b> → Tester l'état des capteurs fin de course droit et gauche.</p> <p><b>Comment éviter la collision des deux vantaux lors de l'ouverture ou la fermeture du portail ?</b> → Ouvrir le vantail gauche 1 seconde après le vantail droit (temporisation) → Fermer le vantail droit 1 seconde après le vantail gauche (temporisation) → Tester l'état du capteur fin de course droit lors de la fermeture. Si le vantail droit est fermé avant le vantail gauche, forcer la réouverture du portail</p>		
<b>Portail battant Test 2 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Test 2</b>	<p>- Activer le clignotement lors de l'ouverture ou la fermeture des 2 vantaux. Programmation du clignotement du module gyrophare (LED Ø 10 mm jaune).</p> <p><b>Contrainte de sécurité :</b> si lors de la fermeture du portail, le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme ré-ouvre les deux vantaux (choix d'une priorité à l'ouverture).</p>	<p><b>Comment signaler l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b> « <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...</i> » → Tant que les capteurs fin de course droit et gauche ne sont pas activés, basculer (l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde). La commande Toggle bascule à chaque passage l'état de la LED</p>	<b>Toggle</b> (bascule)	<b>Toggle</b> (bascule)
<b>Portail battant Test 3 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Test 3</b>	<p>- Détecter une présence. Programmation des modules émetteurs-récepteurs barrières infrarouges (extérieures et intérieures) et buzzer.</p> <p><b>Contrainte de sécurité :</b> la détection des personnes et des matériels</p> <p><b>Contrainte de sécurité :</b> si lors de la fermeture du portail, le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme ré-ouvre les deux vantaux.</p> <p><b>Nota :</b> en cas de problème dans ce programme la priorité est à l'ouverture (choix arbitraire car non réglementé).</p>	<p><b>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b> En utilisant un système de : - détection de présence (barrières infrarouges) ; - limitation des efforts.</p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b> « <i>Les tabliers 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.</i> »</p>	Sound	Sound



Nom et N° du Prog	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programm Editor
<b>Portail battant test 4 ((complet en mode semi-automatique) → Commande semi-automatique</b>				
<b>Portail battant test 4a (complet en mode automatique) → Commande automatique</b>				
<b>Test 4</b>	Programme complet de test en mode semi-automatique	<b>Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture deux vantaux au bon endroit ?</b>		
<b>Test 4a</b>	<p>Programme complet de test en mode automatique</p> <p>Sécurité appliquée aux deux vantaux + fonction sécurité supplémentaire programmée : si le vantail droit est en position fermé (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme rouvre les deux vantaux (priorité à l'ouverture).</p> <p><b>Nota :</b> le choix du fonctionnement des vantaux en cas de problème reste au choix du fabricant (dans le même sens, dans le sens inverse, priorité à l'ouverture, etc.).</p>	<p><b>Comment éviter la collision des deux vantaux lors de l'ouverture ou la fermeture du portail ?</b></p> <p><b>Comment signaler l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b></p> <p><b>Comment sécuriser l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b>  « Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté (avec un <u>préavis d'au moins deux secondes</u> pour les portails accessibles au public). »  « Les tabliers ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coincement pour les personnes les manœuvrant ..., pendant la phase d'ouverture ou de fermeture. »</p>		





## 5. Les programmes du dossier pédagogique

### 5.1 Remarques générales

Tous les programmes utilisés dans le dossier pédagogique ont été développés conjointement à l'aide des deux logiciels suivants :

- **Picaxe Programming Editor** (téléchargeable gratuitement sur le site [www.a4.fr](http://www.a4.fr)) ;
- **Logicator** (Licence établissement Réf. : **CD-LOGICATOR-ETAB**).

Les programmes sont de difficultés progressives et certains sont plus spécifiquement rattachés aux différentes séquences et pistes du dossier pédagogique. Les **programmes 23 et 24** permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette (en mode semi-automatique ou automatique). Ils sont téléchargeables gratuitement sur le site [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

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



### 5.2 Liste des programmes du dossier pédagogique réalisés avec “ Picaxe Programming Editor ”

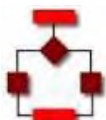
Nom du programme	
1	Portail battant 1 (ouverture et fermeture vantail droit).cad
2	Portail battant 1a (ouverture et fermeture vantail droit).cad
3	Portail battant 2 (ouverture et fermeture vantail gauche).cad
4	Portail battant 2a (ouverture et fermeture vantail gauche).cad
5	Portail battant 3 (ouverture et fermeture deux vantaux).cad
6	Portail battant 3a (ouverture et fermeture deux vantaux).cad
7	Portail battant 4 (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant).cad
8	Portail battant 4a (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant).cad
9	Portail battant 5 (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant).cad
10	Portail battant 5a (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant).cad
11	Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).cad
12	Portail battant 6a (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).cad
13	Portail battant 7 (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges).cad
14	Portail battant 7a (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges).cad
15	Portail battant 8 (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges).cad
16	Portail battant 8a (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges).cad
17	Portail battant 9 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges).cad
18	Portail battant 9a (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges).cad
19	Portail battant 10 (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique, signaux lumineux).cad
20	Portail battant 10a (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique, signaux lumineux).cad
21	Portail battant 11 (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux).cad
22	Portail battant 11a (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux).cad

**Nota :** Les programmes N° 23 et 24 permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette (en commande semi-automatique\* ou automatique\*). Ce sont les mêmes que les programmes « Test » 4 et 4a.

23	Portail battant 12 (complet en mode semi-automatique).cad
24	Portail battant 12a (complet en mode automatique).cad

**Nota :** Les programmes N° 25, 26 permettent de mettre œuvre les pistes pédagogiques développées en fin de dossier (modules en option).

25	Portail battant 13 (complet + télécommande).cad
26	Portail battant 14 (complet + digicode + affichage LCD).cad



### 5.3 Liste des programmes du dossier pédagogique réalisés avec “ Logicator “

Nom du programme	
1	Portail battant 1 (ouverture et fermeture vantail droit).plf
2	Portail battant 1a (ouverture et fermeture vantail droit).plf
3	Portail battant 2 (ouverture et fermeture vantail gauche). plf
4	Portail battant 2a (ouverture et fermeture vantail gauche). plf
5	Portail battant 3 (ouverture et fermeture deux vantaux). plf
6	Portail battant 3a (ouverture et fermeture deux vantaux). plf
7	Portail battant 4 (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant). plf
8	Portail battant 4a (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant). plf
9	Portail battant 5 (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant). plf
10	Portail battant 5a (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant). plf
11	Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant). plf
12	Portail battant 6a (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant). plf
13	Portail battant 7 (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges). plf
14	Portail battant 7a (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges). plf
15	Portail battant 8 (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges). plf
16	Portail battant 8a (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges). plf
17	Portail battant 9 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges). plf
18	Portail battant 9a (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges). plf
19	Portail battant 10 (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique, signaux lumineux). plf
20	Portail battant 10a (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique, signaux lumineux). plf
21	Portail battant 11 (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux). plf
22	Portail battant 11a (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux). plf

**Nota :** Les programmes N° 23 et 24 permettent de tester le fonctionnement complet de la maquette (en commande semi-automatique\* ou automatique\*). Ce sont les mêmes que les programmes « Test » 7 et 8 du dossier technique.

23	Portail battant 12 (complet en mode semi-automatique). plf
24	Portail battant 12a (complet en mode automatique). plf

**Nota :** Les programmes N° 25, 26 et 27 permettent de mettre œuvre les pistes pédagogiques développées en fin de dossier (modules Picaxe et télécommande en option).

25	Portail battant 13 (complet + télécommande). plf
26	Portail battant 14 (complet + digicode + affichage LCD). plf

**Nota :** Certains programmes font l'objet de deux versions :

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

Exemple : Portail battant 1a (ouverture et fermeture vantail droit).cad

#### Points de la norme NF EN 13241-1 (Réglementation française –directives européennes)

##### Fonction d'usage du portail battant automatisé :

Un portail battant automatisé doit permettre l'accès des marchandises et des véhicules accompagnés ou conduits par des personnes à une zone.

Au sens du référentiel européen, la commande par impulsion est équivalente à la notion de commande semi-automatique de la norme **NF P 25-362**

La définition de la **commande automatique** du référentiel européen est identique à celle présente dans 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.

Les programmes destinés à être utilisés d'un point de vue « pédagogique » sont commentés dans la partie suivante « 8. Tableau descriptif des programmes du dossier pédagogique.

## 5.4 Exemple de programme « pédagogique » réalisé avec « Picaxe Programming Editor »

Le programme « **Portail battant 3a (ouverture et fermeture deux vantaux).cad** » est utilisé dans la séquence 3 du dossier pédagogique :

- Il active l'ouverture des 2 vantaux lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) ;
- Il ferme automatiquement les deux vantaux après 20s d'arrêt (temporisation).

Il permet de répondre aux deux problématiques suivantes avec les élèves :

**Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture deux vantaux au bon endroit ?**

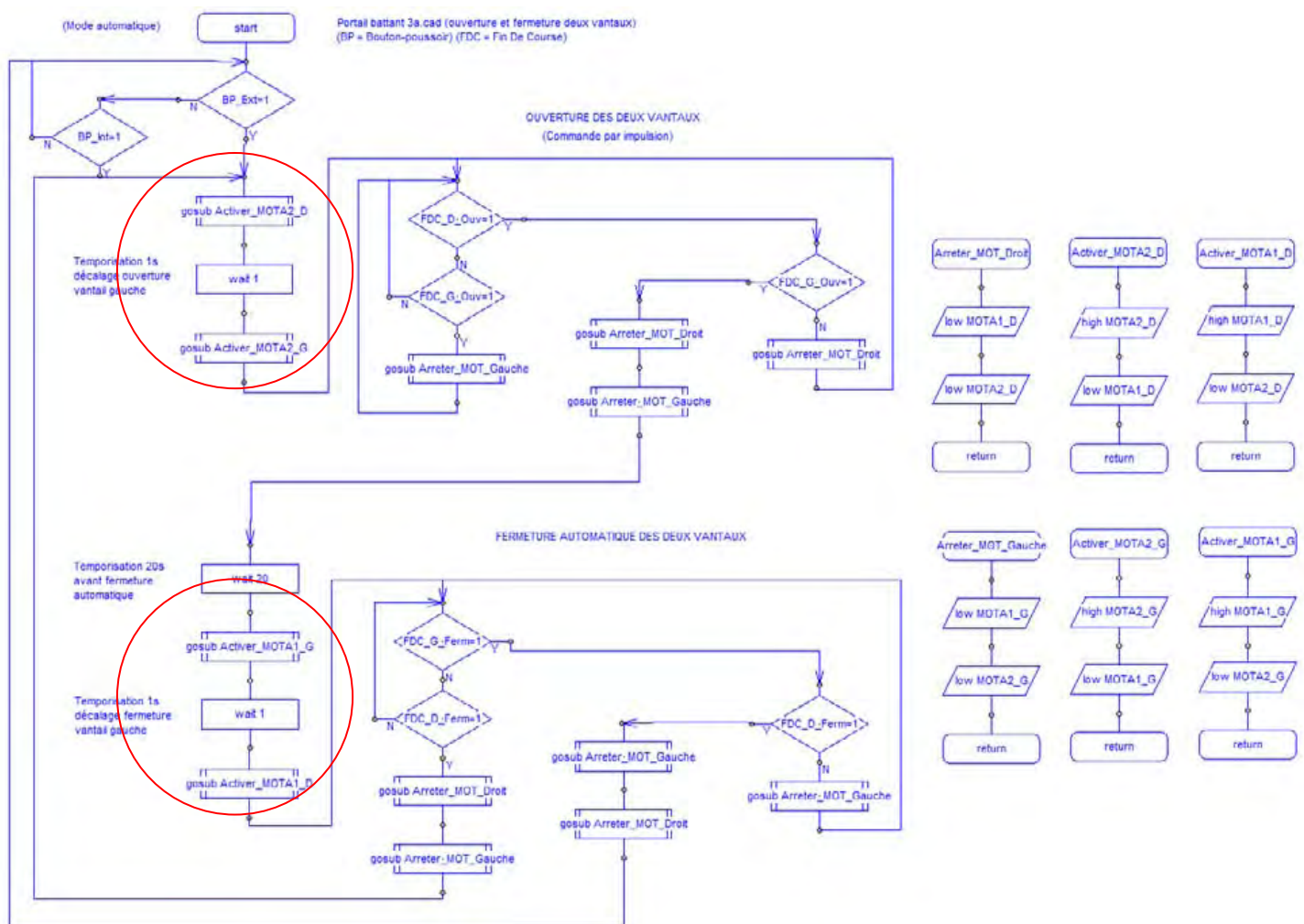
→ Tester l'état des capteurs fin de course.

**Comment éviter la collision des deux vantaux lors de l'ouverture ou la fermeture du portail ?**

→ Ouvrir le vantail gauche après le vantail droit (**temporisation 1 seconde**) ;

→ Fermer le vantail droit après le vantail gauche (**temporisation 1 seconde**).

→ Tester l'état du capteur fin de course droit lors de la fermeture. Si le vantail droit est fermé avant le vantail gauche, forcer la réouverture du portail



## 5.5 Exemple de programme « pédagogique » réalisé avec « Logicator »

Le programme « **Portail battant 3a (ouverture et fermeture deux vantaux).plf** » est utilisé dans la séquence 3 du dossier pédagogique :

- Il active l'ouverture des 2 vantaux lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) ;
- Il ferme automatiquement les deux vantaux après 20s d'arrêt (temporisation).

Il permet de répondre aux deux problématiques suivantes avec les élèves :

**Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture deux vantaux au bon endroit ?**

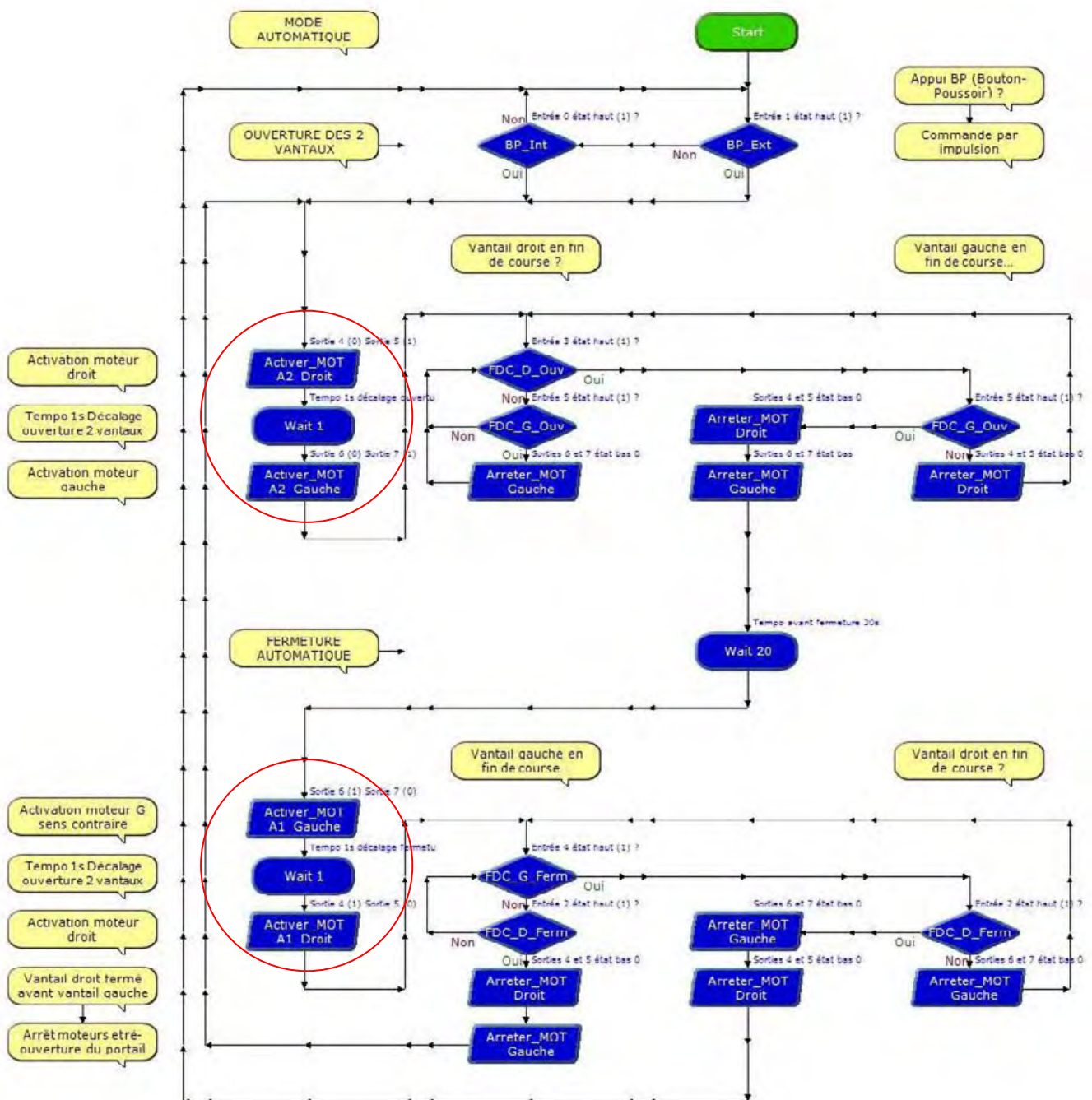
→ Tester l'état des capteurs fin de course.

**Comment éviter la collision des deux vantaux lors de l'ouverture ou la fermeture du portail ?**

→ Ouvrir le vantail gauche après le vantail droit (**temporisation 1 seconde**) ;

→ Fermer le vantail droit après le vantail gauche (**temporisation 1 seconde**) ;

→ Tester l'état du capteur fin de course droit lors de la fermeture. Si le vantail droit est fermé avant le vantail gauche, forcer la réouverture du portail.





## 6. Tableau descriptif des programmes du dossier pédagogique

Nom et N° du Prog	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programming Editor
<b>Portail battant 1 (ouverture et fermeture vantail droit)</b> → commande semi-automatique				
<b>Portail battant 1a (ouverture et fermeture vantail droit)</b> → Commande automatique				
<b>1</b>  <b>1a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail droit lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</li> <li>- Activer l'ouverture du vantail droit lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) ;</li> <li>- Fermer automatiquement le vantail droit après 20s d'arrêt (temporisation).</li> </ul>	<p><b>Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture du vantail droit au bon endroit ?</b> → Tester l'état des capteurs fin de course droit.</p> <p>Impression Logicator - Format : A4 - Marges : 10</p>	<b>Outputs :</b> (activation d'une ou plusieurs sorties)	
<b>Portail battant 2 (ouverture et fermeture vantail gauche)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 2a (ouverture et fermeture vantail gauche)</b> → Commande automatique				
<b>2</b>  <b>2a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail gauche lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</li> <li>- Activer l'ouverture du vantail gauche lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</li> <li>- Fermer automatiquement le vantail gauche après 20s d'arrêt (temporisation).</li> </ul>	<p><b>Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture du vantail gauche au bon endroit ?</b> → Tester l'état des capteurs fin de course gauche.</p> <p>Impression Logicator - Format : A4 - Marges : 10</p>	<b>Wait :</b> (temporisation)	<b>Wait :</b> (temporisation)
<b>Portail battant 3 (ouverture et fermeture deux vantaux)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 3a (ouverture et fermeture deux vantaux)</b> → Commande automatique				
<b>3</b>  <b>3a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activer l'ouverture ou la fermeture des 2 vantaux lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</li> <li>- Activer l'ouverture des 2 vantaux lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</li> <li>- Fermer automatiquement les deux vantaux après 20s d'arrêt (temporisation).</li> </ul>	<p><b>Comment arrêter l'ouverture ou la fermeture deux vantaux au bon endroit ?</b> → Tester l'état des capteurs fin de course.</p> <p><b>Comment éviter la collision des deux vantaux lors de l'ouverture ou la fermeture du portail ?</b> → Ouvrir le vantail gauche après le vantail droit (temporisation 1 seconde) → Fermer le vantail droit après le vantail gauche (temporisation 1 seconde) → Tester l'état du capteur fin de course droit lors de la fermeture. Si le vantail droit est fermé avant le vantail gauche, forcer la réouverture du portail</p>		

## Portail battant automatisé

Nom et N° du Prog	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programming Editor
<b>Portail battant 4 (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 4a (ouverture et fermeture vantail droit, signal lumineux clignotant)</b> → Commande automatique				
<b>4</b>	- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande semi-automatique par impulsion) et faire clignoter le module signal lumineux (module LED Jaune).	<b>Contraintes réglementaires :</b> « <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté... »</i>  <b>Comment faire clignoter la LED durant le déplacement du vantail droit ?</b> → Tant que les capteurs fin de course droit ne sont pas activés, basculer (commande Toggle) l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde).	<b>Toggle</b> (basculer)	<b>Toggle</b> (basculer)
<b>4a</b>	- Activer l'ouverture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur et faire clignoter le module LED Jaune. - Fermer automatiquement le vantail droit après 20s d'arrêt (temporisation).			
<b>Portail battant 5 (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 5a (ouverture et fermeture vantail gauche, signal lumineux clignotant)</b> → Commande automatique				
<b>5</b>	- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail gauche lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) et faire clignoter le module signal lumineux (module LED Jaune).	<b>Contraintes réglementaires :</b> « <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté... »</i>  <b>Comment faire clignoter la LED durant le déplacement du vantail gauche ?</b> → Tant que les capteurs fin de course gauche ne sont pas activés, basculer (commande Toggle) l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde).	<b>Toggle</b> (basculer)	<b>Toggle</b> (basculer)
<b>5a</b>	- Activer l'ouverture du vantail gauche lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur et faire clignoter le module LED Jaune.			
<b>Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 6a (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant)</b> → Commande automatique				
<b>6</b>	Mêmes fonctions que les programmes 4, 4a et 5, 5a mais appliquées aux deux vantaux.	<b>Comment signaler l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b>  <b>Contraintes réglementaires :</b> « <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté... »</i>  → Tant que les capteurs fin de course droit et gauche ne sont pas activés, basculer (commande Toggle) l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde).  Impression Logicator - Format : A4 - Marges : 0	<b>Toggle</b> (basculer)	<b>Toggle</b> (basculer)
<b>6a</b>	- Fermer automatiquement le vantail gauche après 20s d'arrêt (temporisation).  <b>Sécurité :</b> si le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme ré-ouvre les deux vantaux (choix d'une priorité à l'ouverture).  <b>Nota :</b> le choix du mode de réouverture (dans le même sens, dans le sens inverse ou en priorité à l'ouverture) reste au choix du fabricant.			

## Portail battant automatisé

Nom et N° du Prog.	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Program- ming Editor
<b>Portail battant 7 (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 7a (ouverture et fermeture vantail droit, barrières infrarouges)</b> → Commande automatique				
<b>7</b>	- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) et activer les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence.	<b>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail droit ?</b>  <b>Contraintes réglementaires :</b> « Les tabliers 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) ; - limitation des efforts.	Sound	Sound
<b>7a</b>	- Activer l'ouverture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) et les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence. - Fermer automatiquement le vantail droit après 20s d'arrêt (temporisation). - Arrêter le portail lorsqu'une présence est détectée pendant 5 secondes puis ré-ouvrir les deux vantaux (priorité à l'ouverture) + signal sonore (module buzzer).			
<b>Portail battant 8 (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 8a (ouverture et fermeture vantail gauche, barrières infrarouges)</b> → Commande automatique				
<b>8</b>	- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) et activer les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence.	<b>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail gauche ?</b> En utilisant un dispositif de : - détection de présence (barrières infrarouges) ; - limitation des efforts.	Sound	Sound
<b>8a</b>	- Activer l'ouverture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion) et les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence. - Fermer automatiquement le vantail droit après 20s d'arrêt (temporisation). - Arrêter le portail lorsqu'une présence est détectée pendant 5 secondes puis ré-ouvrir les deux vantaux (priorité à l'ouverture) + signal sonore (module buzzer).	<b>Contraintes réglementaires :</b> « Les tabliers 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. »		
<b>Portail battant 9 (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges)</b> → Commande semi-automatique				
<b>Portail battant 9a (ouverture et fermeture deux vantaux, barrières infrarouges)</b> → Commande automatique				
<b>9</b> <b>9a</b>	- Détecter une présence. Programmation des modules émetteurs-récepteurs barrières infrarouges (extérieures et intérieures) + signal sonore (module buzzer).  Mêmes fonctions que les programmes <b>7</b> et <b>8</b> mais appliquées aux deux vantaux + fonction sécurité supplémentaire programmée : si le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme ré-ouvre les deux vantaux (priorité à l'ouverture).	<b>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux ?</b> Voir ci-dessus	Sound	Sound

## Portail battant automatisé

Nom et N° du Prog.	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programming Editor
<b>Portail battant 10 (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique et signaux lumineux)</b> → Commande semi-automatique <b>Portail battant 10a (ouverture et fermeture vantail droit, sécurité optique et signaux lumineux)</b> → Commande automatique				
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande semi-automatique par impulsion) et faire clignoter le module signal lumineux (module LED Jaune) et les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence.</li><li>- Arrêter le portail lorsqu'une présence est détectée pendant 5 secondes puis rouvrir les deux vantaux (priorité à l'ouverture).</li></ul>	<b>Contraintes réglementaires :</b> « Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté (avec un <u>préavis d'au moins deux secondes</u> pour les portails accessibles au public). » « Les tabliers 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. »		
<b>10a</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Activer l'ouverture du vantail droit lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur et faire clignoter le module LED Jaune et les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence.</li><li>- Fermer automatiquement le vantail droit après 20s d'arrêt (temporisation).</li><li>- Arrêter le portail lorsqu'une présence est détectée pendant 5 secondes puis rouvrir les deux vantaux (priorité à l'ouverture).</li></ul>			
<b>Portail battant 11 (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux)</b> → Commande semi-automatique <b>Portail battant 11a (ouverture et fermeture vantail gauche, sécurité optique, signaux lumineux)</b> → Commande automatique				
<b>11</b> <b>11a</b>	Mêmes fonctions que les programmes <b>10, 10a</b> mais appliquées au vantail gauche.	Idem		
<b>Portail battant 12 (complet en mode semi-automatique)</b> → Commande semi-automatique <b>Portail battant 12a (complet en commande automatique)</b> → Commande automatique				
<b>12</b>	Tous les modules de la maquette sont utilisés.  Mêmes fonctions que les programmes <b>10, 10a</b> mais appliquées aux deux vantaux + fonction sécurité supplémentaire programmée : si le vantail droit est en position fermée (le vantail droit a été poussé manuellement par exemple) le programme rouvre les deux vantaux (priorité à l'ouverture).  <b>Nota</b> : le choix du mode de réouverture (dans le même sens, dans le sens inverse ou en priorité à l'ouverture) reste au choix du fabricant.	Idem		
<b>12a</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fermer automatiquement les deux vantaux après 20s d'arrêt (temporisation).</li></ul>			

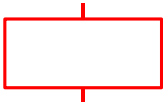

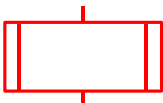

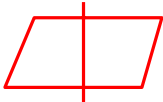
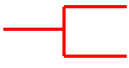
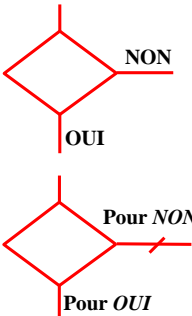


## Portail battant automatisé

Nom et N° du Prog	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Commandes Logicator	Commandes Programming Editor
<b>Portail battant 13 (complet + télécommande) → Commande semi-automatique</b>				
<b>13</b>	<p>Idem programme 12 (complet) + affichage module LCD</p> <p>- Activer l'ouverture ou la fermeture des deux vantaux à l'aide de la télécommande (Appui bouton 1).</p> <p>Nota : Les messages suivants sont affichés sur l'écran du module LCD :</p> <p>À l'ouverture : « Ouverture du portail »</p> <p>A la fermeture : « Fermeture du portail »</p> <p>En cas de détection de présence : « Alerte sécurité – réouverture ».</p> <p>La sortie 3 est connectée au module afficheur LCD (elle est affectée au buzzer dans programmes 1 à 12)</p>	<p><b>Comment commander à distance l'ouverture et la fermeture d'un portail battant ?</b></p> <p><b>Nota :</b> on peut programmer différentes touches de la télécommande.</p>	Infrain	Irin Serout()
<b>Portail battant 14 (complet + digicode + affichage LCD) → Commande semi-automatique</b>				
<b>14</b>	<p>Idem programme 12 (complet) + accès sécurisé</p> <p>- Contrôler à l'aide d'un code à quatre chiffres les accès des personnes à une zone sur laquelle est installée un portail battant.</p>	<p><b>Comment contrôler les accès à une zone sur laquelle est installé un portail battant automatisé ?</b></p> <p>Utilisation d'un système de gestion de contrôle des accès : digicode ou serrure codée (Réf. : HAA9523S) ;</p>		
<b>Portail battant 15 (complet + système limitation d'efforts) → Commande semi-automatique</b>				
<b>15</b>	<p>Idem programme 12 (complet) + système de limitation des efforts</p> <p>- Limiter les efforts de poussée des vantaux lorsqu'il y a des risques de cisaillement, de coupure, d'écrasement entre un corps (individu, véhicules, marchandises, etc.) et les vantaux. (voir tableau récapitulatif des efforts dynamiques admissibles)</p>	<p><b>Comment éviter l'écrasement, le cisaillement, l'entraînement de personnes ou de matériels ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b></p> <p>« Les zones dangereuses d'écrasement, de cisaillement, d'entraînement doivent être éliminées ou faire l'objet de protections lorsqu'elles sont situées à une hauteur inférieure à 2,5 m par rapport au sol ou tout autre niveau d'accès permanent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En créant des distances de sécurité ;</li> <li>- en installant des protections mécaniques ;</li> <li>- <u>en limitant les efforts de poussée ;</u></li> <li>- en installant des dispositifs de protection sensibles...</li> </ul>		

# Annexe 1 – Extrait norme ISO 5807 – Symboles normalisés

## Les symboles normalisés - Organigramme de programmation

SYMBOLE	DÉSIGNATION	SYMBOLE	DÉSIGNATION
	<b><u>SYMBOLES DE TRAITEMENT</u></b>		<b><u>SYMBOLES AUXILIAIRES</u></b>
	<b>Symbole général « traitement »</b> Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc...		<b>Renvoi</b> Symbole utilisé deux fois pour assurer la continuité lorsqu'une partie de ligne de liaison n'est pas représentée.
	<b>Sous-programme</b> Portion de programme considérée comme une simple opération.		<b>Début, fin, interruption</b> Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc...
	<b>Entrée – Sortie</b> Mise à disposition d'une information en entrée ou en sortie.		<b>Commentaire</b> Symbole utilisé pour donner des indications marginales.
	<b><u>SYMBOLES LOGIQUES</u></b>  <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.		
<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.			

## Annexe 2 - Principales commandes graphiques de « Logicator »

Les commandes graphiques du logiciel de programmation « Logicator »

Logicator for PIC Micros Help Click a link below:

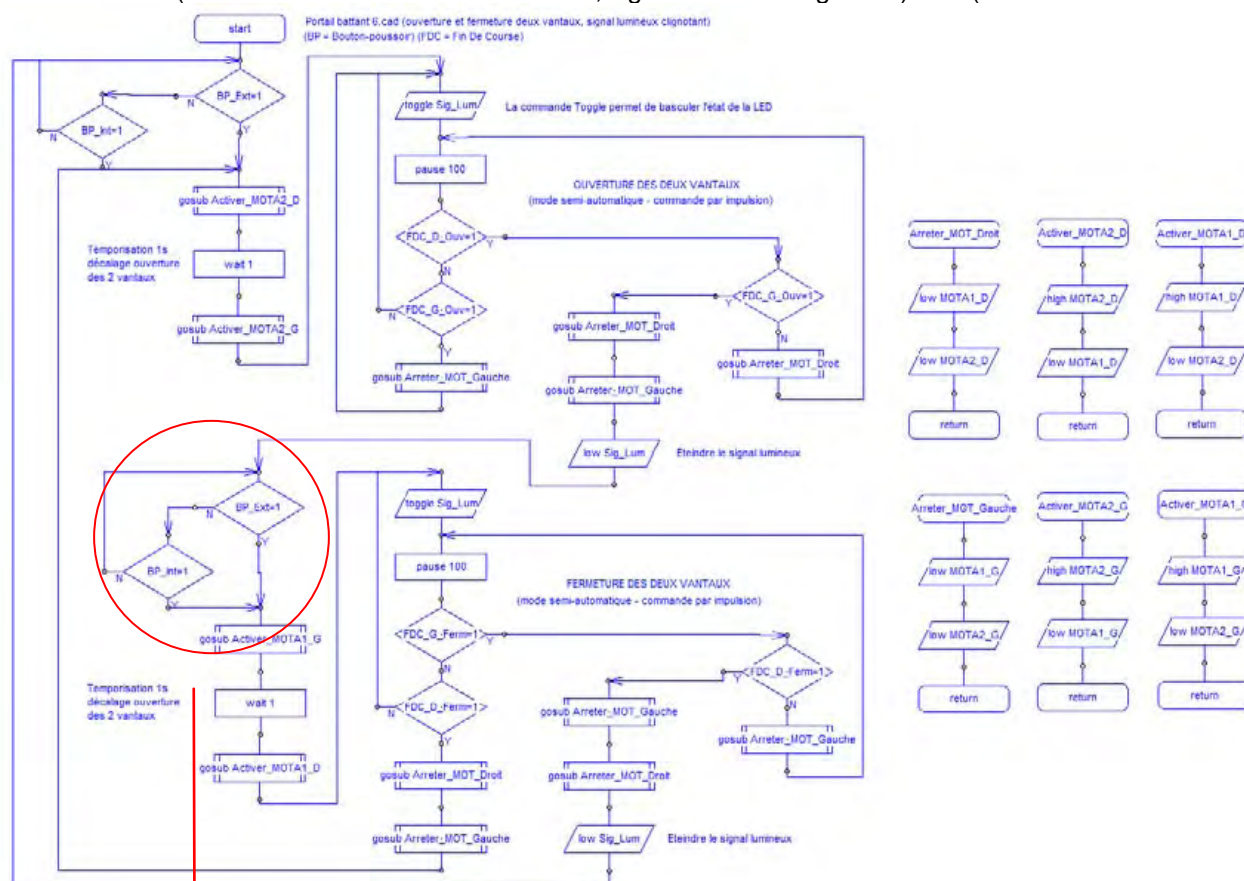
**Logicator Commands** **Logicator Toolbar and Menus** **Building and Editing Flowsheets**

**Logicator Commands** Click on a command below to see more information about the command:

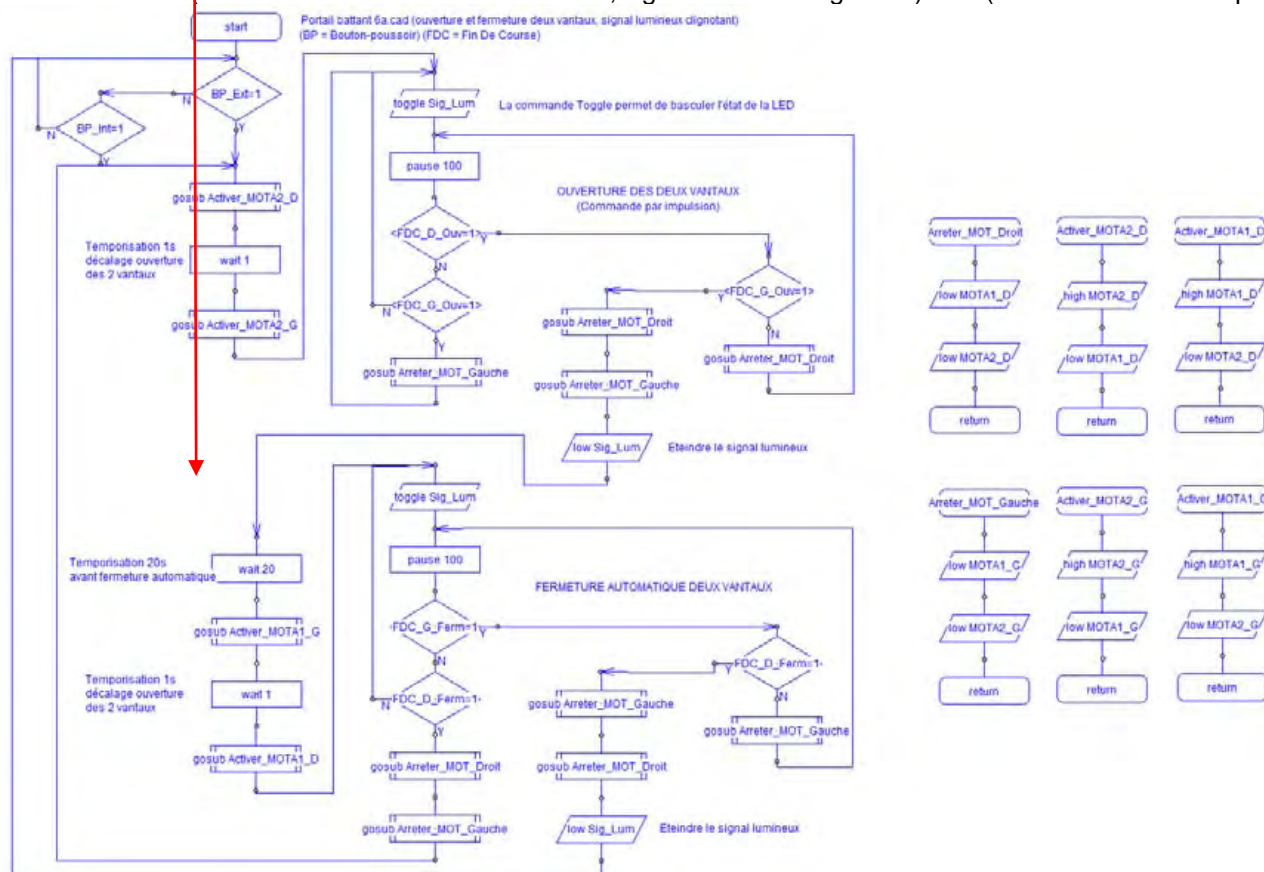
Common	Variables	Procedures	Serial	Other
Start	Compare	Gosub	SerIn	Sleep
Stop	Express.	DoProc.	SerOut	PulseIn
Outputs	Inc	Procedure	Sertxd	PulseOut
Motor	Dec	Return	Debug	Servo
Wait	Random	Interrupt	LCD	InfraIn
Decision	In	Interrupt Setup		InfraOut
Comment	Out			ReadTemp
Sound	Time On			ReadADC
PlayTune	Time Off			Ultra
Play User Tune	Read			PWM
BASIC	Write			
	Count			

# Annexe 3 - Exemples programmes (Programming Editor et Logicator)

Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).cad (commande semi-automatique)



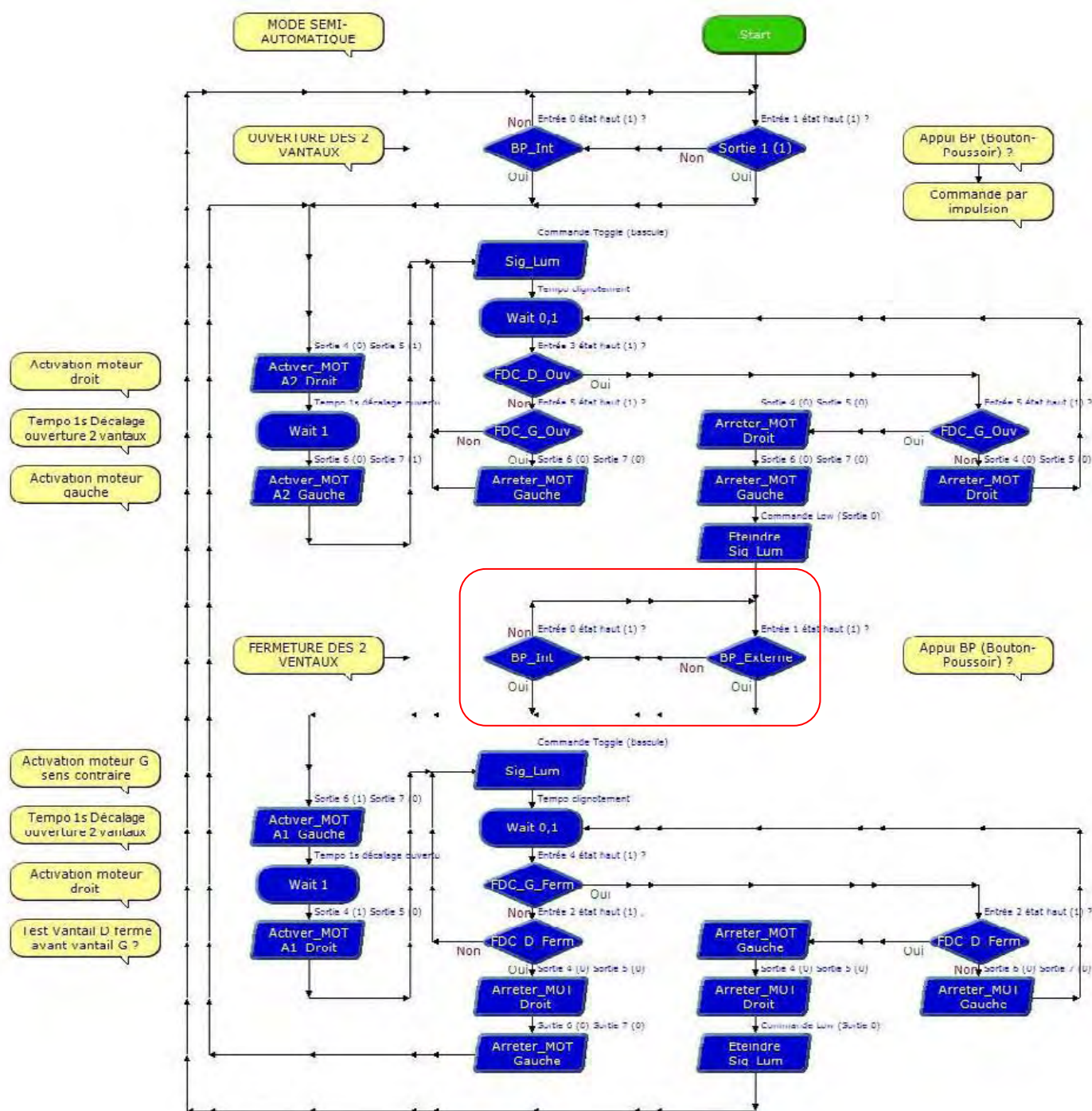
Portail battant 6a (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).cad (commande automatique)





### ⇒ Avec le logiciel Logicator

Portail battant 6 (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).plf (commande semi-automatique)



## Portail battant automatisé

Portail battant 6a (ouverture et fermeture deux vantaux, signal lumineux clignotant).plf (commande automatique)

