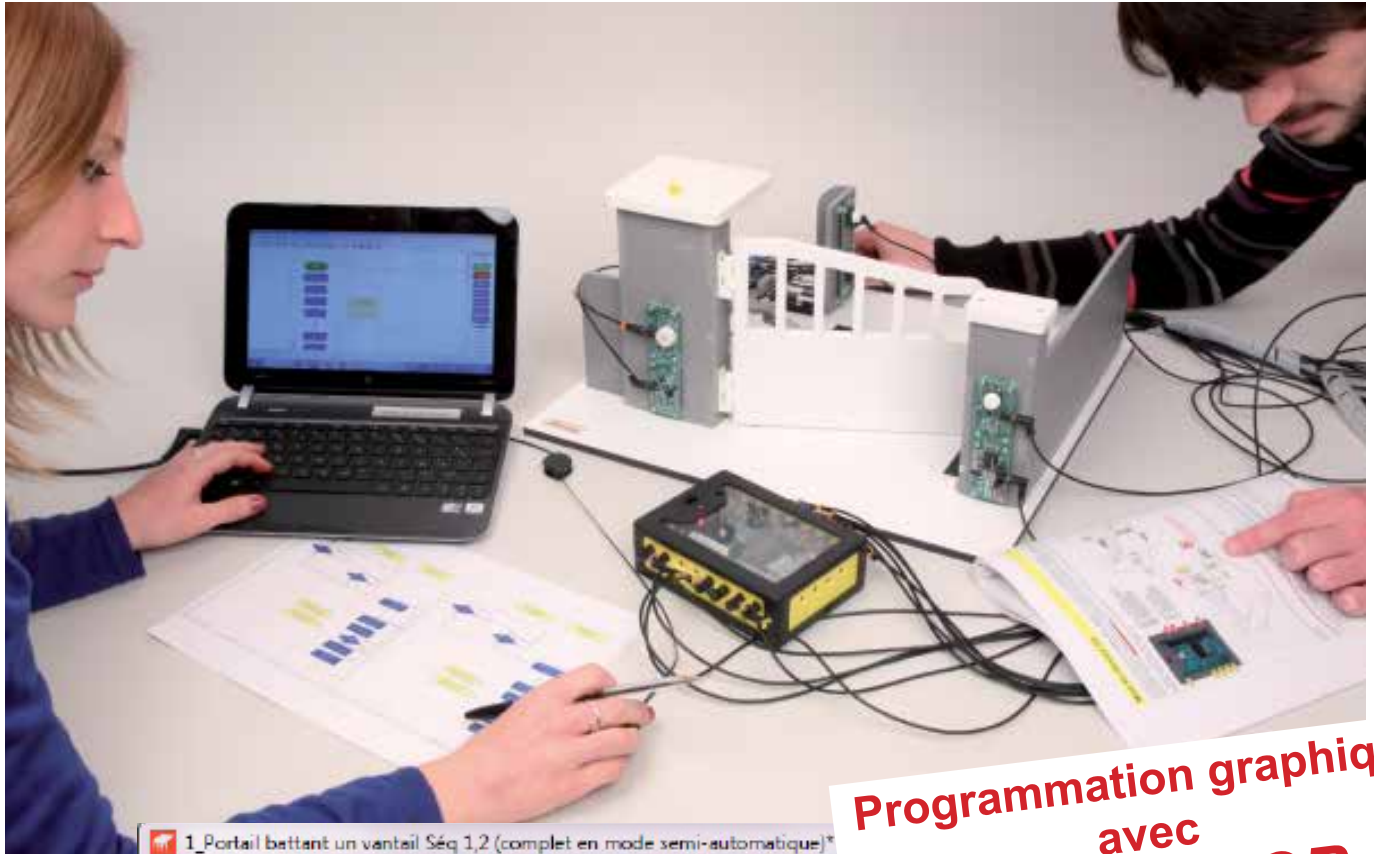
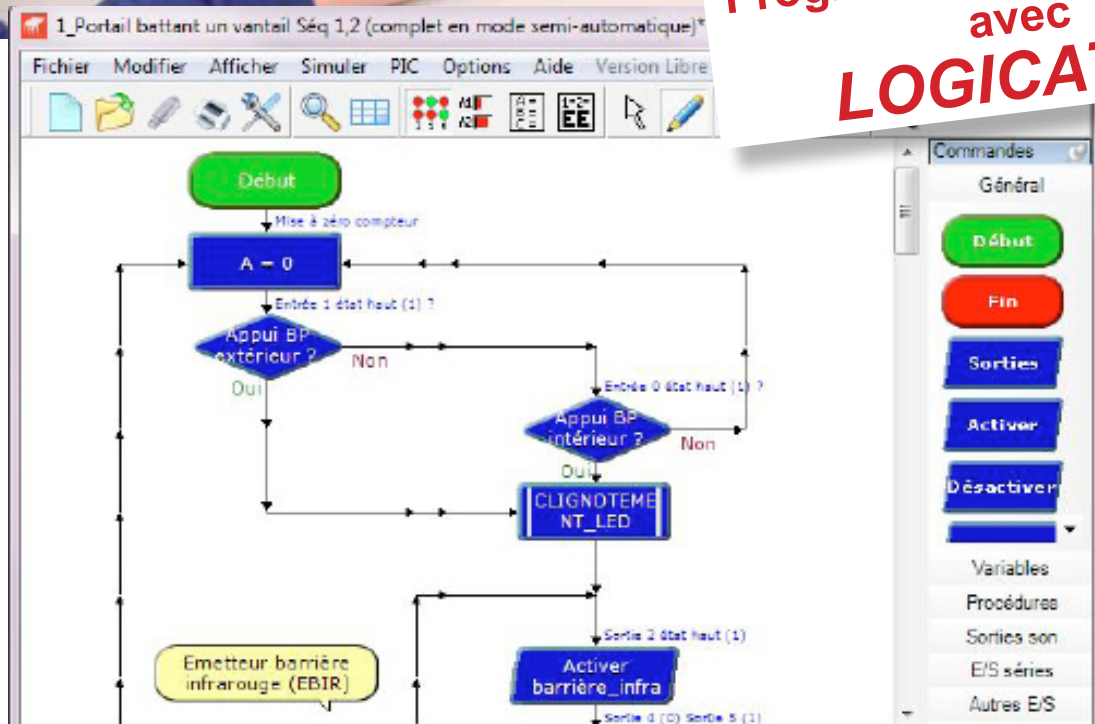


# PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL



Programmation graphique  
avec  
**LOGICATOR**







Édité par la société A4 Technologie  
Tél. 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19  
[www.a4.fr](http://www.a4.fr)

## Sommaire

<b>Présentation générale</b> .....	<b>2</b>
La maquette automatisée - Support didactique.....	2
Deux versions : en kit ou montée prête à l'emploi .....	3
Les indispensables.....	4
Les options.....	4
L'intérêt pédagogique.....	5
Schéma général de l'organisation pédagogique.....	5
<b>Dossier technique</b> .....	<b>7</b>
Perspectives et nomenclatures .....	8
Les modules électroniques Picaxe.....	15
Description du kit de la maquette .....	34
Montage de la maquette .....	37
Mise en service de la maquette.....	44
Les options du portail battant un vantail.....	47
<b>Exploitation pédagogique</b> .....	<b>53</b>
Présentation pédagogique .....	54
Présentation des programmes d'automatisme .....	56
Séquence n°1 - Le fonctionnement d'un portail battant automatisé .....	61
Séquence n°2 - Le réglage du portail battant un vantail automatisé.....	73
Séquence n°3 - La programmation d'un système automatisé .....	81
Séquence n°4 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement.....	89
Séquence n°5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de sécurité.....	97
Pistes pédagogiques complémentaires.....	105
Annexe - Guide d'utilisaton rapide de Logicator .....	112

### Crédits photographiques

Société CAME, A4 Technologie.

### 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 CD ROM qui contiennent toutes les ressources numériques sont aussi proposés. Pour ce projet : réf. **CD-BE-APORT-1BAT**.

### Ressources disponibles pour ce projet :

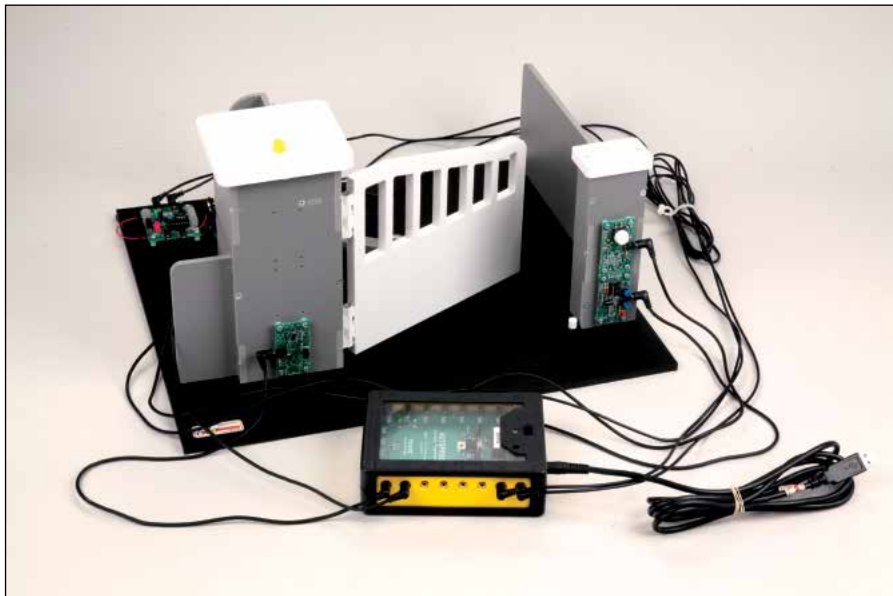
- le dossier en différents formats : .pdf et .indd (*InDesign*) ;
- des photos, des dessins et des modèles volumiques de la maquette portail battant un vantail.

### 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 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.

# Présentation générale

De construction robuste et équipée d'un moteur, cette maquette reprend fidèlement les éléments d'un portail battant réel : un vantail guidé par un bras articulé, deux capteurs fin de course sur cames réglables, une barrière optique (infrarouge), un clignotant de sécurité, un automate de commande, etc.



Les dimensions de la maquette (400 x 440 x hauteur 220 mm) ont été choisies pour qu'elle soit à la fois facile à ranger mais aussi pratique et de bonne taille pour une utilisation en groupe ou îlot. Nous avons banni les petites pièces fragiles et privilégié la robustesse. La maquette est conçue pour résister aux erreurs de manipulation.

## La maquette automatisée - support didactique

Cette maquette permet de travailler sur différentes problématiques qui existent autour d'un portail réel à un vantail.

### Similitude avec le réel

Cette maquette est une réplique homothétique d'un véritable portail battant automatisé à un vantail. Nous avons travaillé avec la Société CAME qui nous a guidé pour une conception réaliste et pour proposer aux élèves des problématiques pertinentes telles que rencontrées en réalité. Nous les remercions ici. Elle offre donc un large champ d'investigation autour des problématiques de programmation pour assurer le déplacement normal du vantail en tenant compte des contraintes de sécurité. *La norme française NF EN 13241-1 regroupe l'ensemble des exigences et contraintes qui couvre les portails industriels, commerciaux et résidentiels.*

### Séparation du courant de commande et du courant de puissance

Le boîtier de commande AutoProg® peut alimenter directement tout le système mais dispose également d'une entrée d'alimentation externe. Une alimentation séparée offre l'avantage technique de l'économie des piles du boîtier et pédagogique de séparer les courants de commande et de puissance.

### Une maquette programmable

La maquette est pilotée par le boîtier de commande AutoProg®, construit autour d'un microcontrôleur PICAXE. Le système AutoProg® et les logiciels associés permettent toute investigation autour de la programmation du portail (modifier, améliorer ou créer un programme).

Plusieurs programmes vous sont proposés pour le fonctionnement de la maquette :

- 1 programme **Portail battant un vantail Test** permet de tester séparément différentes fonctions de la maquette.
- 5 programmes de difficultés progressives sont rattachés au dossier pédagogique.
- 3 programmes supplémentaires accompagnent les pistes pédagogiques relatives aux options (buzzer, seconde barrière infrarouge, télécommande).

**Remarque** : la mise en service et l'utilisation du système AutoProg®, la programmation avec *Logicator initial* et *Programming Editor* sont décrites en détail dans le dossier AutoProg et les guides d'utilisation correspondants. Ces documents sont téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Tous les programmes sont utilisables avec *Logicator Initial* (GRATUIT).  
Ils sont tous en téléchargement libre sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).



Vous pouvez également utiliser d'autres versions de *Logicator* (version complète et version étudiante) ainsi que le logiciel de programmation *Programming Editor*.

### Une offre pédagogique cohérente

La maquette du portail battant un vantail s'inscrit dans une démarche d'investigation cohérente et complète. Autour de l'étude d'un portail battant, A4 vous propose le triptyque :



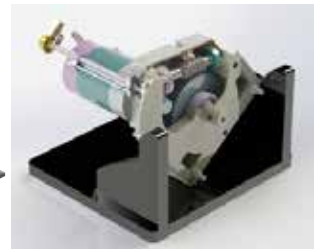
La maquette d'étude



Le mécanisme réel



Les modèles volumiques



Il est possible de compléter le dispositif pédagogique en utilisant le **mécanisme réel didactisé** d'un portail battant. Ce moteur traité en écorché et monté sur socle (réf. BER-PORT-BAT) renforce l'intérêt des investigations autour de problématiques réelles (débrayage de la transmission, réglage des fins de course, etc.).

### Deux versions : en kit ou montée prête à l'emploi

Elle comprend :

- 1 module moteur ;
- 2 modules bouton-poussoir ;
- 2 modules microrupteur à galet ;
- 1 module émetteur infrarouge ;
- 1 module récepteur infrarouge ;
- 1 module signal lumineux ;
- 1 jeu de 9 cordons de liaison pour le raccordement au boîtier de commande AutoProg®.

La maquette est proposée en 2 versions.



Montée et prête à fonctionner.



En kit de pièces à monter.

(Temps de montage environ 1h30 : montage des pièces mécaniques avec un tournevis + brasage des composants sur les modules électroniques).

## Les indispensables

### Le boîtier de commande AutoProg®

Il constitue le cerveau du système et est indispensable pour la faire fonctionner.

Il n'est pas livré avec la maquette. En effet, si vous possédez d'autres maquettes ou robots de la gamme AutoProg®, vous n'avez pas besoin de posséder autant de boîtiers AutoProg® que de maquettes.

Il est proposé monté (réf. K-APV2-M) ou en kit à monter (réf. K-APV2-KIT).

Il fonctionne avec un microcontrôleur PICAXE et peut être programmé avec les logiciels gratuits de programmation graphique PICAXE **Logicator** (version complète et Initial) et **Programming Editor**.

*Note : le boîtier de commande AutoProg® contient des piles pour alimenter tout le système mais dispose également d'une entrée d'alimentation externe pour économiser les piles.*



### Le logiciel Logicator Initial

Logiciel et guide d'utilisation téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr), pour programmer avec les élèves (réf. CD-LOGICATOR-ETAB).



### Le câble de programmation

Il permet le transfert du programme d'automatisme de l'ordinateur vers le boîtier de commande AutoProg®.

Il n'est pas fourni avec la maquette. En effet, un seul cordon peut servir pour toutes vos maquettes AutoProg®.

Il existe en deux versions :

- pour port USB (réf. CABLE-USBPICAXE) ;
- pour port série 9 points (réf. CABLE-FP).



## Les options

**Le bloc d'alimentation externe** du boîtier AutoProg® (réf. BLOC-ALIM12VDC1A2).



**Le signal sonore** (module buzzer réf. K-AP-MBUZ-M).



**La barrière infrarouge intérieure** (module émetteur réf. K-AP-MEBIR-M et module récepteur réf. K-AP-MRIR-M).



**La télécommande infrarouge PICAXE** (réf. RAX-TVRO10).



**Remarque :** des programmes ont été développés pour chacun des modules optionnels.

## L'intérêt pédagogique

En mettant entre les mains des élèves une maquette réaliste, l'objectif pédagogique est de :

- faciliter la compréhension du fonctionnement d'un portail battant un vantail ;
- permettre la programmation d'un système automatisé.

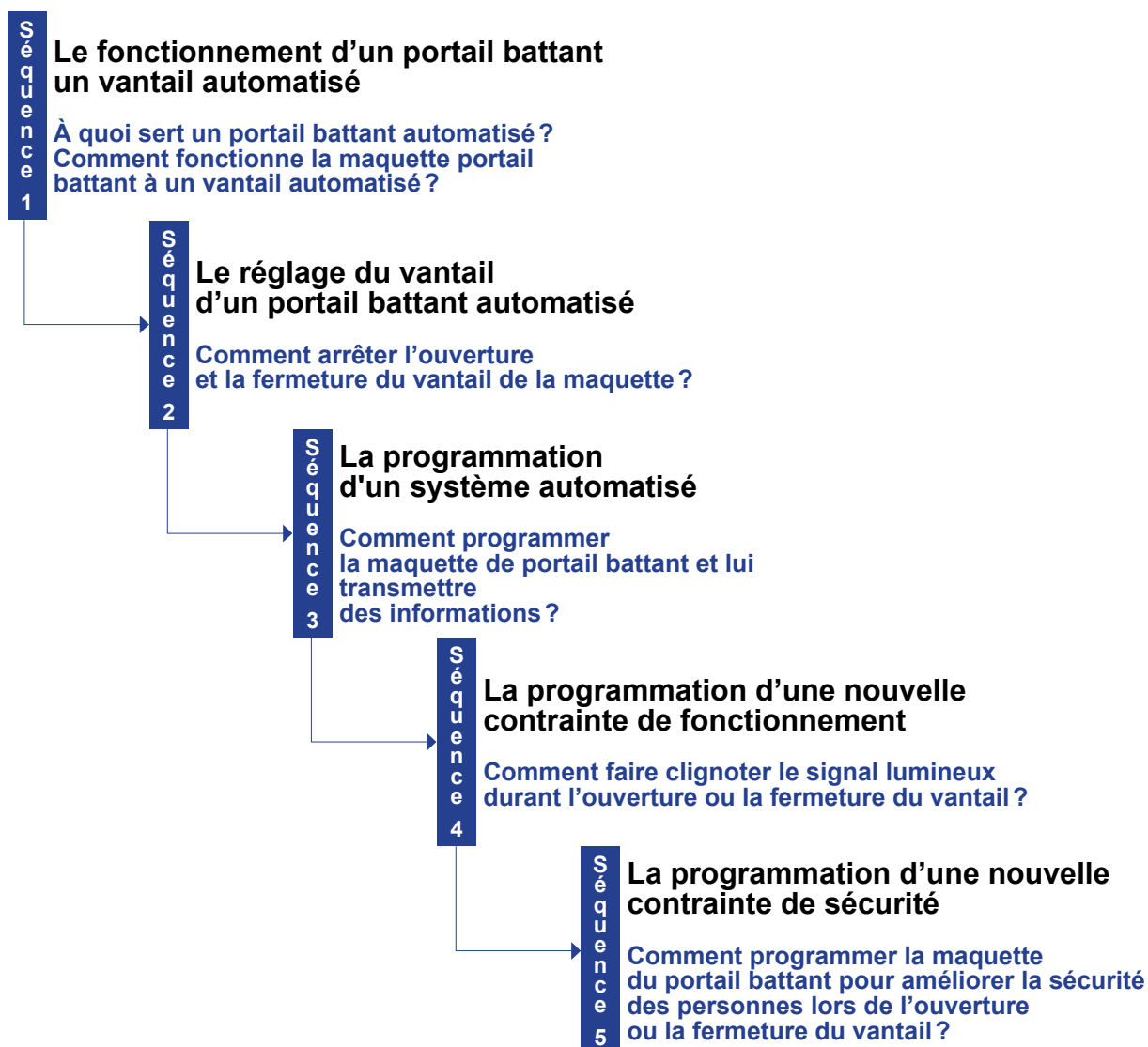
Autour de ce support didactique, nous vous proposons plusieurs séquences qui couvrent en partie le programme de technologie niveau 4<sup>e</sup>.

Les élèves peuvent intervenir sur :

- la programmation générale du système ;
- les réglages (capteurs, vitesses, etc.) ;
- l'ajout de fonctionnalités.

Les séquences se prêtent à un travail en îlots, car autour d'un même thème, plusieurs activités différentes sont proposées.

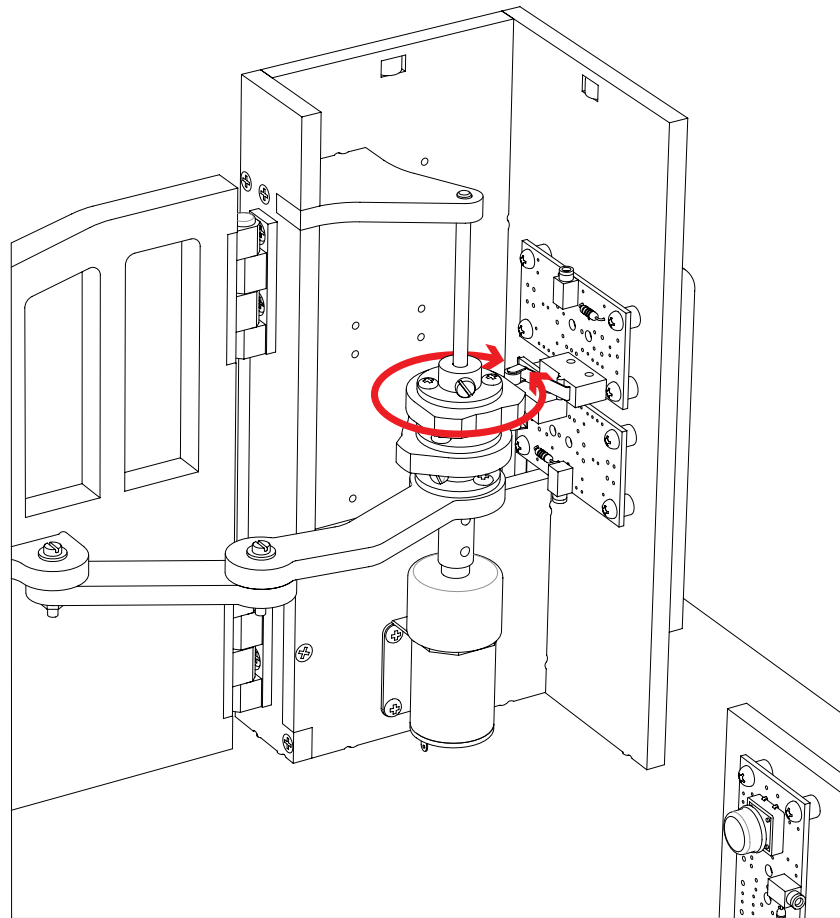
## Schéma général de l'organisation pédagogique







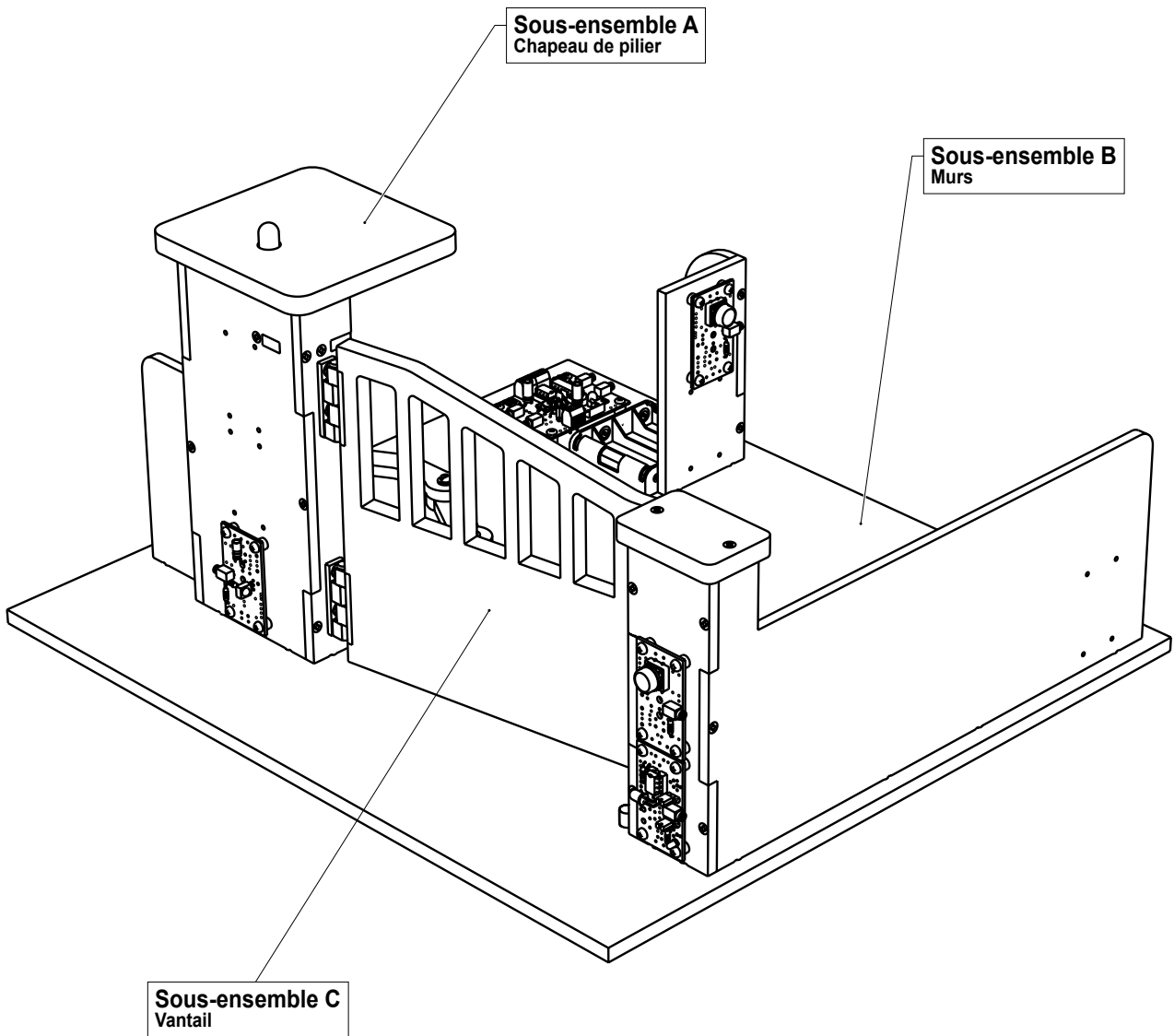
# Partie 1 - Dossier technique


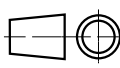


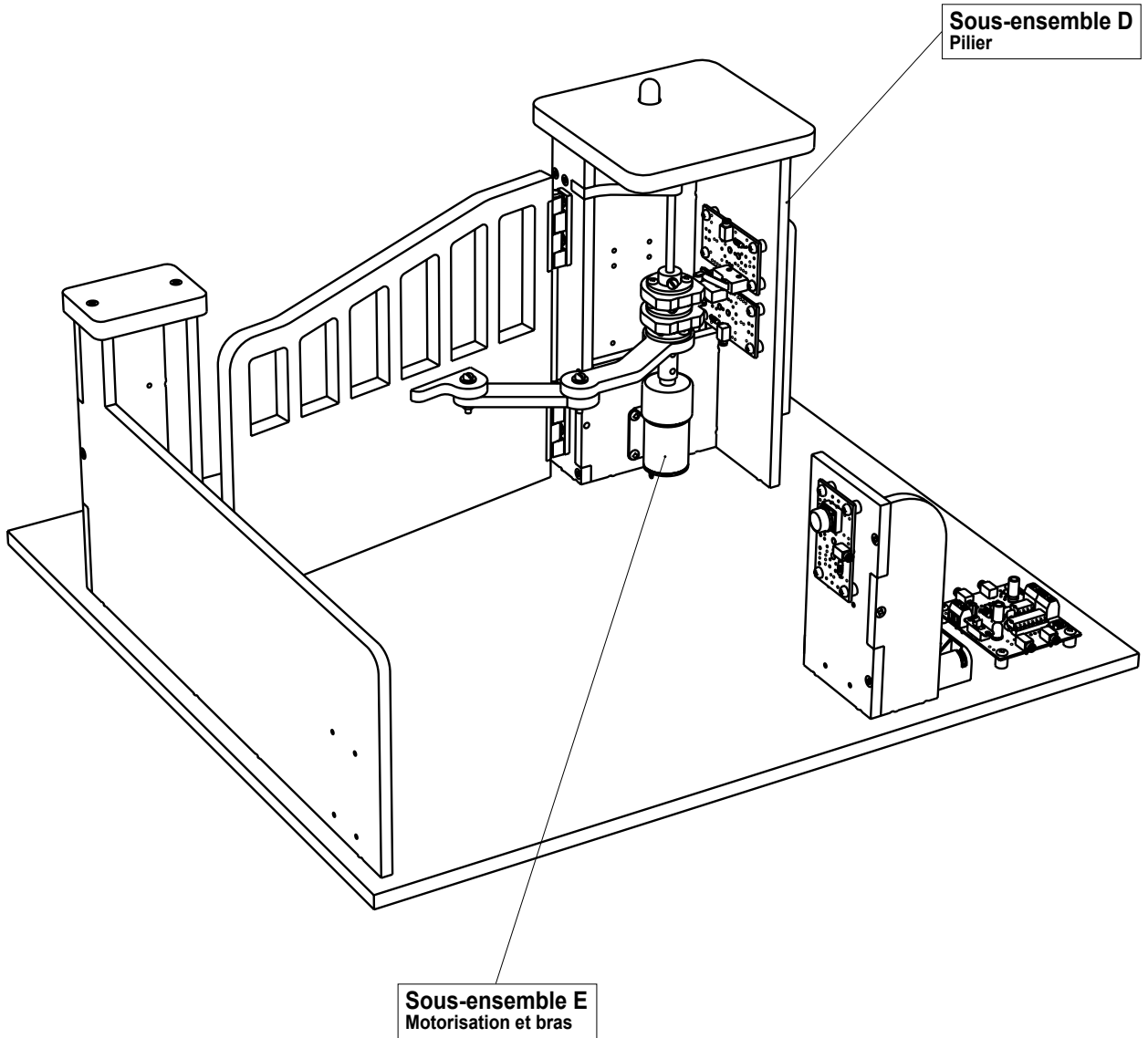
Modèle numérique



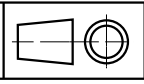
Maquette automatisée



	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Ensemble</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature des sous-ensembles 1/2</b>			



Echelle :  
Classe



**A4**

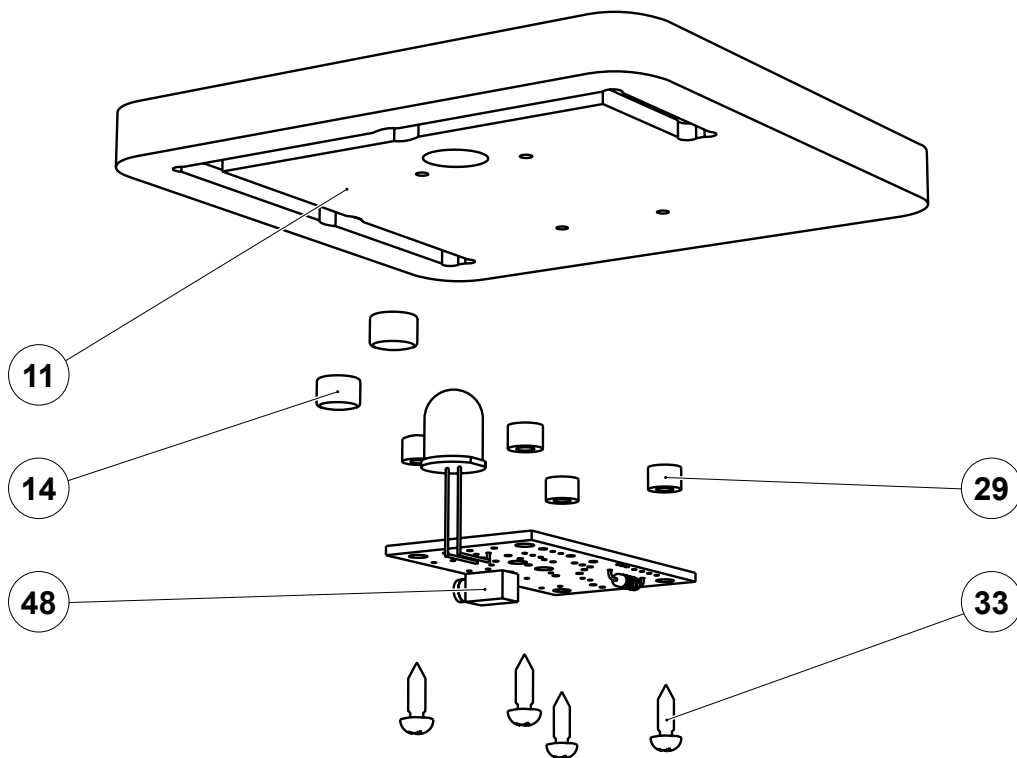
PROJET  
**PORTAIL BATTANT  
A UN VANTAIL**

PARTIE  
**Ensemble**


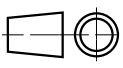
Nom

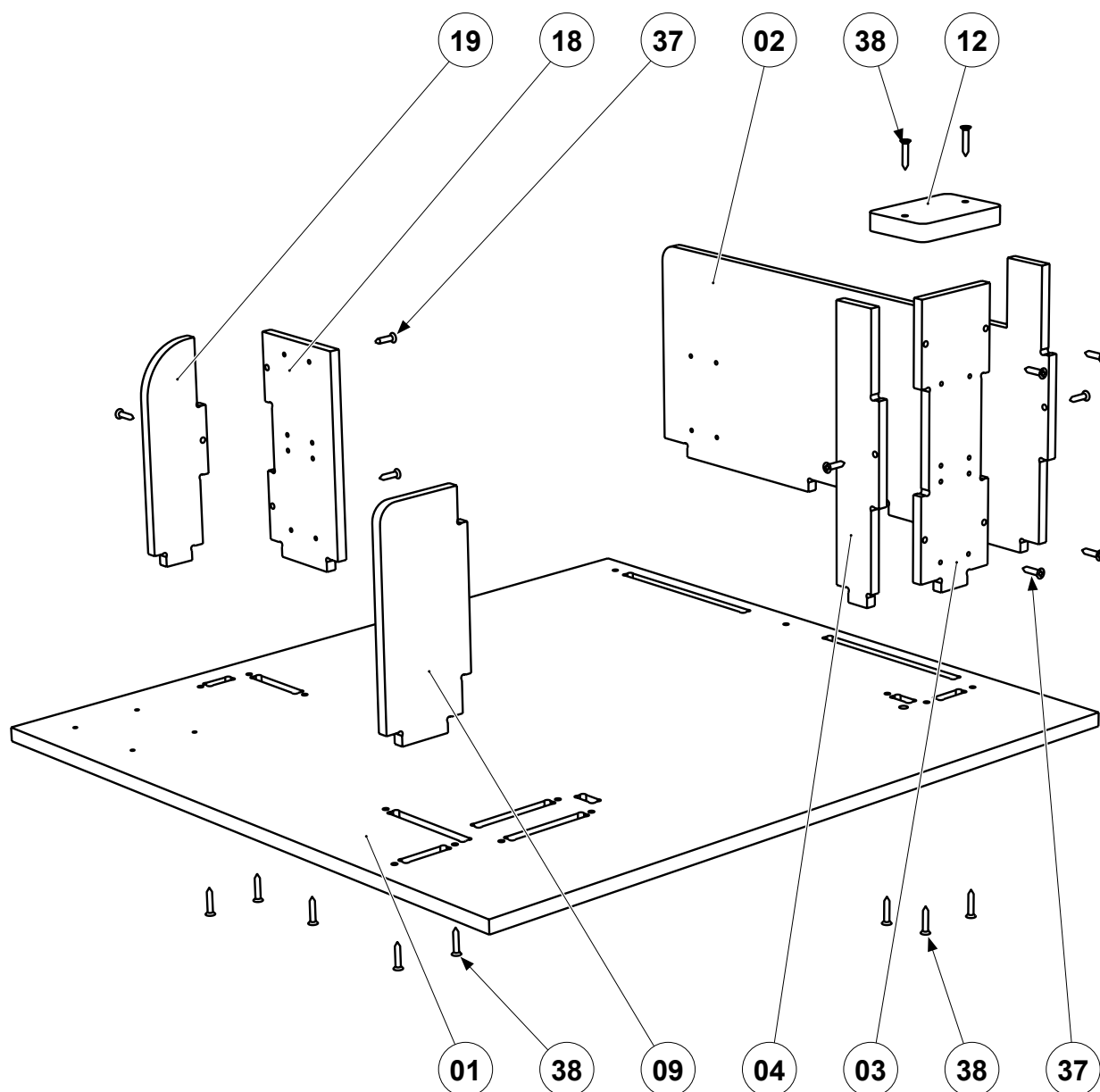
Date

TITRE DU DOCUMENT  
**Nomenclature des sous-ensembles 2/2**


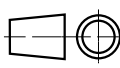


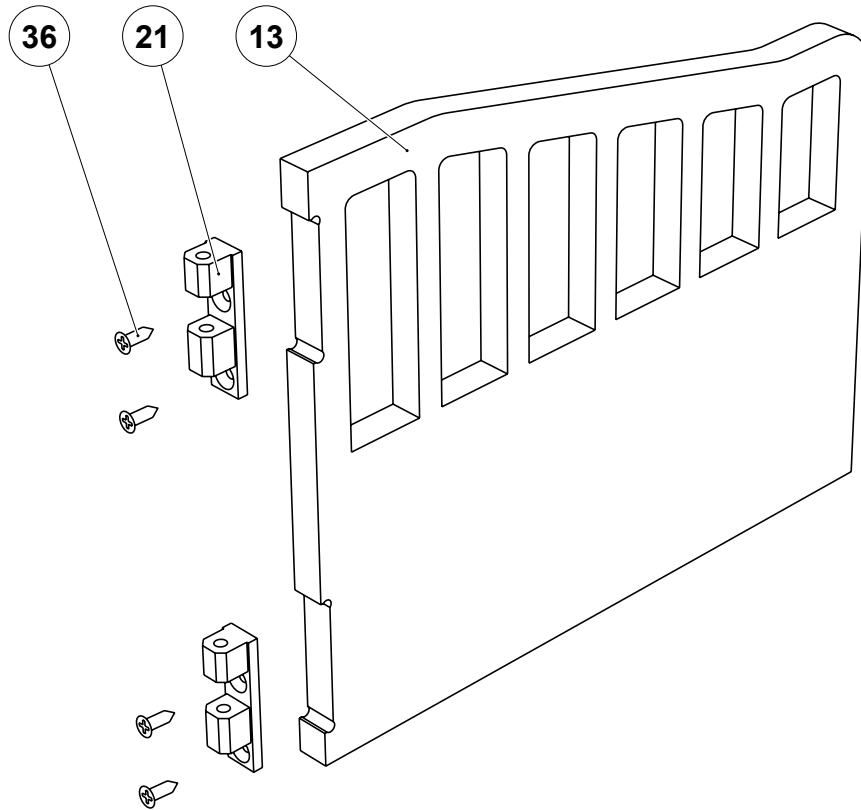
50	01	Signal lumineux. Module AutoProg®.	K-AP-MGYR
44	04	Aimant. Néodyme cylindriques Ø 8 x 5 mm.	AIMT-D8X5-HQ-10
33	28	Vis tête cylindrique 2,9 x 9,5 mm.	VT-TC-3X9-100
29	28	Entretoise. Nylon blanc, Ø 6 x 4 mm.	SK-005-3155
11	01	Chapeau pilier gauche. PVC expansé blanc, dimensions 112 x 110 x 10 mm.	
<b>REPÈRES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>RÉF. A4</b>

	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe	<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>		<b>Sous-ensemble A</b>	
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Chapeau de pilier</b>			


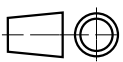


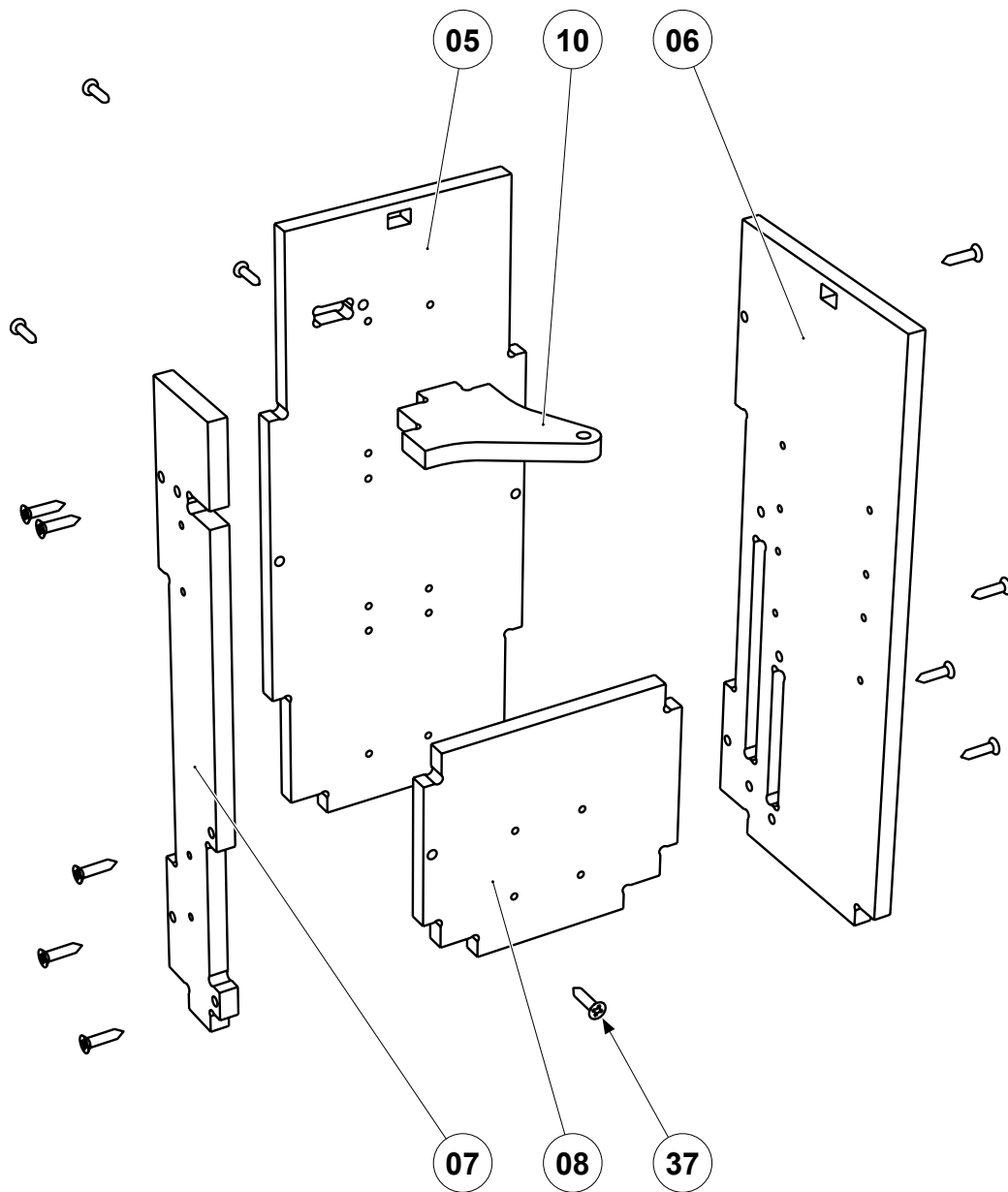
38	16	Vis tête fraisée 3 x 16 mm.	VBA-TF-3X16-100
37	24	Vis tête fraisée 3 x 13 mm.	VBA-TF-3X13-100
19	01	Mur IR intérieur 01. PVC expansé gris, dimensions 130 x 40 x 6 mm.	
18	01	Mur IR intérieur. PVC expansé gris, dimensions 130 x 60 x 6 mm.	
12	01	Chapeau pilier droit. PVC expansé blanc, dimensions 63 x 43 x 10 mm.	
09	01	Mur. PVC expansé gris, dimensions 130 x 55 x 6 mm.	
04	01	Mur angle côté portail. PVC expansé gris, dimensions 33 x 168 x 6 mm.	
03	01	Mur angle devant. PVC expansé gris, dimensions 52 x 168 x 6 mm.	
02	01	Mur angle côté. PVC expansé gris, dimensions 315 x 168 x 6 mm.	
01	01	Socle. PVC expansé blanc, dimensions 440 x 400 x 8 mm.	
<b>REPÈRES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>RÉF. A4</b>

 Echelle :  <b>A4</b>	PROJET <b>PORTAIL BATTANT            A UN VANTAIL</b>	PARTIE <b>Sous-ensemble B</b>
	TITRE DU DOCUMENT <b>Murs</b>	
Nom	Date	




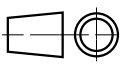
36	08	Vis tête fraisée 2,9 x 9,5 mm.	VBA-TF-3X9-100
21	02	Charnière. Nylon blanc, hauteur 40 x 10 mm. Axe inox.	CHARN-NYL-H40
13	01	Vantail. PVC expansé blanc, dimensions 210 x 178 x 10 mm.	
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

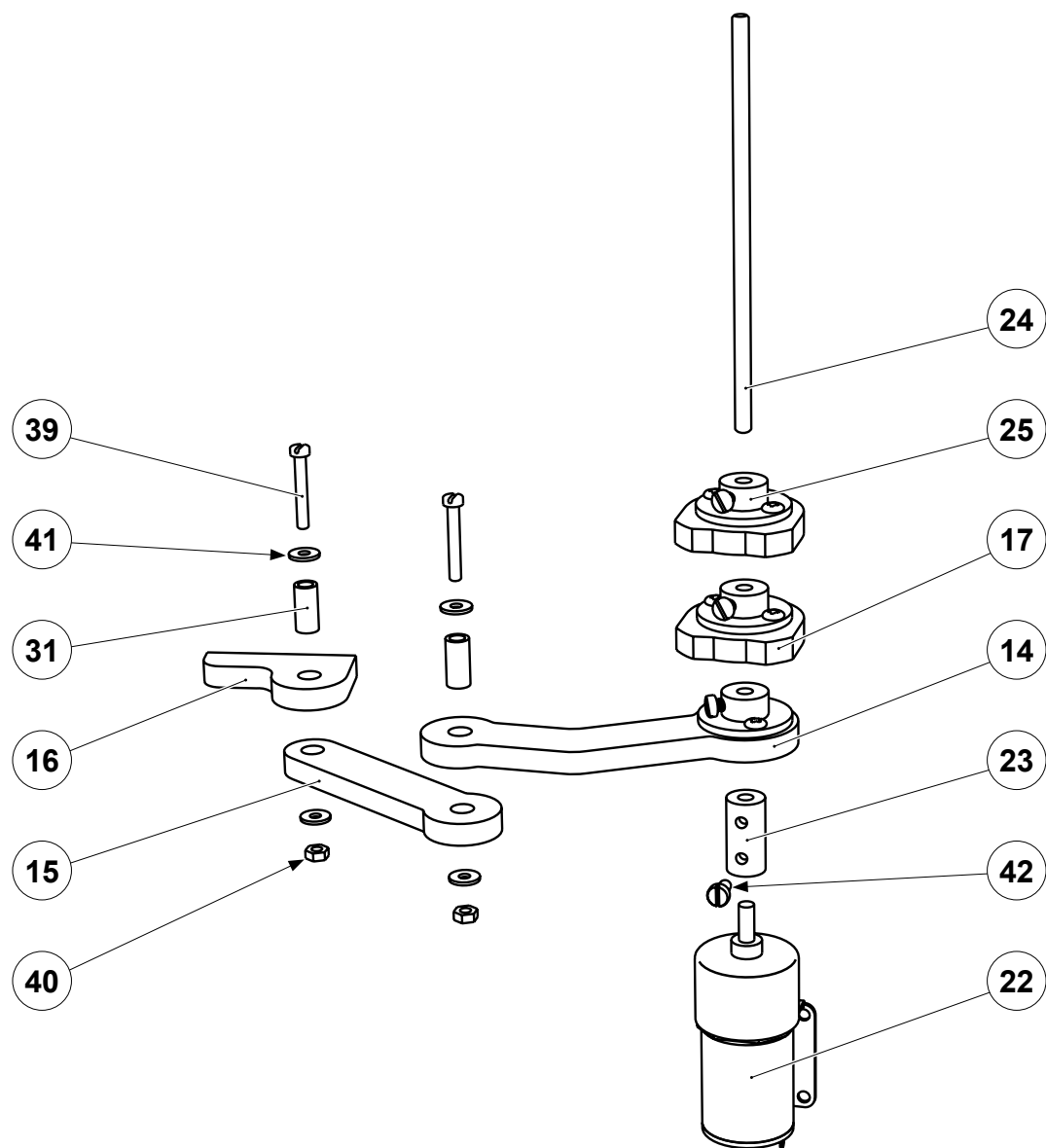
	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe	<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>		<b>Sous-ensemble C</b>	
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Portail</b>			




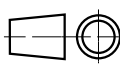
**Note : toutes les vis sont des têtes fraisées 3 x 13 mm, repère 37**

37	24	Vis tête fraisée 3 x 13 mm.	<b>VBA-TF-3X13-100</b>
10	01	Equerre d'axes. PVC expansé gris, dimensions 130 x 55 x 6 mm.	
08	01	Mur support moteur. PVC expansé gris, dimensions 92 x 80 x 6 mm.	
07	01	Mur support portail. PVC expansé gris, dimensions 213 x 32 x 6 mm.	
06	01	Mur pilier gauche. PVC expansé gris, dimensions 213 x 86 x 6 mm.	
05	01	Mur pilier devant. PVC expansé gris, dimensions 213 x 92 x 6 mm.	
<b>REPÈRES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>RÉF. A4</b>

	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Sous-ensemble D</b>
Nom	Date	<b>Pilier</b>			



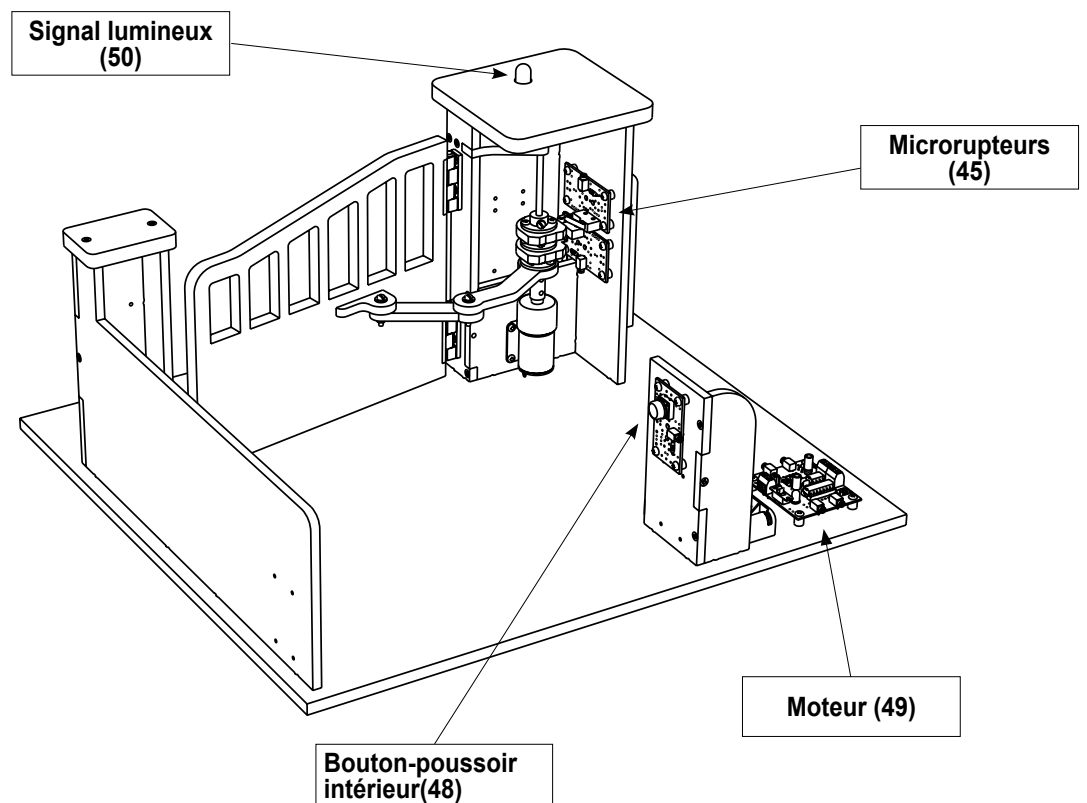
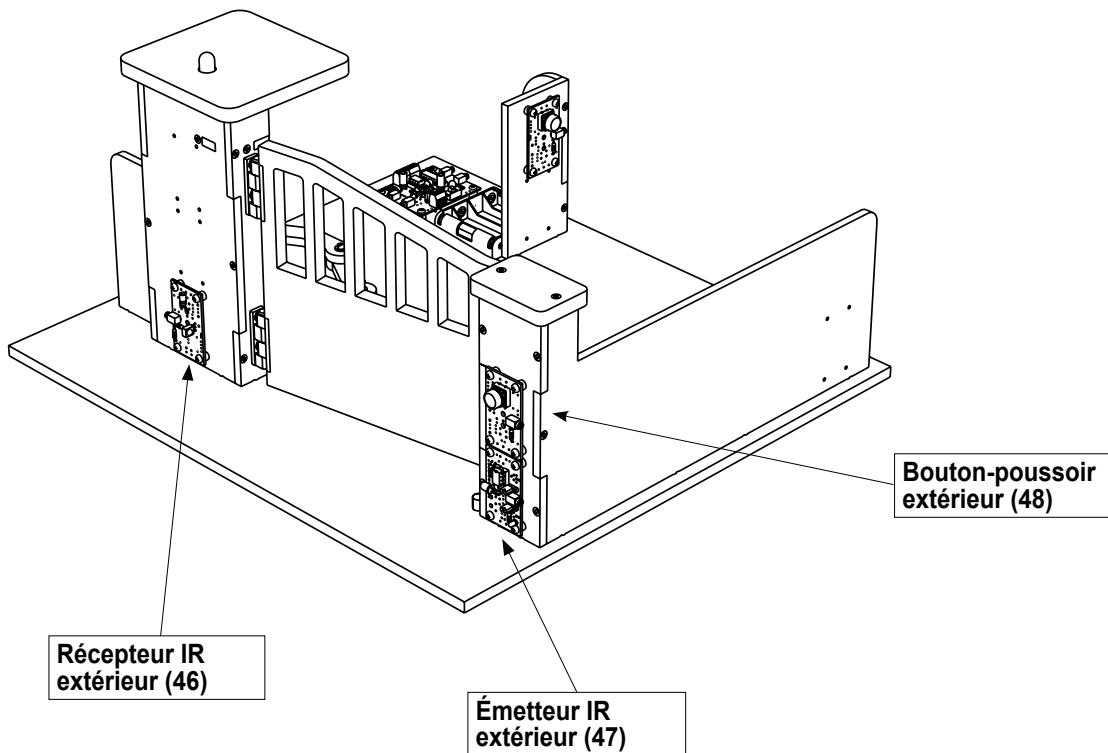
42	01	Vis laiton M 3 x 10 mm.	VIS-LAIT-M3X10
41	04	Rondelle acier Ø 3 x 8 mm.	ROND-M-ACZ-M3-1000
40	02	Ecrou acier hexagonaux M3.	ECR-N-ACZ-M3-100
39	02	Vis acier tête cylindrique fendue M3 x 20 mm.	VIS-ACZ-M3X20-100
31	02	Entretoise. Nylon blanc, Ø 6 x 12,5 mm.	ENT-3M2X6X12M5
25	03	Bague d'arrêt d'axe. Alu pour axe de Ø 4 mm. Ø extérieur 21 mm.	BAG-ARAX-D4
24	01	Axe. Laiton Ø 4 x 108 mm.	FL-4X0M5
23	01	Coupleur d'axe. Laiton Ø 4 mm vers Ø 4 mm. Ø extérieur 8 x 18,4 mm.	MF-918D1-1
22	01	Motoréducteur. 12/24 V, rapport 1024:1. Axe de sortie Ø 4 mm.	MF-918D1024112-1
17	02	Cames. PVC expansé gris, dimensions 30 x 30 x 6 mm.	
16	01	Guignol de porte. PVC expansé gris, dimensions 40 x 25 x 6 mm.	
15	01	Bielle de porte. PVC expansé gris, dimensions 70 x 20 x 6 mm.	
14	01	Bielle moteur. PVC expansé gris, dimensions 98 x 25 x 6 mm.	
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Sous-ensemble E</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Motorisation et bras</b>			



# Les modules électroniques Picaxe

Perspectives, nomenclatures, schémas et tests



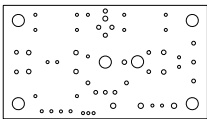


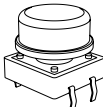
## Le module bouton-poussoir

Le module bouton-poussoir est commercialisé en 2 versions :

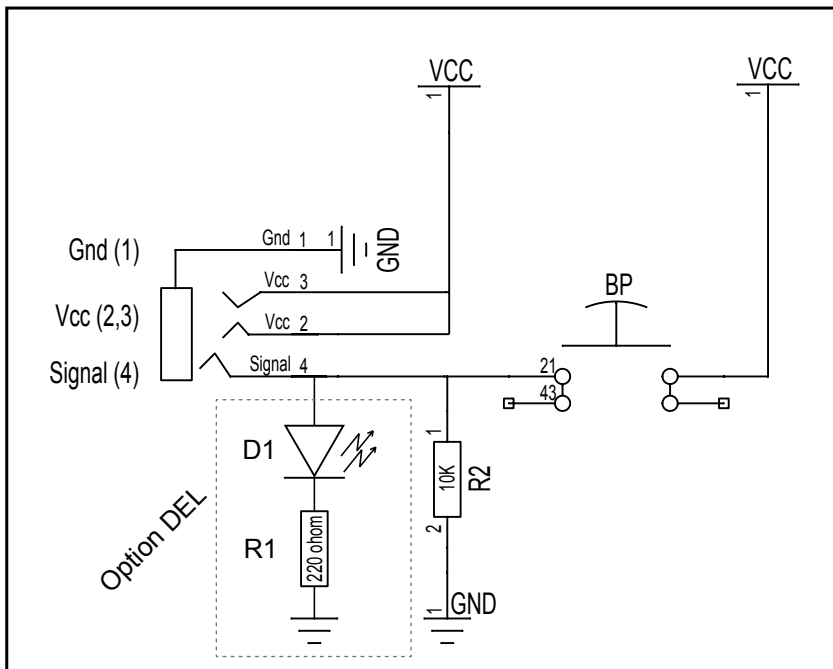
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et brasés.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MBP-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de monter le module bouton-poussoir.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	CI-AP-BPL	
Résistor 10 Kohm 1/4W 5% (marron-noir-orange-or).	01	R2	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Bouton poussoir pour CI, 12 x 12 mm, avec cabochon blanc.	01	BP	

### Schéma électronique



Option LED : il est possible de brasés une LED sur le repère D1 sérigraphié sur la carte et un résistor 220 ohms sur le repère R1, afin de visualiser l'état du bouton-poussoir. (LED allumée = BP enfoncé ; LED éteinte = BP relaché).

### Test du module bouton-poussoir

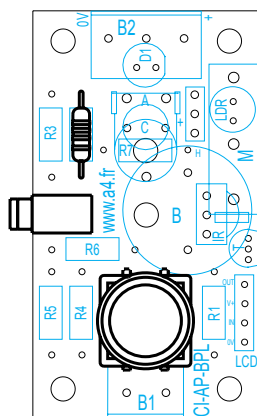
Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MBP.cad	In0	Appuyer sur le bouton-poussoir, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

### Cas de pannes

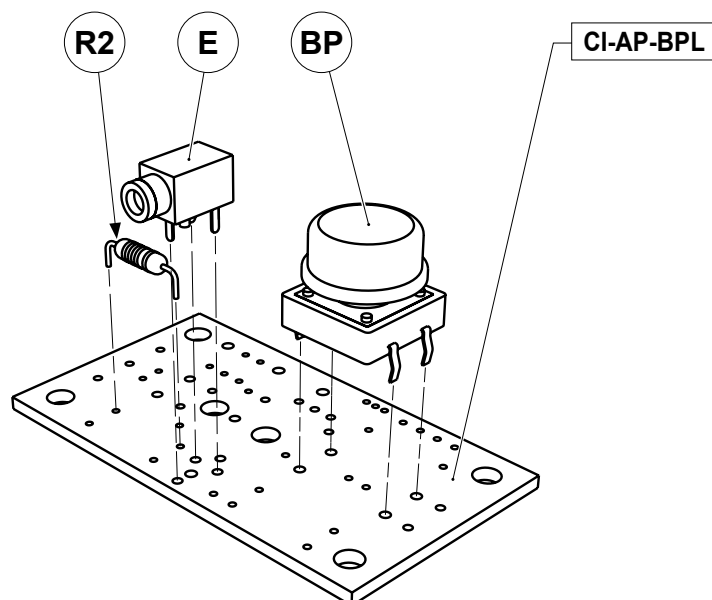
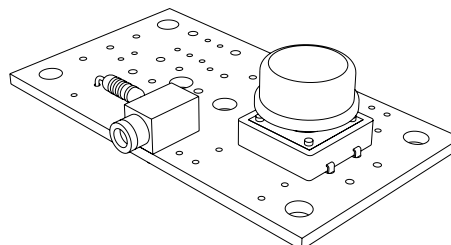
Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on appuie sur le bouton-poussoir, vérifier que :

- le cordon jack du module bouton-poussoir est correctement enfiché dans son embase lors du test ;
- les composants sont correctement brasés.

## Implantation des composants


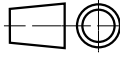


Echelle : 1



Des programmes  
et plus d'infos  
dans le dossier AutoProg®

<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	<b>EMB-JACK-D2M5A-STE</b>
<b>R2</b>	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	<b>RES-10K</b>
<b>BP</b>	01	Bouton-poussoir.	<b>BP-DTS-24N</b>
<b>CI-AP-BPL</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	<b>CI-AP-BPL</b>
<b>REPÈRES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>RÉF. A4</b>

 www.a4.fr	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module bouton-poussoir (48)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

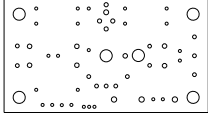


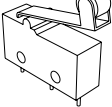
## Le module microrupteur à galet

Le module microrupteur à galet est commercialisé en 2 versions :

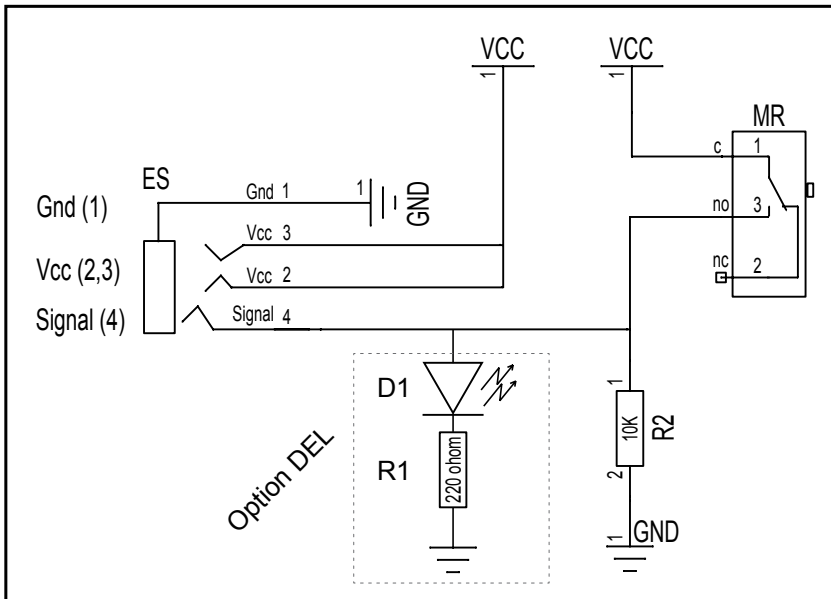
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MMR-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module microrupteur à galet.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	CI-AP-BPL	
Résistor 10 Kohm 1/4W 5% (marron-noir-orange-or).	01	R2	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Microrupteur à galet.	01	M	

### Schéma électronique



Option LED : il est possible de braser une LED sur le repère D1 sérigraphié sur la carte et un résistor 220 ohms sur le repère R1, afin de visualiser l'état du microrupteur.

(LED allumée = microrupteur actionné ; LED éteinte = microrupteur relâché).

### Test du module microrupteur à galet

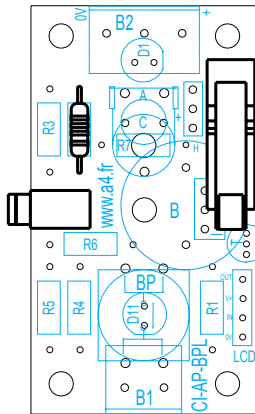
Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MMR.plf	In0	Activer le levier du microrupteur, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

### Cas de pannes

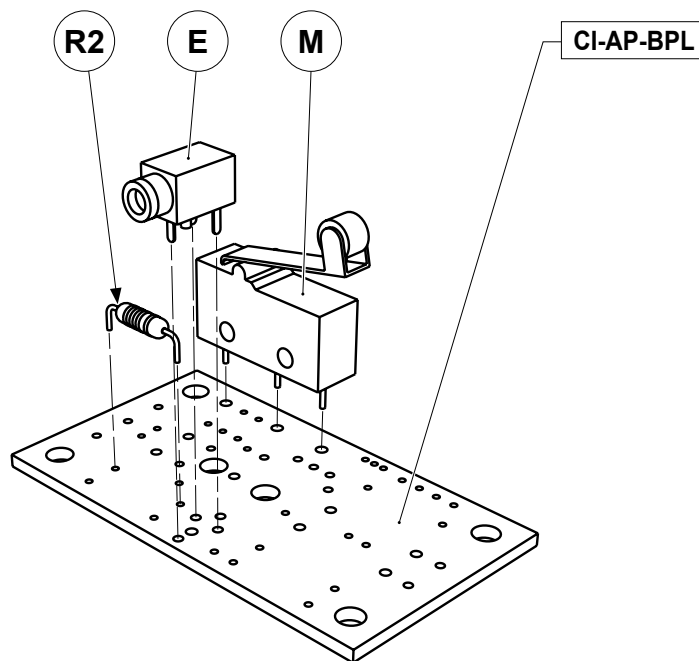
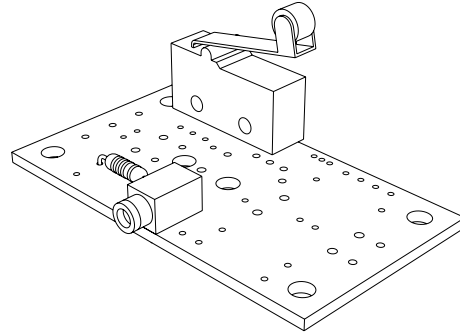
Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on active le microrupteur, vérifier que :

- le cordon jack du module microrupteur à galet est correctement enfiché dans son embase lors du test ;
- les composants sont correctement brasés.

## Implantation des composants


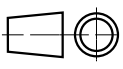


Echelle : 1



Des programmes  
et plus d'infos  
dans le dossier AutoProg®

<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	<b>EMB-JACK-D2M5A-STE</b>
<b>R2</b>	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	<b>RES-10K</b>
<b>M</b>	01	Microrupteur à galet.	<b>MICRORUP-17M-GP</b>
<b>CI-AP-BPL</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	<b>CI-AP-BPL</b>
<b>REPÈRES</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DÉSIGNATION</b>	<b>RÉF. A4</b>

 www.a4.fr	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module microrupteur à galet (45)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT			
				<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	

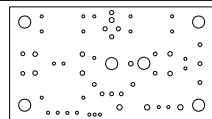


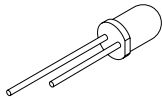
## Le module signal lumineux

Le module signal lumineux est commercialisé en 2 versions :

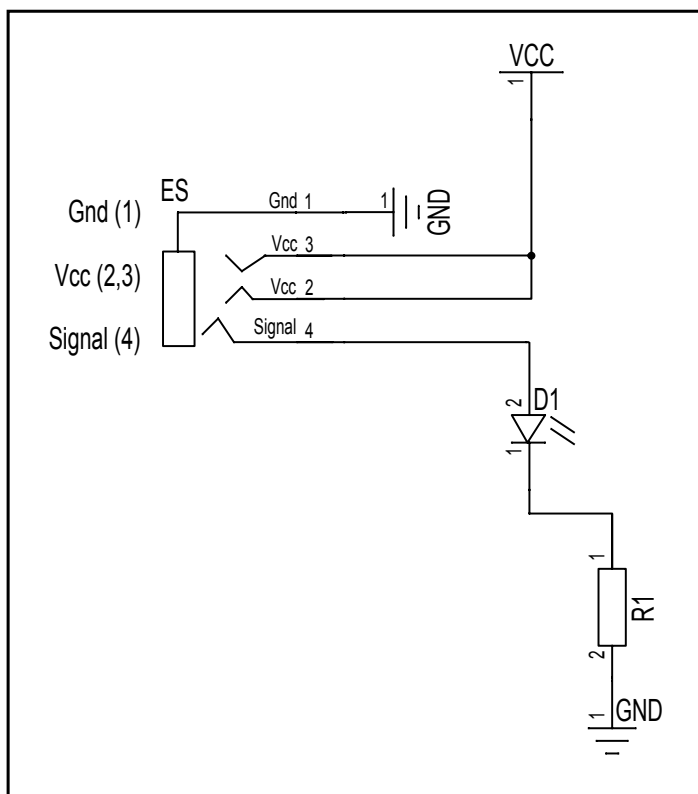
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MGYR-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module signal lumineux.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	CI-AP-BPL	
Résistor 220 ohms 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R1	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
LED jaune Ø 10 mm diffusante.	01	D1	

### Schéma électronique



### Test du module signal lumineux

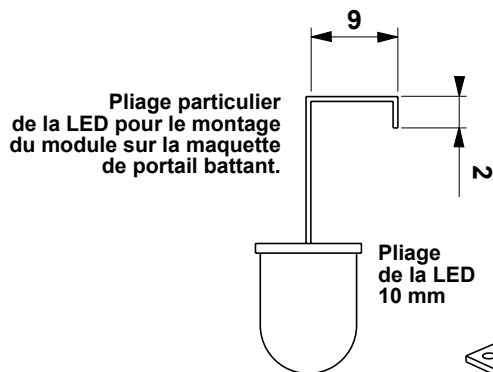
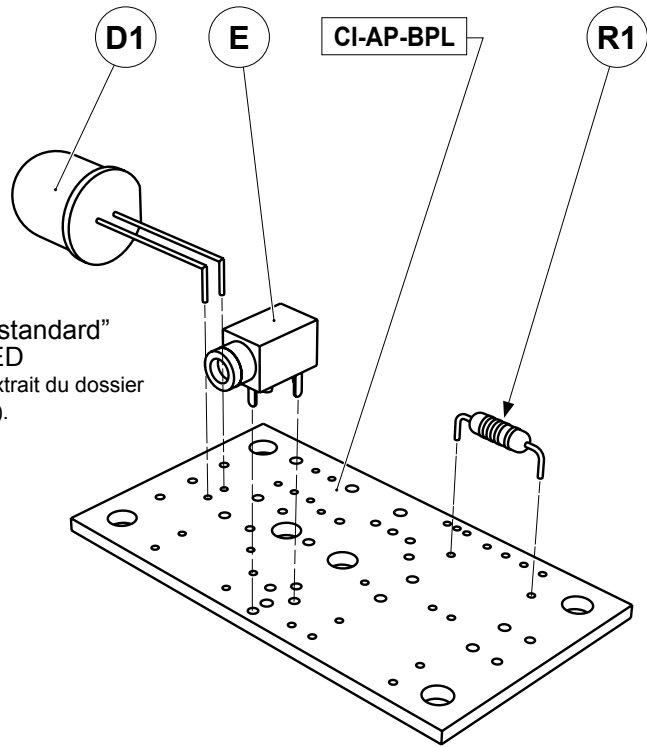
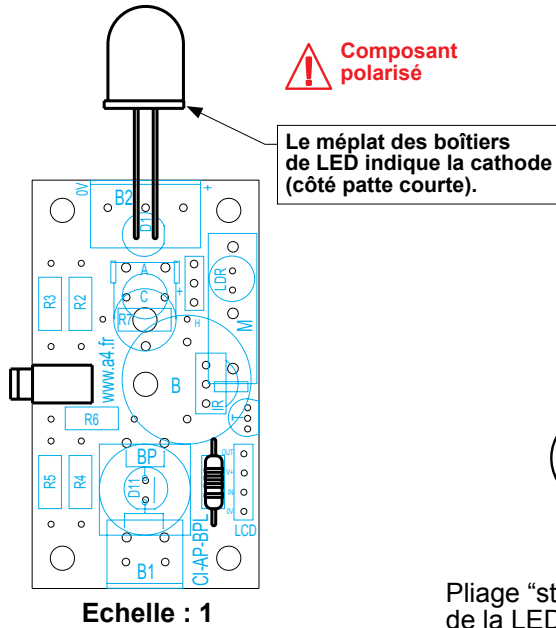
Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MLED.plf	Out0	Le module signal lumineux doit clignoter.

### Cas de pannes

Le module signal lumineux ne s'allume pas, vérifier que :

- le cordon jack du module signal lumineux est correctement enfiché dans son embase lors du test ;
- la LED est implantée dans le bon sens ;
- les composants sont correctement brasés.

## Implantation des composants



**!** Respecter le pliage avant implantation de la LED 10 mm (voir page 33).

**Des programmes et plus d'infos dans le dossier AutoProg®**

E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour Ci.	EMB-JACK-D2M5A-STE
R1	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
D1	01	LED jaune Ø 10 mm diffusante.	DEL-10-J-DIFF
CI-AP-BPL	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	CI-AP-BPL
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module signal lumineux (50)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

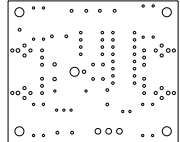




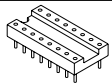


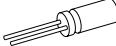






## Le module moteur

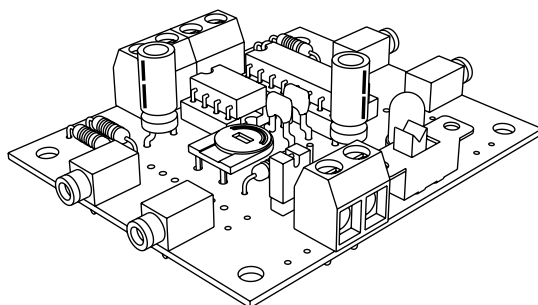
Le module moteur est commercialisé en 2 versions :

- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MMOT-KIT)

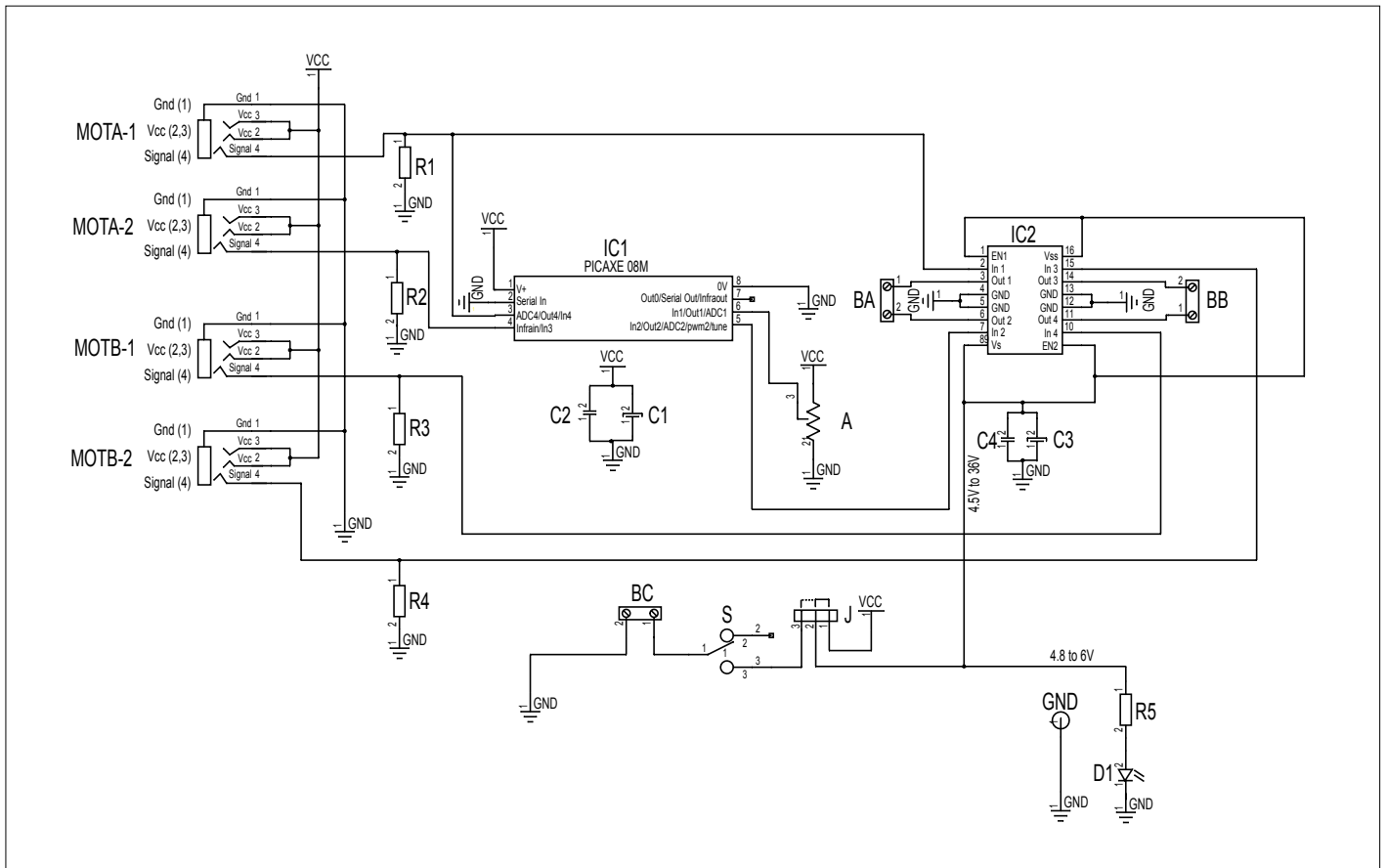
Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module moteur.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé double face, 50 x 60 x 1,6 mm.	01	CI-AP-MS	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	04	R1 à R4	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R5	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	02	E1 à E4	
Bornier double à vis pour CI, 5A.	03	BA, BB, BC	
Support de circuit intégré double lyre - DIL 16 pattes.	01	SU2	
Support de circuit intégré double lyre - DIL 8 pattes.	01	SU1	
Condensateur céramique 100 nF (marqué 104).	02	C2, C4	
Condensateur chimique 10MF (Ø 5x11, radial, marqué 10µF).	02	C1, C3	
Ajustable horizontal 500 Kohm.	01	A	
Circuit intégré L 293, 16 pattes, boîtier DIL.	01	IC2	
Circuit intégré MLI, 8 pattes, boîtier DIL.	01	IC1	
Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	01	J	
LED rouge Ø 5 mm, 50 mcd, 1,8 V, 20 mA.	01	D1	
Interrupteur à glissière.	01	S	





## Schéma électronique



### Test des sorties moteurs A et B alimentés par le boîtier de commande AutoProg®

Positionner le cavalier J du module moteur sur la position «Int».

Connecter sur les borniers A et B deux moteurs compatibles avec les caractéristiques du module (voir données techniques du dossier AutoProg).

Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MMOT.pif	Moteur A : Out0 / Out1 Moteur B : Out2 / Out3	Les 2 moteurs doivent tourner simultanément dans un sens puis dans l'autre toutes les 2 secondes. Lorsque l'on agit sur l'ajustable A du module moteur, la vitesse du moteur A doit varier, la vitesse du moteur B reste constante.

### Test des sorties moteurs A et B alimentés par une alimentation externe

Positionner le cavalier J du module moteur sur la position «Ext», connecter une source d'alimentation externe sur le bornier (BC). La source de tension doit être compatible avec des caractéristiques de la carte et des moteurs connectés (voir données techniques du dossier AutoProg).

Respecter les polarités indiquées sur le circuit imprimé pour connecter l'alimentation secondaire.

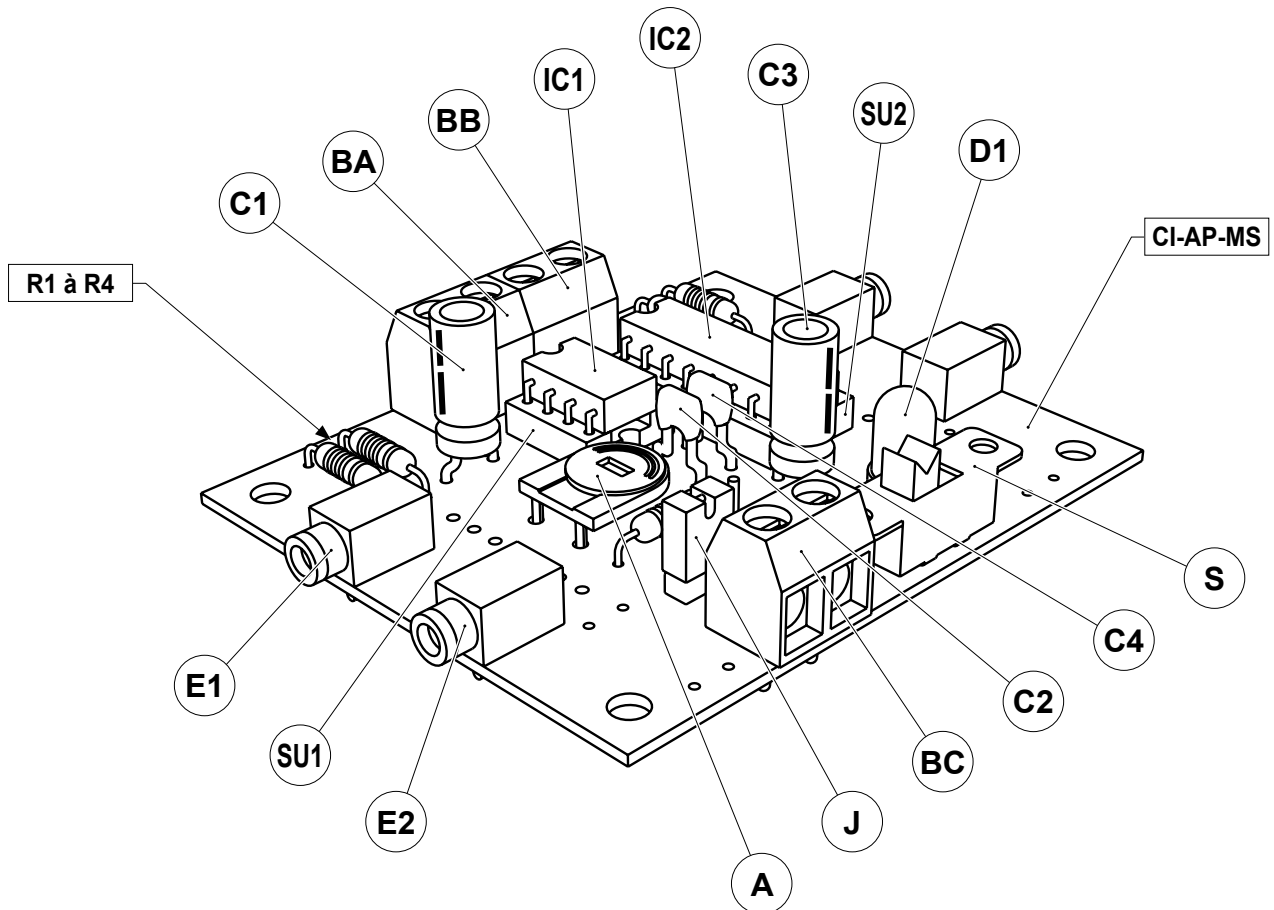
Mettre sous tension la carte en positionnant l'inverseur à glissière (S) sur ON. La LED témoin de la carte doit s'allumer. Connecter sur les borniers A et B deux moteurs compatibles avec les caractéristiques du module (voir données techniques dans le dossier AutoProg).

Effectuer les mêmes tests que précédemment avec le programme TEST-MMOT.pif.

### Cas de pannes


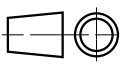
Le(s) moteur(s) ne tourne(nt) pas, vérifier que :

- les composants sont correctement brasés ;
- le cavalier de configuration d'alimentation est positionné du bon côté selon le mode d'alimentation choisi ;
- les cordons jack du module moteur sont correctement enfilés dans leurs embases lors du test ;
- l'ajustable de réglage de la vitesse du moteur A n'est pas en butée.



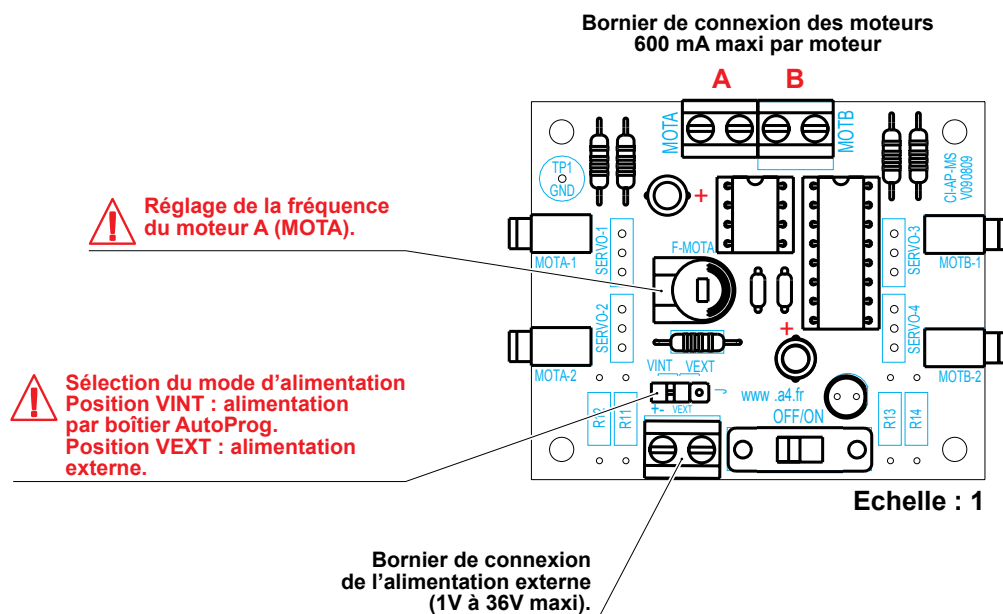
Des programmes  
et plus d'infos  
dans le dossier AutoProg®

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

 www.a4.fr	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module moteur (49)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

## Implantation des composants module moteur (réf. K-AP-MMOT-KIT)

Respecter la polarité des composants.



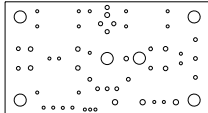




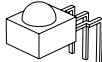
## Le module récepteur infrarouge

Le module récepteur Infrarouge est commercialisé en 2 versions :

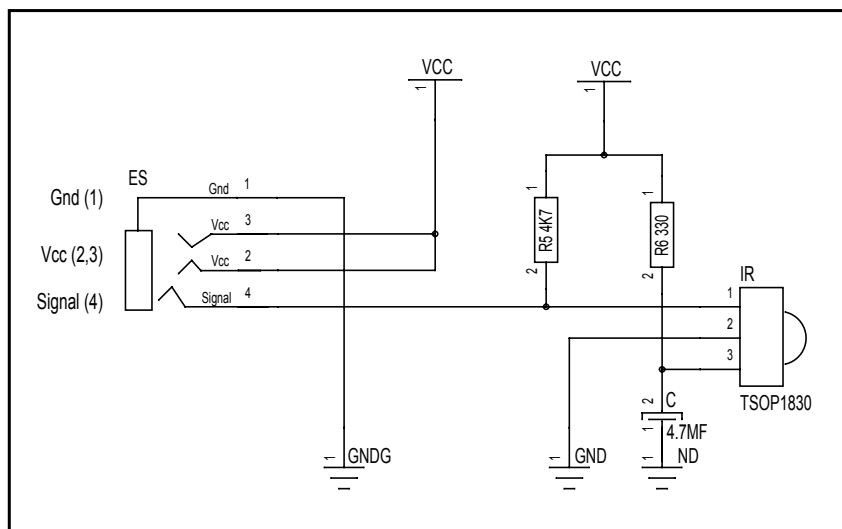
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MRIR-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module récepteur infrarouge.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	CI-AP-BPL	
Résistor 4,7 Kohm 1/4w 5% (jaune-violet-rouge-or).	01	R5	
Résistor 330 ohm 1/4w 5% (orange-orange-marron-or).	01	R6	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Condensateur chimique 4,7 MF.	01	C	
Capteur pour télécommande infrarouge Picaxe, angle de détection 90°, sensible jusqu'à 10 mètres.	01	IR	

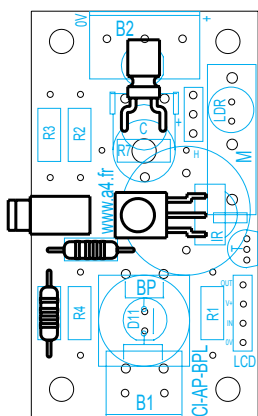
### Schéma électronique



### Test du module récepteur infrarouge

Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MRIR1.pf	In0	Allumer une LED avec une touche de la télécommande réf. RAX-TVRO10.
2	TEST-MRIR2.pf	In0	Allumer une LED avec une touche de la télécommande réf. RAX-TVRO10 et l'éteindre avec une deuxième touche.
3	TEST-MRIR3.pf	In0	Allumer une LED avec la touche de la télécommande 1 bouton K-AP-MTIR
4	TEST-MRIR4.pf	In0	Chaque appui sur la touche de la télécommande un bouton K-AP-MTIR provoque alternativement l'allumage ou l'extinction d'une LED (utilisation de la fonction <b>Toogle</b> )
5	TEST-MRIR5.pf	In0	Même programme que le TEST-MRIR4.cad mais en utilisant une variable "flag" pour obtenir le même résultat.
6	TEST-MRIR6.pf	In0	Eteindre une LED à la coupure d'un faisceau infrarouge.

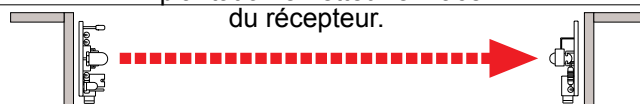
## Implantation des composants



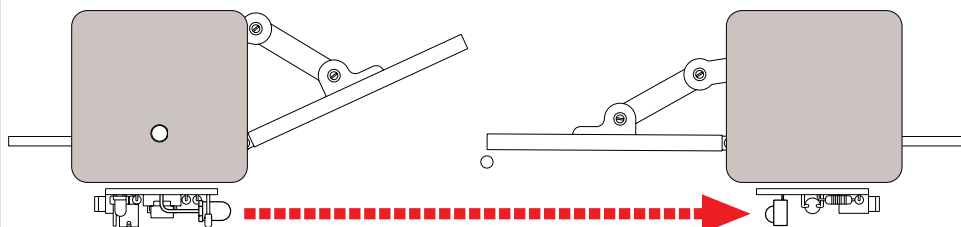
Echelle : 1

## Implantation de la barrière infrarouge intérieure

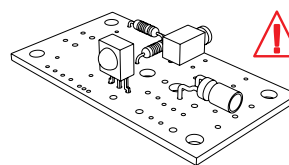
Implantation émetteur en face du récepteur.



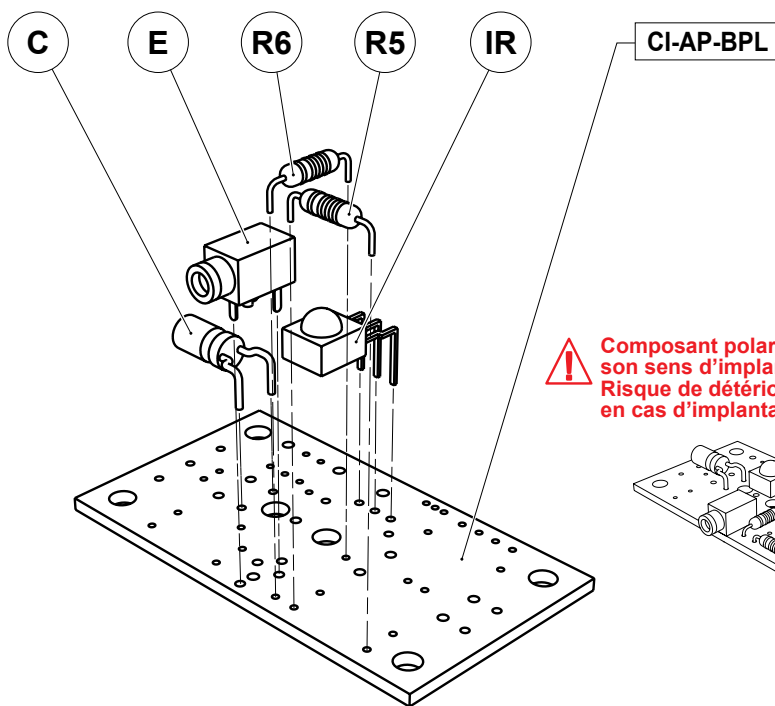
**Attention implantation des diodes réceptrices IR différentes sur les deux modules**



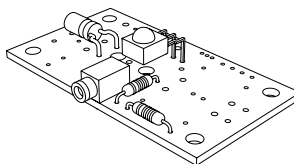
**Implantation différente du module récepteur infrarouge de la barrière extérieure**



**Le récepteur de la barrière infrarouge extérieure est implanté debout pour être en face de la LED émettrice.**



**Composant polarisé, respecter son sens d'implantation. Risque de détérioration irréversible en cas d'implantation à l'envers.**



**Des programmes et plus d'infos dans le dossier AutoProg®**

E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
C	01	Condensateur chimique 4,7 MF.	CHR-4M7
R6	01	Résistor 330 ohm 1/4w 5% (orange-orange-marron-or).	RES-330E
R5	01	Résistor 4,7 Kohm 1/4w 5% (jaune-violet-rouge-or).	RES-4K7
IR	01	Capteur pour télécommande infrarouge PICAXE.	IC-RIR-TSOP-1830
CI-AP-BPL	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	CI-AP-BPL
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

	Echelle :		PROJET	PARTIE
	Classe		<b>A4</b> <b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module Récepteur IR (46)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	

## Le module émetteur infrarouge

### Fonctionnement du module en mode barrière infrarouge (mode "B") :

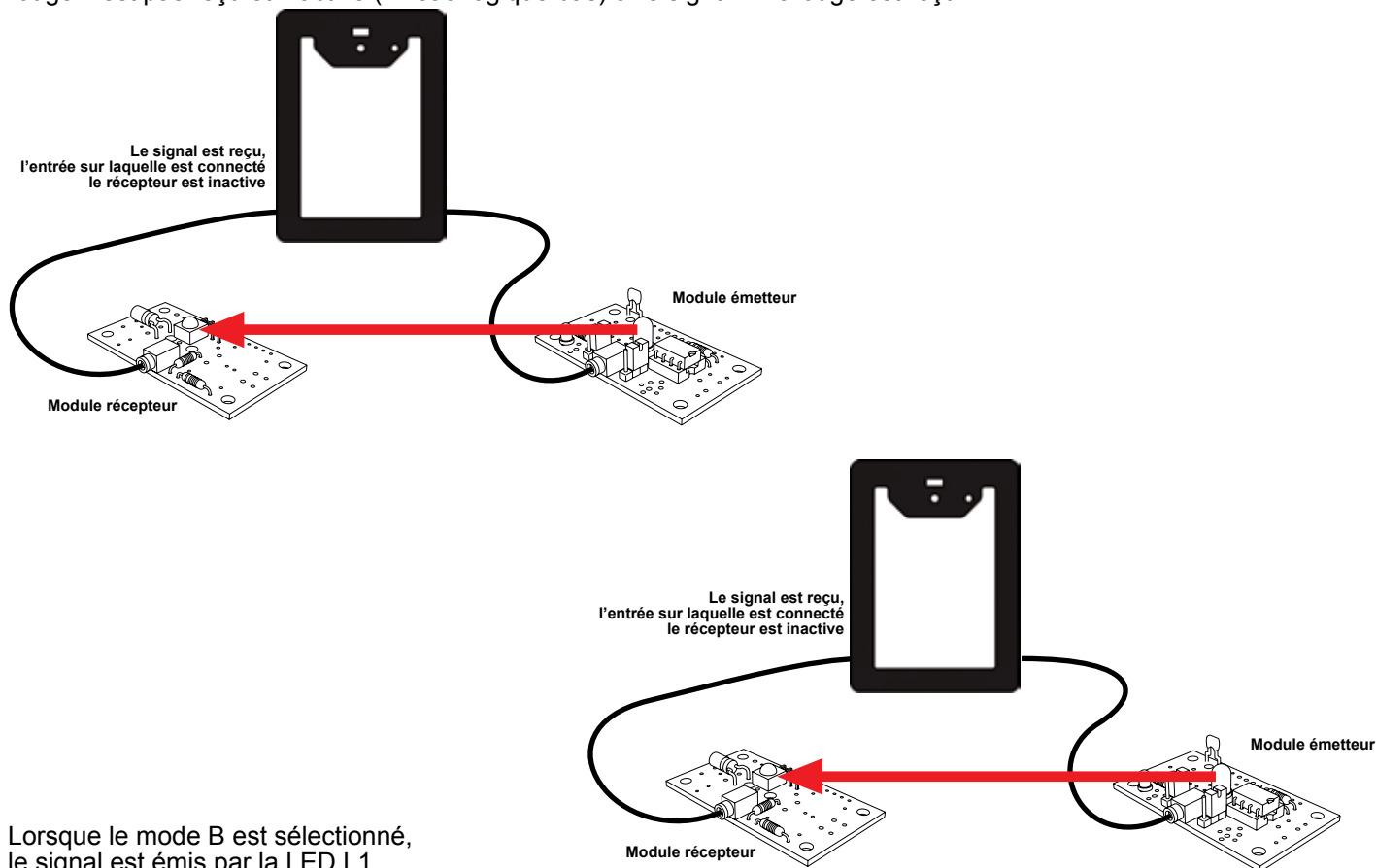
Ce mode de fonctionnement a pour but d'émettre un signal destiné au module de réception infrarouge K-AP-MRIR.

Ce dernier fonctionne alors en mode tout ou rien :

- si le module récepteur reçoit le signal, il agit comme un contact ouvert ;
- s'il ne reçoit pas le signal, il agit comme un contact fermé.

Le module récepteur infrarouge étant connecté à une entrée du boîtier de commande AutoProg®, on pourra facilement détecter la présence ou l'absence du faisceau émis par l'émetteur et ainsi constituer une barrière immatérielle (barrière infrarouge).

L'entrée sur laquelle est connecté le récepteur sera considérée comme active (niveau logique haut) si le signal infrarouge n'est pas reçu et inactive (niveau logique bas) si le signal infrarouge est reçu.



Lorsque le mode B est sélectionné, le signal est émis par la LED L1.

**Note** : pour la version en kit du module émetteur K-AP-MEBIR, la LED L1 peut être implantée soit sur le repère L1 soit sur le repère L2 indiqués sur le circuit imprimé. Pour la version montée, la LED L1 est implantée sur le repère L1.

### Options de fonctionnement barrière infrarouge :

Le cavalier repéré "CODE" permet de choisir le mode de fonctionnement de l'émetteur infrarouge.

#### Position "127" du cavalier CODE :

Lorsque le cavalier est sur la position repérée "127", le signal infrarouge est émis en permanence dès lors que la sortie du boîtier de commande AutoProg® sur laquelle est connecté le module est active (état haut). La LED témoin d'activité L0 est allumée.

Si la sortie est inactive (état bas), le signal n'est pas émis. La LED témoin d'activité L0 est éteinte.

On peut ainsi déclencher l'émission du signal à l'aide du boîtier de commande AutoProg®.

#### Position "126" du cavalier CODE :

Lorsque le cavalier est sur la position repérée "126", le signal infrarouge est émis en permanence tant que la sortie du boîtier de commande AutoProg® sur laquelle est connecté le module est inactive (état bas). La LED témoin d'activité L0 est allumée.

Si la sortie est active (état haut), le signal n'est pas émis. La LED témoin d'activité L0 est éteinte.

Dans la mesure où toutes les sorties du boîtier de commande AutoProg® sont inactives (état bas) à la mise sous tension du boîtier, on peut utiliser le code 126 afin d'émettre le signal infrarouge en permanence sans avoir à se préoccuper de gérer la sortie sur laquelle est connecté le module émetteur. La liaison avec cette sortie permet simplement d'alimenter le module émetteur.

## Fonctionnement en mode télécommande infrarouge (mode "T") :

Ce mode de fonctionnement a pour but d'émettre en permanence un signal codé destiné au module de réception infrarouge K-AP-MRIR.

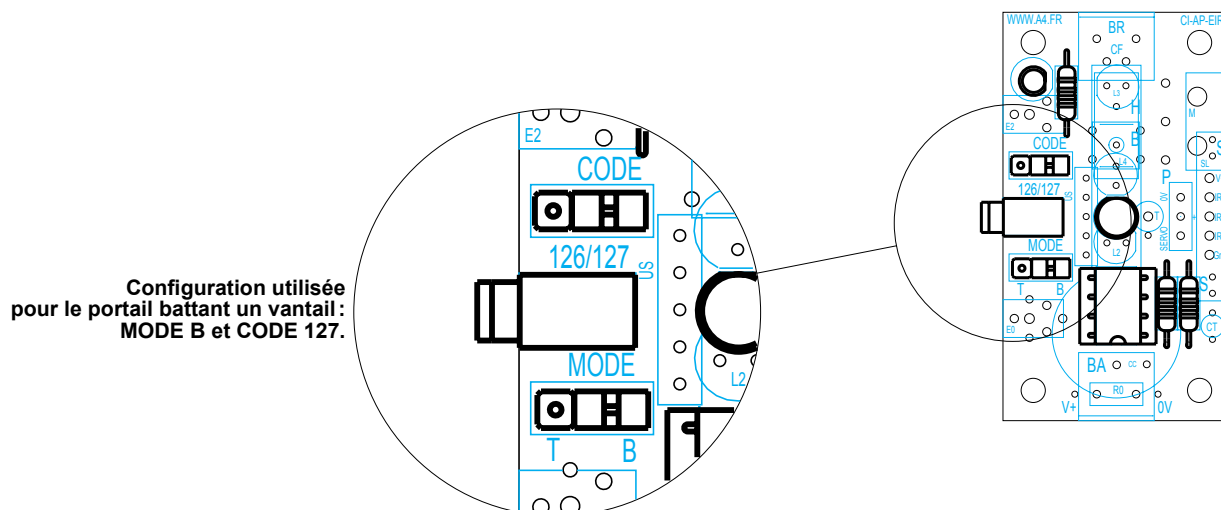
L'instruction "irin" permettra de déterminer le code reçu par le récepteur. Lorsque le mode T est sélectionné, le signal est émis par la LED L3.

### Position "127" du cavalier CODE :

Le code émis est égal à 127. La LED témoin d'activité L0 clignote rapidement.

### Position "126" du cavalier CODE :

Le code émis est égal à 126. La LED témoin d'activité L0 clignote rapidement.



## Récapitulatif des modes de fonctionnement du module émetteur infrarouge :

	Position du cavalier MODE	Position du cavalier CODE	Etat de l'entrée du module émetteur	Mode de fonctionnement
MODE BARRIERE INFRAROUGE	B	126	Etat bas	La LED L1 émet un signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact fermé.
	B	126	Etat haut	La LED L1 émet un signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact ouvert.
	B	127	Etat bas	La LED L1 émet un signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact ouvert.
	B	127	Etat haut	La LED L1 émet un signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact fermé.
MODE TELECOMMANDE INFRAROUGE	T	126	Etat bas	La LED L3 n'émet aucun code.
	T	126	Etat haut	La LED L3 émet le code 126 à destination du module récepteur infrarouge. Celui-ci peut alors réagir au code reçu.
	T	127	Etat bas	La LED L3 n'émet aucun code.
	T	127	Etat haut	La LED L3 émet le code 127 à destination du module récepteur infrarouge. Celui-ci peut alors réagir au code reçu.

Le module émetteur infrarouge est commercialisé en 2 versions.

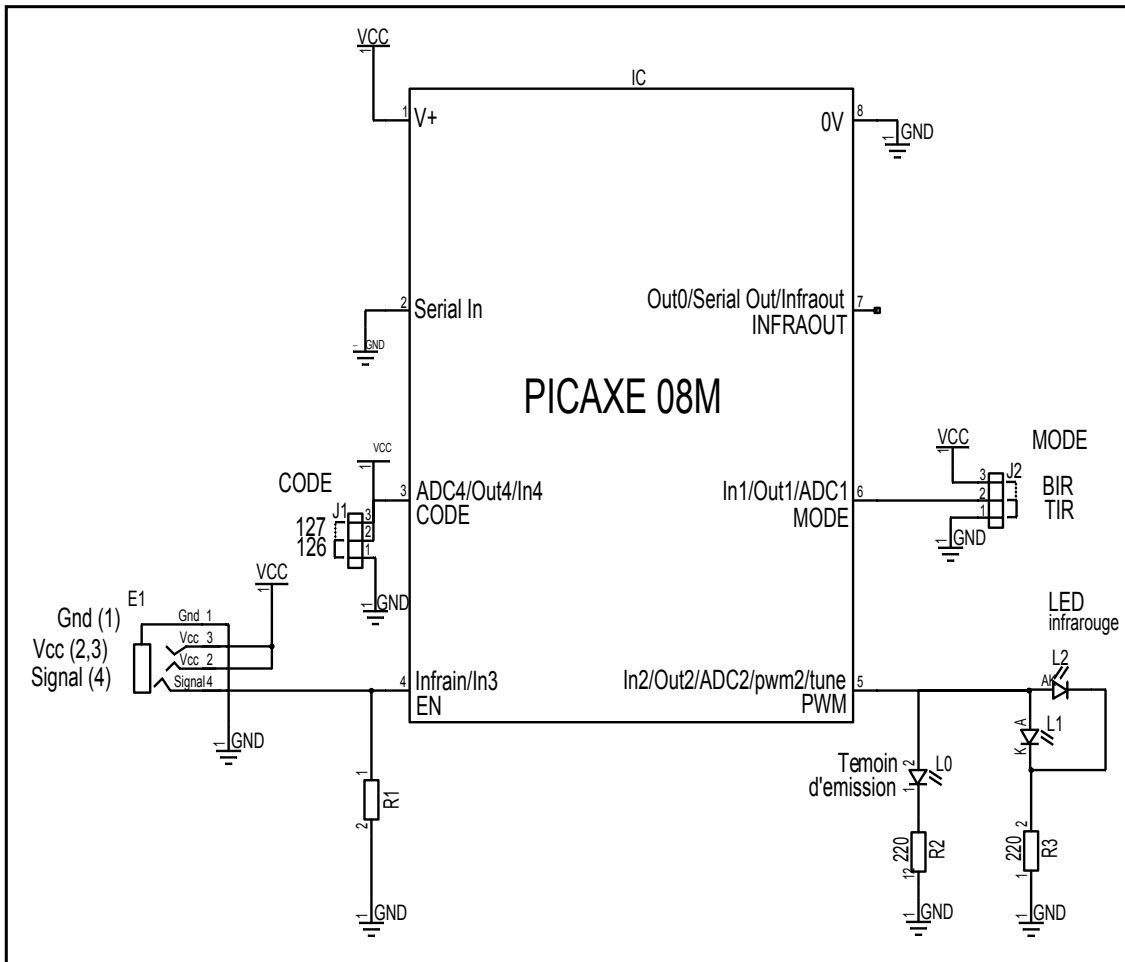
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MEBIR-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module émetteur infrarouge.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	<b>CI-AP-EIR</b>	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	<b>R1</b>	
Résistor 220 ohms 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	02	<b>R2, R3</b>	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	<b>E</b>	
LED infrarouge Ø 5 mm.	01	<b>L1</b>	
LED rouge Ø 3 mm diffusante.	01	<b>L0</b>	
Support de circuit intégré 8 pattes.	01	<b>SUP</b>	
Circuit intégré PICAXE 08M - 8 pattes.	01	<b>IC</b>	
Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	02	<b>MODE CODE</b>	

### Schéma électronique





## Test du module K-AP-MEBIR

Ce test nécessite de disposer du module récepteur infrarouge K-AP-MRIR. Ce module doit être connecté sur l'entrée In0 du boîtier de commande AutoProg®.

Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-B126_B127	Out0	Positionner le cavalier MODE sur B. La LED L0 du module clignote lentement. Diriger la LED L2 du module émetteur vers le récepteur. Positionner le cavalier CODE sur 126 : les sorties Out0 et Out1 doivent clignoter simultanément. Positionner le cavalier CODE sur 127 : les sorties Out0 et Out1 doivent clignoter alternativement
2	TEST-B126_B127	Out0	Positionner le cavalier MODE sur T. La LED L0 du module clignote rapidement. Diriger la LED L3 du module émetteur vers le récepteur. Positionner le cavalier CODE sur 126 : les sorties Out0 et Out6 doivent clignoter simultanément. Positionner le cavalier CODE sur 127 : les sorties Out0 et Out7 doivent clignoter simultanément.

### Cas de pannes :

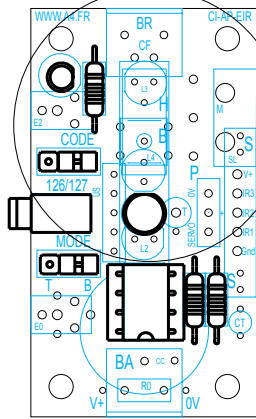
Le module récepteur infrarouge K-AP-MRIR ne fonctionne pas correctement, vérifier son fonctionnement (voir chapitre correspondant dans le dossier AutoProg).

Le module récepteur infrarouge K-AP-MRIR n'est pas connecté sur l'entrée In0 du boîtier de commande AutoProg®.

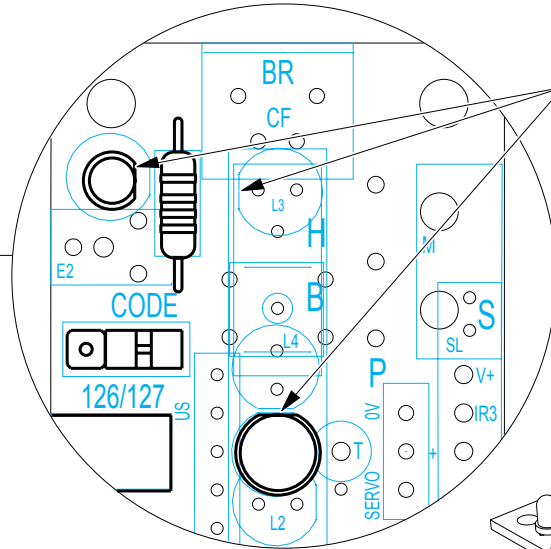
Les LED émettrices L2 ou L3 ne sont pas câblées dans le bon sens.

La position du cavalier MODE est incohérente avec le programme de test qui est chargé.

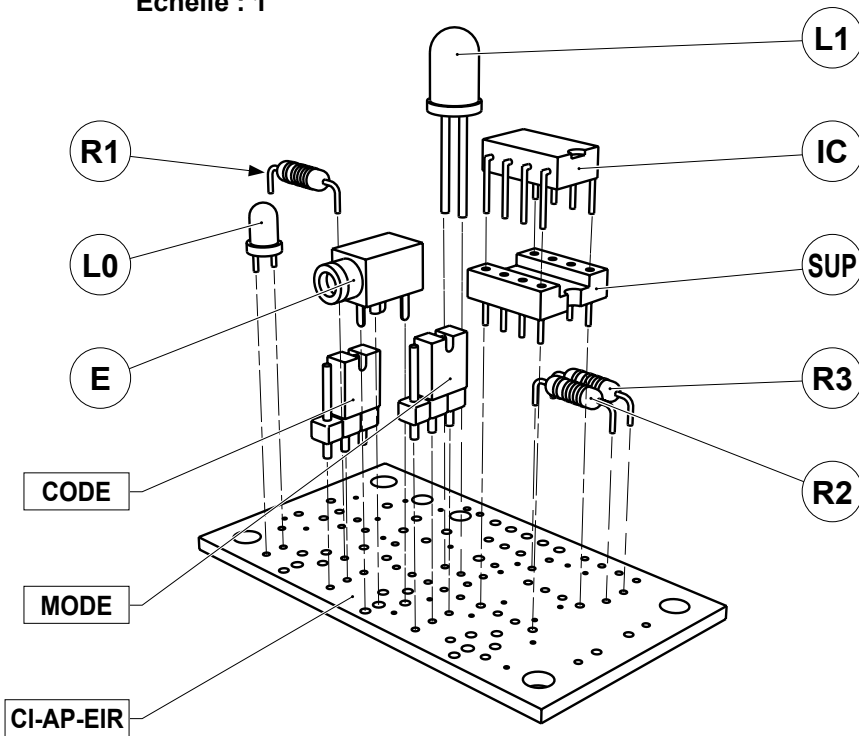
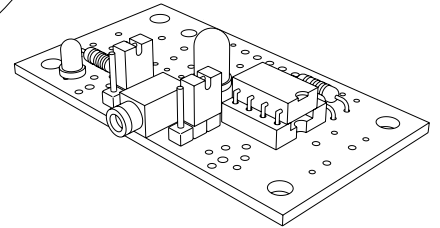
## Implantation des composants



Echelle : 1



Le méplat des boîtiers de LED indique la cathode (patte courte).



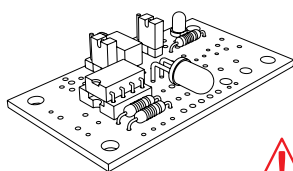
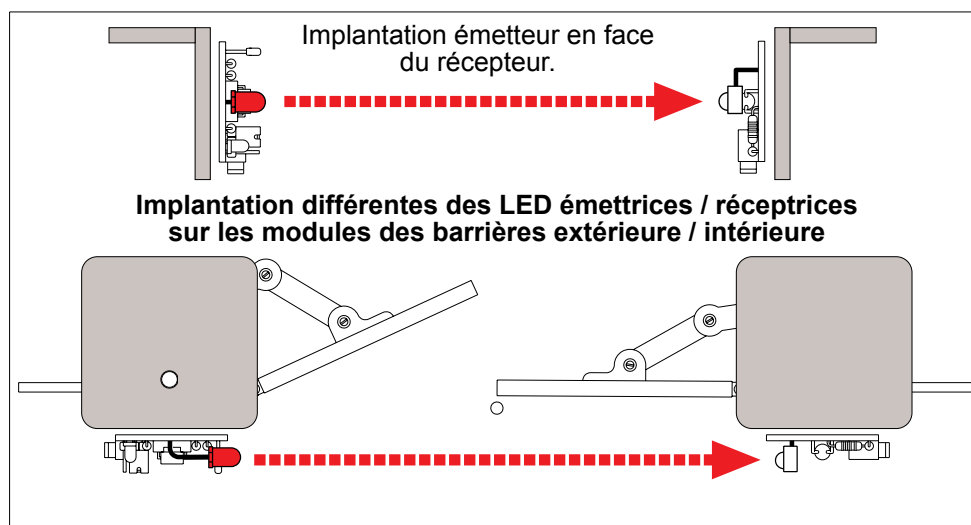
Des programmes et plus d'infos dans le dossier AutoProg®

E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
CODE (J2)	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
MODE (J1)	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
L1	01	LED infrarouge Ø 5 mm.	BP-DTS
IC	01	Microcontrôleur Picaxe 08M	IC-RE08M
SUP	01	Support IC 8 points.	SUP-IC-8
R2, R3	02	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
R1	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
L0	01	LED rouge Ø 5 mm diffusante.	DEL-5-R-DIFF
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	CI-AP-EIR
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

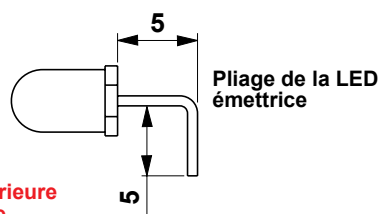
	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module Emetteur IR (47)</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

## Attention implantation des LED émettrice IR différentes sur les deux modules

### Implantation des barrières infrarouge intérieure et extérieure



**!** La LED émettrice de la barrière extérieure est implantée pliée.



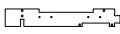





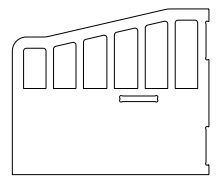







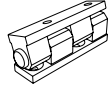
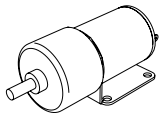

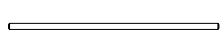

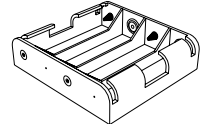




## Description du kit de la maquette














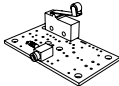
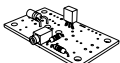
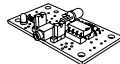
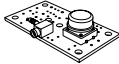
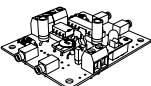
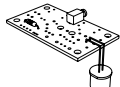
### Nomenclature du kit (réf. BE-APORT-1BAT-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le portail battant à un vantail.



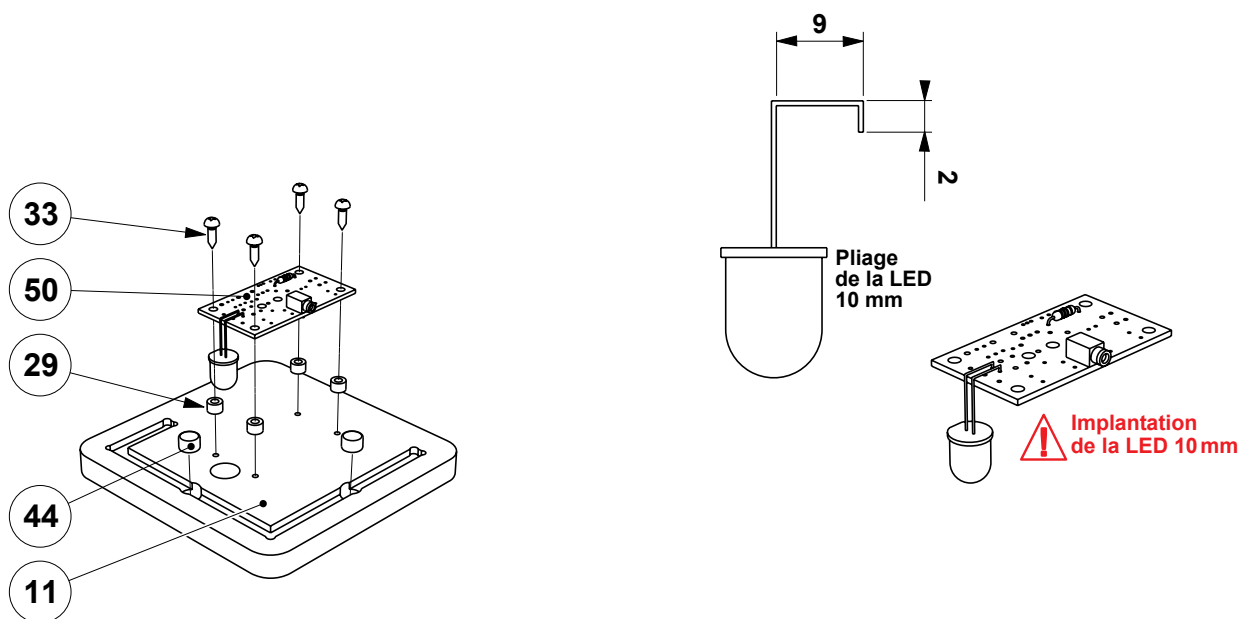
Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Socle, PVC expansé blanc, dimensions 440 x 400 x 8 mm.	01	01	
Mur angle côté, PVC expansé gris, dimensions 315 x 168 x 6 mm.	01	02	
Mur angle devant, PVC expansé gris, dimensions 52 x 168 x 6 mm.	01	03	
Mur angle côté portail, PVC expansé gris, dimensions 33 x 168 x 6 mm.	01	04	
Mur pilier devant, PVC expansé gris, dimensions 213 x 92 x 5 mm.	01	05	
Mur pilier gauche, PVC expansé gris, dimensions 213 x 86 x 5 mm.	01	06	

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Mur support portail, PVC expansé gris, dimensions 213 x 32 x 5 mm.	01	07	
Mur support moteur, PVC expansé gris, dimensions 92 x 80 x 5 mm.	01	08	
Mur, PVC expansé gris, dimensions 130 x 55 x 5 mm.	01	09	
Equerre d'axes, PVC expansé gris, dimensions 130 x 55 x 5 mm.	01	10	
Chapeau pilier gauche, PVC expansé blanc, dimensions 112 x 110 x 10 mm.	01	11	
Chapeau pilier droit, PVC expansé blanc, dimensions 63 x 43 x 10 mm.	01	12	
Vantail, PVC expansé blanc, dimensions 210 x 178 x 10 mm.	01	13	
Bielle moteur, PVC expansé gris, dimensions 98 x 25 x 5 mm.	01	14	
Bielle de porte, PVC expansé gris, dimensions 70 x 20 x 5 mm.	01	15	
Guignol de porte, PVC expansé gris, dimensions 40 x 25 x 5 mm.	01	16	
Cames, PVC expansé gris, dimensions 30 x 30 x 5 mm.	02	17	
Mur IR intérieur, PVC expansé gris, dimensions 130 x 60 x 5 mm.	01	18	
Mur IR intérieur 01, PVC expansé gris, dimensions 130 x 40 x 5 mm.	01	19	
Taquet nylon blanc Ø 5 x 8 mm.	01	20	
Charnière nylon blanc, hauteur 40 x 10 mm. Axe inox.	02	21	
Motoréducteur 12/24 V, rapport 1024:1. Axe de sortie Ø 4 mm.	01	22	
Coupleur d'axe en laiton Ø 4 mm vers Ø 4 mm. Ø extérieur 8 x 18,4 mm.	01	23	
Axe laiton Ø 4 x 108 mm.	01	24	
Bague aluminium pour axe de Ø 4 mm. Ø extérieur 21 mm.	03	25	
Coupleur de 4 piles AA avec contact à pression.	01	26	
Coupleur à pression longueur 160 mm.	01	27	
Fil souple 2 conducteurs longueur 250 mm.	01	28	
Entretoise nylon blanc, Ø 6 x 4 mm.	28	29	
Entretoise nylon blanc, Ø 6 x 6 mm.	04	30	
Entretoise nylon blanc, Ø 6 x 4 mm.	02	31	

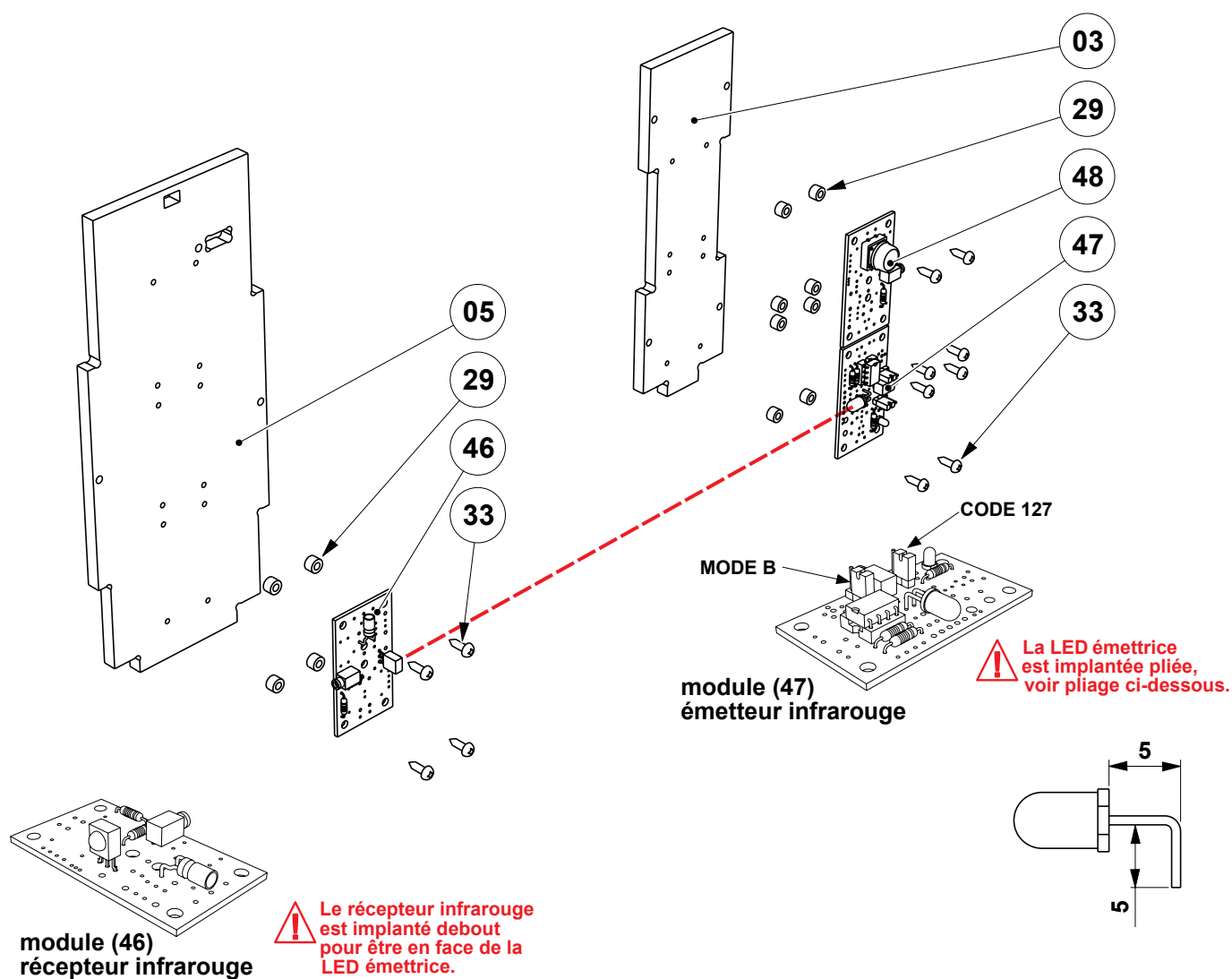
Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Vis tête cylindrique 2,9 x 6,4 mm.	10	32	
Vis tête cylindrique 2,9 x 9,5 mm.	28	33	
Vis tête cylindrique 2,9 x 13 mm.	04	34	
Vis Eco Syn tête fraisée 2,2 x 6 mm.	02	35	
Vis tête fraisée 2,9 x 9,5 mm.	08	36	
Vis tête fraisée 3 x 13 mm.	24	37	
Vis tête fraisée 3 x 16 mm.	16	38	
Vis acier tête cylindrique fendue M3 x 20 mm.	02	39	
Ecrou acier hexagonaux M3.	02	40	
Rondelle acier Ø 3 x 8 mm.	04	41	
Vis laiton M3 x 10 mm.	01	42	
Gaine thermo-rétractable longueur 50 mm.	01	43	
Aimant cylindrique Ø 8 x 5 mm.	04	44	
Module microrupteur à galet	02	45	
Module récepteur infrarouge	01	46	
Module émetteur infrarouge	01	47	
Module bouton-poussoir	02	48	
Module moteur	01	49	
Module signal lumineux	01	50	
Cordon stéréo 2,5 mm. Mâle mâle coudée longueur 2 mètres.	09	51	

## Montage de la maquette

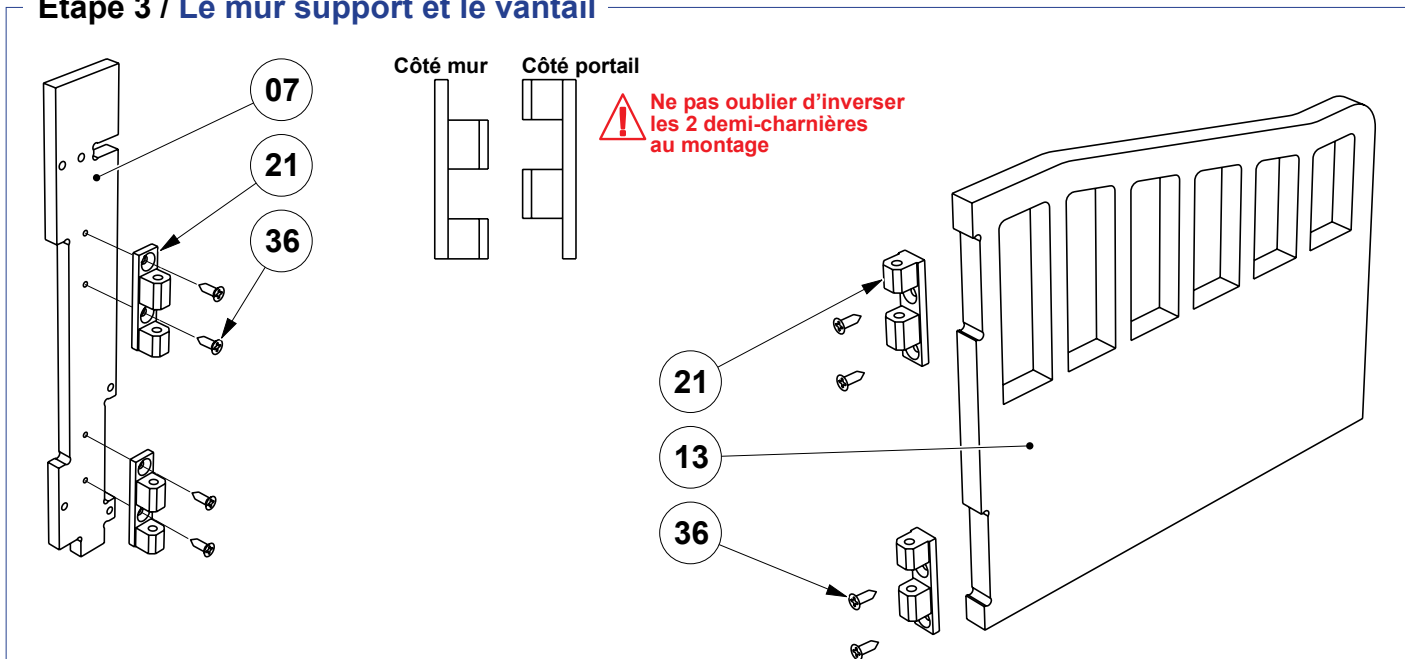
### Étape 1 / Préparation du chapeau du pilier gauche



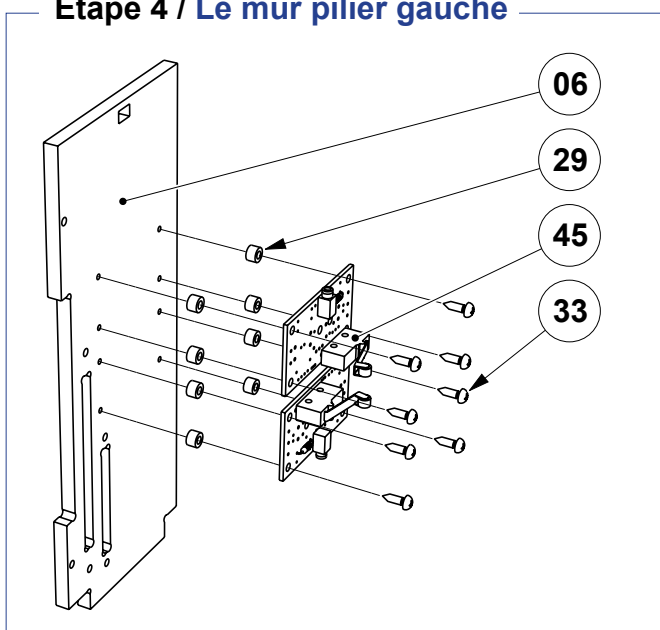
### Étape 2 / Préparation des murs de devant des piliers



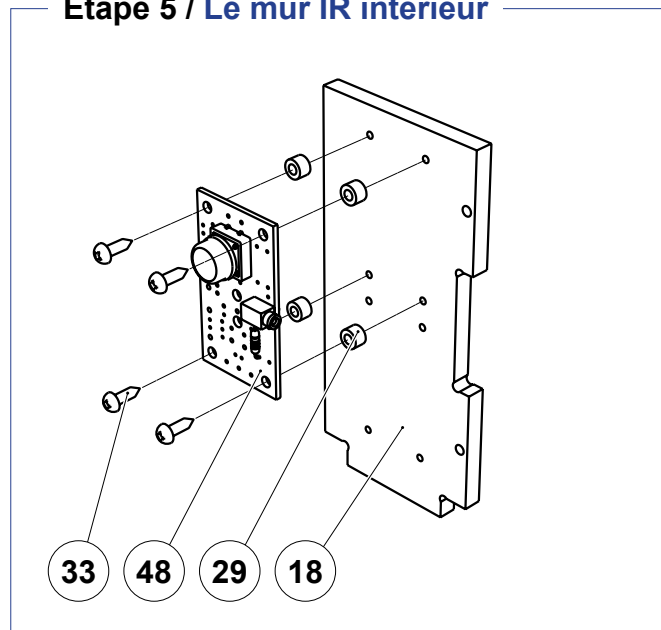
### Étape 3 / Le mur support et le vantail



### Étape 4 / Le mur pilier gauche



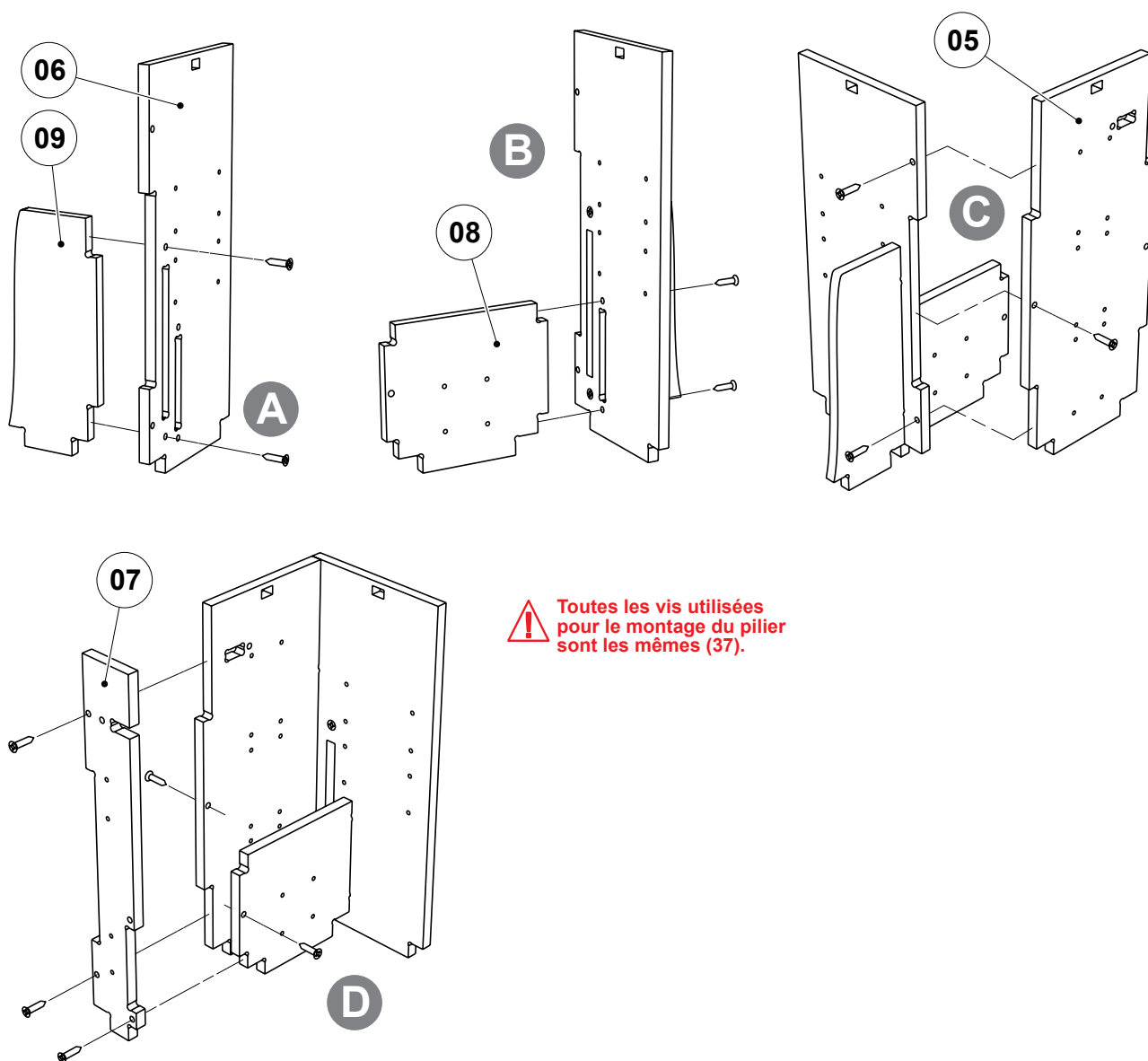
### Étape 5 / Le mur IR intérieur



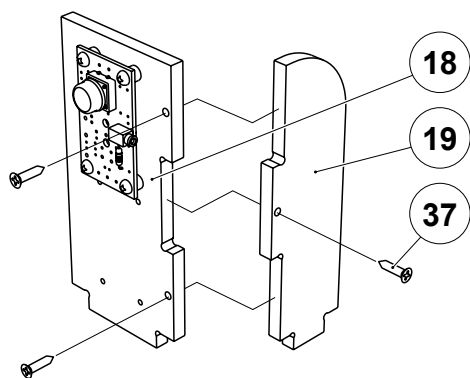


## Étape 6 / Montage du pilier extérieur

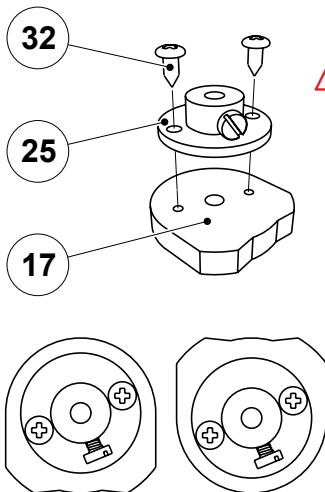
Pour une meilleure lecture des dessins du montage du pilier extérieur, les modules électroniques AutoProg® ne sont pas représentés mais à ce stade du montage, ils sont présents.



## Étape 7 / Montage du pilier intérieur



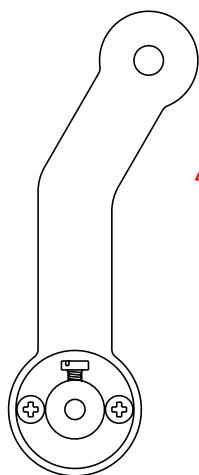
## Étape 8 / Montage des cames



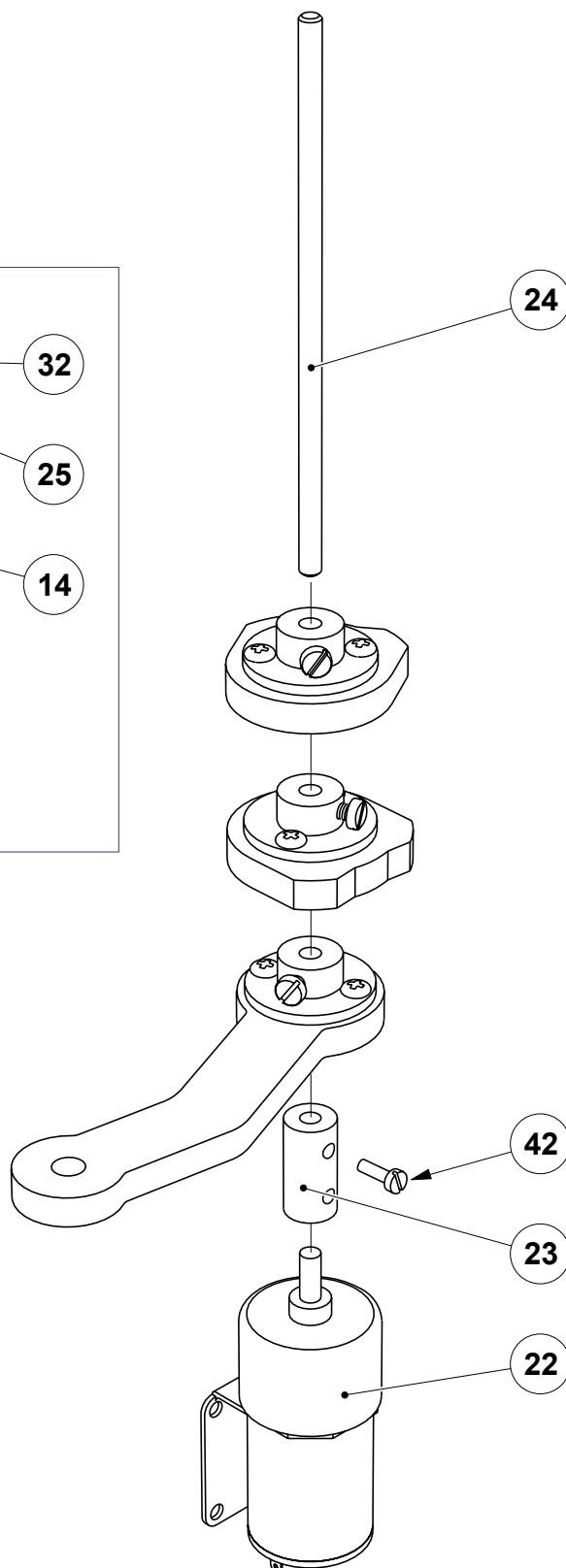
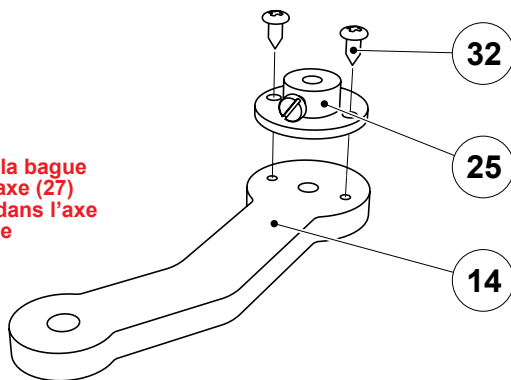
**!** Monter les bagues d'arrêt d'axe (25) comme sur le dessin ci-contre pour que les vis soient accessibles une fois la motorisation montée.

## Étape 10 / Montage de la motorisation

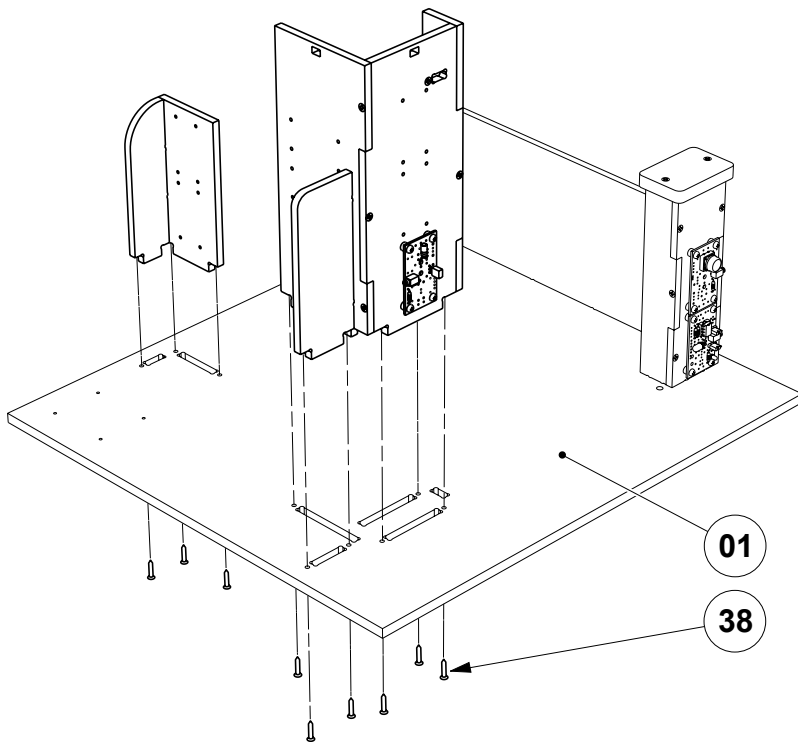
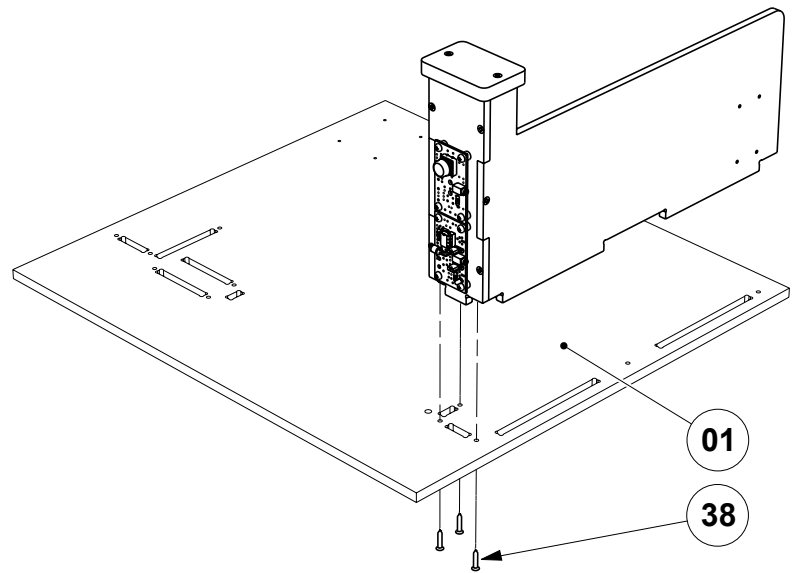
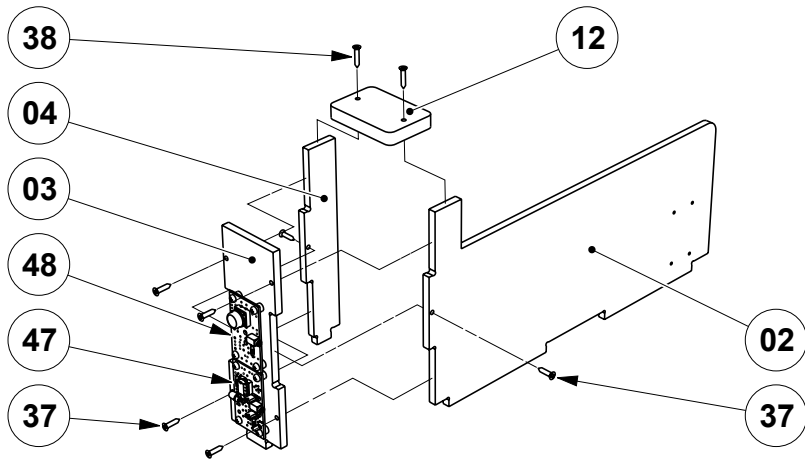
## Étape 9 / Montage de la bielle moteur



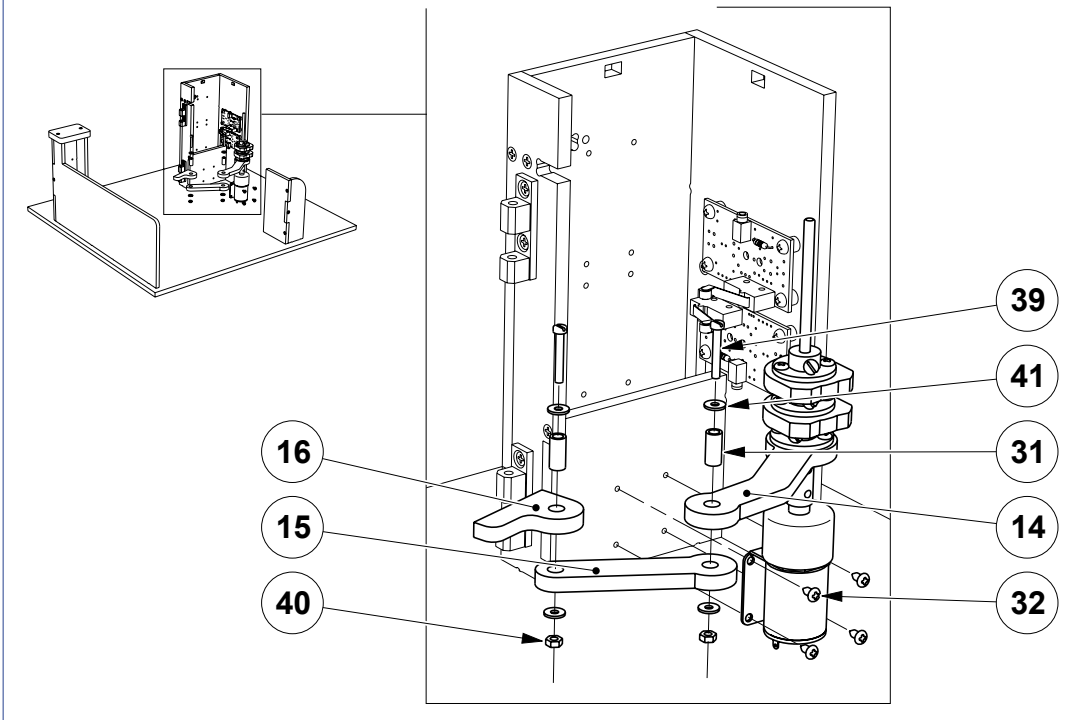
**!** La vis de la bague d'arrêt d'axe (27) doit-être dans l'axe de la bielle



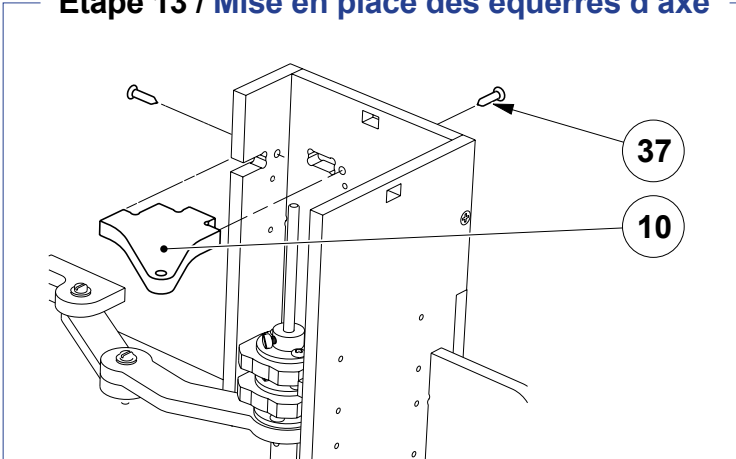
## Étape 11 / Mise en place des piliers sur le socle



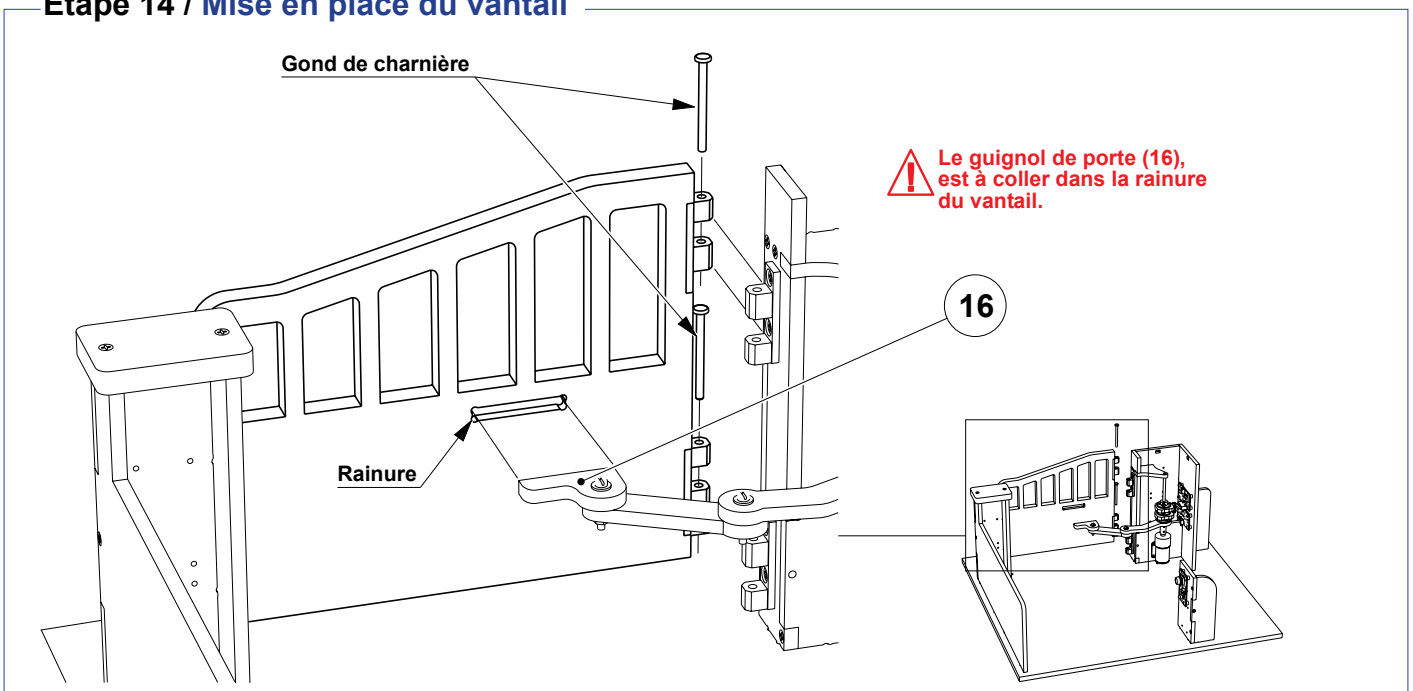
## Étape 12 / Mise en place de la motorisation



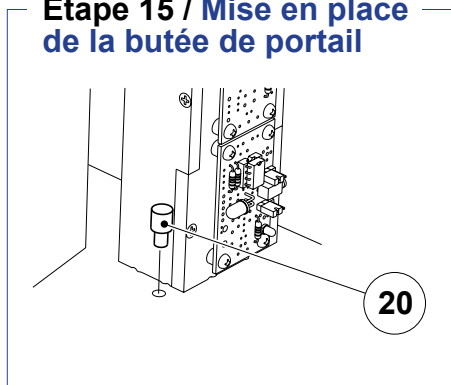
## Étape 13 / Mise en place des équerres d'axe



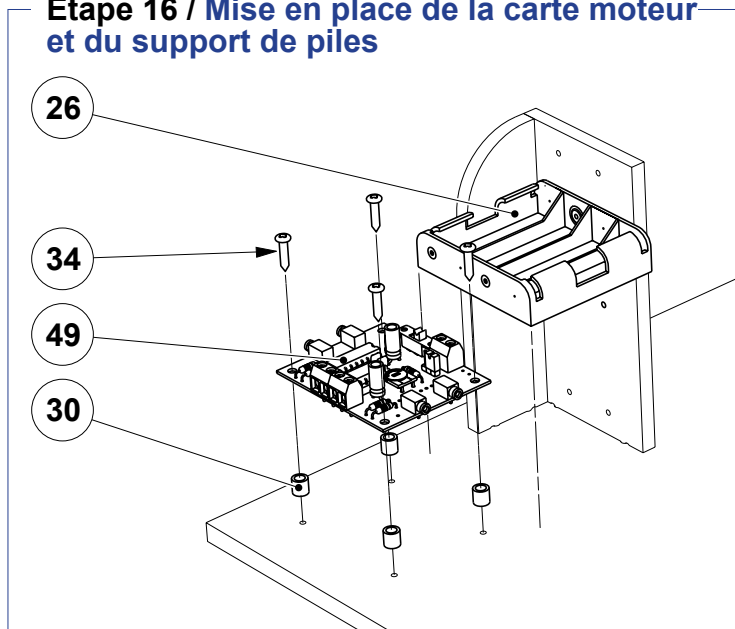
## Étape 14 / Mise en place du vantail



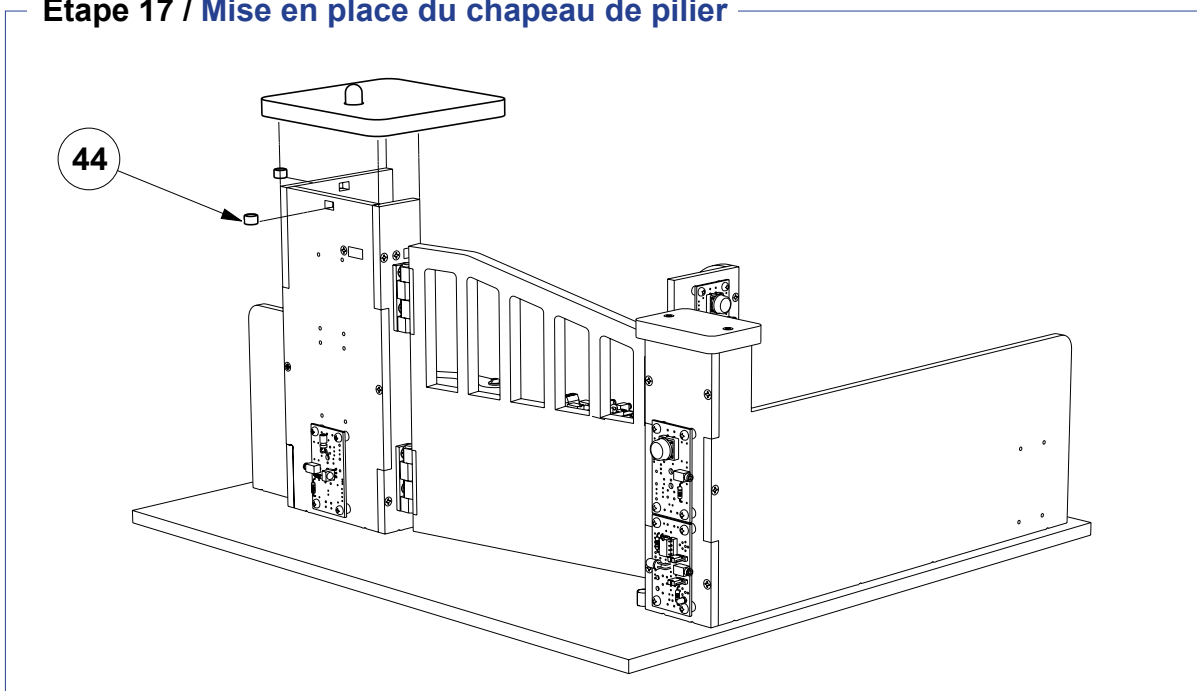
### Étape 15 / Mise en place de la butée de portail



### Étape 16 / Mise en place de la carte moteur et du support de piles



### Étape 17 / Mise en place du chapeau de pilier



### Les programmes de test

Tous les programmes utilisés pour cette maquette ont été développés à l'aide du logiciel PICAXE *Logicator initial* (téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)).

 **Le programme Portail battant un vantail Test permet de vérifier le fonctionnement de la maquette avec ses différents modules. Il est téléchargeable gratuitement sur [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 cames pour que les capteurs fin de course (FDC) haut et bas 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 document ressource n°1) et allumer le module moteur ainsi que le boîtier de commande AutoProg®.

## Mise en service de la maquette

Avant la mise en service, si vous avez choisi et reçu une maquette en kit, il faut la monter (implanter, braser et tester chaque module puis assembler la maquette). Vous trouverez tous les dessins et explications nécessaires dans les pages précédentes de ce dossier.

Pour faire fonctionner la maquette, il vous faut :

- de l'énergie : 4 piles LR6 dans le module moteur de puissance sur la maquette ;
- un cerveau : le boîtier de commande Autoprogram® avec ses piles et/ou l'alimentation externe ;
- des programmes réalisés sous *Logicator Initial*.

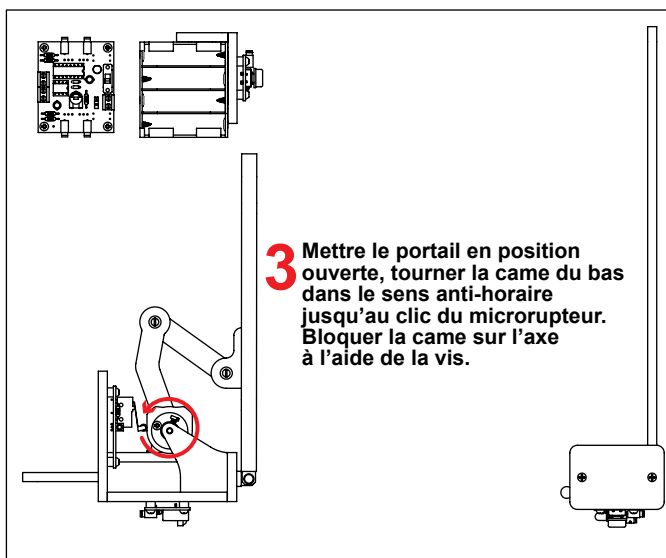
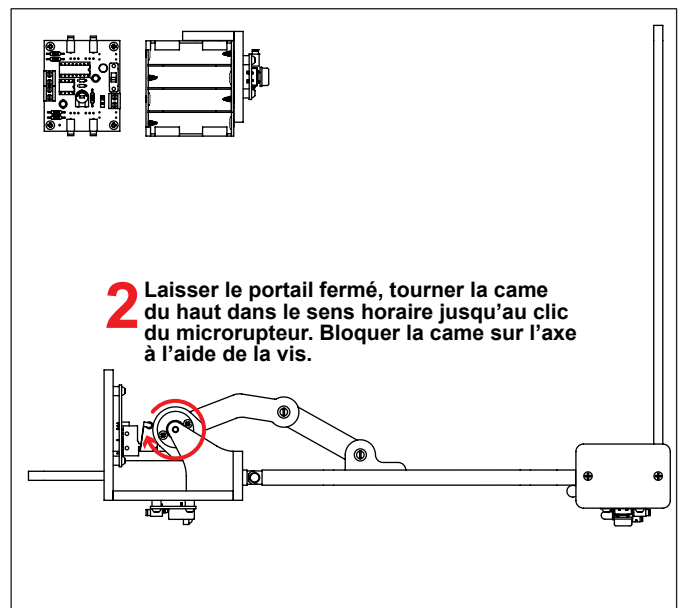
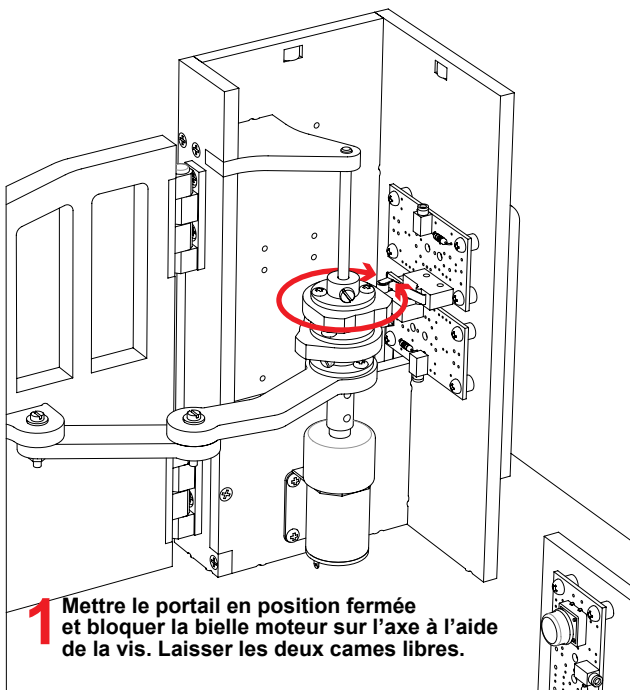
**Note :** assurez-vous que les piles sont neuves ou en bon état.



## Préparation de la maquette

1. Régler les cames.

**Attention :** le réglage des cames s'effectue hors tension.



**4** Terminer en vissant la vis laiton de la bague d'accouplement sur l'axe (sans la bloquer, il faut juste qu'elle entraîne l'axe sans se bloquer si le vantail force).

2. Charger le programme **Portail battant un vantail Test.plf** dans le boîtier de commande AutoProg®. Ce programme se trouve sur le CD du portail battant à un vantail ou en téléchargement gratuit sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr). Pour ouvrir et charger un programme, voir le dossier AutoProg et les guides d'utilisation Logicator et Programming Editor. Ces documents sont téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

3. Connecter le boîtier de commande AutoProg® à la maquette du portail, au moyen des 9 cordons jacks mâle/mâle fournis avec la maquette, selon le schéma ci-dessous.

## Câblage de la maquette

Pour établir les liaisons entre le boîtier de commande et le portail battant un vantail, il faut utiliser des cordons et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie (voir document ressource n° 1).

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg®	
Module	Entrée		
Bouton-poussoir intérieur	EN0		
Bouton-poussoir extérieur	EN1		
Fin de course haut	EN2		
Fin de course bas	EN3		
Récepteur infrarouge	EN7		
Module	Sortie(s)		
Signal lumineux	S0		
Émetteur infrarouge	S2		
Moteur	S4 et S5		

**Remarque :** l'affectation des entrées/sorties au boîtier AutoProg® est indicative. Libre à chacun de les affecter comme il le souhaite.

4. Activer l'interrupteur du boîtier de commande AutoProg® et l'interrupteur du module moteur de puissance de la maquette.

## Fonctionnement avec le programme *Portail battant un vantail Test.plf*

Le portail doit fonctionner comme suit :

- l'appui sur l'un des boutons-poussoir EN0 ou EN1 ouvre ou ferme le portail selon sa position initiale ;
- le signal lumineux (S0) clignote lorsque le portail est en mouvement ;
- lorsque le portail est en mouvement, si le faisceau de la barrière infrarouge est coupé (entre S2 et EN7), il s'arrête un temps puis continue sa course.

Les systèmes mécanique et électronique sont protégés contre les fausses manipulations :

Si on bloque le portail pendant son mouvement ou qu'un capteur fin de course est ignoré ou mal réglé, le moteur ne se bloque pas.

La transmission va glisser sans que les réglages des cames ne soient altérés.

Une vis laiton sur la bague d'accouplement du moteur permet le glissement et limite le couple transmis, sans détérioration des pièces mécaniques.

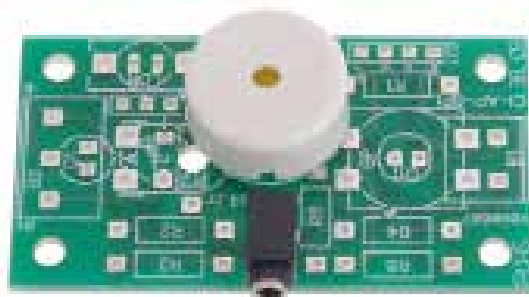
Si malgré tout, on arrivait à bloquer le moteur, sa carte de pilotage est protégée contre la surintensité (moteur et carte ne risquent pas d'être détériorés).



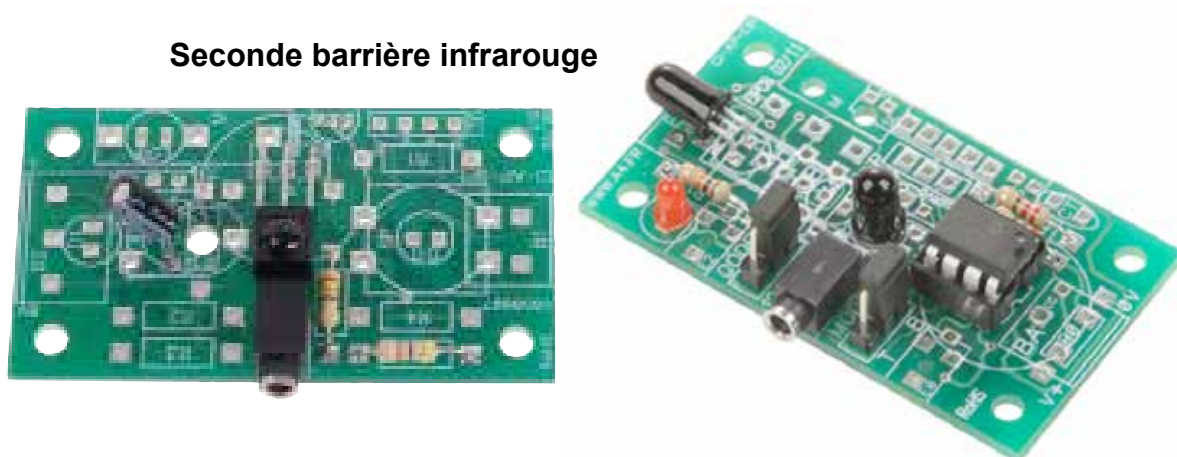


# Les options du portail battant un vantail

**Module buzzer**



**Seconde barrière infrarouge**



**Télécommande infrarouge**



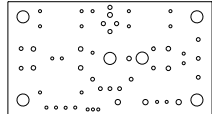

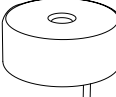
## Le module buzzer

Le module buzzer est commercialisé en 2 versions :

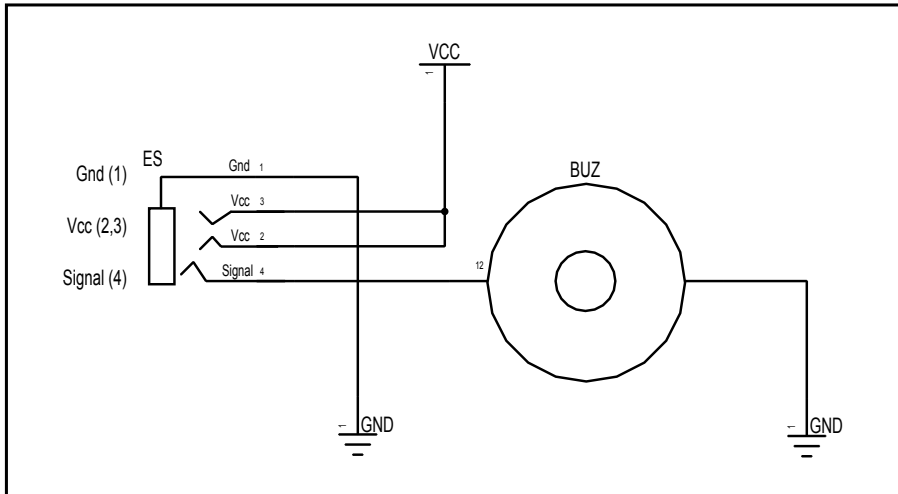
- prêt à l'emploi, composants soudés ;
- en kit, composants à implanter et braser.

### Nomenclature du kit (réf. K-AP-MBUZ-KIT)

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module buzzer.

Désignation	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6 mm.	01	CI-AP-BPL	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Buzzer piezzo 3-30 V, 100 dB à 30 cm, 4,5 KHz Ø 17 mm.	01	BUZ	

### Schéma électronique



### Test du module buzzer

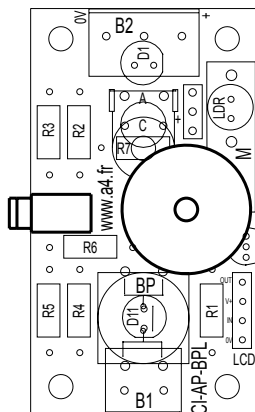
Phase	Charger le programme nommé	Configuration de test du module	Résultats attendus
1	TEST-MBUZ.plf	Out0	Le module buzzer doit sonner.

### Cas de pannes

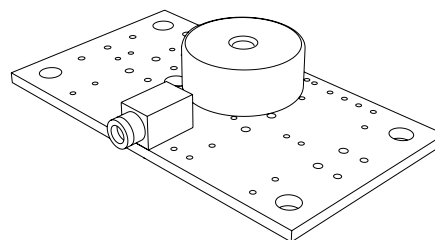
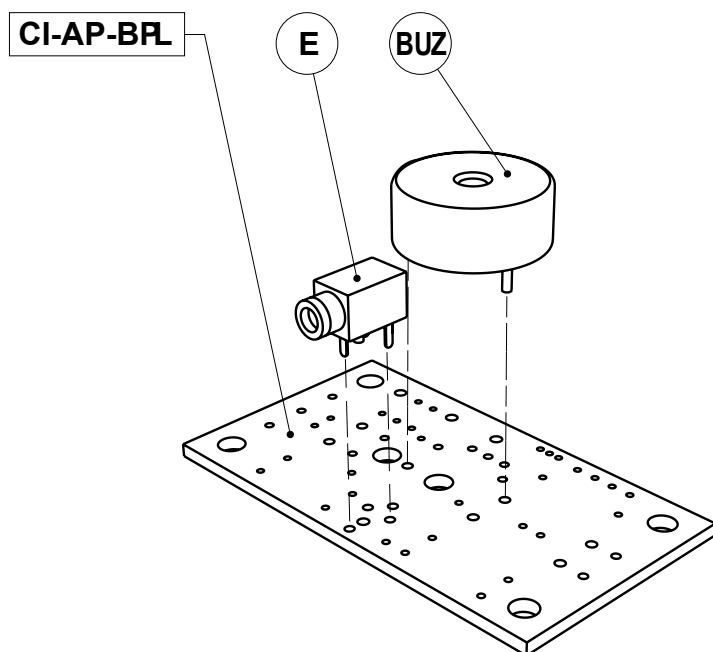
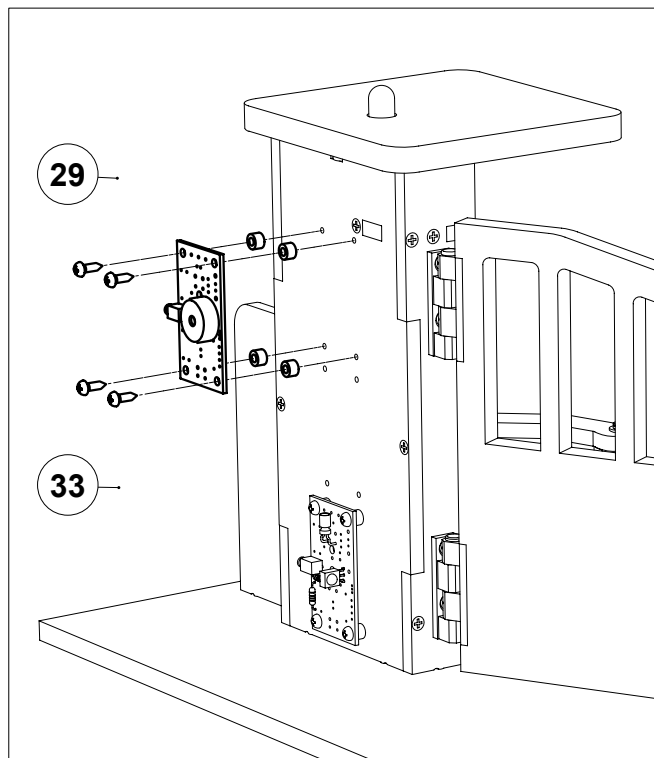
Le buzzer ne sonne pas, vérifier que :

- le cordon jack du module buzzer est correctement enfiché dans son embase lors du test ;
- les composants sont correctement brasés.

## Implantation des composants


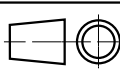


Echelle : 1



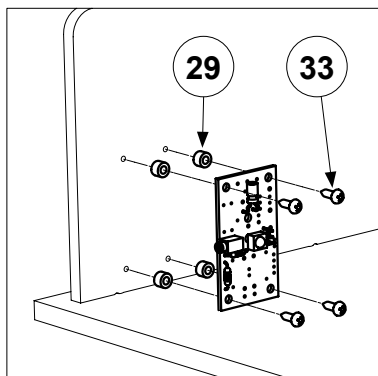
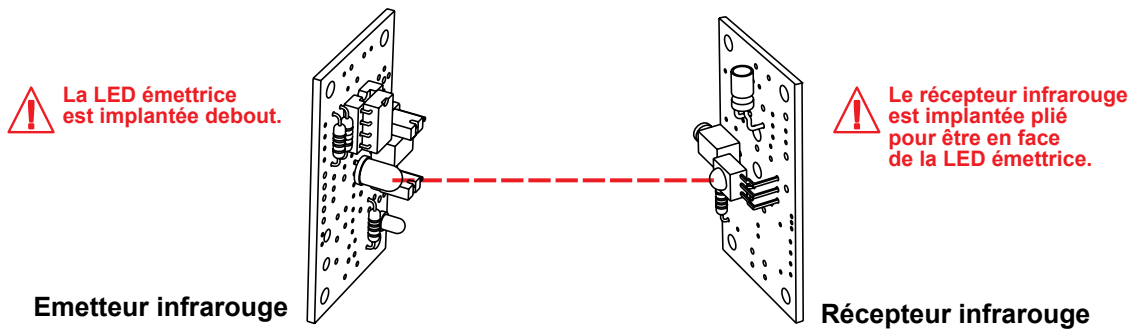
Des programmes  
et plus d'infos  
dans le dossier AutoProg®

E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
BUZ	01	Buzzer piezzo 3-30 V, 100 dB à 30 cm, 4,5 KHz Ø 17 mm.	BUZ-CI-D17
CI-AP-BPL	01	Circuit imprimé, 30 x 54 mm.	CI-AP-BPL
REPÈRES	NOMBRE	DÉSIGNATION	RÉF. A4

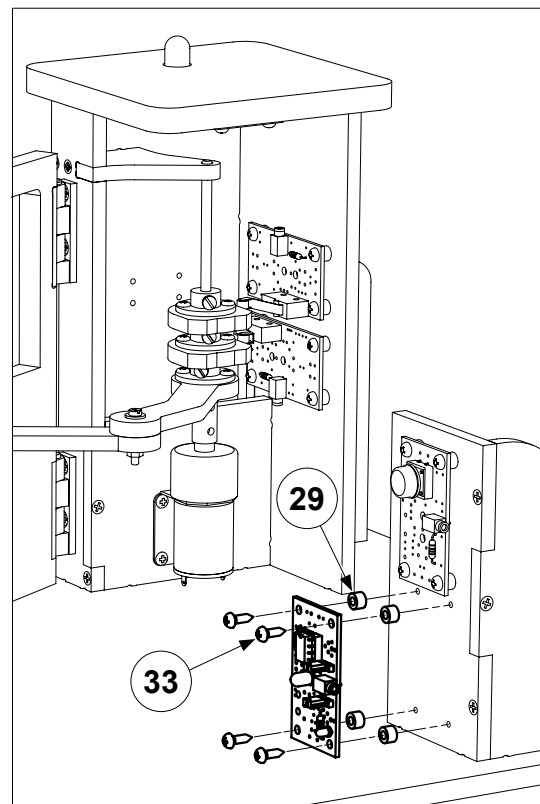
 www.a4.fr	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Option 1 Module Buzzer</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

## La barrière infrarouge intérieure

Pour l'implantation des composants et les procédures de tests des différents modules se reporter aux pages 26 et 28.



**Module Récepteur IR**



**Module Émetteur IR**

## La télécommande à infrarouge

La télécommande PICAXE émet un signal infrarouge qui véhicule un code propre à chaque touche appuyée (voir tableau de correspondance touche / code émis page suivante).

Ce code est reçu par le module récepteur infrarouge (réf. K-AP-MRIR) qui est connecté sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg®.

Une instruction *basic* spécifique (*irin x, variable*) permet de récupérer le code émis par la télécommande. Cette télécommande est programmable.

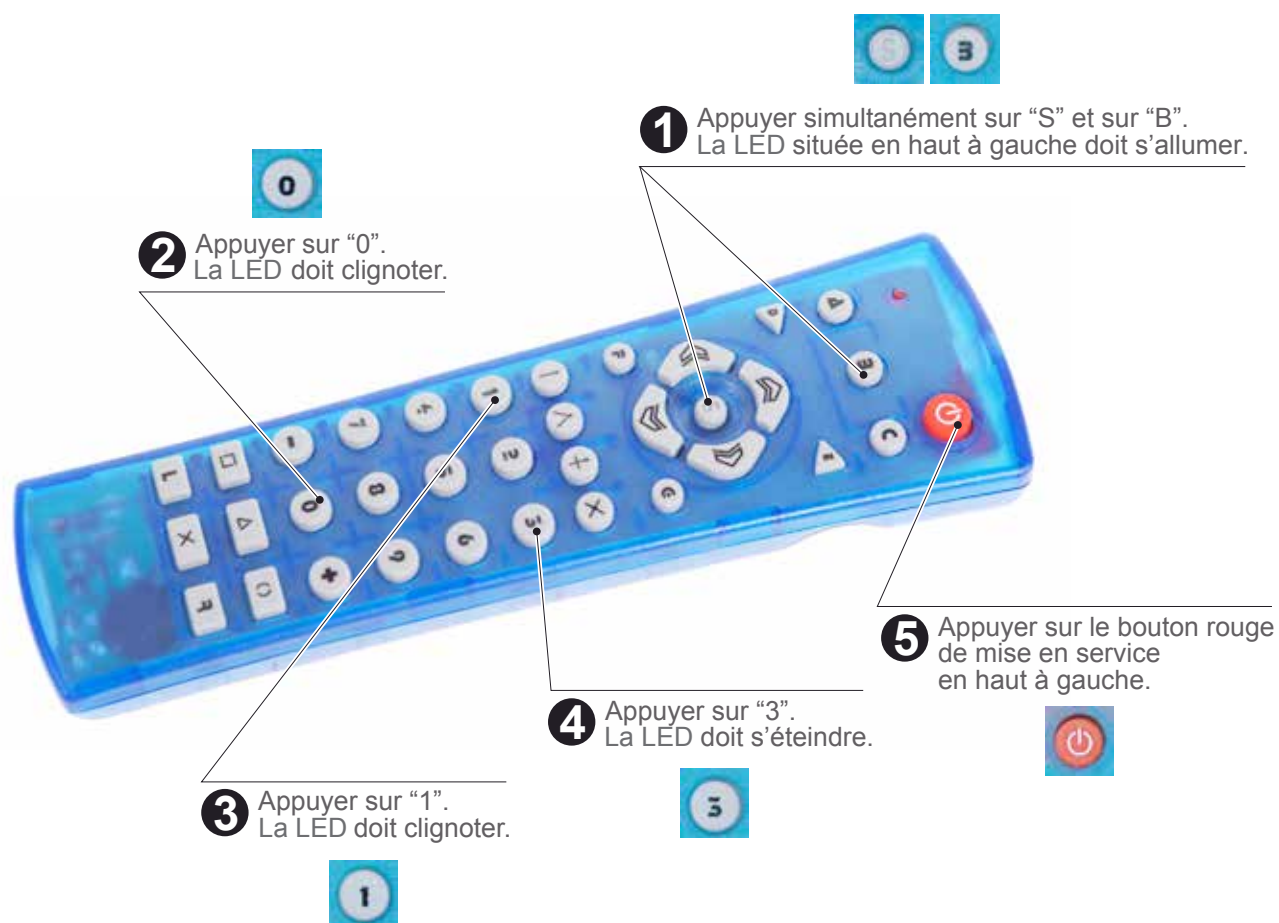
### Mise en service

Afin d'assurer la compatibilité avec le système PICAXE, il est nécessaire de la mettre en service.

Insérer 2 piles AAA dans le logement au dos de la télécommande.

Avant utilisation, la télécommande doit être programmée avec le code de transmission *Sony* afin de la rendre compatible avec le système PICAXE.






















Cette programmation se fait en suivant chronologiquement les cinq étapes décrites ci dessous :



**⚠ Note : 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".**

## Code émis

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

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				

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



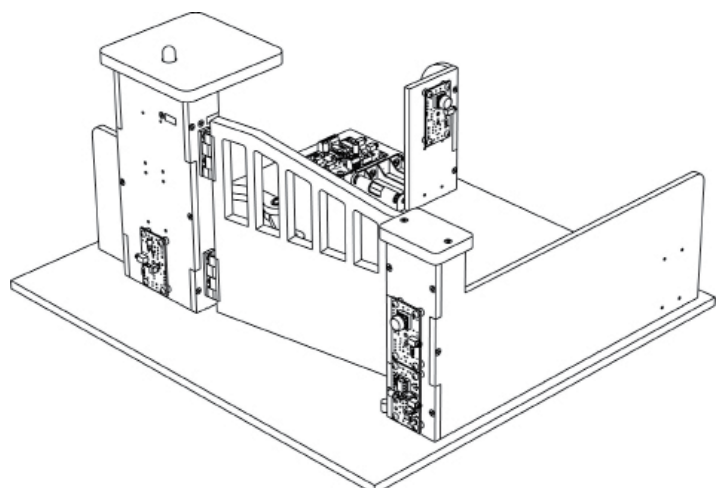
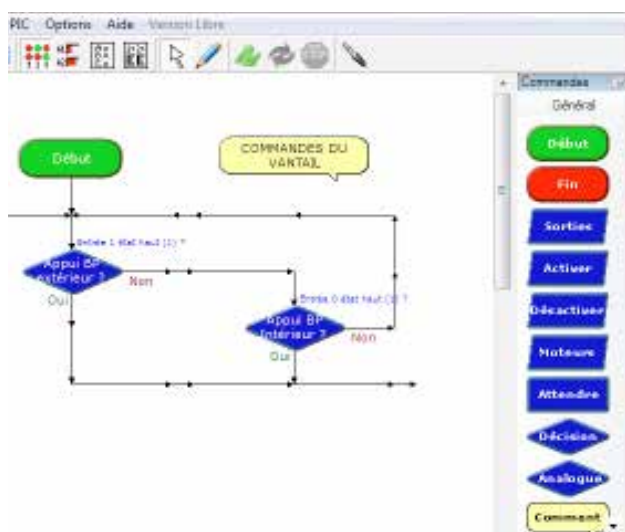
## Test du module Télécommande infrarouge

Les tests de la télécommande nécessitent de disposer du module récepteur infrarouge (réf. K-AP-MRIR).

Utiliser pour ces tests les programmes du module récepteur infrarouge utilisant la télécommande infrarouge PICAXE (voir dossier Autoprog®).

# Partie 2 - Exploitation pédagogique

## 4<sup>e</sup> - Confort et domotique



## Présentation pédagogique

En mettant entre les mains des élèves une maquette réaliste, l'objectif pédagogique est de :

- faciliter la compréhension du fonctionnement d'un portail battant un vantail ;
- permettre la programmation d'un système automatisé.



Portail battant un vantail d'un établissement scolaire

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

- la transmission du mouvement par un bras articulé ;
- la signalisation lumineuse ;
- la sécurisation optique (barrière infrarouge).



Maquette du portail battant un vantail et boîtier de commande AutoProg®



Transmission de mouvement par un bras articulé

La maquette est suffisamment robuste pour résister aux différentes manipulations et son faible encombrement permet d'organiser la classe en îlots. Elle est équipée d'un limiteur de couple sur la transmission du mouvement. Vous pouvez ainsi forcer le vantail à la main sans pour autant dérégler les capteurs fin de course.

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

Les différentes parties du système automatisé sont visibles et directement accessibles.



Toutes les ressources relatives au dossier pédagogique du portail battant un vantail sont disponibles sur CD (réf. CD-APORT-1BAT) ou en téléchargement libre sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

L'organisation en îlots permet de travailler sur les mêmes problématiques avec différents supports.



Le monte-charge  
(réf. BE-AMCHA-M)



La plate-forme élévatrice  
(réf. BE-AHANDI-M)



Le portail coulissant  
(réf. BE-APORT-COUL-M)



Le volet roulant (réf. BE-AVORLR-M)



## Organisation des activités en 4<sup>e</sup> - Confort et domotique

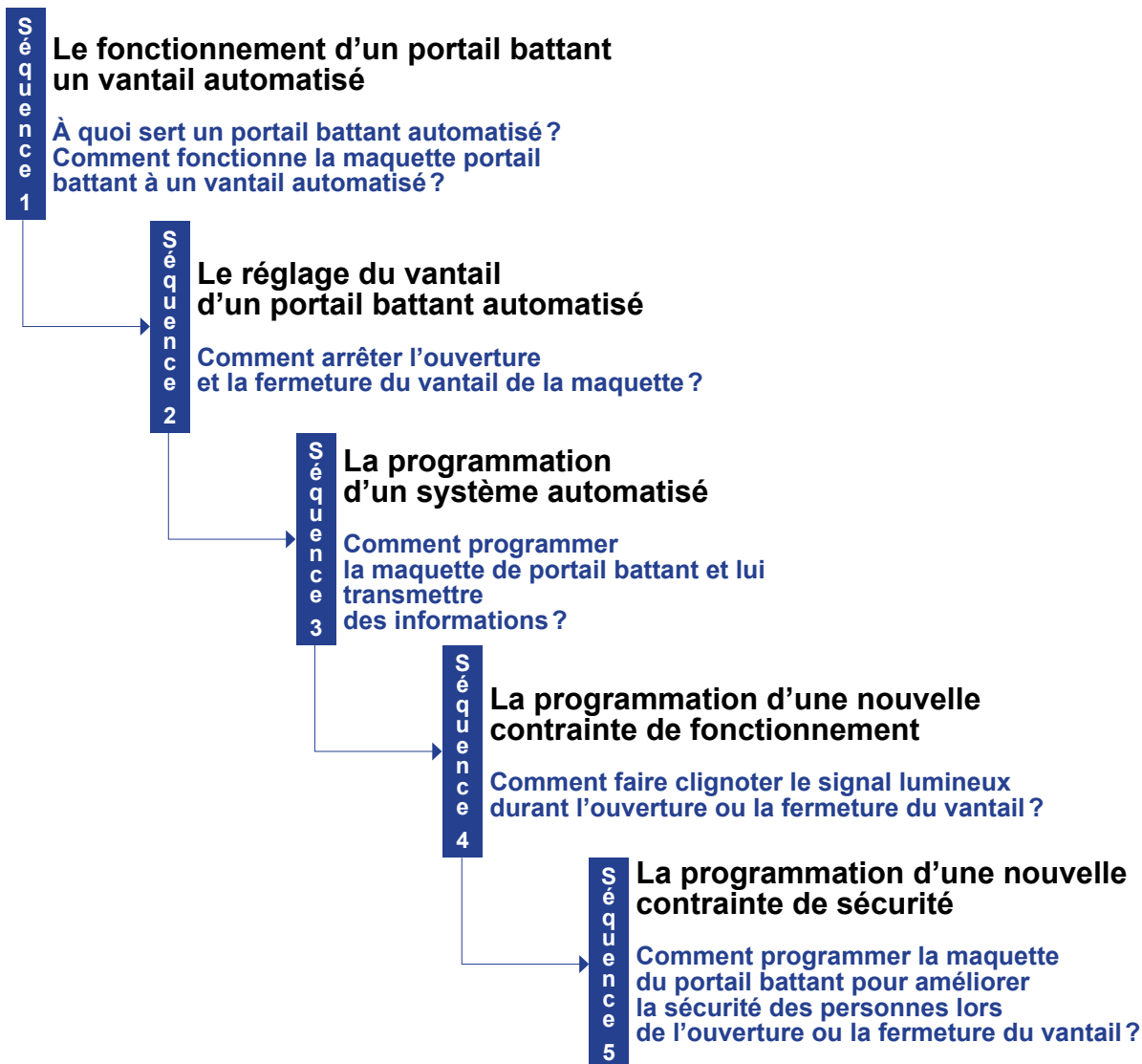
Nous vous proposons **5 séquences** qui couvrent l'ensemble des connaissances et capacités de l'approche *La gestion et la communication de l'information* du programme de technologie niveau 4<sup>e</sup>.  
Les élèves disposent d'une maquette complète en état de fonctionnement et de documents pour mener 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 sur :

- la programmation générale du système ;
- les réglages (capteurs, vitesses, etc.) ;
- l'ajout de fonctionnalités.

Les séquences se prêtent à un travail en îlots, car autour d'un même thème, plusieurs activités différentes sont proposées.

### Schéma général de l'organisation pédagogique



### Pistes pédagogiques complémentaires

Pour aller plus loin dans les apprentissages avec cette maquette, trois pistes pédagogiques complémentaires vous sont proposées en fin de dossier, elles nécessitent de disposer des modules ou accessoires suivants :



Un module buzzer



Une seconde barrière infrarouge



Une télécommande

# Présentation des programmes d'automatisme

## Les programmes



Toutes les ressources relatives à la programmation du portail battant un vantail sont disponibles sur CD (réf. CD-APORT-1BAT) ou en téléchargement libre sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous y trouverez :

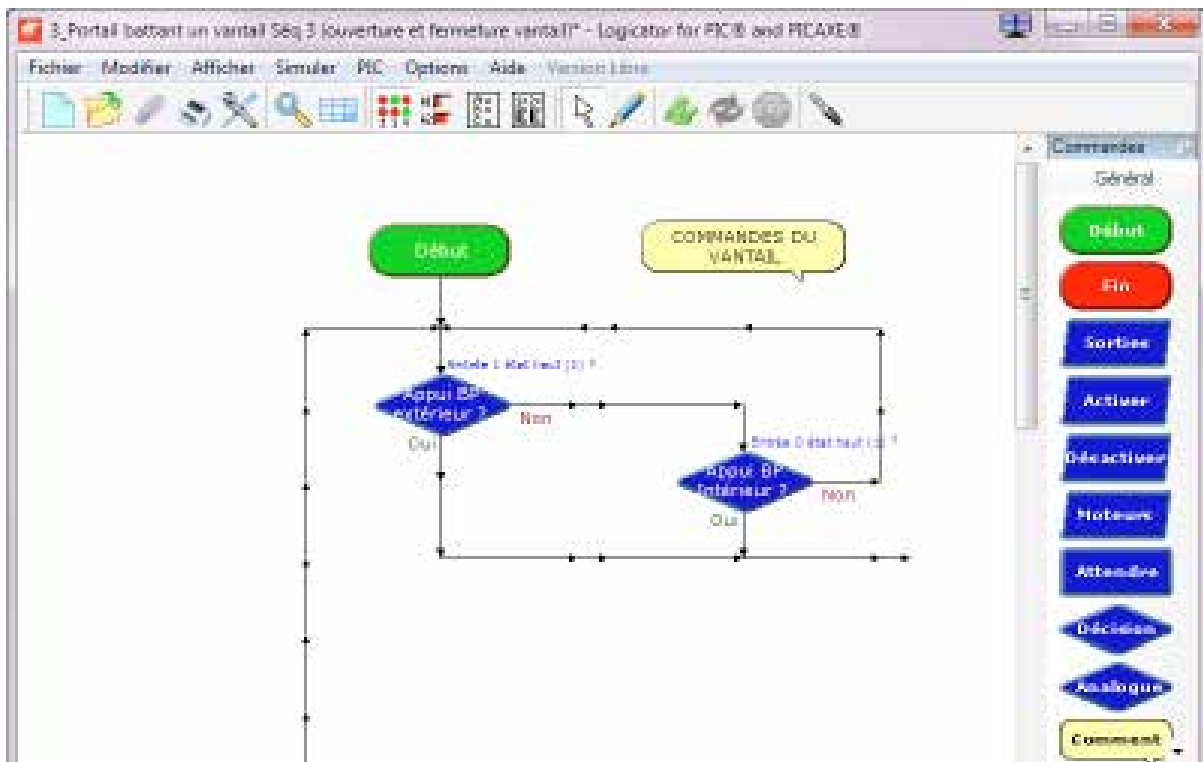
- tous les programmes pour la partie pédagogique
- le logiciel de programmation *Logicator*;
- le guide d'utilisation complet *Logicator*.

### Liste des programmes associés aux cinq séquences pédagogiques :

- 1\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode semi-automatique) .plf
- 2\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode automatique).plf
- 3\_Portail battant un vantail Séq 3 (ouverture et fermeture vantail) .plf
- 4a\_Portail battant un vantail Séq 4 (ouverture et fermeture vantail, signal lumineux) .plf
- 4b\_Portail battant un vantail Séq 4 à compléter.plf
- 5a\_Portail battant un vantail Séq 5 (ouverture et fermeture vantail, barrière infrarouge) .plf
- 5b\_Portail battant un vantail Séq 5 à compléter.plf

### Liste des programmes associés aux 3 pistes pédagogiques :

- 6\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 1 (complet + option module buzzer) .plf
- 7\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 2 (complet + option 2<sup>e</sup> barrière infrarouge) .plf
- 8\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 3 (complet + option télécommande).plf



Extrait du programme 3 réalisé sous Logicator

**Remarques :** la programmation graphique est en français et chaque programme est illustré de commentaires (en jaune sur l'écran). Les symboles utilisés dans *Logicator* correspondent aux symboles des organigrammes de programmation selon la norme ISO 5807 (voir document ressource n° 3).

## Portes et portails : normes, directives et règlements

La fédération française du bâtiment (FFB) publie un guide technique en 3 volumes sur la conception et l'installation des portes et portails industriels, commerciaux et résidentiels (normes, réglementation et directives européennes). En se basant sur l'ensemble de ces normes, les élèves peuvent programmer la maquette de portail battant un vantail.

Ce guide est disponible au catalogue : réf. LIV-SEB-6270.



### Distinction entre commande semi-automatique et commande automatique

**Commande semi-automatique** : lorsque chaque mouvement du portail est commandé par l'appui d'un bouton (bouton-poussoir ou télécommande).

**Commande automatique** : lorsque les mouvements du portail peuvent être commandés par des capteurs ou par un programme, sans intervention volontaire humaine.



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

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

## Tableau descriptif des programmes



Les programmes 1 et 2 permettent aux élèves de voir le fonctionnement complet de la maquette.

1\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode semi-automatique)  
2\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode automatique)

Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) des programmes Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p><b>Comment faire clignoter la LED durant le déplacement du vantail ?</b> → Tant que les capteurs fin de course ne sont pas activés, basculer l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde).</p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b> <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...</i></p> <p><b>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b> <i>Les tabliers ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coïncement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture.</i> En utilisant un dispositif de : – détection de présence (barrières infrarouges); – limitation des efforts.</p>	<p><b>En mode semi-automatique</b></p> <p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Activer la barrière infrarouge pour détecter une présence et faire clignoter le module signal lumineux (module LED Jaune) pour signaler le mouvement du portail.</p> <p>Arrêter le vantail lorsqu'une présence est détectée puis réactiver le déplacement du vantail.</p> <p><b>En mode automatique</b></p> <p>Mêmes fonctions qu'en mode semi-automatique.</p> <p>– Maintenir le vantail ouvert pendant 5 secondes puis refermer le vantail.</p>	<p> Basculer</p> <p>Instruction <b>Toggle</b> en basic</p> <p> Sorties</p> <p>Instruction <b>High</b> en basic</p>


Le programme 3 est centré uniquement sur l'ouverture et la fermeture du vantail.

3\_Portail battant un vantail Séq 3 (ouverture et fermeture vantail)

Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p><b>Comment programmer la maquette de portail battant et lui transmettre des informations ?</b></p> <p>→ Tester l'état des capteurs fin de course.</p> <p><b>Remarque :</b> le programme est en mode automatique</p>	<p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail lorsqu'on appuie sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Programmer une temporisation</p>	<p> Décision</p> <p>Instruction <b>If ... then</b> en basic</p> <p> Attendre</p> <p>Instruction <b>Pause</b> en basic</p>



Les programmes 4a et 4b permettent de travailler autour du paramétrage du signal lumineux.

**4a\_Portail battant un vantail Séq 4 (ouverture et fermeture vantail, signal lumineux)**  
**4b\_Portail battant un vantail Séq 4 à compléter**

Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p><b>Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture du vantail ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b>  <i>Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...</i></p> <p>→ Tant que le capteur fin de course n'est pas activé, basculer l'état de la LED (temporisation 0,1 seconde).</p>	<p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Faire clignoter le module signal lumineux (module LED Jaune) pour signaler le mouvement du portail.</p>	 <p>Instruction <b>Toggle</b> en basic</p>


Les programmes 5a et 5b permettent de travailler autour du de la sécurité des personnes.

**5a\_Portail battant un vantail Séq 5 (ouverture et fermeture vantail, barrière infrarouge)**  
**5b\_Portail battant un vantail Séq 5 à compléter**


Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p><b>Comment améliorer la sécurité l'ouverture ou la fermeture du vantail ?</b></p> <p><b>Contraintes réglementaires :</b>  <i>Les tabliers ne doivent pas provoquer d'écrasement, d'entraînement ou de coïncement pour les personnes les manœuvrant ou celles se trouvant à proximité, pendant la phase d'ouverture ou de fermeture.</i></p> <p>En utilisant un dispositif de :          – détection de présence (barrières infrarouges);          – limitation des efforts.</p>	<p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Activer la barrière infrarouge (externe)          Test récepteur infrarouge sur n° de sortie (état bas).</p>	 <p>Instruction <b>High</b> en basic</p>  <p>Instruction <b>If ... then</b> en basic</p>

Les programmes 6 ,7 et 8 prolongent l'étude de la maquette à travers des modules AutoProg® optionnels : buzzer, seconde barrière infrarouge, télécommande.


**6\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 1 (complet + option module buzzer)**

Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p><b>Comment signaler de manière auditive un problème de sécurité ?</b></p>	<p>Activer le signal sonore tant que la barrière infrarouge détecte un véhicule et/ou une personne.</p>	 <p>Instruction <b>Sound</b> en basic</p>

## 7\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 2 (complet + option 2<sup>ème</sup> barrière infrarouge)

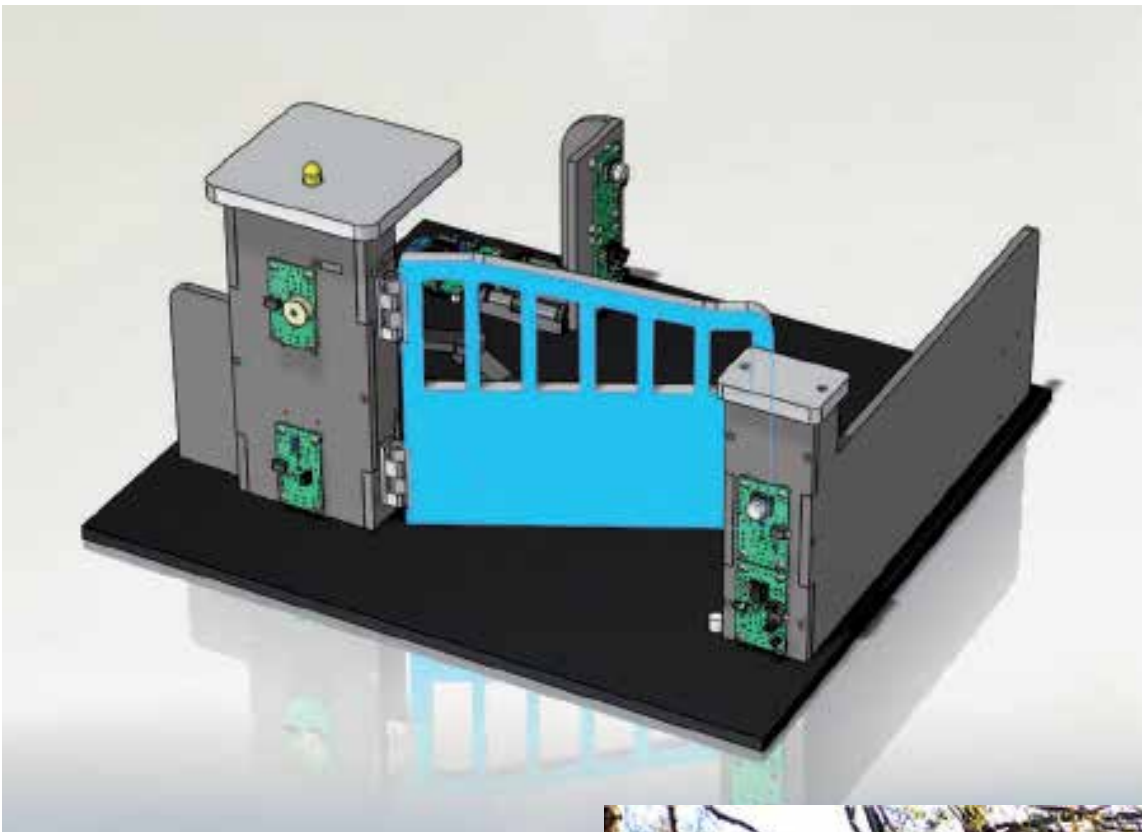
Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p>Comment détecter les personnes et les matériels lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?</p>	<p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail lorsqu'on agit sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur (commande par impulsion).</p> <p>Activer les deux barrières infrarouges (externes et internes) pour détecter une présence.</p>	 <p>Instruction <b>High</b> en basic</p>

## 8\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 3 (complet + option télécommande)

Problèmes techniques à résoudre Contraintes réglementaires (normes)	Fonction(s) du programme Priorité(s) - Remarques spécifiques	Commande(s) Logicator
<p>Comment activer à distance l'ouverture et la fermeture d'un portail battant un vantail ?</p> <p><b>Remarque :</b> on peut programmer différentes touches de la télécommande.</p>	<p>Idem programme complet</p> <p>Activer l'ouverture ou la fermeture du vantail à l'aide de la télécommande (appui bouton 1).</p>	 <p>Instruction <b>Irin</b> en basic</p>

# Séquence N°1

## LE FONCTIONNEMENT DU PORTAIL BATTANT AUTOMATISÉ



## Séquence N°1 - Le fonctionnement du portail battant automatisé

Au cours de la séquence n°1, les élèves vont être amenés à comparer un portail battant réel et la maquette afin de décrire son fonctionnement.

### Points du programme de technologie - 4<sup>e</sup>

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

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

Représentation fonctionnelle

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

Chaîne d'informations

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

Représentation fonctionnelle

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

Chaîne d'énergie

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

Chaîne d'informations, Chaîne d'énergie

### Mise en place de la séquence



#### Matériels et ressources nécessaires :

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg®;
- boîtier de commande AutoProg®;
- 9 cordons de liaison;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr);
- visionneuse *eDrawings*;
- fichier Word *Seq1-Partie1-Comparer-objet-reel-maquette-A-completer*
- fichier Word *Seq1-Partie1-Comparer-objet-reel-maquette-Correction*
- fichier Word *Seq1-Partie 2-Decrire-fonctionnement-maquette-A-completer*
- fichier Word *Seq1-Partie 2-Decrire-fonctionnement-maquette-Correction*
- doc ressource n° 1 - *Câblage de la maquette* ;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



#### PILOTAGE DE LA MAQUETTE :

La maquette est pilotée par le programme *1\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode semi-automatique)* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n°1.





## Organisation pédagogique

La séquence 1 est divisée en 2 parties comprenant chacune trois séances. Les élèves sont regroupés par îlots. Il est intéressant de disposer également d'autres maquettes (portail coulissant, monte-charge...) afin que les élèves puissent étudier différents systèmes automatisés.

**Remarques :** au cours de la séquence, le professeur pourra aider les élèves à repérer les différentes parties de la maquette en projetant une vue 3D du portail battant un vantail (voir fichier sur le cédérom) à l'aide de la visionneuse eDrawings.

La vue de face est considérée comme la vue de référence de positionnement des modules Autoprogramm®.

### Étape 1 Lancement de la séquence - situation-problème

Certains espaces (parking, entreprise, entrepôt, hangar, etc.) disposent d'un système automatisé de portails qui s'ouvrent et se ferment automatiquement.

**Remarque :** certains établissements scolaires disposent d'un portail battant ou coulissant réel (par exemple pour l'accès au parking). On pourra partir de cette situation réelle avec les élèves pour démarrer la séquence.

#### À quoi sert un portail battant automatisé ? Comment fonctionne un portail battant automatisé ?

Les élèves expriment oralement des hypothèses et leur représentation du problème.

### Étape 2 Investigations ou résolution du problème technique

**Partie 1** - Comparer l'objet réel et la maquette.

- Séance 1 → Identifier les différents éléments d'un portail battant automatisé.
- Séance 2 → Repérer les différents éléments de la maquette de portail battant automatisé.
- Séance 3 → Déterminer la fonction d'usage d'un portail battant un vantail automatisé.

**Partie 2** - Décrire le fonctionnement de la maquette.

- Séance 4 → Décrire le fonctionnement du portail battant automatisé.
- Séance 5 → Analyser le fonctionnement du portail battant automatisé.
- Séance 6 → Identifier les éléments qui composent la chaîne d'énergie et d'informations.

### Étape 3 Synthèse

En s'appuyant sur les réponses des élèves, le professeur :

- précise le fonctionnement d'un portail battant un vantail et de la maquette ;
- complète la chaîne d'informations et d'énergie de la maquette.

### Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

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

*Un portail automatisé permet à une personne de commander l'ouverture et la fermeture d'une barrière sans effort. Un **système automatisé** (portail battant ou coulissant, alarme de maison, régulateur de chauffage, station météorologique, aspirateur-robot, etc.) se caractérise par sa capacité à s'adapter à son environnement et à être programmé par ses utilisateurs.  
Pour cela, il dispose d'une **chaîne d'informations** (partie commande) qui commande une **chaîne d'énergie** (partie opérative) agissant pour obtenir l'effet attendu (mouvement, chaleur,...).*

### Étape 5 Mobilisation des connaissances

**Séquence N°1 - Partie 1 Le fonctionnement d'un portail battant automatisé**

**À quoi sert un portail battant automatisé ?**

**Les supports :** la maquette et ses modules Autoprogram®

**Séance 1 Identifier les éléments d'un portail battant automatisé**

1. À partir des deux photos ci-dessous, repérez et notez les différents éléments du portail battant automatisé : moteur, pilier, bras articulé, vantail, gyrophare.

**Doc.1** Portail battant à un vantail automatisé réel



2. Nommez l'objet qui permet de commander l'ouverture ou la fermeture de ce portail battant automatisé.

.....

.....

3. Précisez la fonction du bras articulé associé au vantail.

.....

.....

4. Donnez deux exemples de construction disposant d'un portail battant automatisé.

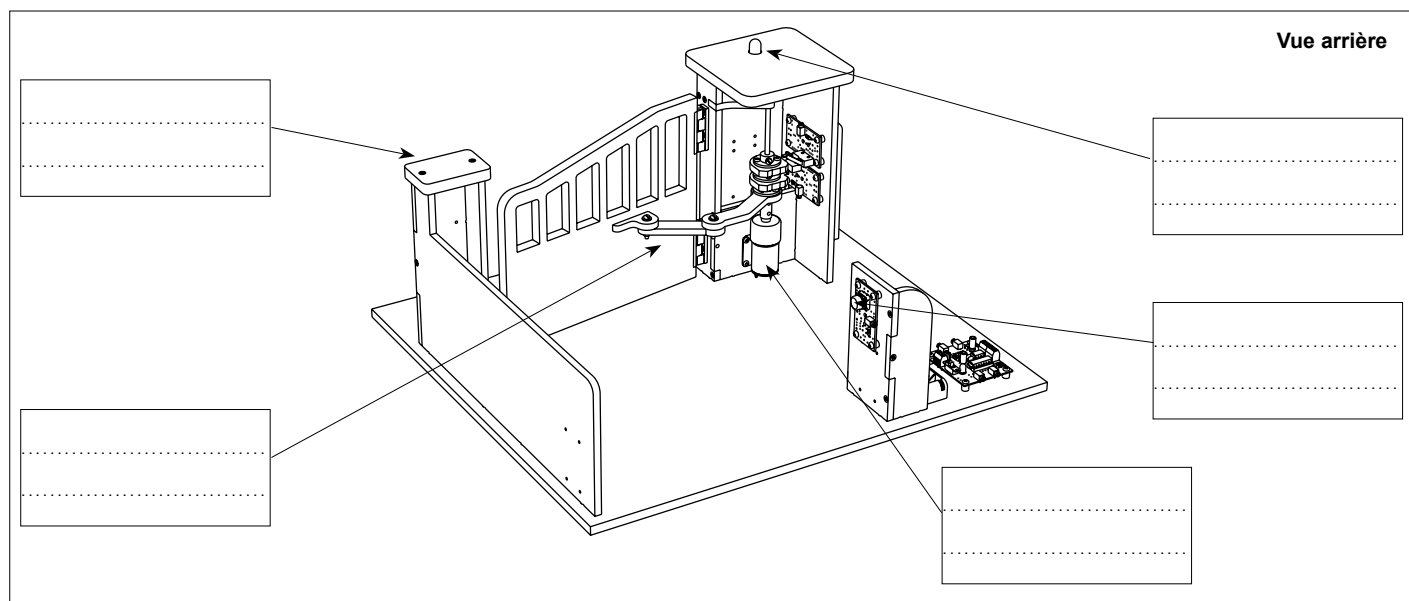
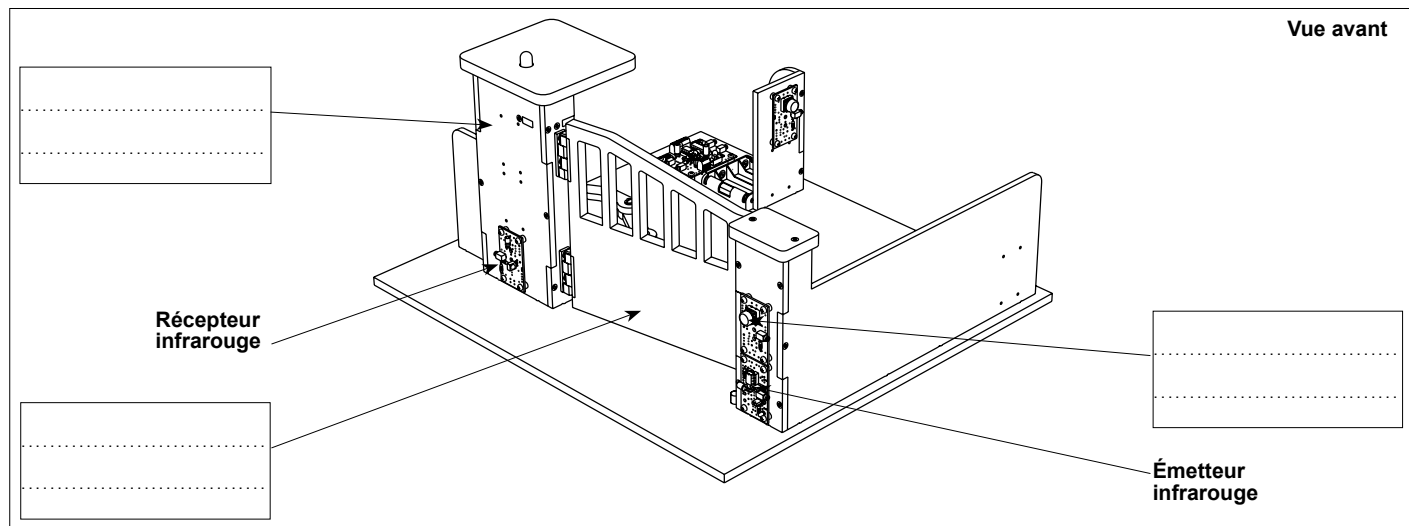
.....

.....

**Séance 2 Repérer les éléments de la maquette de portail battant automatisé**

1. Repérez et notez sur les dessins suivants, les différents éléments de la maquette de portail battant un vantail automatisé (moteur, pilier, bras articulé, vantail, le signal lumineux).

**Doc. 2** Maquette de portail battant automatisé - Dessins en perspective



**2.** Précisez ci-dessous le rôle des différents éléments qui composent la maquette du portail battant automatisé.

Les boutons-poussoirs permettent .....

.....

Le signal lumineux permet .....

.....

Le bras articulé permet .....

.....

La barrière infrarouge comprend un émetteur et récepteur infrarouge. Elle permet .....

.....

**Séance 3 Déterminer la fonction d'usage**

1. Déterminez la fonction d'usage d'un portail battant un vantail automatisé.

.....

.....

2. Recherchez le type de confort qu'apporte un système automatisé de portail battant.

.....

.....

## Séquence N°1 Le fonctionnement d'un portail battant automatisé

À quoi sert un portail battant automatisé ?

### Séance 1 Identifier les éléments d'un portail battant automatisé

1. À partir des deux photos ci-dessous, repérez et notez les différents éléments du portail battant automatisé : moteur, pilier, bras articulé, vantail, gyrophare.

Doc.1 Portail battant à un vantail automatisé réel



2. Nommez l'objet qui permet de commander l'ouverture ou la fermeture de ce portail battant automatisé.

|| La télécommande permet de commander l'ouverture et la fermeture de ce portail battant automatisé.

3. Précisez la fonction du bras articulé associé au vantail.

|| Le bras articulé entraîne le vantail.

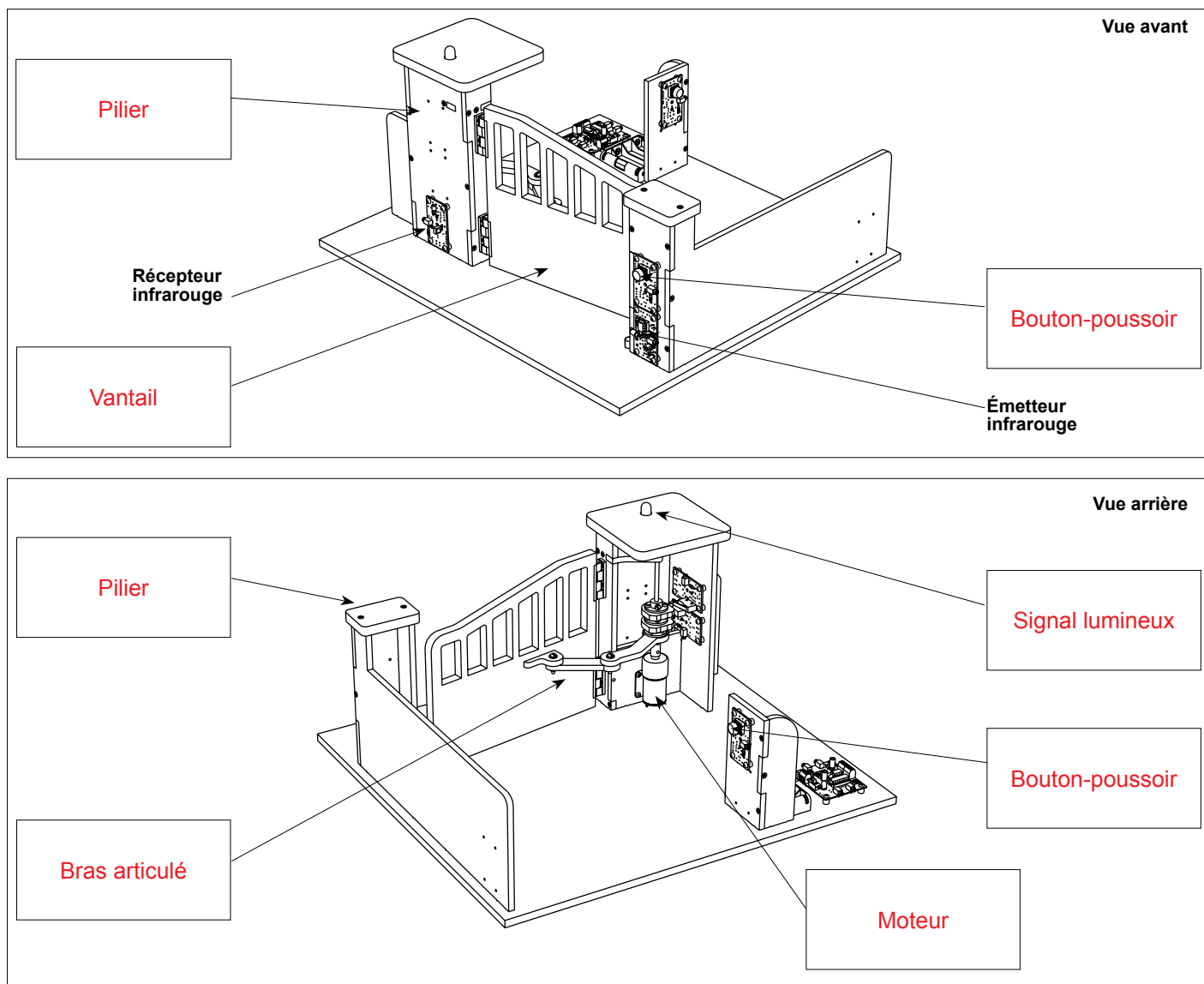
4. Donnez deux exemples de construction disposant d'un portail battant un vantail automatisé.

|| Exemple(s): parking, entrepôt, hangar, etc.

## Séance 2 Repérer les éléments de la maquette de portail battant automatisé

1. Repérez et notez sur les dessins suivants, les différents éléments de la maquette de portail battant un vantail automatisé (moteur, pilier, bras articulé, vantail, signal lumineux).

Doc. 2 Maquette de portail battant automatisé - Dessins en perspective



2. Précisez ci-dessous le rôle des différents éléments qui composent la maquette du portail battant automatisé.

Les boutons-poussoirs permettent de commander l'ouverture et la fermeture du système automatisé.

Le signal lumineux permet d'informer les personnes que le portail battant est en mouvement.

Le bras articulé permet de guider le déplacement du vantail.

La barrière infrarouge comprend un émetteur et récepteur infrarouge. Elle permet de détecter une présence (individus ou objets) pour améliorer la sécurité du système automatisé.

## Séance 3 Déterminer la fonction d'usage

1. Déterminez la fonction d'usage d'un portail battant un vantail automatisé.

Un portail battant permet de limiter l'accès des personnes et des véhicules à un espace privé.

2. Recherchez le type de confort qu'apporte un système automatisé de portail battant.

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

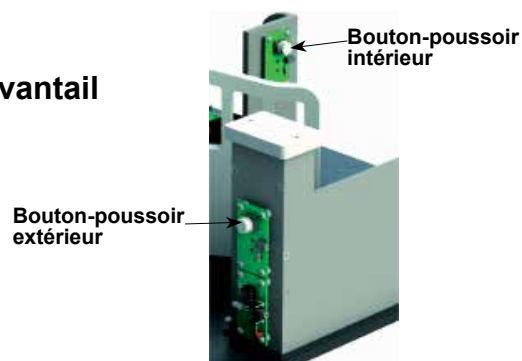
## Séquence N°1 - Partie 2 Le fonctionnement d'un portail battant automatisé

### Comment fonctionne un portail battant automatisé ?

Les supports : la maquette et ses modules Autoprogram® + le document ressources n°1

#### Séance 4 Décrire le fonctionnement du portail battant un vantail

1. Allumez le boîtier de commande AutoProg® (bouton OFF/ON) et le module moteur.
2. Appuyez sur le bouton-poussoir extérieur pour ouvrir le vantail.
3. Appuyez sur le bouton-poussoir intérieur pour fermer le vantail.
4. Complétez ci-dessous la description du fonctionnement du portail battant un vantail.



#### Situation initiale: le portail battant un vantail automatisé est fermé.

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

.....

.....

.....

.....

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

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

.....

.....

.....

.....

#### Situation finale: le portail battant un vantail automatisé est fermé.

#### Séance 5 Analyser le fonctionnement du portail battant automatisé

##### a. Étude de la partie mécanique

1. À partir de l'observation de la maquette et du modèle volumique, repérez et coloriez sur la vue ci-contre, les différents éléments du portail battant un vantail :

- en ■ bleu, l'élément qui produit un mouvement ;
- en ■ vert, le bras articulé qui transmet un mouvement au vantail ;
- en ■ orange, les microrupteurs.

2. Précisez le type de mouvement du vantail (rectiligne ou circulaire).

.....

.....

.....

.....

.....

3. Décrivez le mécanisme du bras articulé.

.....

.....

.....

.....

.....

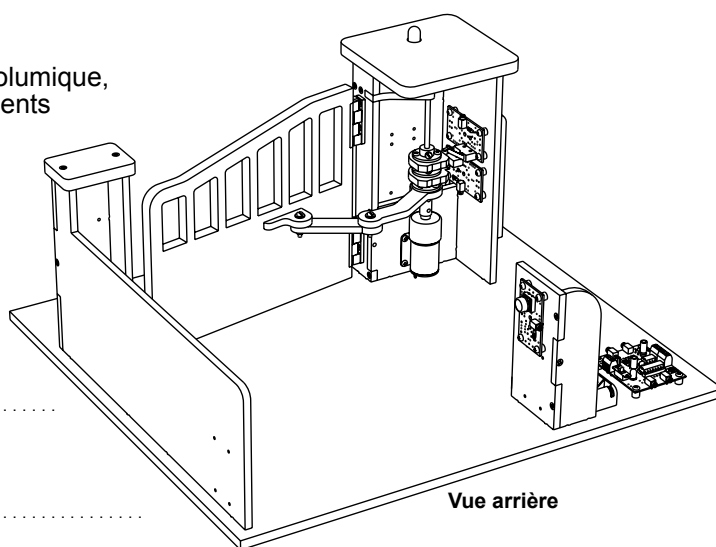
.....

.....

.....

.....

.....



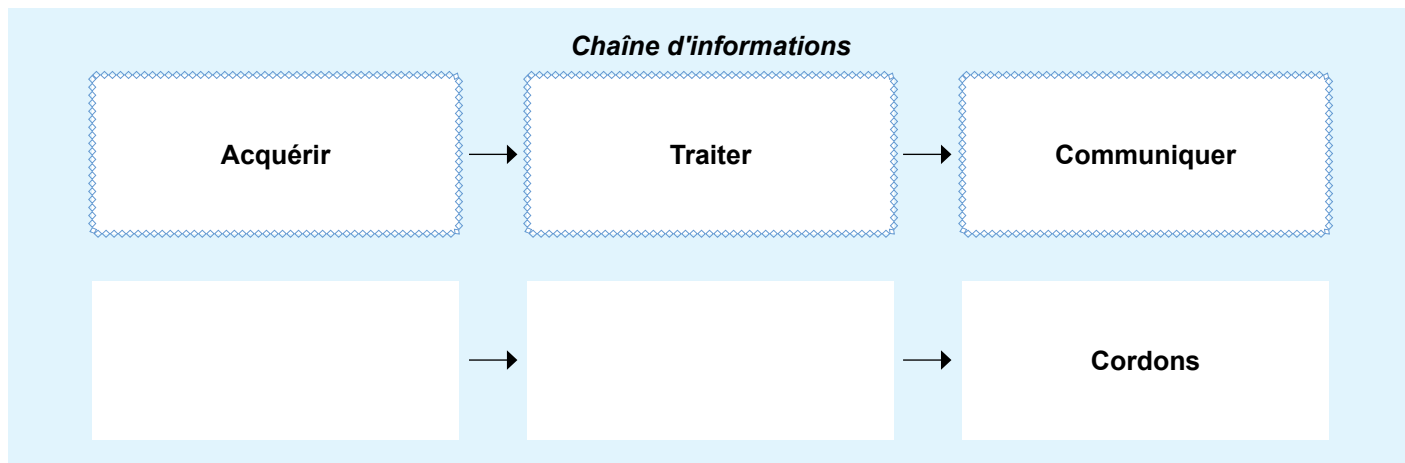
**b. Étude de la partie électrique**

1. Déterminez le nom de l'élément qui commande le fonctionnement du portail battant automatisé.

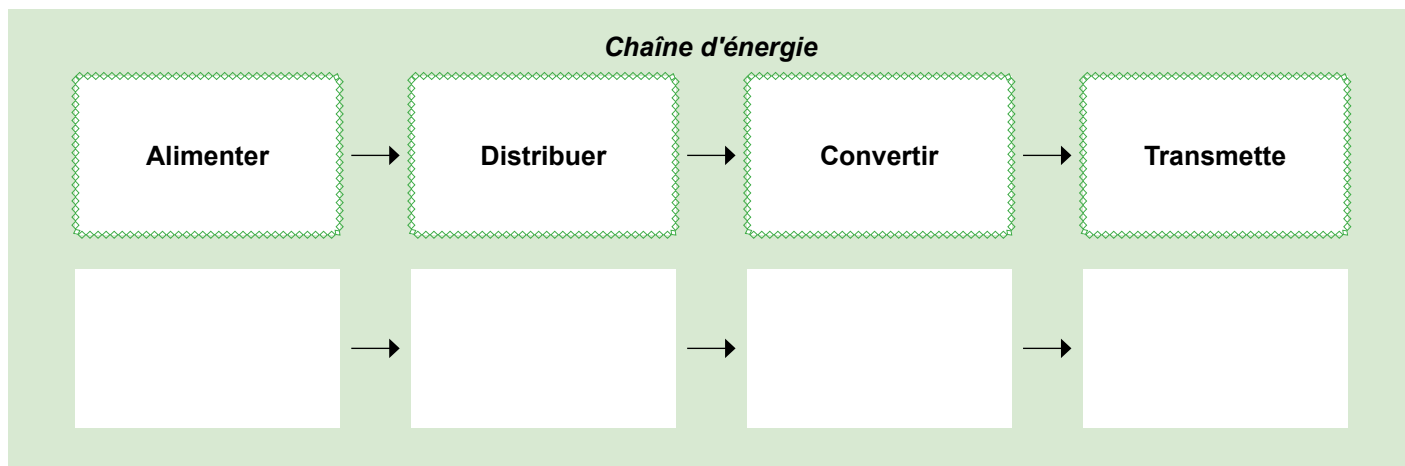
2. Précisez l'énergie qui permet le fonctionnement du portail battant automatisé.

**Séance 6 Identifier les éléments qui composent la chaîne d'énergie et d'informations**

1. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments qui la composent.



2. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie le ou les éléments qui la composent.



## Séquence N°1 Le fonctionnement d'un portail battant automatisé

### Comment fonctionne un portail battant automatisé ?

#### Séance 4 Décrire le fonctionnement du portail battant un vantail

4. Complétez ci-dessous la description du fonctionnement du portail battant automatisé.

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

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

Le témoin lumineux (LED) s'allume et le vantail s'ouvre.

Le portail est ouvert.

Le témoin lumineux (LED) s'éteint.

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

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

Le témoin lumineux (LED) s'allume et le vantail s'ouvre.

Le portail est fermé.

Le témoin lumineux (LED) s'éteint.

Situation finale : le portail battant automatisé est fermé.

#### Séance 5 Analyser le fonctionnement du portail battant automatisé

4. Complétez ci-dessous la description du fonctionnement du portail battant automatisé.

##### a. Étude de la partie mécanique

1. À partir de l'observation de la maquette et du modèle volumique, repérez et coloriez sur la vue ci-contre, les différents éléments du portail battant un vantail :

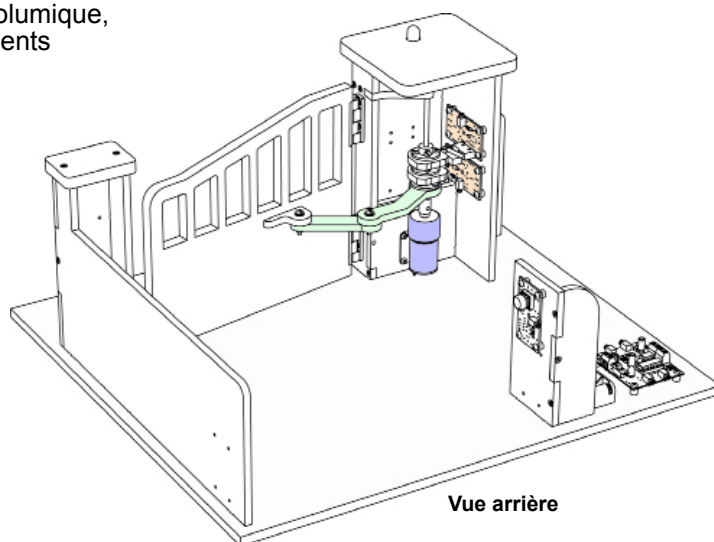
- en ■ bleu, l'élément qui produit un mouvement ;
- en ■ vert, le bras articulé qui transmet un mouvement au vantail ;
- en ■ orange, les microrupteurs.

2. Précisez le type de mouvement du vantail (rectiligne ou circulaire).

|| Le vantail a un mouvement circulaire.

3. Décrivez le mécanisme du bras articulé.

|| Ce sont deux pièces liées par une articulation.



##### b. Étude de la partie électrique

1. Déterminez le nom de l'élément qui commande le fonctionnement du portail battant automatisé.

|| Le fonctionnement du portail battant est commandé par le boîtier de commande Autoprogram®.

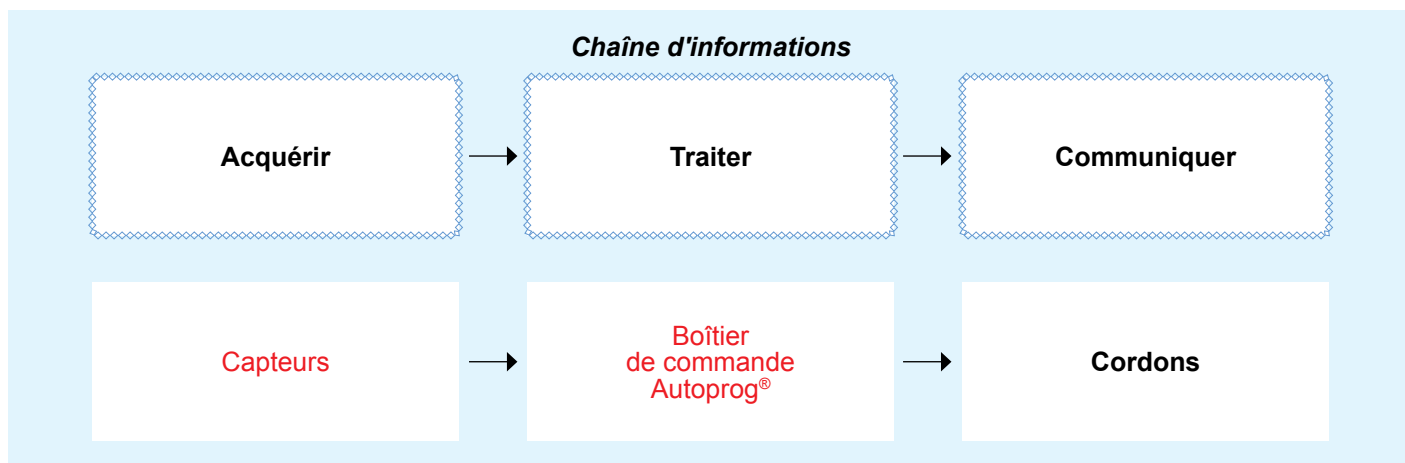
2. Précisez l'énergie qui permet le fonctionnement du portail battant automatisé.

|| L'énergie électrique permet le fonctionnement du portail battant.

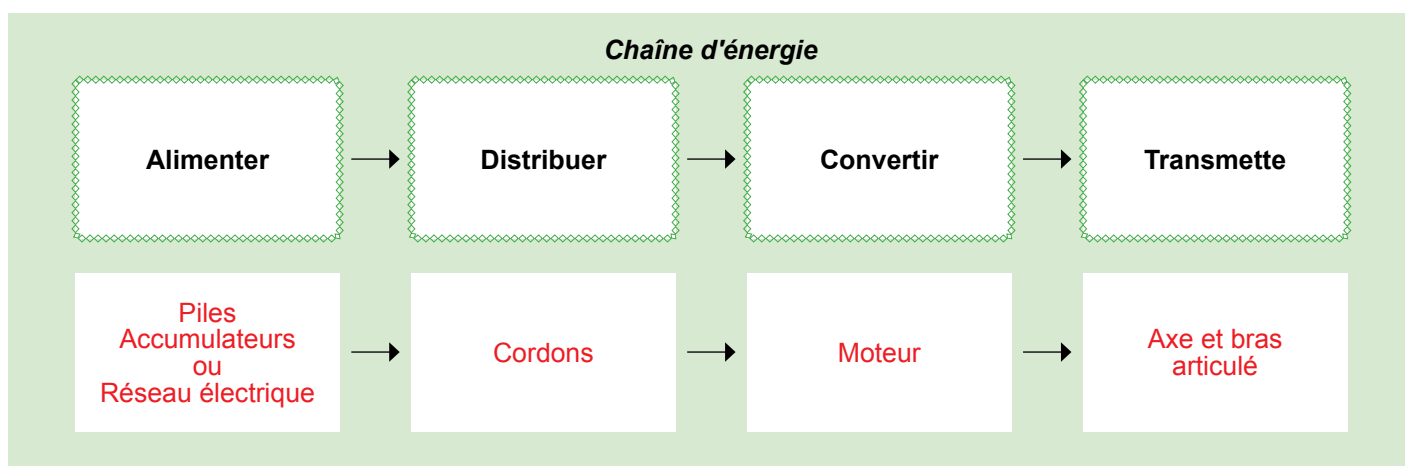


## Séance 6 Identifier les éléments qui composent la chaîne d'énergie et d'informations

1. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments qui la composent.



2. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie le ou les éléments qui la composent.



## Document ressource n°1 - Câblage de la maquette

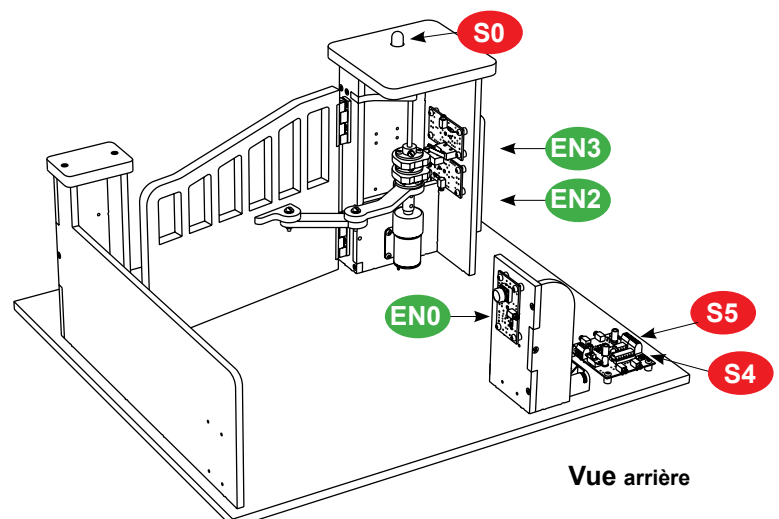
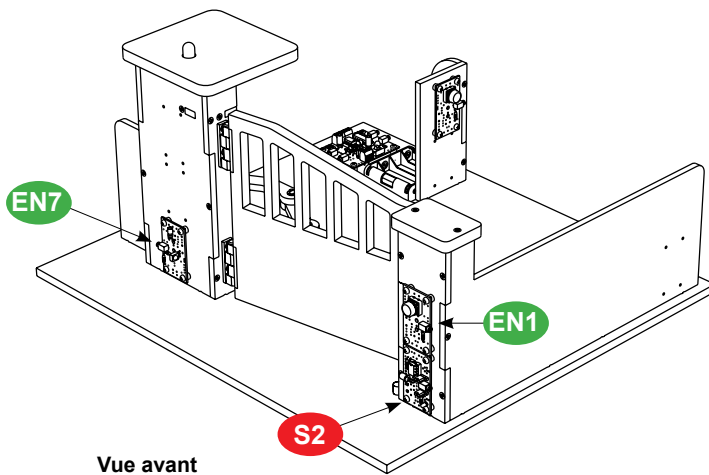
Les deux programmes suivants permettent de faire fonctionner tous les modules de la maquette :

- 1\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode semi-automatique) ;
- 2\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode automatique).

Pour établir les liaisons entre le boîtier de commande et le portail battant un vantail, il faut utiliser des cordons et connaître l'affectation de chaque entrée et sortie (voir tableau ci-dessous).

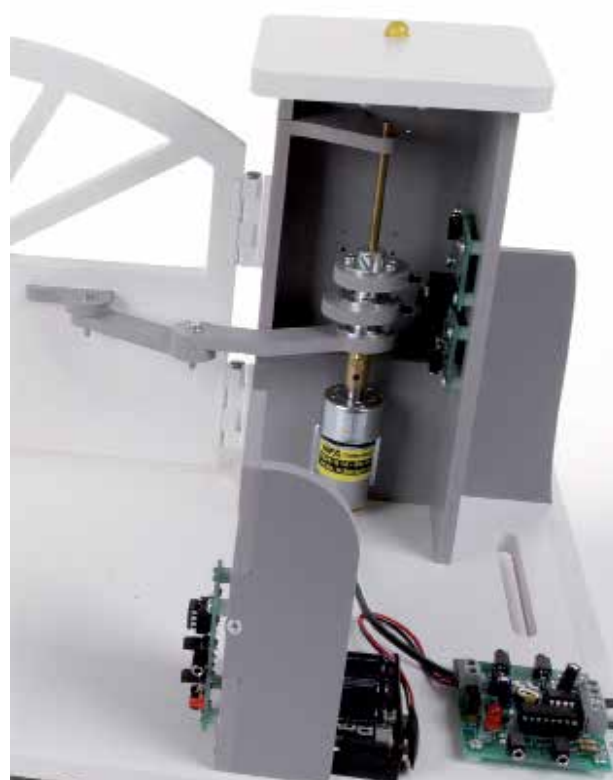
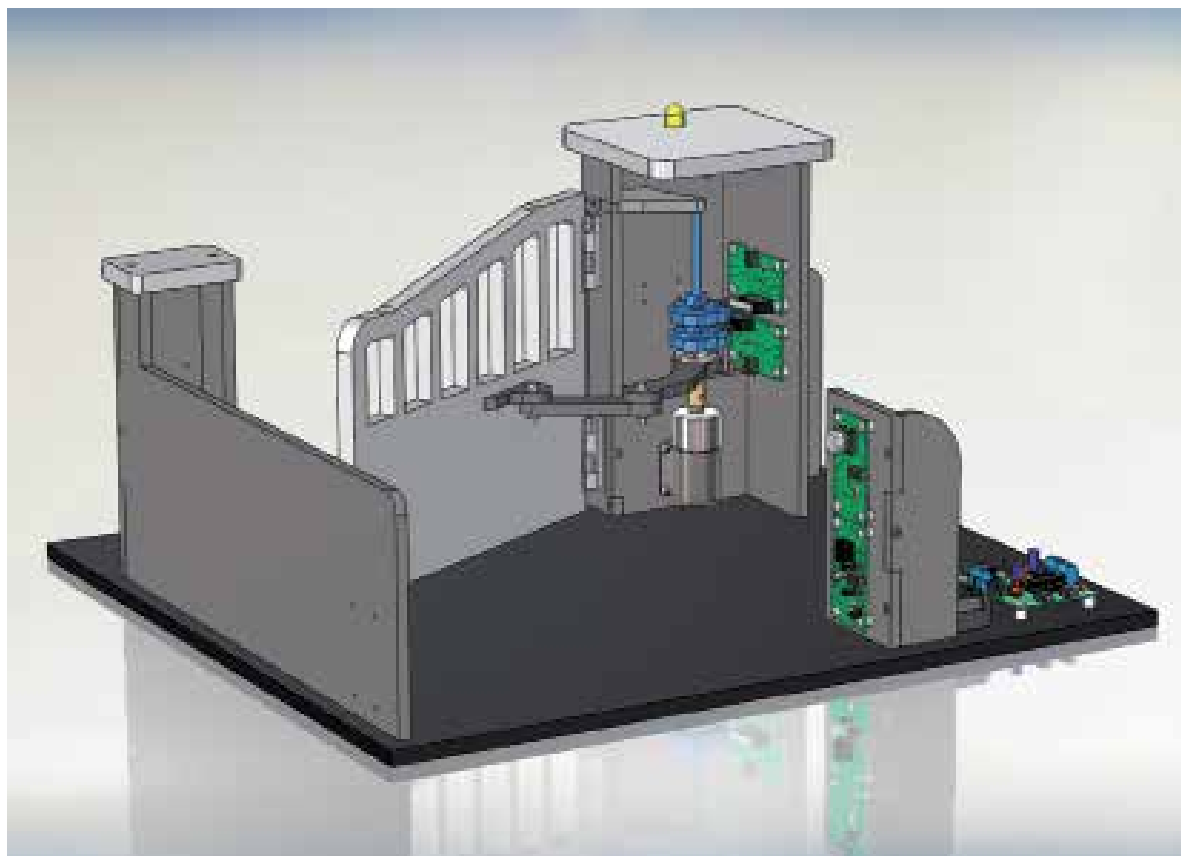
Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg®	
Module	Entrée		
Bouton-poussoir intérieur	EN0		
Bouton-poussoir extérieur	EN1		
Fin de course haut	EN2		
Fin de course bas	EN3		
Récepteur infrarouge	EN7		
Module	Sortie(s)		
Signal lumineux	S0		
Émetteur infrarouge	S2		
Moteur	S4 et S5		

**Remarque :** l'affectation des entrées/sorties au boîtier AutoProg® est indicative. Libre à chacun de les affecter comme il le souhaite.



# Séquence N°2

## LE RÉGLAGE DU PORTAIL BATTANT UN VANTAIL AUTOMATISÉ



## Séquence N° 2 - Le réglage du portail battant un vantail automatisé

Au cours de la séquence n° 2, les élèves vont identifier les dispositifs d'acquisition de signaux et de données d'un système automatisé.

### Points du programme de technologie - 4<sup>e</sup>

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

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

*Représentation fonctionnelle*

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

*Acquisition de signal : saisie, lecture magnétique, optique, numérisation, utilisation de capteurs...*

Repérer le mode de transmission pour une application donnée. (1)

*Transport du signal*

### Mise en place de la séquence

Le professeur dérègle le portail. Pour cela, il faut dévisser la came (haut) et faire en sorte que le vantail s'ouvre à moitié.

Les élèves vont devoir régler le portail pour qu'il s'ouvre correctement et mettre en évidence le rôle d'un capteur dans un système automatisé.

**Remarque :** le professeur pourra aider les élèves à repérer les capteurs fin de course en projetant une vue 3D du portail battant à l'aide de la visionneuse *eDrawings*.



#### Matériels et ressources nécessaires :

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ;
- boîtier de commande AutoProg® ;
- cordons de liaison ;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) ;
- tournevis plat ;
- document *Word Seq2-Reglage-portail-battant-A-completer* ;
- document *Word Seq2-Reglage-portail-battant-Correction* ;
- doc ressource n°1 - *Câblage de la maquette* ;
- doc ressource n°2 *Module Moteur - Description et implantation des composants* ;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



#### Pilotage de la maquette

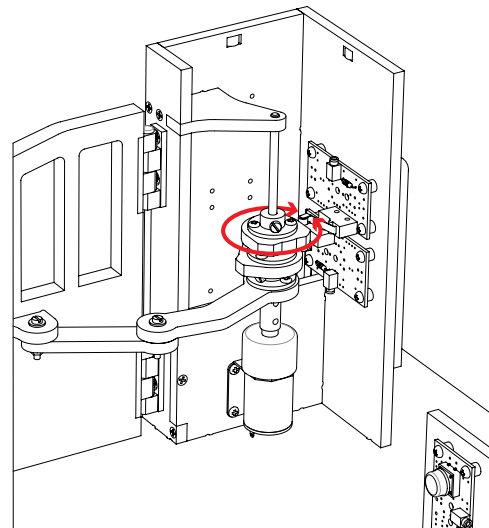
La maquette est pilotée par le programme *1\_Portail battant un vantail Séq 1,2 (complet en mode semi-automatique)* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n°1.

### Organisation pédagogique

La séquence est divisée en deux séances :

- dans un premier temps, les élèves vont chercher à expliquer le dysfonctionnement du système automatisé (le vantail n'est pas complètement ouvert) ;
- puis dans un second temps, ils vont régler correctement l'ouverture et la fermeture du vantail en intervenant sur la position de la came et la vitesse du moteur.



### Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Après avoir fait un bref rappel de la séquence précédente, en particulier sur le rôle des capteurs fin de course, le professeur énonce le problème technique à résoudre.

Pour qu'un véhicule puisse passer, le vantail doit être complètement ouvert.

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

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

### Étape 2 Investigations ou résolution de problème technique

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

La séquence est divisée en deux séances :

**Séance 1** → Constater le dysfonctionnement du portail battant.

**Séance 2** → Régler correctement l'ouverture et la fermeture du vantail.

### Étape 3 Synthèse

En s'aidant des réponses des élèves, le professeur précise :

- la solution pour régler l'ouverture et la fermeture du vantail correctement ;
- le principe de fonctionnement du capteur utilisé dans la maquette (microrupteur) ;
- la fonction d'un capteur dans un système automatisé.

### Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

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

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

### Étape 5 Mobilisation des connaissances

Un tableau présentant différents systèmes automatisés connus des élèves permet au professeur de vérifier qu'ils sont capables de repérer le rôle d'un capteur.

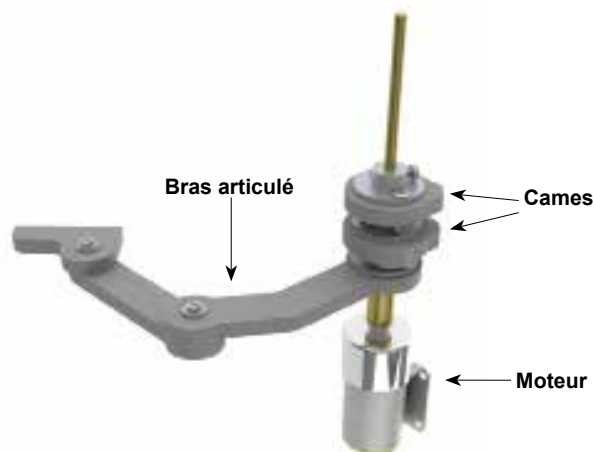
**Séquence N°2**

**Le réglage du portail battant automatisé**

**Comment arrêter l'ouverture et la fermeture du vantail au bon endroit ?**  
**Les supports de travail :** la maquette avec ses modules Autoprogrammable® et le document ressource n° 2.



Vue arrière de la maquette



Mécanisme bras articulé - cames

**Séance 1 Constater le dysfonctionnement du portail battant**

1. Allumez le boîtier AutoProg® et le module moteur (bouton **OFF/ON**).
2. Appuyez sur le bouton-poussoir extérieur pour ouvrir le vantail.
3. Décrivez la situation dans laquelle se trouve le vantail du portail battant lorsqu'il est immobilisé.

.....  
 .....

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

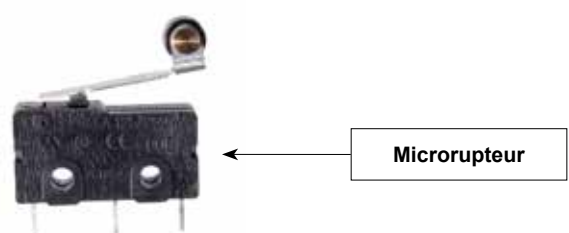
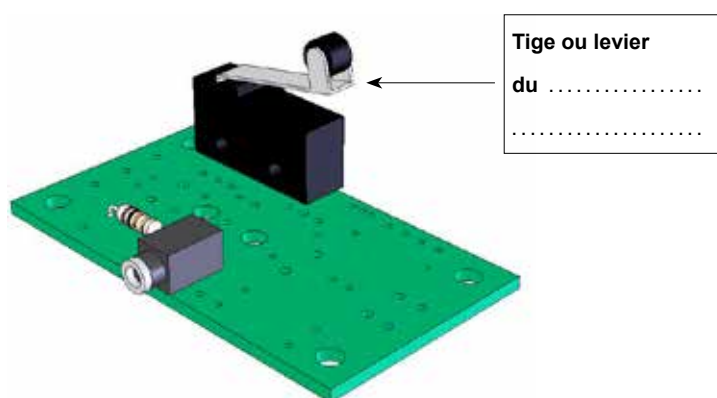
.....  
 .....

5. Précisez le rôle respectif des capteurs fin de course (haut et bas).

.....  
 .....

6. Observez sur la maquette le fonctionnement du microrupteur et notez-le ci-dessous.

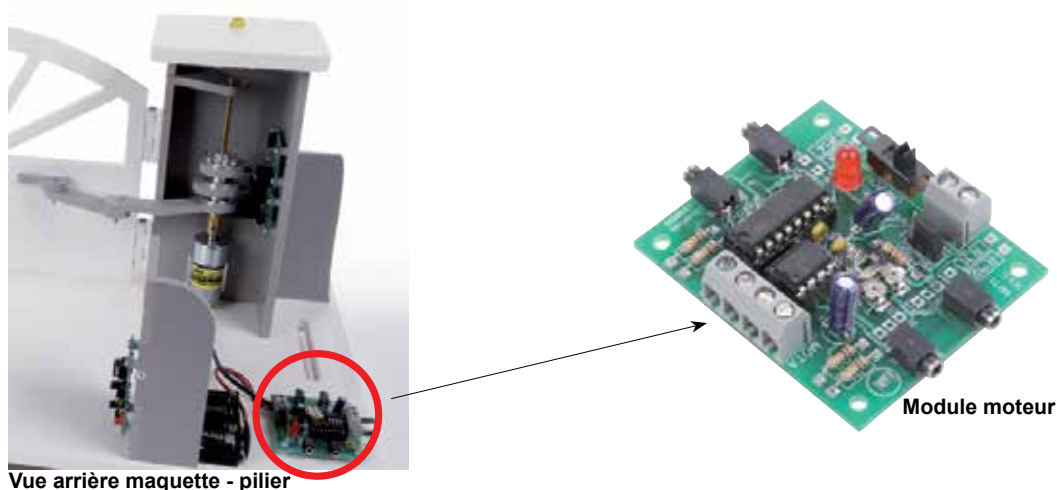
.....  
 .....



## Séance 2 Régler correctement l'ouverture et la fermeture du vantail

- Réglez la position de la came mal réglée et testez le fonctionnement du vantail.
- Notez la procédure de réglage du capteur fin de course haut afin que le vantail s'ouvre correctement.

- En vous aidant du document ressource n° 2, désignez et nommez sur la photo ci-dessous le composant du module moteur qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du vantail.



- Réglez à l'aide d'un tournevis plat la vitesse de déplacement du vantail pour qu'il s'ouvre ou se ferme en moins de **6 secondes**.
- Dans le tableau ci-dessous, précisez pour chaque système automatisé à quoi servent le ou les capteurs.

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

## Séquence N°2 Le réglage du portail battant automatisé

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

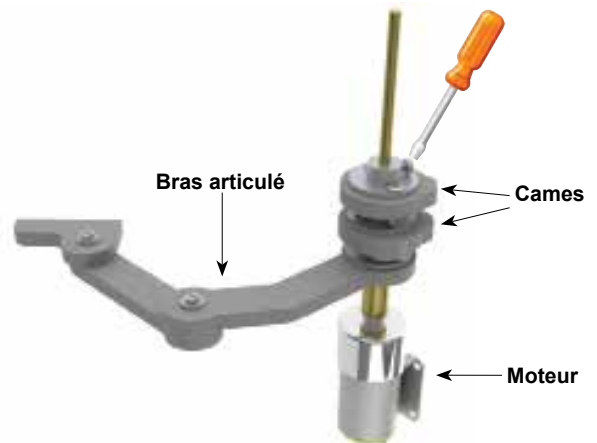
### Séance 1 Constater le dysfonctionnement du portail battant

3. Décrivez la situation dans laquelle se trouve le vantail du portail battant lorsqu'il est immobilisé.

|| On observe que le vantail ne s'ouvre pas complètement.



Vue arrière de la maquette



Mécanisme bras articulé - cames

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

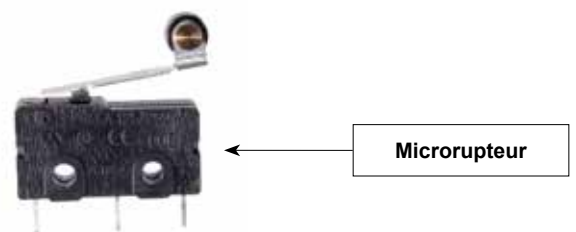
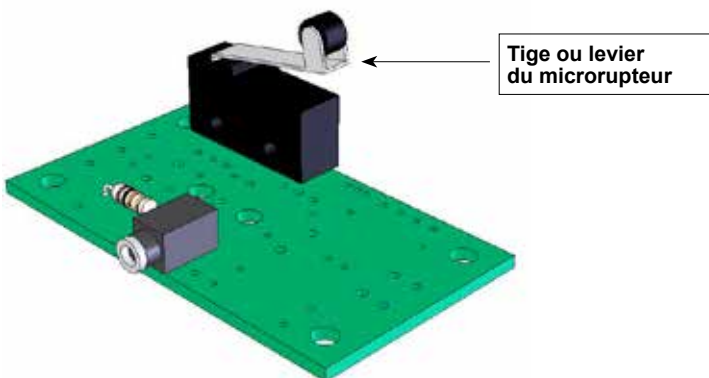
|| Le capteur fin de course haut n'est pas bien positionné.

5. Précisez le rôle respectif des capteurs fin de course (haut et bas).

|| Les capteurs de fin de course (haut et bas) servent à détecter la position du vantail lors de l'ouverture ou de la fermeture.

6. Observez sur la maquette le fonctionnement du microinterrupteur et notez-le ci-dessous.

|| Les microinterrupteurs détectent la position de la came grâce à une tige ou un levier. Lorsque le contact de l'interrupteur est fermé, il envoie un signal à la partie commande (boîtier AutoProg®).





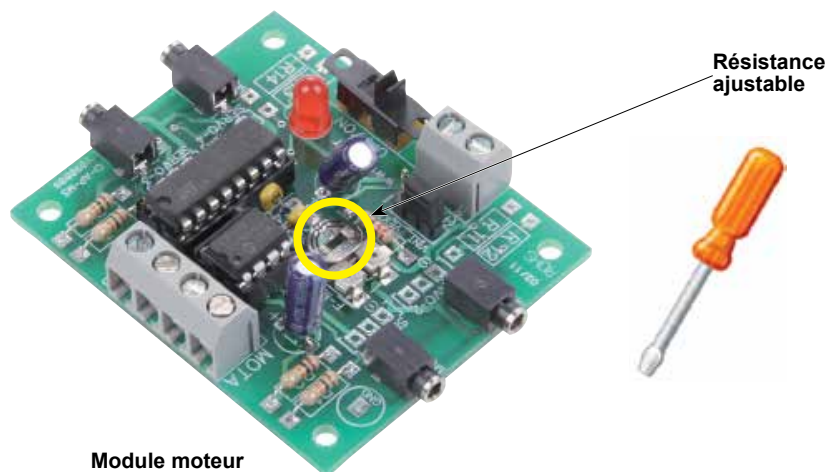
## Séance 2 Régler correctement l'ouverture et la fermeture du vantail

2. Notez la procédure de réglage du capteur fin de course haut afin que le vantail s'ouvre 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, désignez et nommez sur la photo ci-dessous le composant du module moteur qui permet d'augmenter ou de diminuer la vitesse de déplacement du vantail.





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



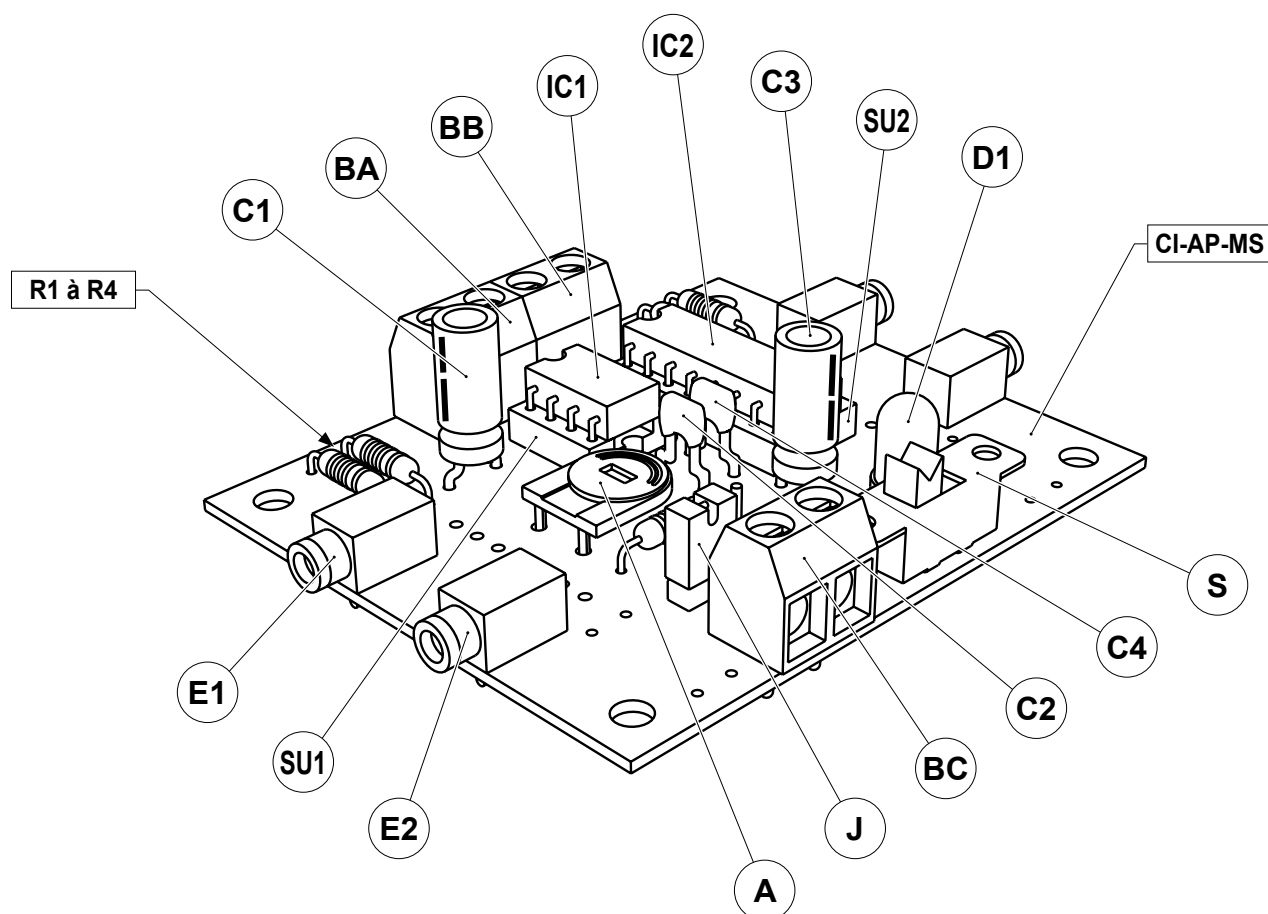
4. Réglez à l'aide d'un tournevis plat la vitesse de déplacement du vantail pour qu'il s'ouvre ou se ferme en moins de **6 secondes**.

**Remarque:** la puissance délivrée par les piles s'affaiblit au cours du temps. Le cas échéant, il faut changer les piles ou modifier le temps d'ouverture durant la séance.

5. Dans le tableau ci-dessous, précisez pour chaque système automatisé à quoi servent le ou les capteurs.


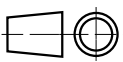
Système d'arrosage avec sonde	Système d'Alarme de maison	Station météorologique	Aspirateur robot
			
Le capteur du système d'arrosage détecte le taux d'humidité de la terre	Les capteurs du système d'alarme de maison détectent un mouvement.	Les capteurs de la station météorologique détectent la température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

## Document ressource n° 2 Module moteur - Description et implantation des composants



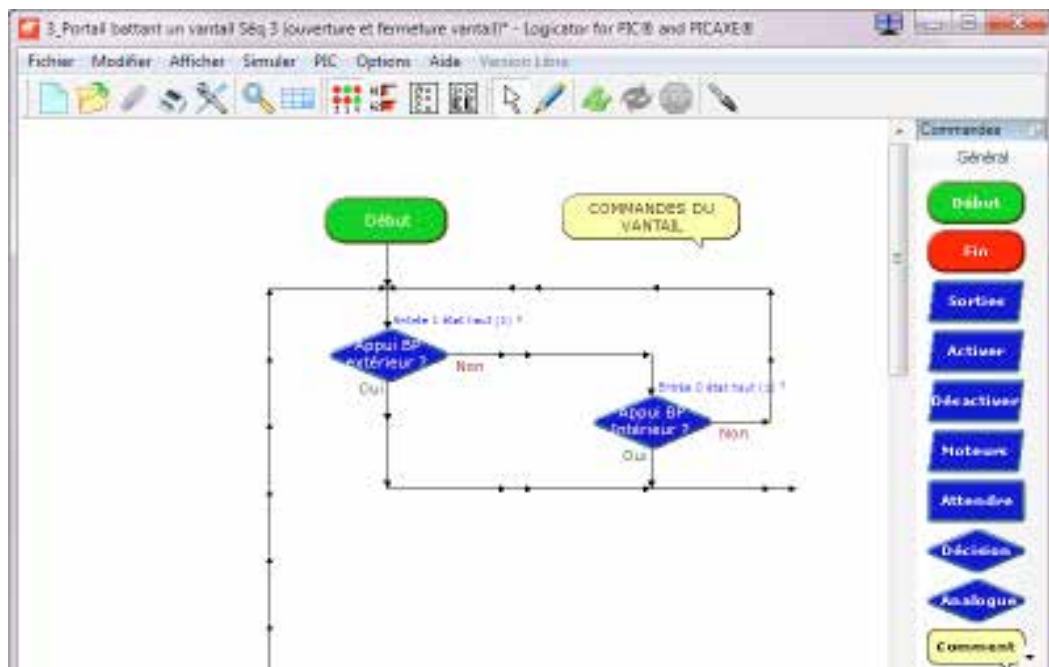
Des programmes  
et plus d'infos  
sur le dossier AutoProg®

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

 www.a4.fr	Echelle :		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
	Classe			<b>PORTAIL BATTANT A UN VANTAIL</b>	<b>Module Moteur (49)</b>
Nom	Date	<b>Nomenclature et implantation des composants</b>			

# Séquence N° 3

## LA PROGRAMMATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ



Attendre

Sorties

Décision

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

Au cours de la séquence n°3, les élèves vont découvrir les principes de base de la programmation et intervenir sur un paramètre d'un programme.

### Points du programme de technologie - 4<sup>e</sup>

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

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

Représentation fonctionnelle

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


Organigramme

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

Condition


### Mise en place de la séquence

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 3.



**Matériels et ressources nécessaires :**

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg®;
- boîtier de commande AutoProg®;
- cordons de liaison;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr);
- tournevis plat;
- document ressource n°1 *Câblage de la maquette*;
- document ressource n°3 *Extrait Norme ISO 5807 - Symboles organigramme de programmation*;
- document *Word Seq3-Programmation-système-automatise-A-completer*;
- document *Word Seq3-Programmation-système-automatise-Correction*;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



**Pilotage de la maquette**

La maquette est pilotée par le programme *3\_Portail battant un vantail Séq 3 (ouverture et fermeture vantail).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n°1.

**Remarque :** le programme fourni aux élèves automatise l'ouverture et la fermeture du portail avec une temporisation de deux secondes entre les deux processus.

Les élèves modifient graphiquement la programmation de la temporisation (commande **Attendre**) et augmentent le délai d'attente à 10 secondes pour laisser le temps aux véhicules et/ou aux personnes de passer.

Attendre

Attente

Entrer ou sélectionner un temps d'attente (s)

(0,001s à 65s)

Commentaire

OK    Annuler

→

Attente

Entrer ou sélectionner un temps d'attente (s)

(0,001s à 65s)

Commentaire

OK    Annuler

## Organisation pédagogique

La séquence est divisée en trois séances.

Après avoir observé le fonctionnement de la maquette, les élèves vont étudier la structure du programme et modifier un paramètre d'une commande de temporisation du programme.

### Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

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

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

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

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

### Étape 2 Investigations ou résolution de problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du document ressource n° 3.

La séquence est divisée en trois séances :

**Séance 1** → Observer le fonctionnement du portail battant un vantail

**Séance 2** → Étudier la structure d'un programme

**Séance 3** → Modifier les paramètres d'une commande

### Étape 3 Synthèse

En s'aidant des réponses des élèves, le professeur précise :

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

### Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

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

*Il est possible de représenter le programme d'un système automatisé graphiquement à l'aide d'un **organigramme** de programmation ou textuellement à l'aide d'un **algorithme**.*

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

### Étape 5 Mobilisation des connaissances

## Séquence N°3

## La programmation d'un système automatisé

**Comment programmer la maquette de portail battant et lui transmettre des informations ?**  
**Les supports :** la maquette avec ses modules Autoprogram® et le document ressource n° 3.

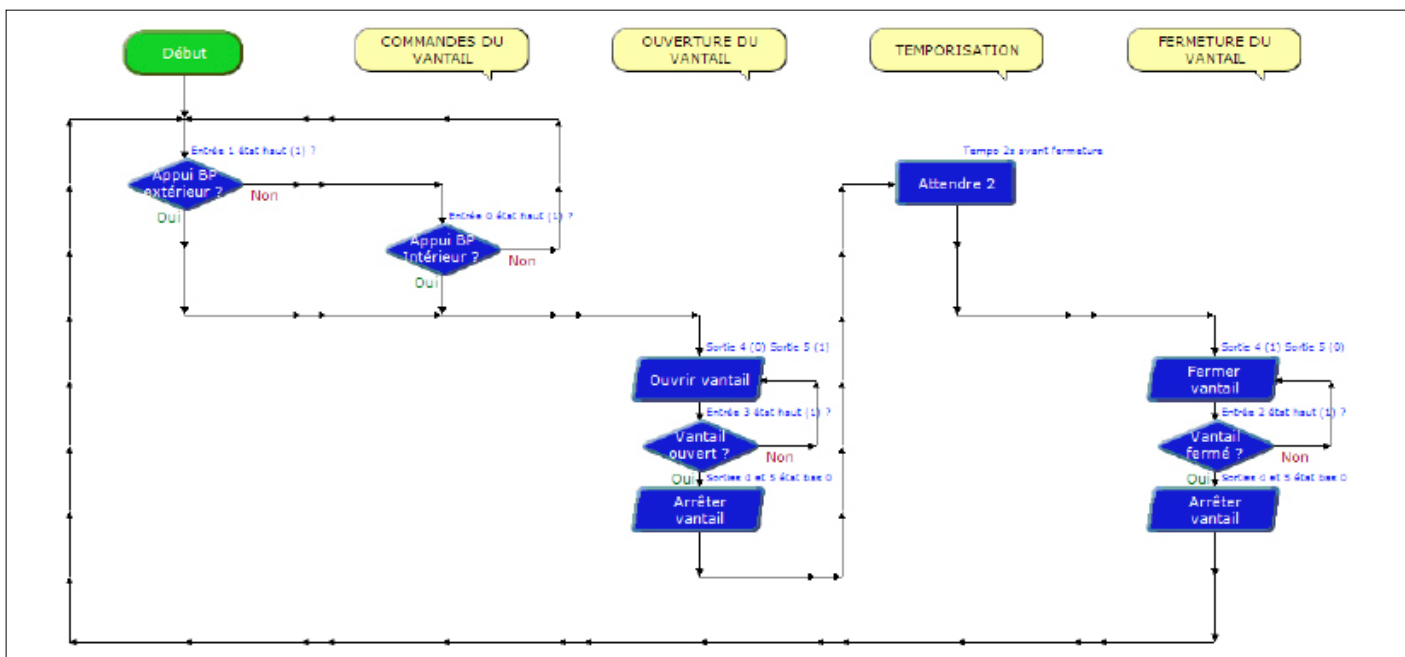
### Séance 1 Observer le fonctionnement du portail battant un vantail

1. Allumez le boîtier AutoProg® et le module moteur (bouton OFF/ON).
2. Appuyez sur le bouton-poussoir (extérieur ou intérieur) pour ouvrir le vantail.
3. Décrivez le fonctionnement du vantail.

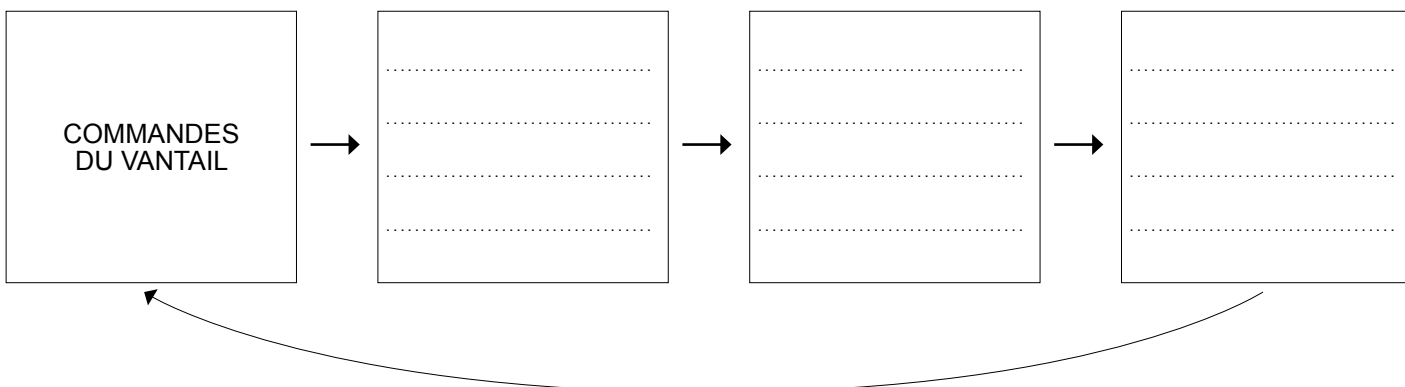
4. Précisez le problème que pourrait rencontrer une personne conduisant un véhicule.

### Séance 2 Étudier la structure d'un programme

1. À partir des consignes fournies par votre professeur, ouvrez à l'aide du logiciel Logicator le fichier 3\_Portail battant un vantail Séq 3 (ouverture et fermeture vantail).plf.
2. En vous aidant du document ressource n°3, entourez sur la représentation graphique du programme ci-dessous :
  - en rouge, les symboles de décision (test) ;
  - en vert, les symboles d'entrée-sortie.



3. Complétez le schéma ci-dessous afin qu'il représente le cycle d'ouverture et de fermeture automatique de la maquette.



4. Décrivez le fonctionnement des deux symboles de décision suivants :

▶ Appui BP extérieur ?

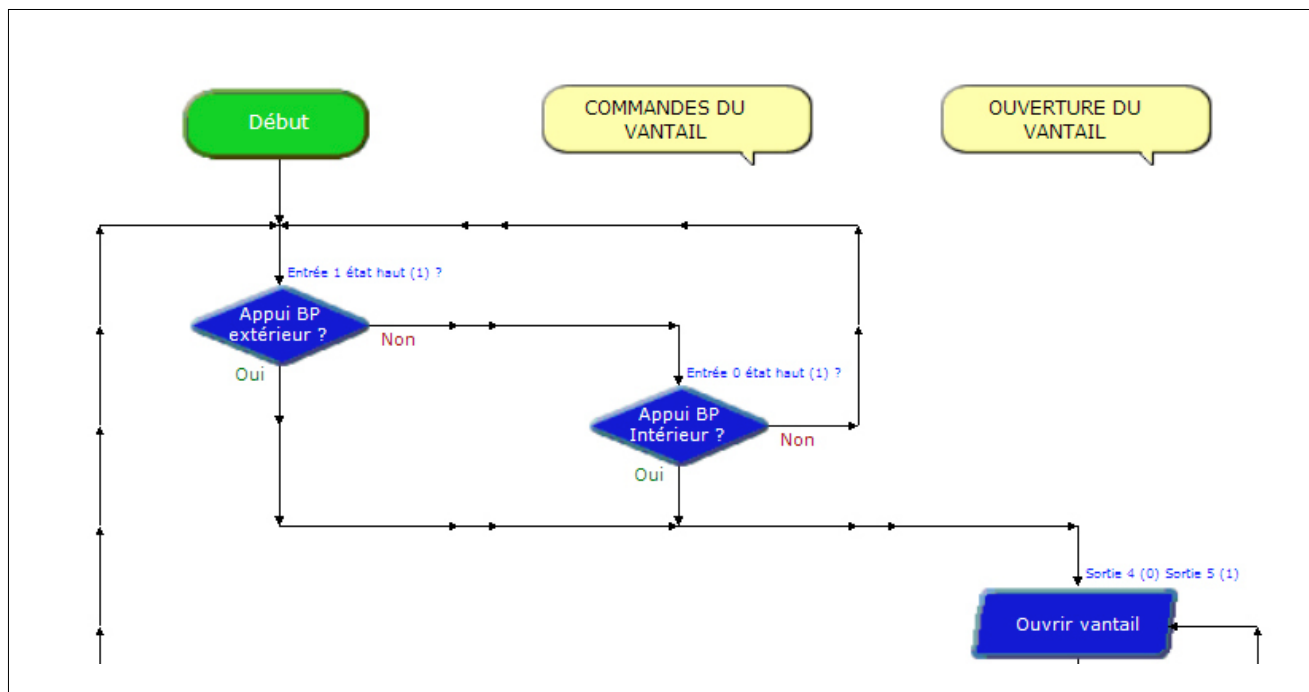
▶ Appui BP intérieur ?

.....

.....

.....

.....



5. Expliquez à quoi servent les symboles dans un organigramme de programmation.

.....

.....

.....

### Séance 3 Modifier les paramètres d'une commande

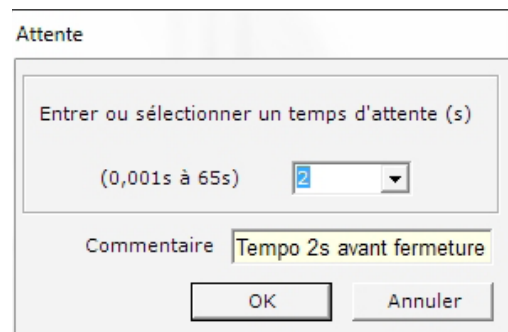
1. Entourez ■ en bleu sur la représentation graphique du programme (page précédente), le symbole de traitement **Attendre 2** et précisez à quoi sert cette commande.

**Attendre 2**

.....

.....

2. Sélectionnez dans le programme la commande **Attendre** et activez-la par un double-clic.
3. Dans la boîte de dialogue qui apparaît, modifiez le paramètre de cette commande en saisissant un temps d'attente de 10 secondes.
4. Enregistrez le programme (Menu Fichier - Enregistrer).
5. En vous aidant des informations fournies dans l'annexe, transférez le programme dans le boîtier de commande AutoProg®.
6. Vérifiez sur le portail battant l'impact de cette modification et précisez en quelques lignes son intérêt.



.....

.....

.....

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

Comment programmer la maquette de portail battant et lui transmettre des informations ?

### Séance 1 Observer le fonctionnement du portail battant un vantail

3. Décrivez le fonctionnement du vantail.

Lorsqu'on appuie sur un bouton-poussoir (extérieur ou intérieur), le vantail s'ouvre puis se referme au bout d'un instant (2 secondes).

4. Précisez le problème que pourrait rencontrer une personne conduisant un véhicule.

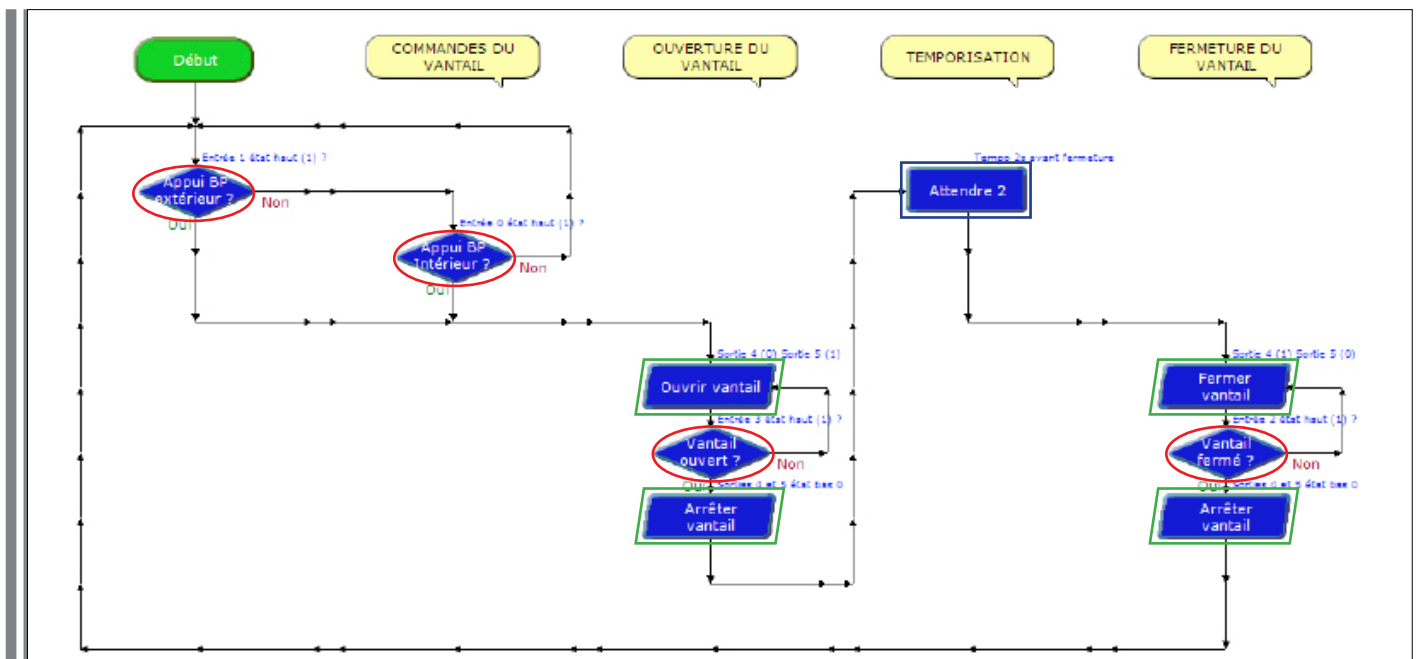
Une personne conduisant un véhicule risque de n'avoir pas le temps de passer car le temps d'attente entre l'ouverture et la fermeture du portail est insuffisant.

### Séance 2 Étudier la structure d'un programme

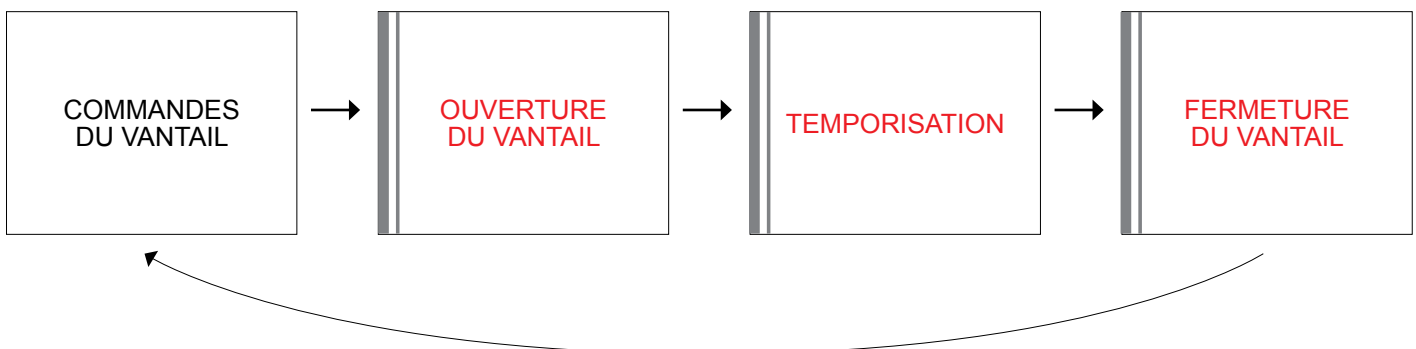
2. En vous aidant du document ressource n° 3, entourez sur la représentation graphique du programme ci-dessous :

– en rouge, les symboles de décision (test) ;

– en vert, les symboles d'entrée-sortie.

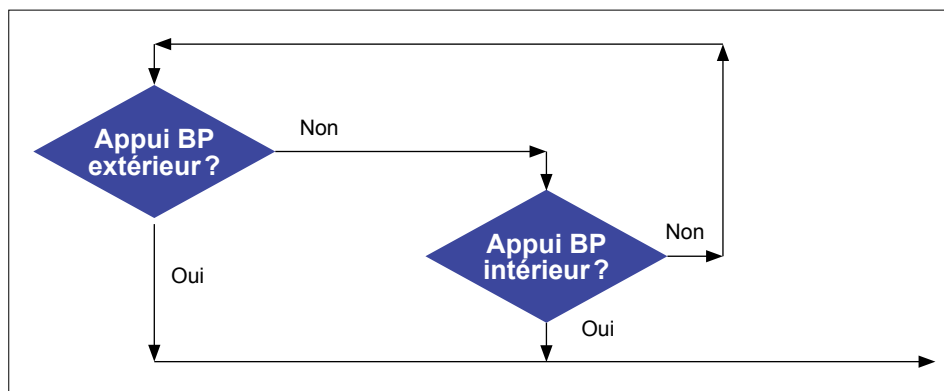


3. Complétez le schéma ci-dessous afin qu'il représente le cycle d'ouverture et de fermeture automatique de la maquette.





4. Décrivez le fonctionnement des deux symboles de décision suivants :



► Appui BP extérieur?

Si une personne appuie sur le bouton-poussoir extérieur alors ouvrir le vantail sinon tester le bouton-poussoir intérieur.

► Appui BP intérieur?

Si une personne appuie sur le bouton-poussoir intérieur alors fermer le vantail sinon tester le bouton-poussoir extérieur.

**Remarque :** cette question permettra d'expliquer le rôle des deux boutons-poussoirs dans ce programme.

5. 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 d'un système.

### Séance 3 Modifier les paramètres d'une commande

1. Entourez ■ en bleu sur la représentation graphique du programme (page précédente), le symbole de traitement **Attendre 2** et précisez à quoi sert cette commande.

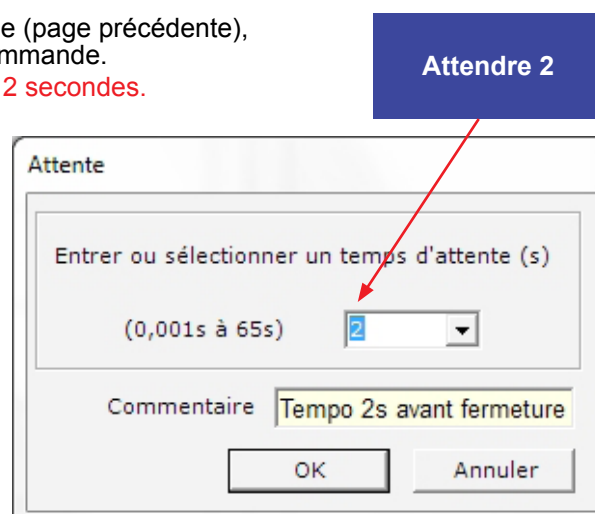
■ Cette commande sert à fixer un délai d'attente (temporisation) de 2 secondes.

2. Sélectionnez dans le programme la commande **Attendre 2** et activez-la par un double-clic.

3. Dans la boîte de dialogue qui apparaît, modifiez le paramètre de cette commande à 10.

5. En vous aidant des informations fournies dans l'annexe, transférez le programme dans le boîtier de commande AutoProg®.




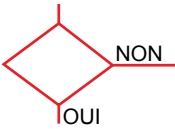

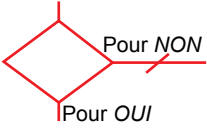
**Remarque :** au cours de cette séance, le professeur montre comment transférer un programme dans le boîtier de commande.



6. Vérifiez sur le portail battant l'impact de cette modification et précisez en quelques lignes son intérêt.

■ La modification du délai d'attente à 10 secondes a permis d'allonger le temps de passage d'un véhicule et/ou de personnes.

## Document ressource n° 3 Extrait Norme ISO 5807 - Symboles organigramme de programmation

SYMBOLES	DÉSIGNATION	SYMBOLES	DÉSIGNATION
	<p><b>SYMBOLES DE TRAITEMENT</b></p> <p><b>Symbole général traitement</b></p> <p>Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc.</p>		<p><b>SYMBOLES AUXILIAIRES</b></p> <p><b>Début, fin, interruption</b></p> <p>Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc.</p>
	<p><b>Sous-programme</b></p> <p>Portion de programme considérée comme une simple opération.</p>		<p><b>SYMBOLES LOGIQUES</b></p> <p><b>Décision - test</b></p> <p>Exploitation de variables impliquant le choix d'une voie parmi plusieurs. Symbole couramment utilisé pour représenter une décision ou un aiguillage.</p>
	<p><b>Entrée-Sortie</b></p> <p>Mise à disposition d'une information.</p>		

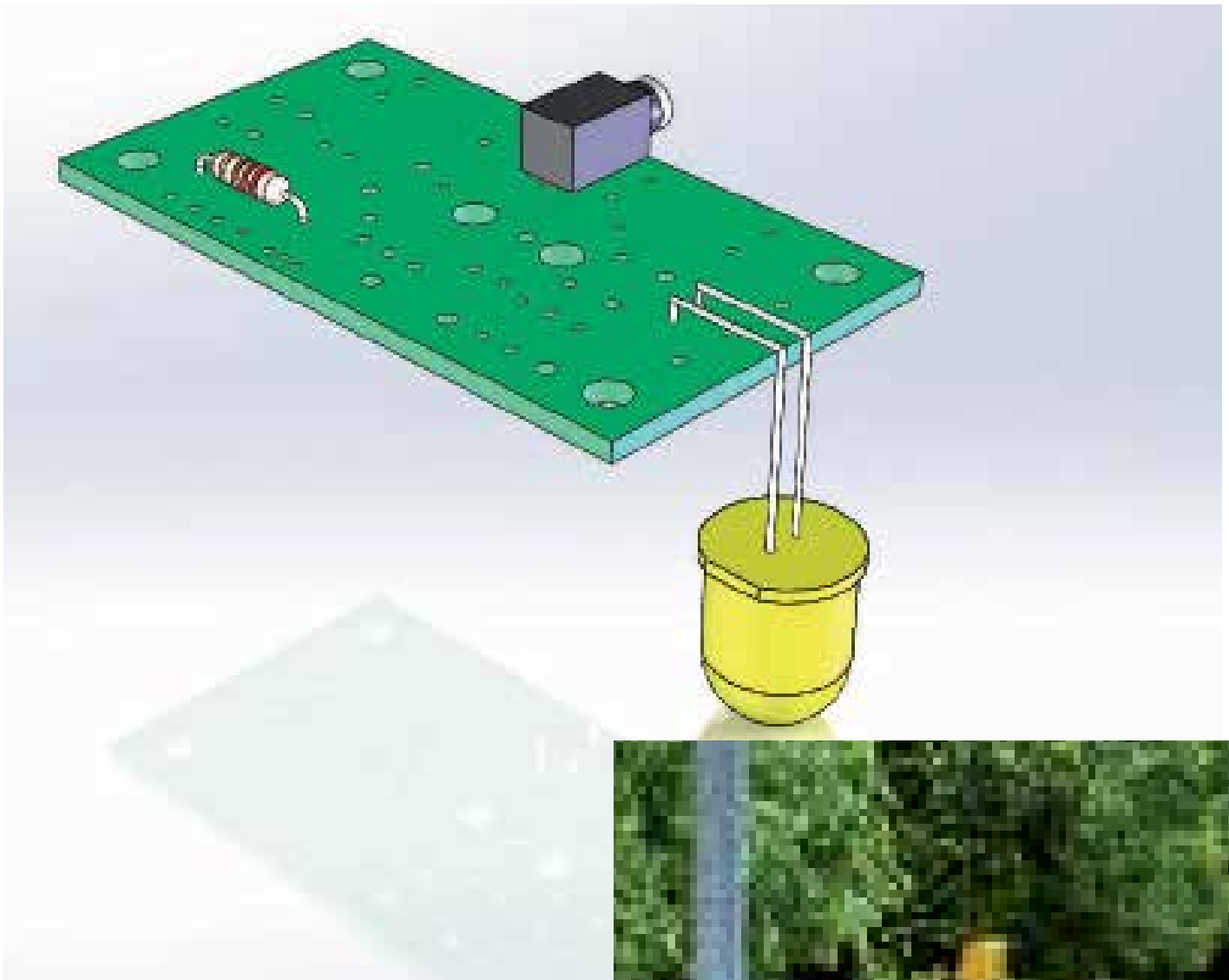
### Sens conventionnel des liaisons

Le sens général des lignes doit être : de haut en bas, de gauche à droite.

Lorsque le sens ainsi défini n'est pas respecté, des pointes de flèches, à cheval sur la ligne, indiquent le sens utilisé.

# Séquence N° 4

## LA PROGRAMMATION D'UNE NOUVELLE CONTRAINTE DE FONCTIONNEMENT



## Séquence N°4 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Au cours de la séquence n°4, les élèves vont modifier le programme du portail automatisé pour prendre en compte une contrainte réglementaire de fonctionnement relative à la signalisation clignotante du mouvement du portail.

### Points du programme de technologie - 4<sup>e</sup>

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

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

Représentation fonctionnelle

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

Organigramme

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

Condition

### Mise en place de la séquence

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 4.



#### Matériels et ressources nécessaires :

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg®;
- boîtier de commande AutoProg®;
- cordons de liaison;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr);
- tournevis plat;
- document *Word Seq4-Programmation-contrainte-fonctionnement-A-compléter*;
- document *Word Seq4-Programmation-contrainte-fonctionnement-Correction*;
- document ressource n°4 *Les commandes graphiques de Logicator*;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



#### Pilotage de la maquette

La maquette est pilotée par le programme *4\_Portail battant un vantail Séq 4 (ouverture et fermeture vantail, signal lumineux).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur le site [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Le programme *4\_Portail battant un vantail Séq 4 à compléter.plf* est destiné à être modifié par les élèves.

Vous devez les transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier de commande AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n°1.

Les élèves vont chercher à modifier l'organigramme de programme en fonction d'une nouvelle contrainte : signaler l'ouverture ou la fermeture du vantail. Ils vont modifier un programme pour que le module signal lumineux clignote durant l'ouverture ou la fermeture du vantail.



Module signal lumineux  
Réf. K-AP-MGYR-M

## Organisation pédagogique

La séquence est divisée en quatre séances.

Après avoir observé le fonctionnement de la maquette, les élèves vont étudier la structure du programme et ajouter deux commandes pour que le signal lumineux clignote lors de l'ouverture ou de la fermeture du vantail.

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

### Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Le professeur présente la contrainte réglementaire : *Tout mouvement du portail doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...*

#### Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture du vantail ?

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

### Étape 2 Investigations ou résolution de problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du document ressource n° 3.

La séquence est divisée en quatre séances :

- Séance 1** → Observer le fonctionnement d'un système
- Séance 2** → Décrire un programme sous la forme d'un texte
- Séance 3** → Compléter un organigramme de programmation
- Séance 4** → Modifier et transférer un programme

### Étape 3 Synthèse

En s'aidant des réponses des élèves, le professeur précise :

- le rôle d'un algorithme ;
- les raisons pour lesquelles on modifie un programme.

### Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

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

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

*Les ordres de commande de la chaîne d'énergie par la chaîne d'informations sont transmis par une interface. Les signaux sont transportés par des cordons (électriques, téléphoniques, optiques) ou par des ondes électromagnétiques (infrarouge, radio...). Le choix du mode de transmission dépend des applications mises en œuvre ou des besoins.*

### Étape 5 Mobilisation des connaissances

**Séquence N°4**

**La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement**

**Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture du vantail ?**

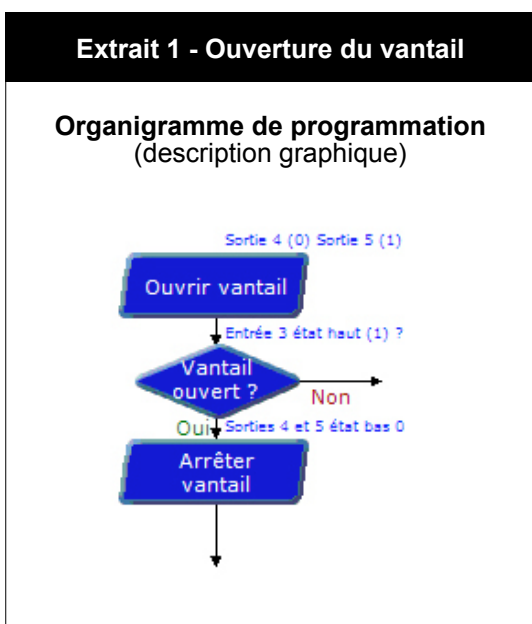
Les supports de travail : la maquette avec ses modules AutoProg® et le document ressource n° 4.

**Séance 1 Observer le fonctionnement d'un système**

1. Allumez le boîtier de commande AutoProg® et le module moteur (bouton **OFF/ON**).
2. Appuyez sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur pour commander l'ouverture ou la fermeture du portail.
3. Notez ci-dessous le fonctionnement du signal lumineux.

**Séance 2 Décrire sous la forme d'un texte un programme**

1. En vous aidant du document ressource n° 4, notez ci-dessous chaque étape de l'algorithme.



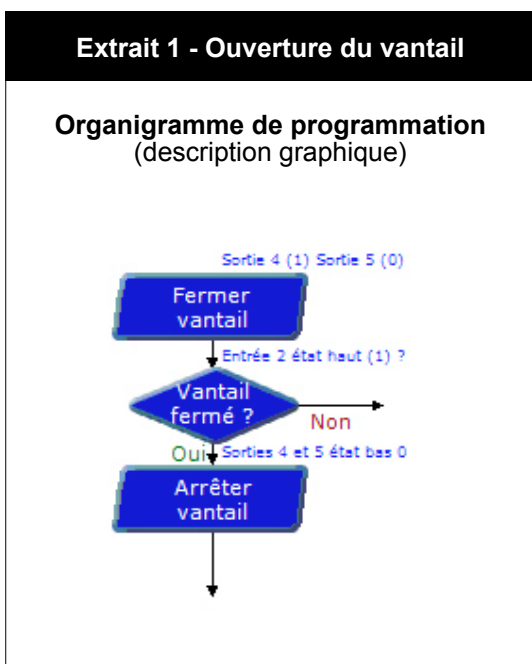
**Algorithme**  
(description textuelle)

Ouvrir le vantail

**SI** ..... **ALORS** .....

**SINON** .....

**FIN SI**



**Algorithme**  
(description textuelle)

Fermer le vantail

**SI** ..... **ALORS** .....

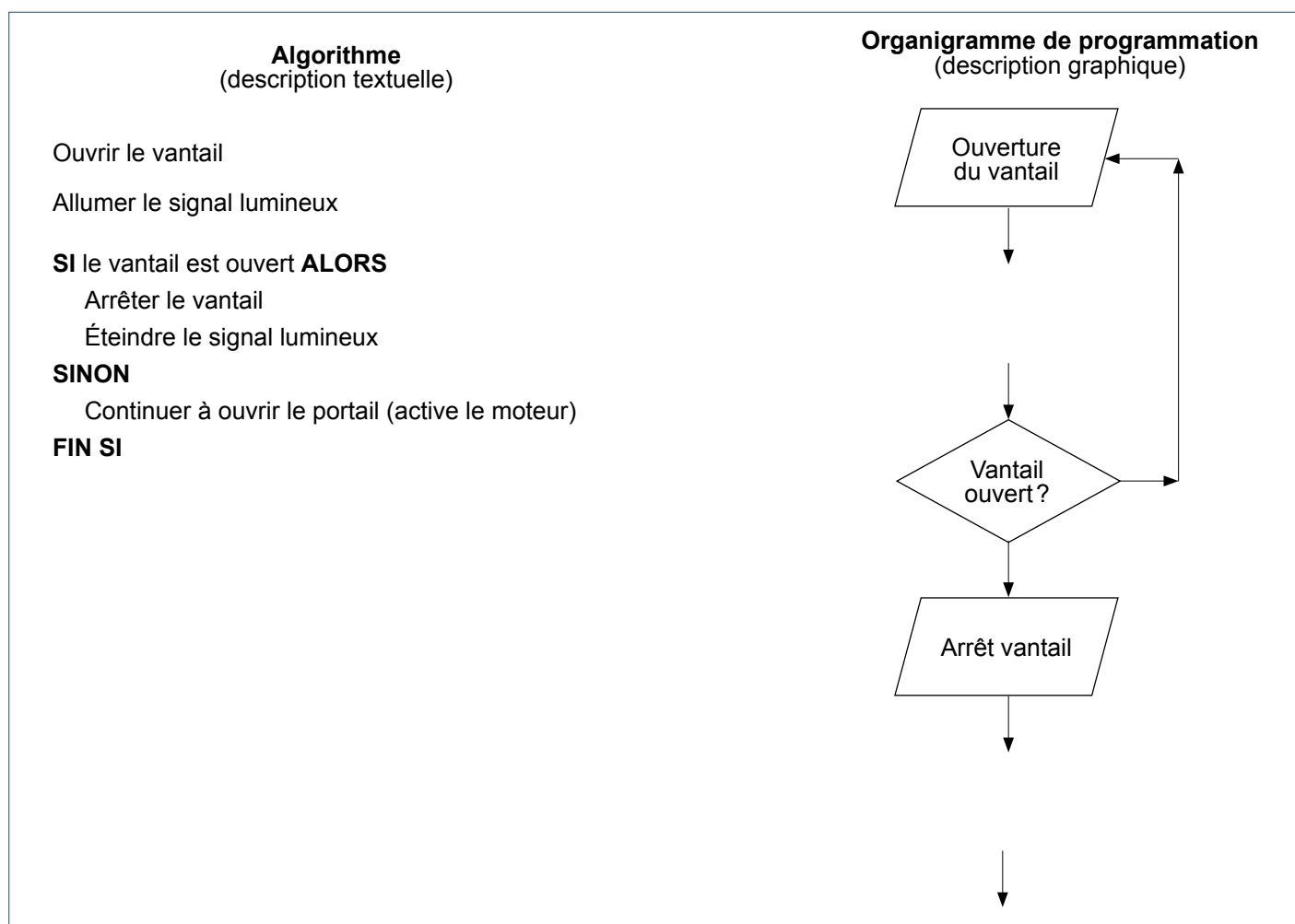
**SINON** .....

**FIN SI**

2. Repérez les deux types de description utilisés pour comprendre plus facilement le programme d'un système automatisé.

### Séance 3 Compléter un organigramme de programmation

À partir de l'algorithme ci-dessous, complétez l'organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle **contrainte de fonctionnement** lors de l'ouverture du vantail : *Tout mouvement du portail battant doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...*



### Séance 4 Modifier et transférer un programme

1. Lancez le logiciel de programmation *Logicator*.
2. Ouvrez le fichier *4\_Portail battant un vantail Séq 4 à compléter.plf*.
3. À l'aide des commandes **Activer** et **Désactiver** de *Logicator*, procédez aux modifications du programme pour que la LED clignote durant l'ouverture ou la fermeture et s'éteigne après l'arrêt du portail.

Activer

Désactiver

4. Enregistrez le programme (Menu **Fichier - Enregistrer**).
5. En vous aidant de l'annexe, transférez le programme dans le boîtier de commande AutoProg®.
6. Vérifiez l'impact de cette modification du programme sur le portail battant.

## Séquence N°4 - La programmation d'une nouvelle contrainte de fonctionnement

Comment faire clignoter le signal lumineux durant l'ouverture ou la fermeture du vantail ?

### Séance 1 Observer le fonctionnement d'un système

3. Notez ci-dessous le fonctionnement du signal lumineux.

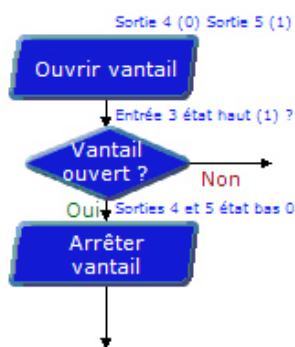
|| Le signal lumineux clignote durant toute la période de déplacement du vantail.

### Séance 2 Observer le fonctionnement d'un système

1. En vous aidant du document ressource n°4, notez ci-dessous chaque étape de l'algorithme

#### Extrait 1 - Ouverture du vantail

Organigramme de programmation  
(description graphique)

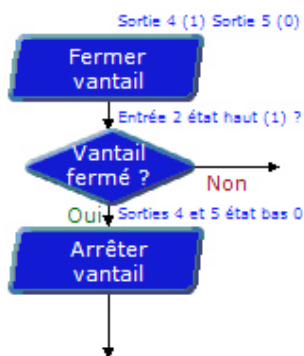


Algorithme  
(description textuelle)

Ouvrir le vantail (*activer le moteur*)  
**SI** le vantail est complètement ouvert **ALORS** Arrêter le vantail (*désactiver le moteur*)  
**SINON**  
 Continuer à ouvrir le vantail (*activer le moteur*)  
**FIN SI**

#### Extrait 1 - Ouverture du vantail

Organigramme de programmation  
(description graphique)



Algorithme  
(description textuelle)

Fermer le vantail (*activer le moteur*)  
**SI** le vantail est complètement ouvert **ALORS** Arrêter le vantail (*désactiver le moteur*)  
**SINON**  
 Continuer à fermer le vantail (*activer le moteur*)  
**FIN SI**

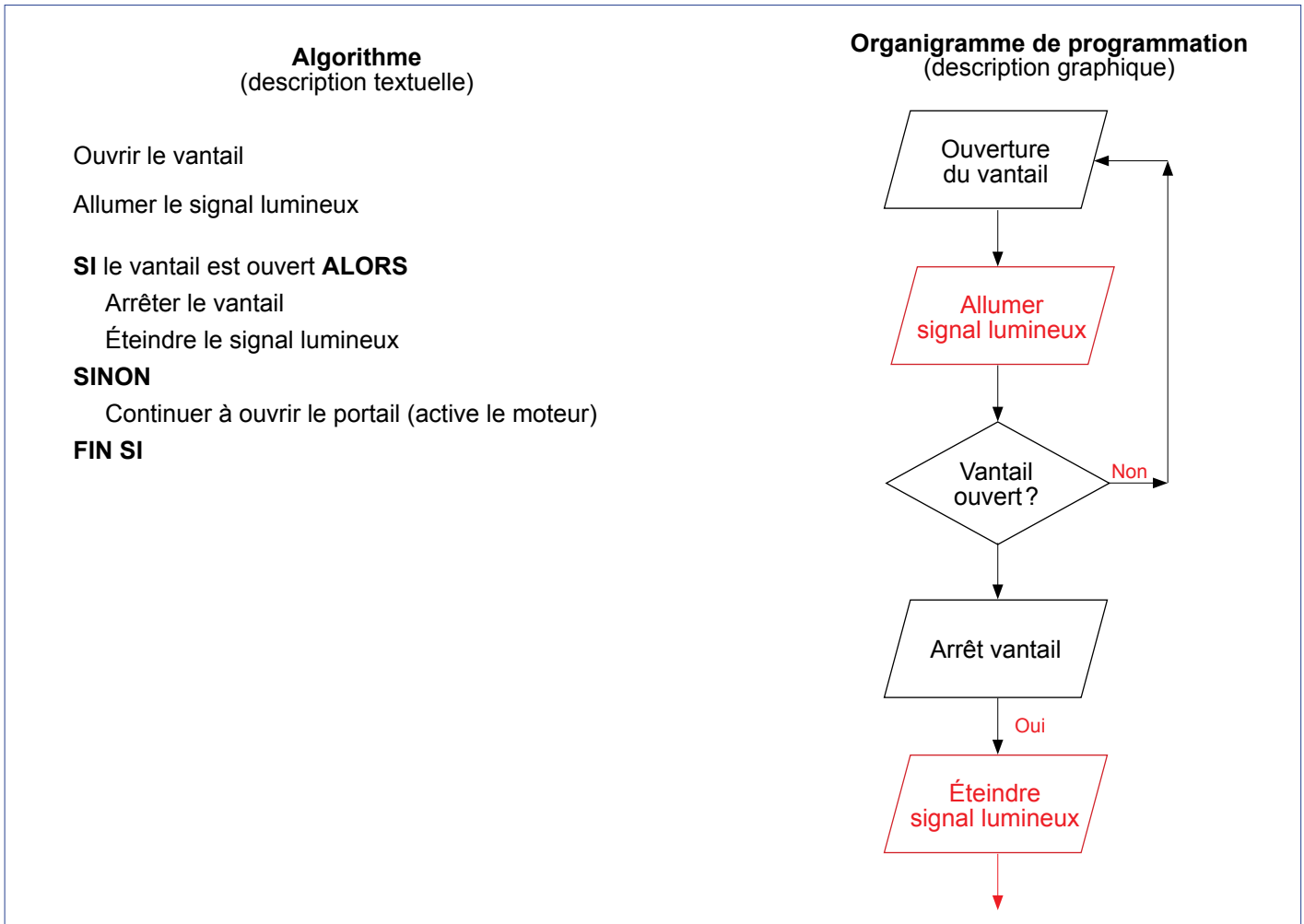
2. Notez les deux types de description utilisés pour comprendre plus facilement le programme d'un système automatisé.

|| L'organigramme de programmation et l'algorithme.



### Séance 3 Compléter un organigramme de programmation

À partir de l’algorithme ci-dessous, complétez l’organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle **contrainte de fonctionnement** lors de l’ouverture du vantail: *Tout mouvement du portail battant doit être signalé par un feu clignotant visible de chaque côté...*



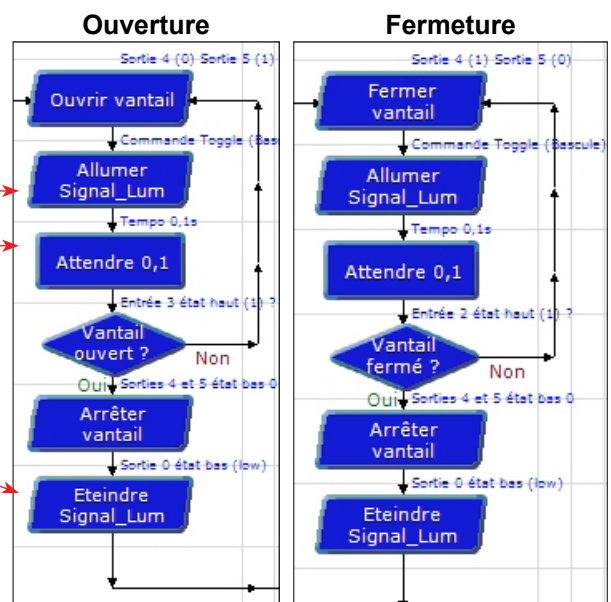
### Séance 4 Modifier et transférer un programme

2. Ouvrez le fichier *4\_Portail battant un vantail Séq 4 à compléter.plf*.

3. À l’aide des commandes **Activer** et **Désactiver** de *Logicator*, procédez aux modifications du programme pour que la LED clignote durant l’ouverture ou la fermeture et s’éteigne après l’arrêt du portail.

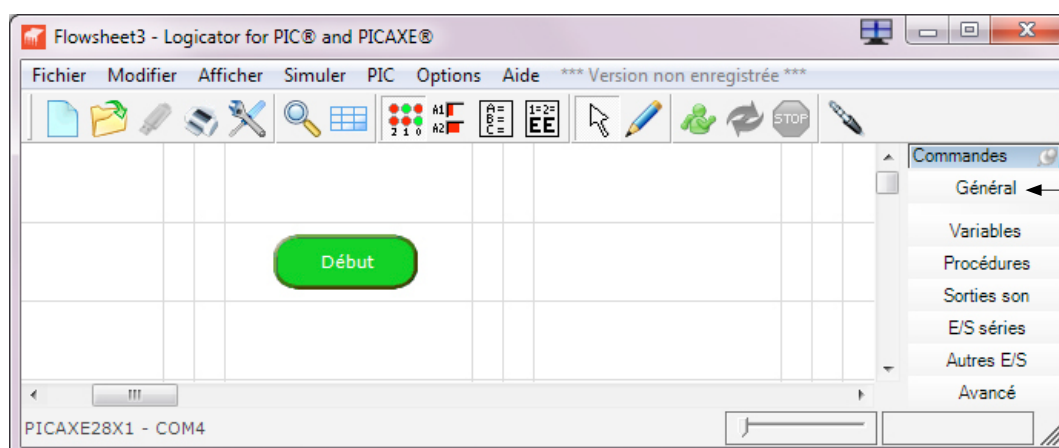
**Remarques :**

- La commande **Activer** sur la sortie 0 permet d’allumer le signal lumineux.
- La commande **Attendre** permet de ralentir le programme pour qu’on puisse voir la LED clignotée.
- La commande **Désactiver** de *Logicator* sur la sortie 0 permet d’éteindre le signal lumineux.

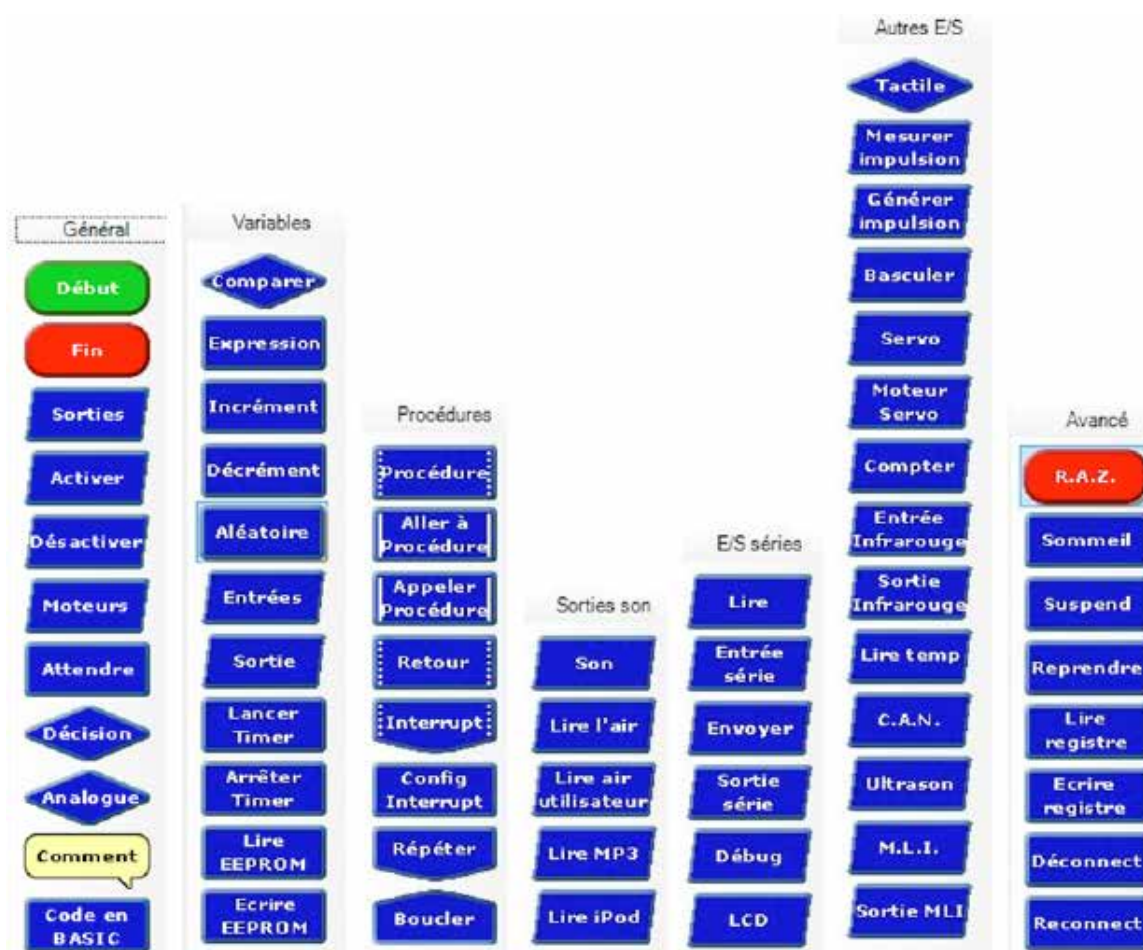


## Document ressource n° 4 - Les commandes graphiques de Logicator

Dans le logiciel de programmation Logicator, les symboles courants sont accessibles à partir de la barre des commandes et de l'onglet **Général**. Chaque cellule est programmable.



**Les commandes sont regroupées dans différentes rubriques :**  
Général, Variables, Procédures, Sorties son, E/S séries, Autres E/S et Avancé.



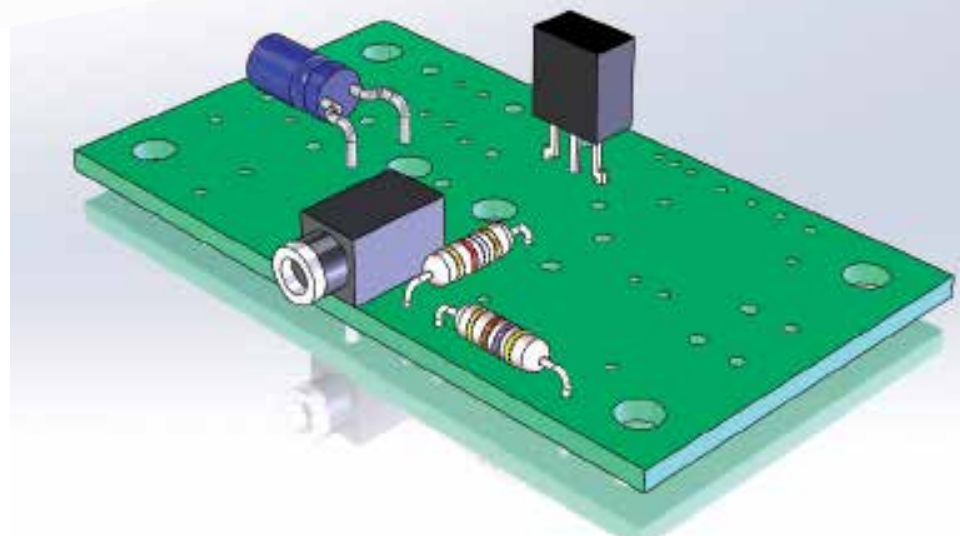
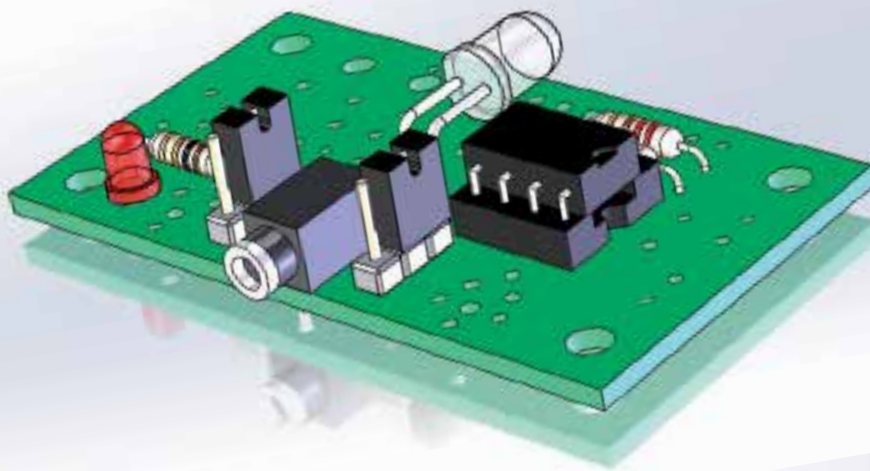
Pour insérer une commande graphique dans votre programme, il faut la sélectionner avec la souris et la faire glisser dans une cellule. Une fois la commande intégrée à votre diagramme, double-cliquer dessus pour appeler l'écran de paramétrage.

### Remarques :

En fonction de la version dont vous disposez (Initial, Étudiant ou Complète) vous n'avez pas accès à toutes les instructions. Certaines sont grisées.

# Séquence N° 5

## LA PROGRAMMATION D'UNE NOUVELLE CONTRAINTE DE SÉCURITÉ



## Séquence N° 5 - La programmation d'une nouvelle contrainte de sécurité

Les élèves analysent et modifient un programme pour prendre en compte une contrainte de sécurité relative à la protection des personnes et des véhicules - NF EN 13241-1.


### Points du programme de technologie - 4<sup>e</sup>

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

<p>Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique (1)</p> <p style="text-align: right;"><i>Représentation fonctionnelle</i></p>	<p>Identifier les étapes d'un programme de commande représenté sous forme graphique. (1)</p> <p style="text-align: right;"><i>Organigramme</i></p>
	<p>Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à besoin particulier et valider le résultat obtenu. (1)</p> <p style="text-align: right;"><i>Condition</i></p>
	<p>Repérer le mode de transmission pour une application donnée</p> <p style="text-align: right;"><i>Transport du signal (1)</i></p>


### Mise en place de la séquence

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 5.



**Matériels et ressources nécessaires :**

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg®;
- boîtier de commande AutoProg®;
- cordons de liaison;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr);
- tournevis plat;
- document *Word Seq5-Programmation-contrainte-securite-A-compléter*;
- document *Word Seq5-Programmation-contrainte-securite-Correction*;
- document ressource n°5 *Programmation-structure-conditionnelle*;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



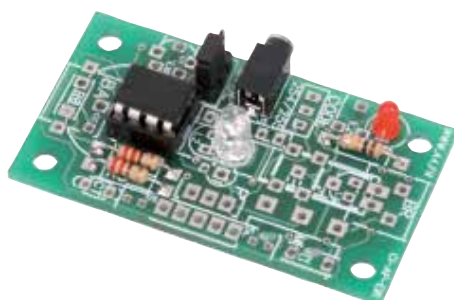
**Pilotage de la maquette**

La maquette est pilotée par le programme *5\_Portail battant un vantail Séq 5 (ouverture et fermeture vantail, barrière infrarouge).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Le programme *5\_Portail battant un vantail Séq 5 à compléter.plf* est destiné à être modifié par les élèves.

Vous devez les transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier de commande AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n°1.

Lors de la fermeture du portail, si le système automatisé détecte une présence par le biais d'une barrière infrarouge (module émetteur et récepteur infrarouge), le portail doit de nouveau s'ouvrir.



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



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

## Organisation pédagogique

La séquence est divisée en quatre séances.

### La démarche de résolution d'un problème technique.

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

#### Étape 1 Lancement de l'activité - Situation-problème

Un véhicule et/ou une personne peuvent enfreindre les règles de sécurité. Ils peuvent notamment passer pendant l'ouverture ou la fermeture du vantail.

Des contraintes réglementaires stipulent : *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.

#### Comment programmer la maquette de portail battant pour améliorer la sécurité lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?

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

#### Étape 2 Investigations ou résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du document ressource n° 5 *La programmation d'une structure conditionnelle*.

Au cours des quatre séances suivantes, ils vont :

**Séance 1** → Observer le fonctionnement d'un système de détection optique

**Séance 2** → Compléter un organigramme de programmation

**Séance 3** → Modifier et transférer un programme

**Séance 4** → Repérer le mode de transmission d'un signal

#### Étape 3 Synthèse

En s'aidant des réponses des élèves, le professeur précise :

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

#### Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

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

Le **programme** d'un système automatisé peut être décrit graphiquement par un **organigramme** ou textuellement par un **algorithme**. Sa modification permet d'adapter le système à une nouvelle fonction ou une nouvelle **contrainte**. Cela nécessite l'ajout, la correction ou la suppression d'une ou plusieurs **commandes** ou instructions. Les ordres de commande de la **chaîne d'énergie** par la **chaîne d'informations** sont transmis par une **interface**. Les **signaux** sont transportés par des cordons (électriques, téléphoniques, optiques) ou par des ondes électromagnétiques (infrarouge, radio...). Le choix du mode de transmission dépend des applications mises en œuvre ou des besoins.

#### Étape 5 Mobilisation des connaissances

**Séquence N° 5**

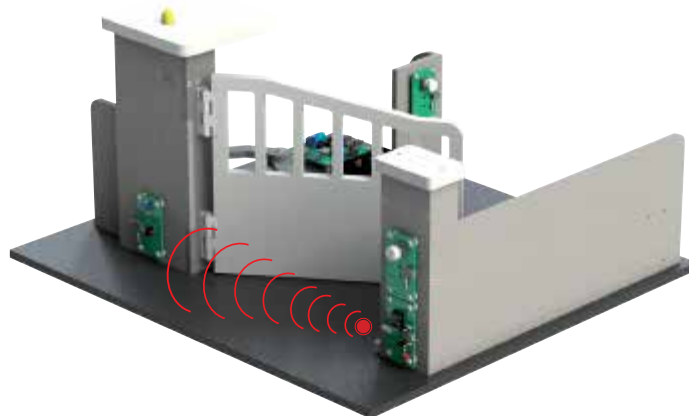
**La programmation d'une nouvelle contrainte de sécurité**

**Comment programmer la maquette de portail battant pour améliorer la sécurité lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?**

**Les supports de travail :** la maquette avec ses modules AutoProg® et le document ressource n° 5.

**Séance 1 Observer le fonctionnement d'un système de détection optique**

1. Allumez le boîtier de commande AutoProg® et le module moteur (bouton **OFF/ON**).
2. Appuyez sur le bouton-poussoir extérieur ou intérieur pour commander l'ouverture ou la fermeture du portail. Durant le déplacement du vantail, placez un objet ou votre main entre l'émetteur et le récepteur infrarouge (face avant de la maquette).
3. Notez ci-dessous le fonctionnement de la maquette.



.....

.....

.....

.....

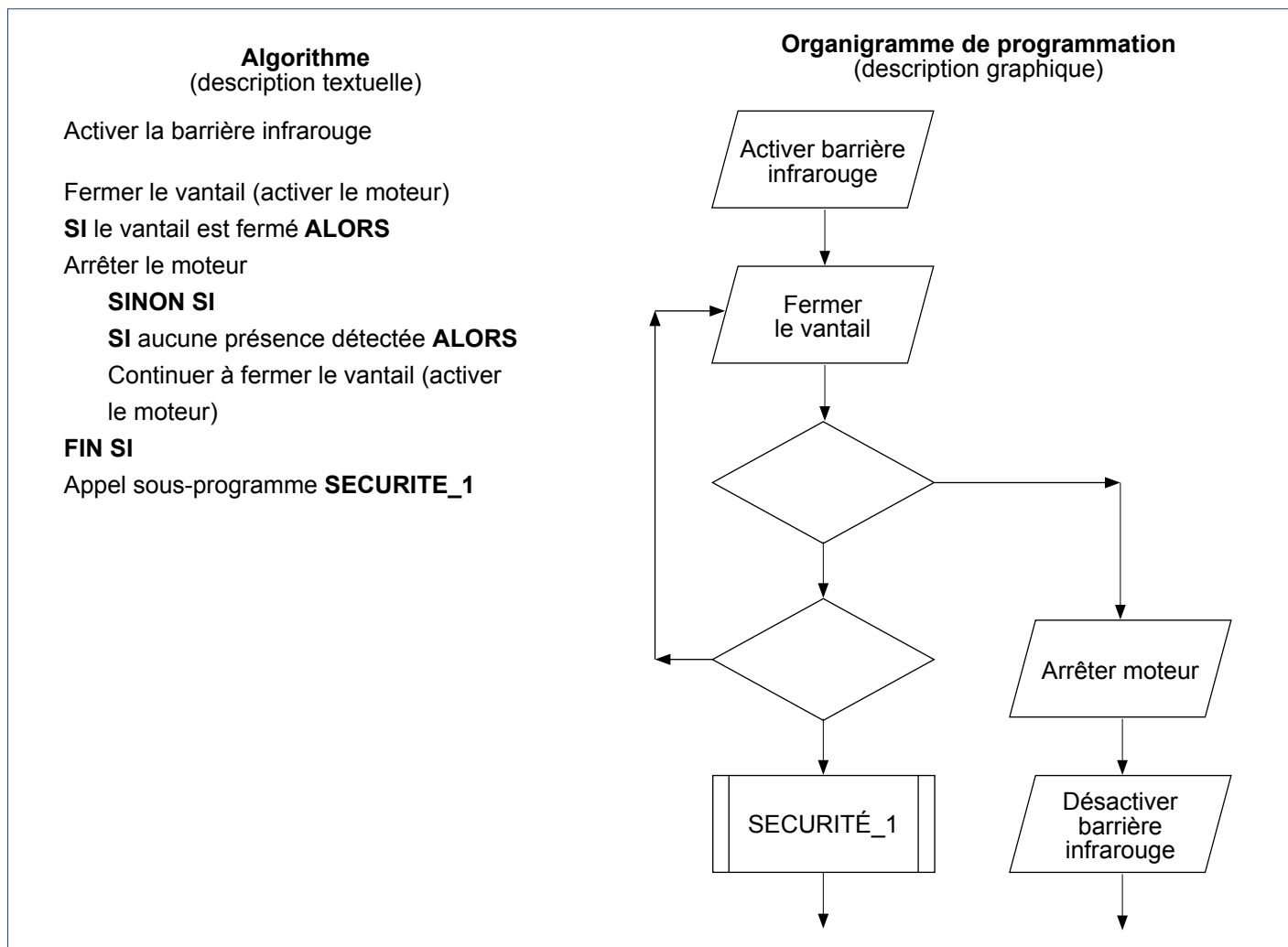
.....

**Séance 2 Compléter un organigramme de programmation**

1. À partir de l'algorithme ci-dessous, complétez l'organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle contrainte sécurité concernant la détection des véhicules et /ou des personnes lors de **l'ouverture** du vantail.

Algorithme (description textuelle)	Organigramme de programmation (description graphique)
Activer la barrière infrarouge	
Ouvrir le vantail (activer le moteur)	
<b>SI</b> le vantail est ouvert <b>ALORS</b>	
Arrêter le moteur	
<b>SINON SI</b>	
<b>SI</b> aucune présence détectée <b>ALORS</b>	
Continuer à ouvrir le vantail (activer le moteur)	
<b>FIN SI</b>	
Appel sous-programme <b>SECURITE_1</b>	

2. À partir de l’algorithme ci-dessous, complétez l’organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle **contrainte** sécurité concernant la détection des véhicules et /ou des personnes lors de la **fermeture** du vantail.



### Séance 3 Modifier et transférer un programme

1. Lancez *Logicator* et ouvrez le fichier *5\_Portail battant un vantail Séq 5 à compléter.plf*.
2. Procédez aux modifications du programme pour que la présence d’un véhicule et/ou de personnes soit prise en compte (appel du sous-programme **SECURITE\_1**).

Déterminez le rôle du sous-programme **SECURITE\_1** lorsque la barrière de sécurité a détecté une présence.

.....

.....

3. Transférez le programme dans le boîtier de commande AutoProg®.
4. Vérifiez l’impact de cette modification du programme sur la maquette.

### Séance 4 Repérer le mode de transmission d’un signal

1. Précisez la nature des ondes émises pour la détection de véhicules et/ou personnes.

.....

.....

2. Notez la principale caractéristique de ce type d’ondes.

.....

.....

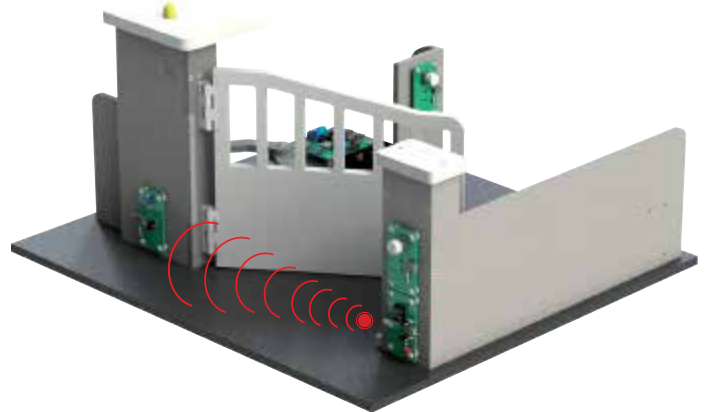
## Séquence N°5 La programmation d'une nouvelle contrainte de sécurité

Comment programmer la maquette de portail battant pour améliorer la sécurité lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?

### Séance 1 Observer le fonctionnement d'un système de détection par infrarouge

3. Notez ci-dessous le fonctionnement de la maquette.

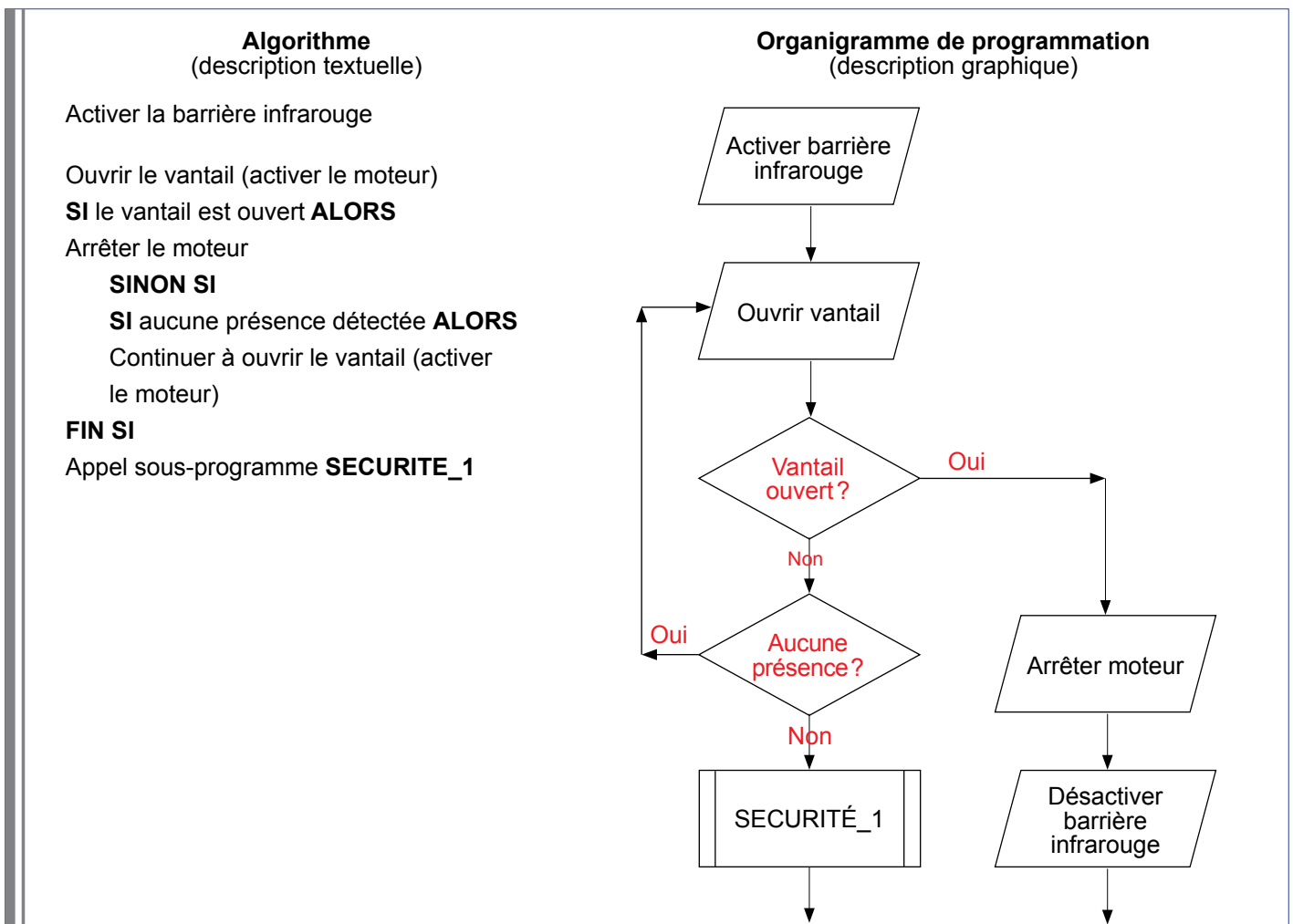
Lorsqu'un objet est détecté entre l'émetteur et le récepteur infrarouge, le vantail s'arrête.  
 Tant que la barrière infrarouge détecte un objet, elle s'arrête.  
 Au bout de cinq secondes de temporisation, le vantail reprend sa course jusqu'à son ouverture et sa fermeture complète.



**Remarque :** le professeur pourra aider les élèves à repérer les deux modules infrarouge en projetant une vue 3D du portail battant avec la visionneuse eDrawings (voir cédérom).

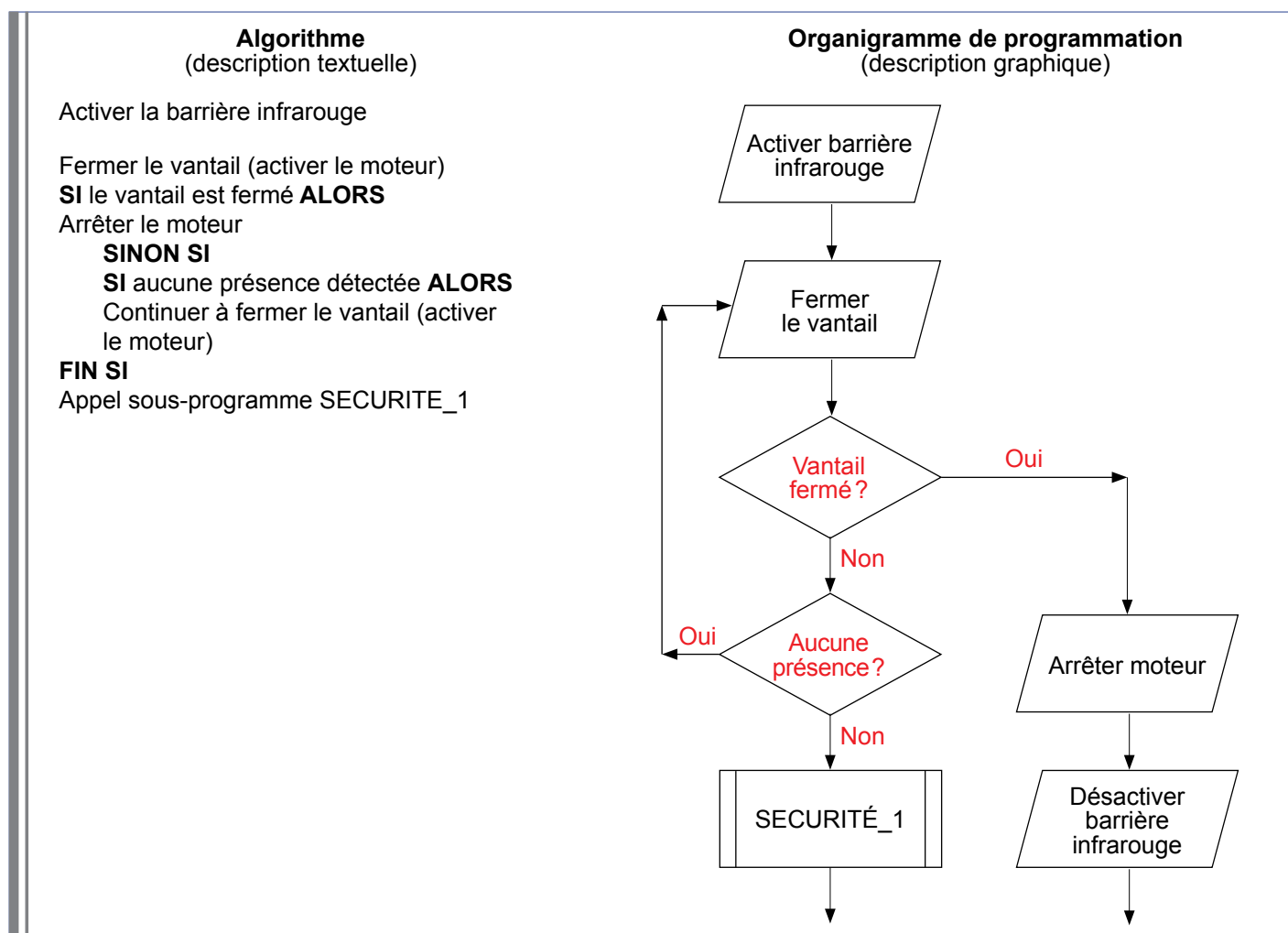
### Séance 2 Compléter un organigramme de programmation

1. À partir de l'algorithme ci-dessous, complétez l'organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle contrainte sécurité concernant la détection des véhicules et /ou des personnes lors de l'ouverture du vantail.





2. À partir de l'algorithme ci-dessous, complétez l'organigramme de programmation pour prendre en compte une nouvelle **contrainte** sécurité concernant la détection des véhicules et /ou des personnes lors de la **fermeture** du vantail.



### Séance 3 Modifier et transférer un programme

2. Procédez aux modifications du programme pour que la présence d'un véhicule et/ou de personnes soit prise en compte (appel du sous-programme **SECURITE\_1**).

Déterminez le rôle du sous-programme **SECURITE\_1** lorsque la barrière de sécurité a détecté une présence.

Le sous-programme **SECURITE\_1** arrête le déplacement du vantail et attend 5 secondes avant de tester de nouveau une présence. Si aucune présence n'est détectée, il continue à ouvrir ou fermer le vantail, sinon il maintient le vantail arrêté.

### Séance 4 Repérer le mode de transmission d'un signal

1. Précisez la nature des ondes émises pour la détection de véhicules et/ou personnes.

Il s'agit d'ondes infrarouges.

2. Notez la principale caractéristique de ce type d'ondes.

Les ondes infrarouges sont invisibles.

## Document ressource n° 5 La programmation d'une structure conditionnelle

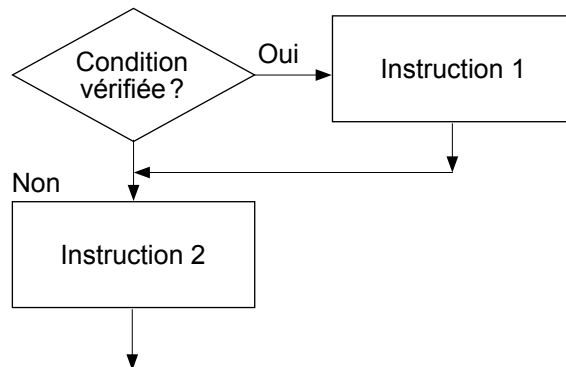
En programmation, une structure conditionnelle regroupe les instructions ou commandes qui permettent de tester si une condition est vraie ou fausse.

### L'instruction SI ... ALORS

L'instruction **SI ... ALORS** est la structure de test la plus simple, on la retrouve dans tous les langages. Elle permet d'exécuter une série d'instructions ou commandes lorsqu'une condition est réalisée.

Lorsqu'une instruction **SI** est suivie de plusieurs instructions, il est essentiel de terminer la structure par le mot-clé **FIN SI** :

**SI** condition vérifiée **ALORS**  
Instruction 1  
**FIN SI**  
Instruction 2

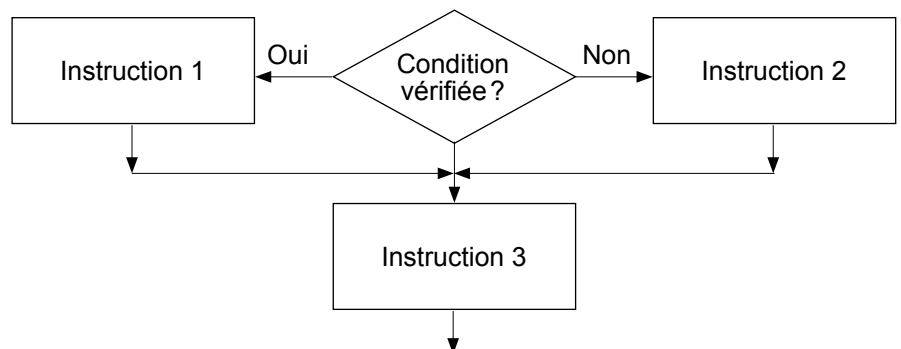


**Remarque** : il est possible de définir plusieurs conditions avec les opérateurs logiques **ET** et **OU** (AND et OR).

### L'instruction SI ... ALORS ... SINON

L'instruction **SI ... ALORS ... SINON** permet d'exécuter une autre instruction en cas de non-réalisation de la condition.

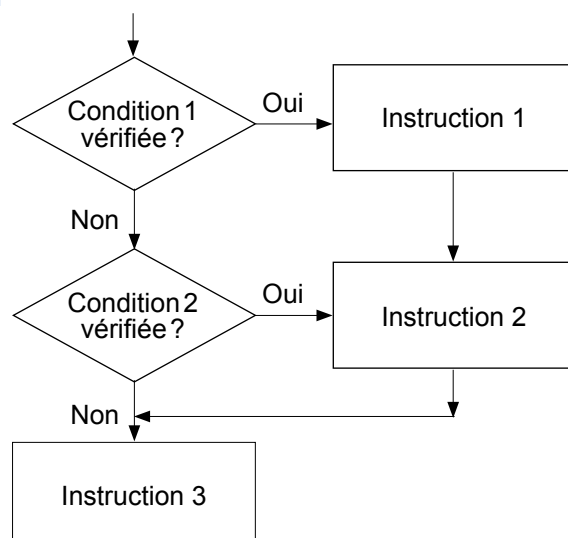
**SI** condition vérifiée **ALORS**  
Instruction 1  
**SINON**  
Instruction 2  
**FIN SI**  
Instruction 3



### L'instruction SI ... ALORS ... SINON SI

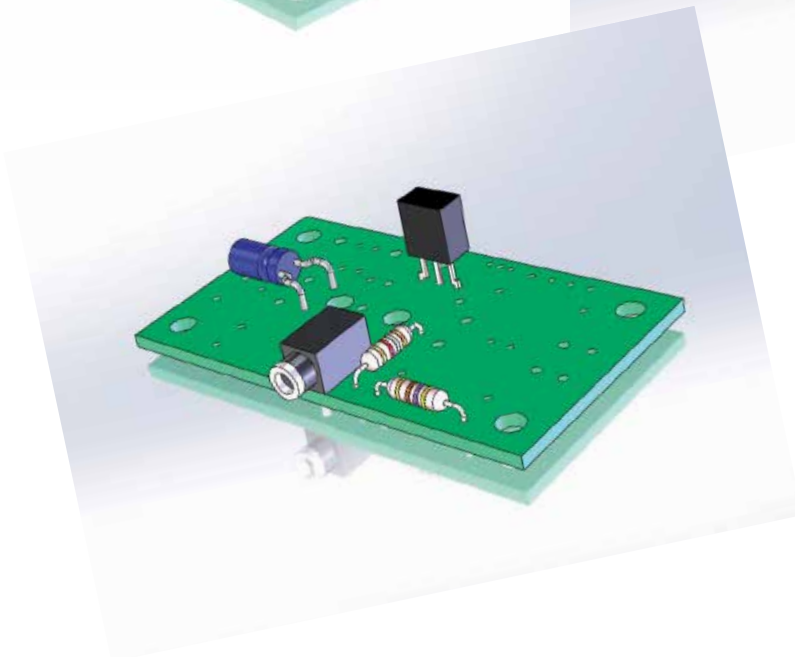
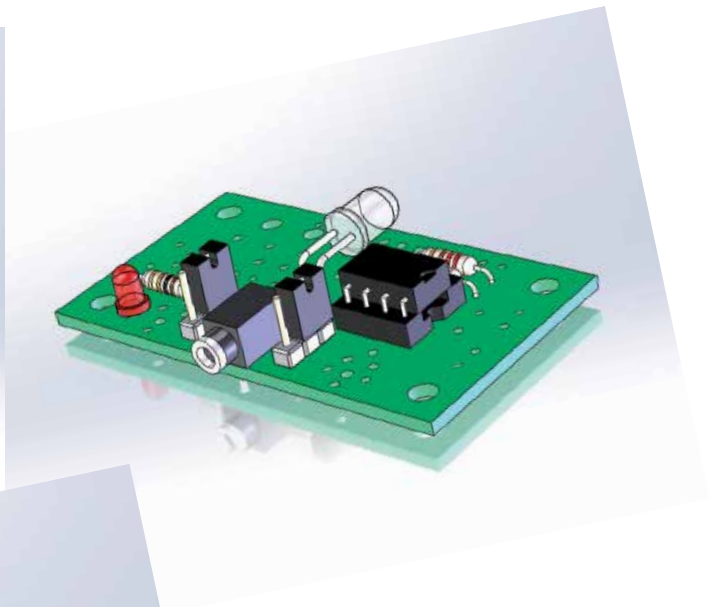
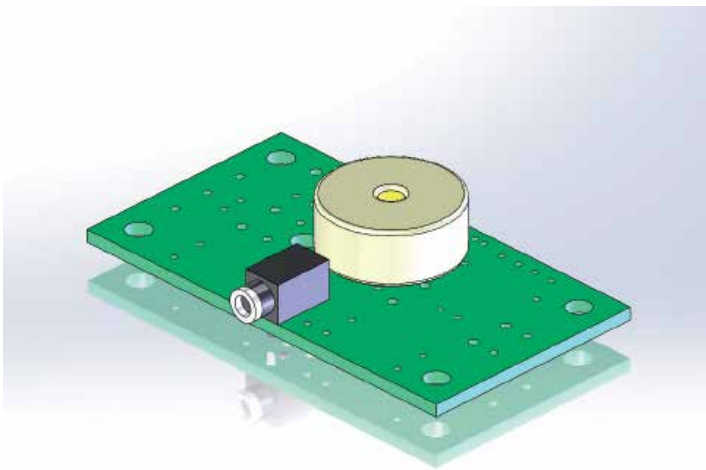
L'instruction **SI ... ALORS ... SINON SI** permet de tester plusieurs conditions successives.

**SI** condition 1 vérifiée **ALORS**  
Instruction 1  
**SINON SI** Conditions 2 vérifiée **ALORS**  
Instruction 2  
**FIN SI**  
Instruction 3



# Pistes pédagogiques complémentaires

**INSTALLATION D'UN SIGNAL SONORE**  
**INSTALLATION D'UNE SECONDE BARRIÈRE DE SÉCURITÉ**  
**UTILISER UNE TÉLÉCOMMANDE**



## Installation d'un signal sonore (buzzer)

Il est possible d'installer en option un module buzzer sur la maquette sur le pilier gauche au-dessus du récepteur infrarouge.

Les caractéristiques techniques et la programmation du module buzzer sont détaillées dans les dossiers AutoProg® et *Logicator* téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).



Module Buzzer - Réf. K-AP-MBUZ-M

### Mise en place de la séquence

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à prendre en compte dans un programme une nouvelle contrainte de fonctionnement : signaler par un son la présence d'un individu ou d'un véhicule lors de l'ouverture ou la fermeture du portail.

**Problème technique à résoudre : Comment produire un signal sonore lors de l'ouverture ou la fermeture du vantail ?**

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 6.



#### Matériels et ressources nécessaires :

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ;
- boîtier de commande AutoProg® ;
- cordons de liaison ;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) ;
- modèles volumiques du portail battant un vantail ;
- document *Word Piste-pédagogique-buzzer-cablage.maquette*



#### Pilotage de la maquette

La maquette est pilotée par le programme *6\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 1 (complet + option module buzzer).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur le site [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez les transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier de commande AutoProg® selon le plan de câblage décrit page suivante.

Les élèves doivent modifier le sous-programme **SECURITE\_1** pour que la nouvelle contrainte de fonctionnement soit prise en compte.

### Programmation et câblage du module complémentaire

Le module buzzer est contrôlé par la commande **Son**. La commande comprend trois paramètres :

- la note ;
- la durée ;
- le numéro de sortie pour le boîtier de commande AutoProg®.

**Remarque :** dans le programme proposé en téléchargement le module buzzer est relié à la sortie 3.

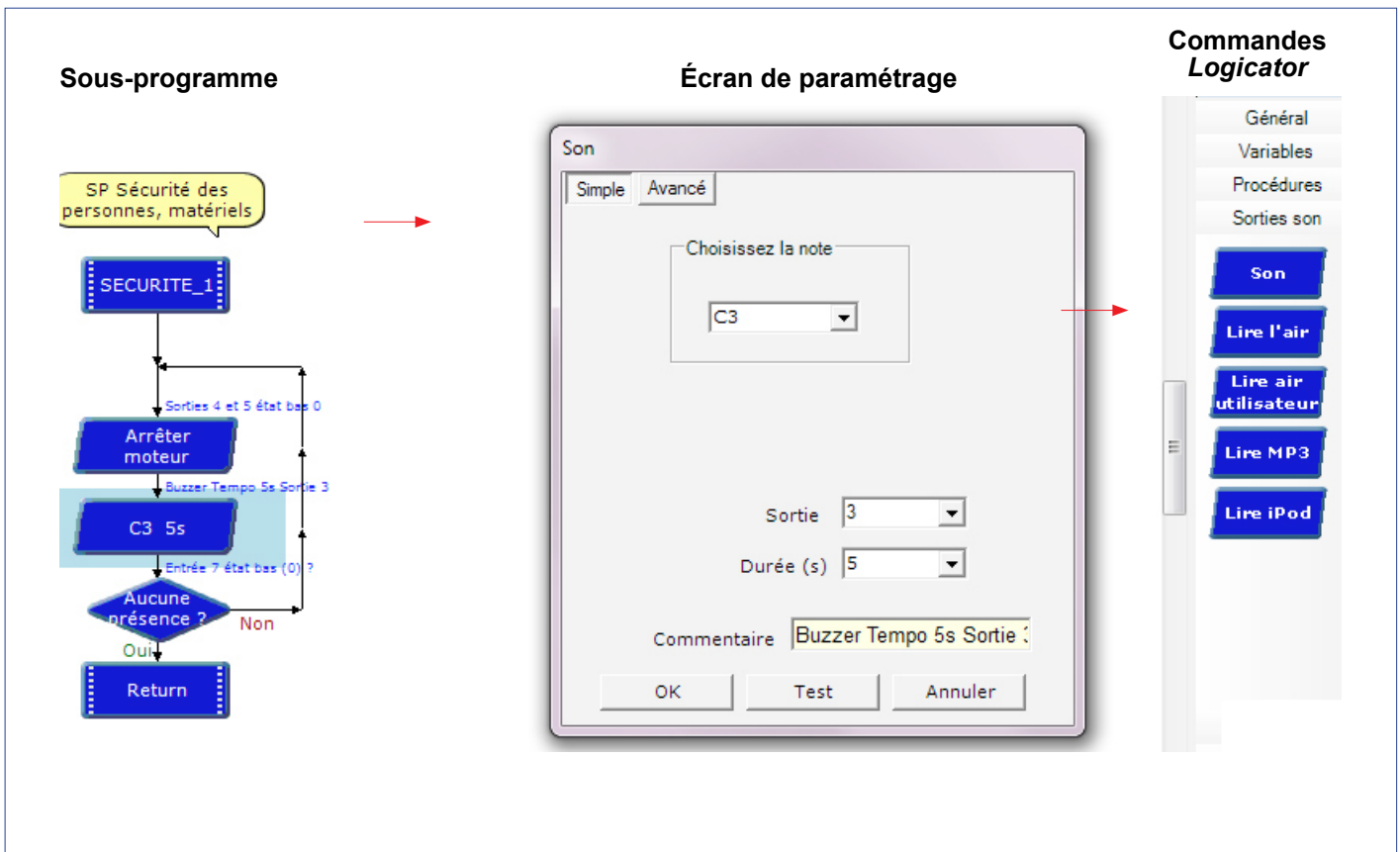
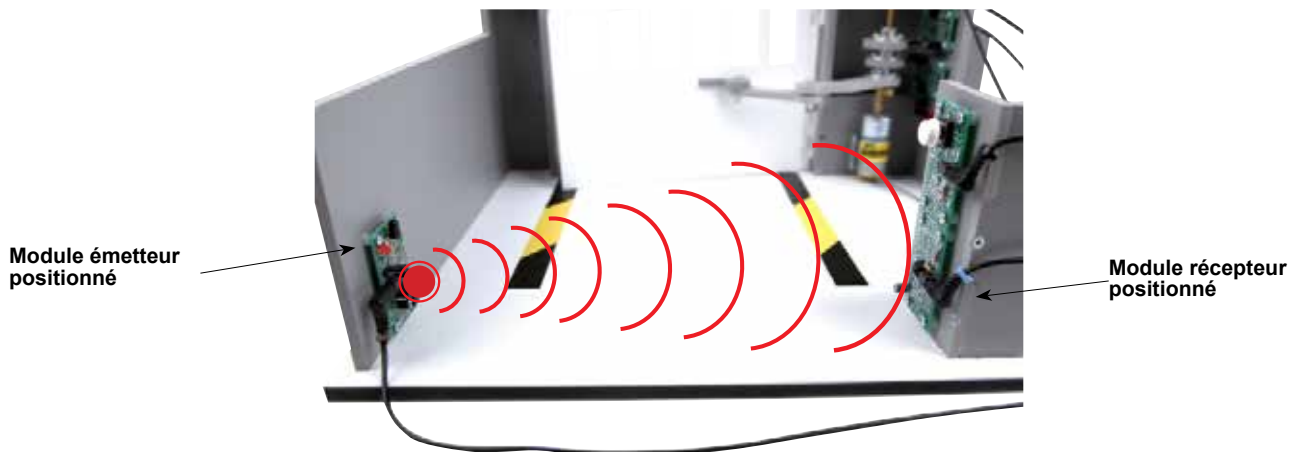


Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg®
<b>Module</b>	<b>Entrée</b>	
Bouton-poussoir intérieur	EN0	
Bouton-poussoir extérieur	EN1	
Fin de course haut	EN2	
Fin de course bas	EN3	
Récepteur infrarouge extérieur	EN7	
<b>Module</b>	<b>Sortie(s)</b>	
Signal lumineux	S0	
Émetteur infrarouge extérieur	S2	
Moteur	S4 et S5	
Buzzer	S3	

**Remarque:** l'affectation des entrées/sorties au boîtier AutoProg® est indicative. Libre à chacun de les affecter comme il le souhaite.

## Installation d'une seconde barrière de sécurité

Il est possible d'installer en option une seconde barrière automatique sur la face arrière de la maquette.



Les caractéristiques techniques et la programmation des modules émetteurs et récepteurs infrarouge sont détaillées dans les dossiers AutoProg® et *Logicator* téléchargeables gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).



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



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

### Mise en place de la séquence

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à prendre en compte dans un programme une nouvelle contrainte de sécurité : sécuriser la zone intérieure du portail battant un vantail.

**Problème technique à résoudre : Comment détecter une présence dans la zone arrière du portail battant ?**

Le professeur câble la maquette et installe le programme 7.



#### Matériels et ressources nécessaires :

- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg®;
- boîtier de commande AutoProg®;
- cordons de liaison;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr);
- modèles volumiques du portail battant un vantail;
- document *Word Piste-pédagogique-barriere-IR-cablage.maquette*



#### Pilotage de la maquette

La maquette est pilotée par le programme *7\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 2 (complet + option 2ème barrière infrarouge).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur le site [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez les transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier de commande AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n° 1.

### Programmation et câblage du module complémentaire

La seconde barrière infrarouge est programmée à l'aide de la commande *Décision* et du sous-programme **SÉCURITÉ\_1**.

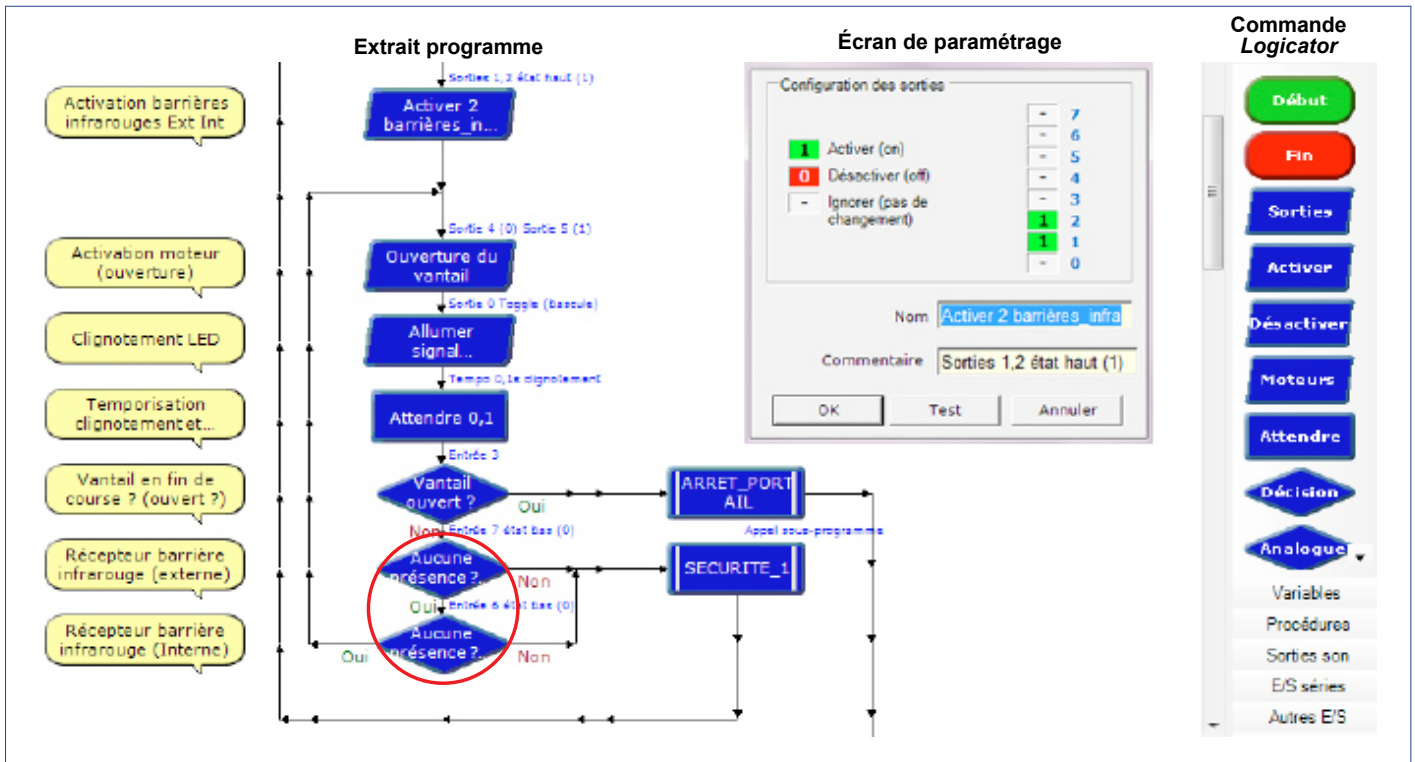


Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg®	
Module	Entrée		
Bouton-poussoir intérieur	EN0		
Bouton-poussoir extérieur	EN1		
Fin de course haut	EN2		
Fin de course bas	EN3		
Récepteur infrarouge intérieur	EN6		
Récepteur infrarouge extérieur	EN7		
Module	Sortie(s)		
Signal lumineux	S0		
Émetteur infrarouge intérieur	S1		
Émetteur infrarouge extérieur	S2		
Moteur	S4 et S5		

**Remarque :** l'affectation des entrées/sorties au boîtier AutoProg® est indicative. Libre à chacun de les affecter comme il le souhaite.

## Utiliser une télécommande

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

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

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

Les caractéristiques techniques et la programmation de la télécommande sont détaillées dans le dossier AutoProg® téléchargeable sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).



## Mise en place de la séquence

### Problème technique à résoudre : Comment activer à distance l'ouverture et la fermeture du portail battant un vantail ?

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

**Contrainte :** commander à distance l'ouverture et la fermeture du vantail.

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 8.



#### Matériels et ressources nécessaires :

- télécommande PICAXE Réf. RAX-TV10 ;
- 2 piles R03 / AAA (non fournies) ;
- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ;
- boîtier de commande AutoProg® ;
- cordons de liaison ;
- logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) ;
- modèles volumiques du portail battant un vantail.



#### Pilotage de la maquette

La maquette est pilotée par le programme *6\_Portail battant un vantail Piste pédagogique 1 (complet + option module buzzer).plf* fourni avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).

Vous devez les transférer à l'aide de *Logicator* dans le boîtier de commande AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource n° 1.

## Programmation et câblage de la télécommande

Le module récepteur infrarouge permet d'acquiescer un ordre émis par la télécommande. Il est contrôlé par la commande **Entrée infrarouge** (instruction *irin* en basic).

Lorsque le programme 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 (**A, B, C, D, E, etc.**). Si la variable est égale à 1 (touche 1 de la télécommande), la suite du programme est exécutée.

À chaque touche de la télécommande correspond un code.

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

**Voir notice de mise en service de la télécommande sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).**



**Extrait programme**

**Écran de paramétrage**

**Commande Logicator**

**Tableau des affectations**

Module	Entrée
Bouton-poussoir intérieur	EN0
Bouton-poussoir extérieur	EN1
Fin de course haut	EN2
Fin de course bas	EN3
Récepteur infrarouge	EN7
Module	Sortie(s)
Signal lumineux	S0
Émetteur infrarouge	S2
Moteur	S4 et S5

**Boîtier de commande AutoProg®**

**Remarque:** l'affectation des entrées/sorties au boîtier AutoProg® est indicative. Libre à chacun de les affecter comme il le souhaite.

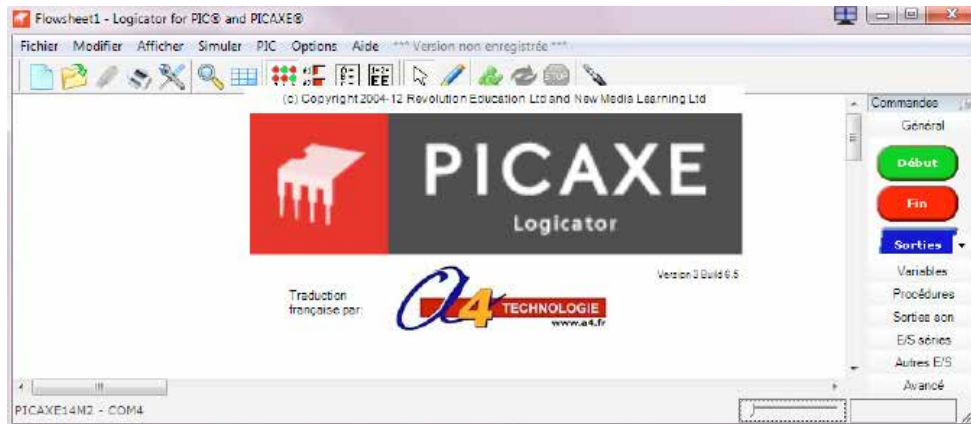
## Annexe – Guide d'utilisation rapide de Logicator

Extraits choisis du guide d'utilisation *Logicator* (Ref. D-LG) disponible gratuitement sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr)



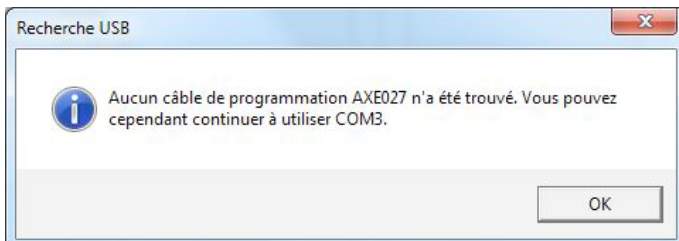
### 1. Lancement de Logicator

Lancer Logicator à partir du menu **Démarrer > Tous les programmes > Revolution Education > Logicator for PIC and PICAXE** ou en double-cliquant sur l'icône de raccourci sur le bureau.



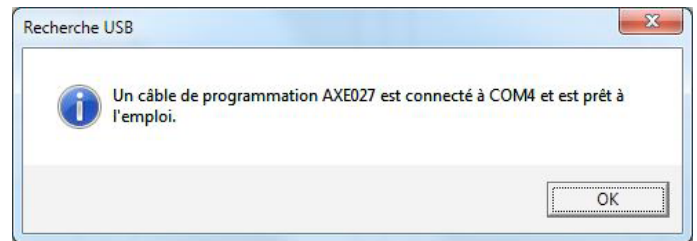
Le système vérifie la connexion du câble de programmation USB AXE027.

#### Il ne détecte pas de câble



Vérifier la connexion du câble à l'ordinateur puis cliquer sur **OK**.

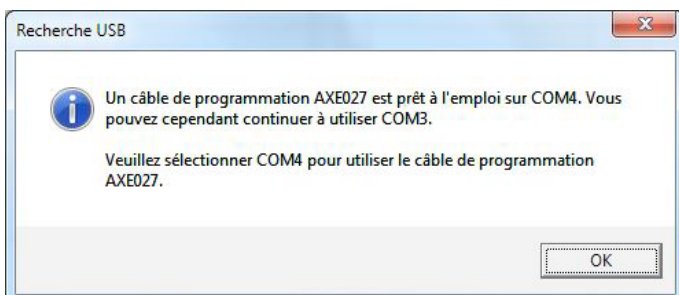
#### Il détecte un câble



Le système indique le port COM sur lequel il est connecté. Cliquer sur **OK** pour continuer.

**Remarque :** il est recommandé de toujours connecter le câble de programmation AXE027 sur le même port USB, sans quoi il est nécessaire de le sélectionner manuellement à chaque utilisation.

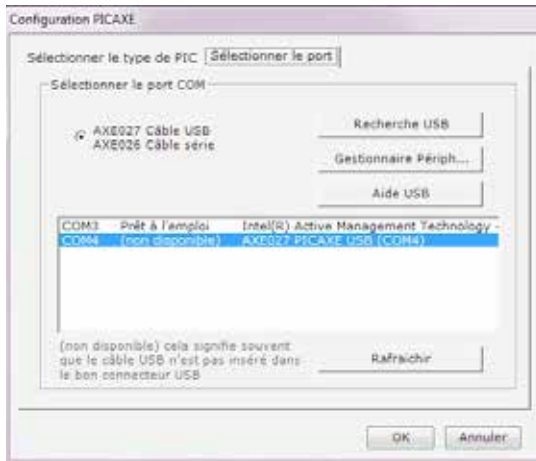
#### A. Sélectionner le port manuellement



← À l'utilisation précédente, le câble était connecté sur le port **COM3**.  
À présent, il est connecté sur le port **COM4**.  
Il est nécessaire de sélectionner le port manuellement.



À partir de la barre des menus, cliquer sur **Options > Sélectionner le type de PIC...** ou utiliser l'icône de raccourci. Choisir ensuite l'onglet Sélectionner le port.



Cliquer sur le port COM4 qui mentionne :  
← **Prêt à l'emploi – AXE027 PICAXE USB (COM4)**

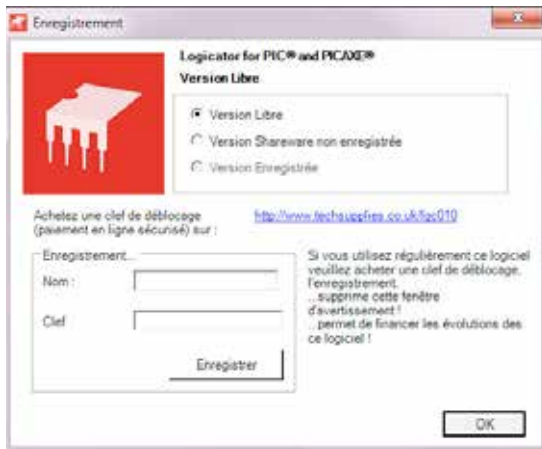
**Recherche USB** Permet d'effectuer une recherche USB.

**Aide USB** Permet d'ouvrir un dossier d'aide (version anglaise).

- Si le système n'attribue aucun port COM au câble de programmation AXE027, cliquer sur **Rafraîchir**.
- Si l'absence de détection persiste, consulter en annexe le chapitre *Installation du pilote pour câble de programmation AXE027*.

**Note :** si vous utilisez un câble de programmation pour port série 9 points, il faut utiliser le port **COM1**.

## B. Sélectionner la version *Logicator*

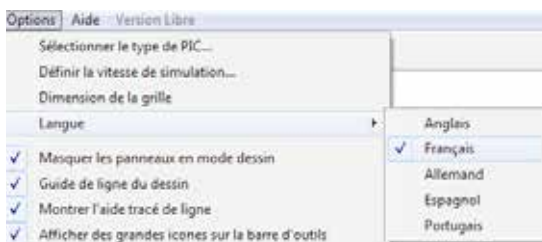


Il existe 3 versions :

- Version Libre = *Logicator INITIAL*.
- Version Shareware non enregistrée = *Logicator ETUDIANT*.
- Version Enregistrée = *Logicator VERSION COMPLÈTE*.

Par défaut, le système propose la version libre.  
Cet écran apparaît systématiquement à l'ouverture de *Logicator* pour les versions gratuites.

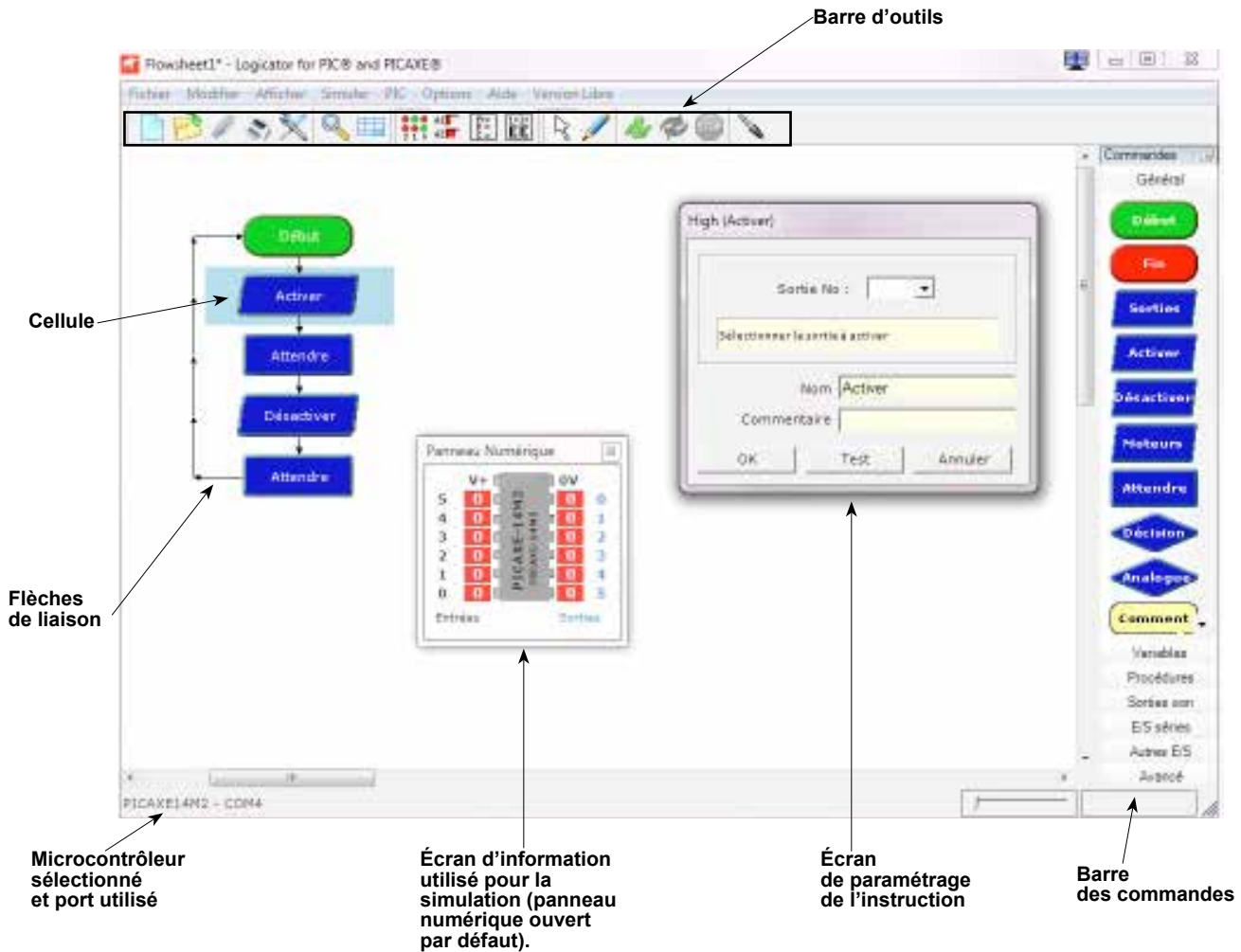
## C. Sélectionner la langue



Par défaut, *Logicator* se lance en version anglaise.  
Pour pouvoir travailler sur une version française, à partir de la barre des menus, cliquer sur **Options > Langue > Français**.







## 2. Description détaillée de Logicator












### A. L'espace de travail



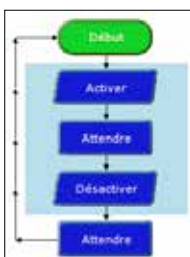
### B. La barre d'outils

La barre d'outils regroupe les fonctionnalités principales de Logicator® accessibles par des touches de raccourcis. Voici le détail de toutes les icônes de la barre d'outils.

	<b>Créer un nouveau diagramme</b> (Ctrl + N) Permet d'écrire une nouvelle feuille.
	<b>Ouvrir un diagramme</b> (Ctrl + O) Permet d'ouvrir un fichier réalisé avec Logicator (extension *.plf).
	<b>Enregistrer ce diagramme</b> (Ctrl + S) Permet de sauvegarder votre travail.
	<b>Imprimer le diagramme</b> (Ctrl + P) Permet d'imprimer votre zone de travail.
	<b>Sélectionner le type de PIC...</b> Permet d'ouvrir la configuration du PICAXE.
	<b>Zoom</b> Permet de zoomer ou de dé-zoomer la zone de travail.

	<b>Plan de la fenêtre</b> Permet de visualiser le plan de la fenêtre de travail.
	Permet d'afficher ou de masquer : • le <b>panneau Numérique</b> , pour visualiser les sorties et agir sur les entrées,
	• le <b>panneau Analogique</b> , pour simuler une valeur analogique,
	• le <b>panneau des Variables</b> , pour connaître les valeurs attribuées aux variables,
	• le <b>panneau EEPROM</b> , pour connaître les valeurs attribuées aux variables EEPROM. Il est ainsi possible de tester le bon déroulement d'un programme.
	<b>Mode sélection</b> Cliquer sur le bloc et le déplacer en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé.
	<b>Mode tracé de liaison</b> Permet de dessiner des liaisons pour relier les blocs. Cliquer avec le bouton gauche sur le premier bloc puis cliquer sur le dernier bloc pour établir la liaison.
	<b>Exécuter le diagramme (F10)</b> Permet de tester son programme en effectuant la simulation bloc après bloc.
	<b>Réinitialiser le diagramme</b> Permet de réinitialiser la simulation du programme. Cette fonction s'utilise avec le mode simulation.
	<b>Arrêter la simulation du Diagramme (F11)</b> Cette fonction s'utilise avec le mode simulation.
	<b>Programmer le PIC</b> Permet de télécharger dans le microcontrôleur PICAXE le programme. La programmation s'effectue uniquement si la liaison est correcte (câble USB installé, microcontrôleur PICAXE sélectionné et alimenté). Un seul programme par PICAXE.

### C. Les cellules



Il existe deux types de cellules : les grandes sont réservées au positionnement des instructions et les plus petites, permettent d'intégrer des flèches de liaison.

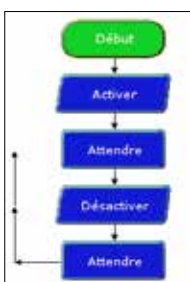
La sélection d'une cellule s'effectue par un simple clic.


Pour sélectionner plusieurs cellules : sélectionner la première cellule par un clic, appuyer sur la touche **Maj.** puis sélectionner la dernière cellule.

Toutes les cellules sélectionnées s'entourent en bleu.

Il est également possible d'appuyer sur la touche **Maj** et d'utiliser les flèches directionnelles.

### D. Les tracés de liaison



Pour réaliser des tracés de liaison, cliquer sur l'icône  Sélectionner une cellule par un clic, appuyer sur la touche Ctrl puis sur les flèches directionnelles. Les liaisons s'effectuent très facilement.

Vous pouvez également faire un clic droit sur la commande et cliquer sur **Départ d'une liaison**.

Pour supprimer un tracé sans supprimer l'instruction, sélectionner la cellule puis cliquer sur **Ctrl + Suppr**.

Les options et les zones accessibles varient en fonction du microcontrôleur sélectionné.

## E. La barre des commandes

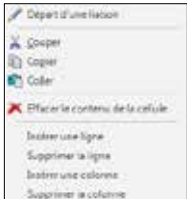


Elle regroupe toutes les instructions de Logicator regroupées en 7 bibliothèques. Les instructions se positionnent dans une cellule de la zone de travail par un simple cliquer/glisser.

**Note :** en fonction de la version, certaines fonctions (grisées) ne sont pas accessibles. La version Libre INITIAL permet d'ouvrir et d'exécuter des programmes conçus à partir d'une version Enregistrée, qui utilise des instructions grisées.

## F. Le menu contextuel et les raccourcis clavier

Un clic droit permet d'accéder au menu contextuel ce qui permet de réaliser la plupart des manipulations.



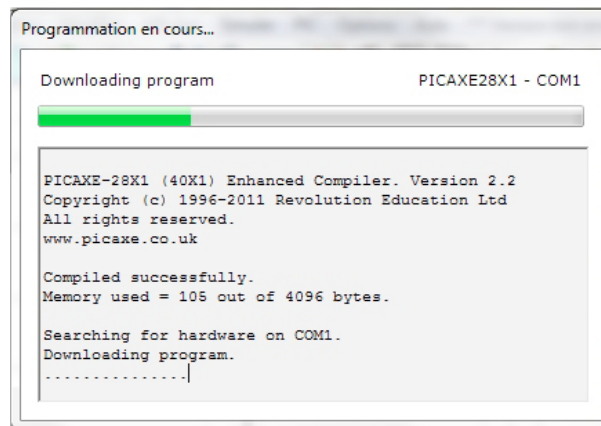
- Comme indiqué précédemment, il est possible de passer en mode tracé de liaison.
  - Vous pouvez agir sur une commande : couper, copier, coller.
  - Vous pouvez agir sur une cellule : supprimer son contenu.
  - Vous pouvez ajouter ou supprimer des lignes et des colonnes sur votre espace de travail.
- Par défaut, l'espace de travail est constitué de 22 colonnes et de 25 lignes.

## G. Transfert d'un programme

Une fois le programme élaboré et les vérifications effectuées (dialogue, connexion du câble de programmation AXE027, etc.), vous pouvez transférer le programme dans le microcontrôleur PICAXE.



À partir de la barre des menus, cliquer sur **PIC > Programmer le PIC** ou sur l'icône de raccourci. Si tout est OK, la programmation s'effectue.







Concepteur et fabricant de matériel pédagogique  
Tél. 01 64 86 41 00 - Fax: 01 64 46 31 19 - [www.a4.fr](http://www.a4.fr)