

# Chapitre

# 2

# Entrées Numériques

## SOMMAIRE

Présentation	2.0
Module Bouton poussoir	2.1
Module Microrupteur à galet	2.2
Module Microrupteur miniature	2.3
Module ILS	2.4
Module Tilt	2.5
Module Contact sec	2.6
Module Capteur de température calibré	2.7
Module Détecteur de mouvement (PIR)	2.8
Module Détecteur de marquage au sol	2.9
Module Télécommande infrarouge Picaxe	2.10
Module Télécommande infrarouge 1 bouton	2.11
Module Récepteur infrarouge	2.12
Module Mesure de distance (Ultrason)	2.13
Module de Connection universel	2.14
Fiche d'évolution	2.15

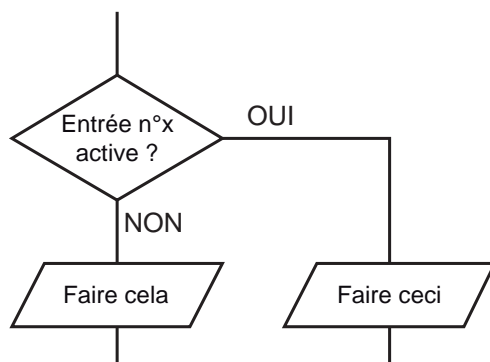
## Présentation des modules capteurs numériques

Ce chapitre décrit l'ensemble des modules capteurs AutoProg prévus pour être connectés sur les entrées numériques repérées In0 à In7 sur le boîtier de commande AutoProg. On distinguera deux familles de modules pour entrées numériques :

- Module fournissant une information binaire indiquant un l'état actif ou inactif du capteur.

Par exemple état «enfoncé» ou «relâché» pour un bouton poussoir ou un microrupteur, détection d'une zone claire ou d'une zone sombre pour un détecteur de marquage au sol, présence ou absence de mouvement pour détecteur de mouvement...

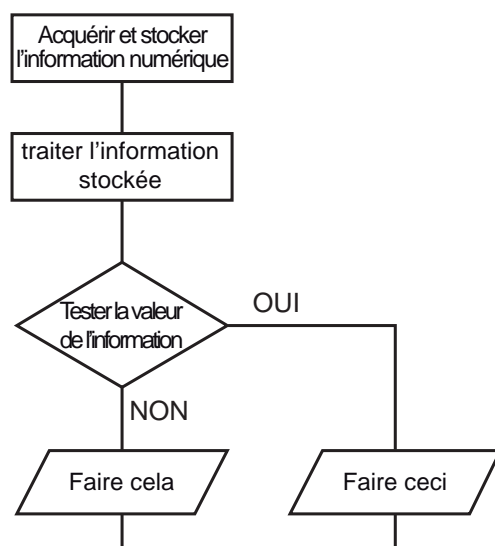
L'information transmise peut avoir 2 états «0 = inactif» ou «1 = actif». On exploite ce type d'information à l'aide d'une instruction destinée à tester l'état de l'entrée sur laquelle est connecté le module.



- Module fournissant une information numérique codée.

Ex. modules capteur de température calibré, mesure de distance, récepteur infrarouge pour télécommande etc.

L'information transmise correspond à une valeur binaire sur 8 bits (soit 255 codes) qui peut être une grandeur physique (ex. température en °C) ou bien une information spécifique au capteur (ex. code d'une touche de télécommande). Elle est émise sous forme d'une trame codée propre à chaque type de capteur. Des instructions spécifiques sont prévues pour exploiter les informations provenant des différents types de capteurs numériques. Ces instructions permettent d'acquérir et de stocker la valeur fournie par le capteur numérique; cette information peut alors être traitée et exploitée.



## Bouton poussoir

Module équipé d'un bouton poussoir.  
Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Ce capteur à contact permet de détecter une action manuelle pour déclencher ou arrêter un processus.

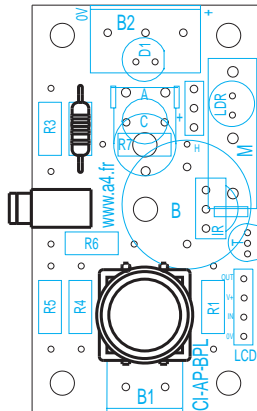
On exploite l'état du bouton poussoir (libéré ou enfoncé) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.



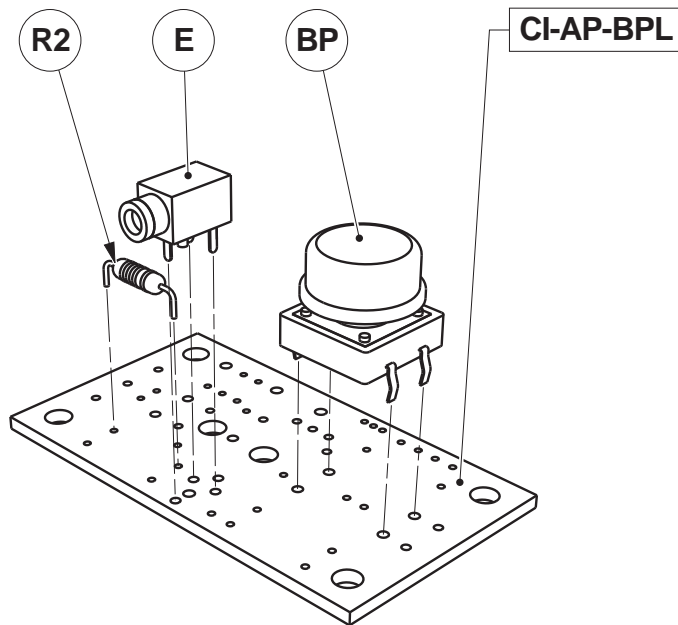
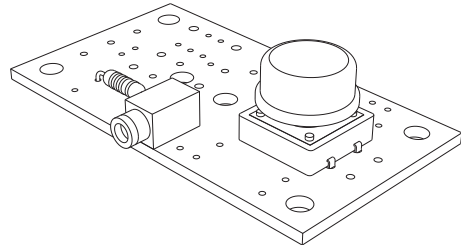
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.1.2
Schéma électronique et test	2.1.3
Applications	2.1.4 à 2.1.7


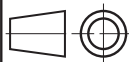
## Implantation des composants



Echelle : 1



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

		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	Module Bouton poussoir
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	

## Nomenclature du kit “module bouton poussoir” (réf. K-AP-MBP-KIT)

Le module bouton poussoir est commercialisé en 2 versions.

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

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.	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, avec cabochon blanc.	01	BP	

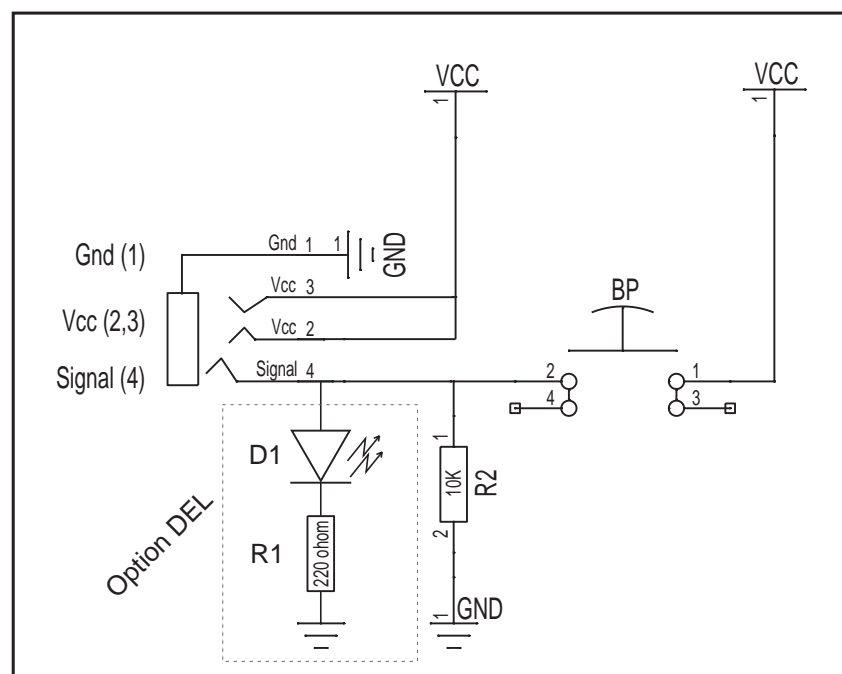


Schéma électronique

Option DEL : il est possible de braser une DEL 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. (DEL allumée = BP enfoncé ; DEL éteinte = BP relâché).

## Test du module Bouton poussoir

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

## Cas de pannes

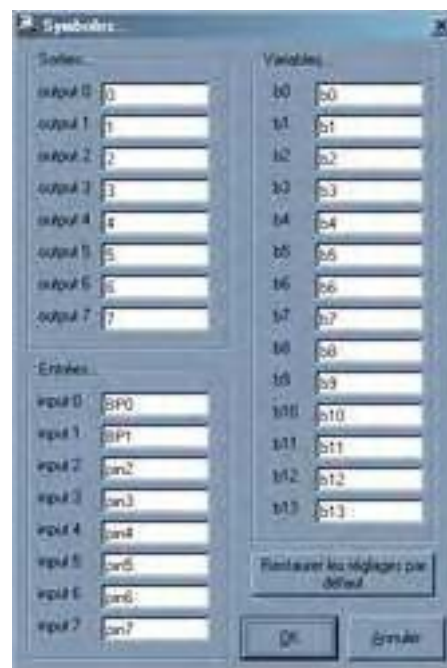
**Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir :**

- vérifier que le cordon jack du module bouton poussoir soit correctement enfiché dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

### Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

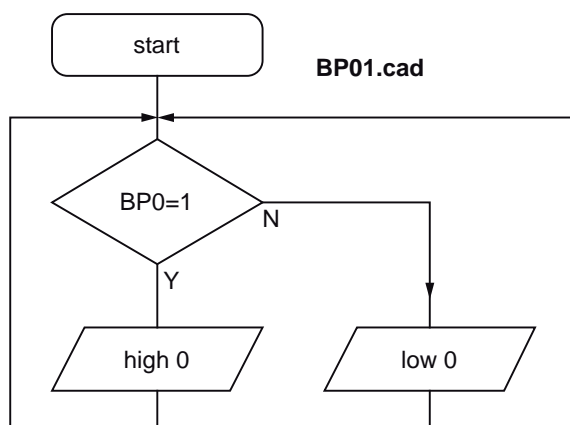
Les exemples suivants illustrent l'utilisation de modules "bouton poussoir" connectés sur les entrées : In0 et/ou In1 du boîtier de commande AutoProg.

**⚠ Pour tous les programmes, on visualise l'activité de la sortie Out0 à l'aide de son témoin lumineux.**



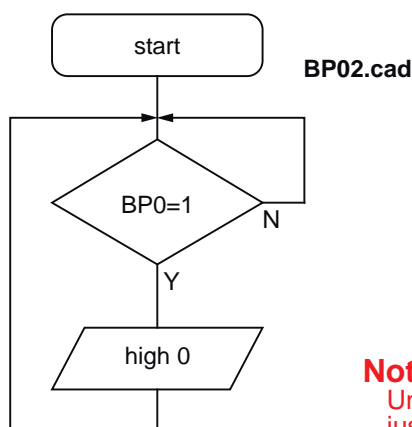
### Activer une sortie. Programme "BP1.cad"

Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir et la désactive lorsqu'on le relache.



### Activer et désactiver une sortie par un bouton poussoir. Programme "BP2.cad"

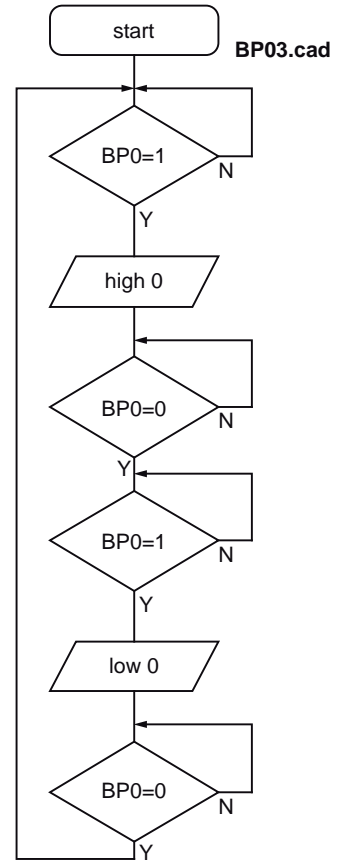
Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir et maintient la sortie activée lorsqu'on relache le bouton poussoir.



**Note :**  
Une sortie activée par l'instruction "high" reste activée jusqu'à temps qu'une instruction "low" la désactive. A l'initialisation du boîtier de commande AutoProg, toutes les sorties sont désactivées.

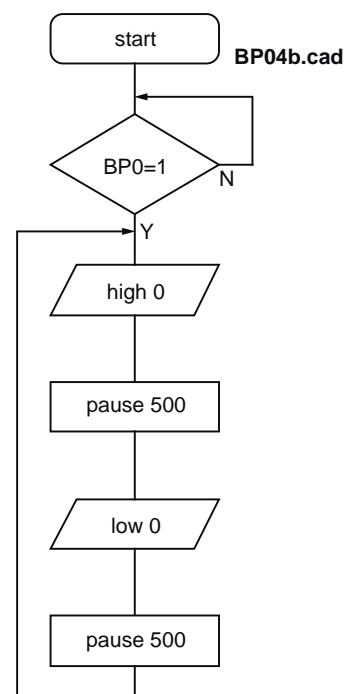
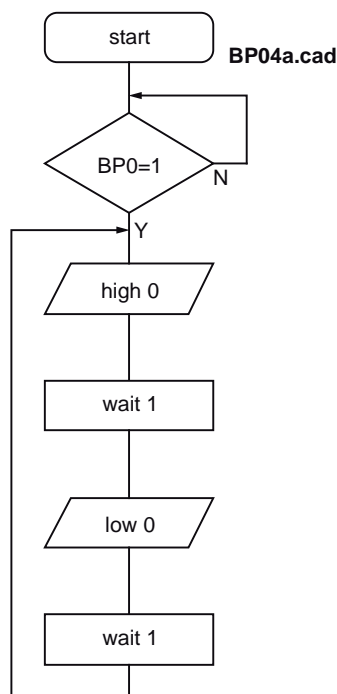
### Alternier l'activation et la désactivation d'une sortie par un bouton poussoir. Programme "BP3.cad"

Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir et la maintient activée lorsqu'on le relache. Lors de l'appui suivant sur le bouton poussoir, la sortie Out0 est désactivée, et ainsi de suite.



### Déclencher une séquence d'activation et de désactivation d'une sortie par un bouton poussoir. Programme "BP4.cad"

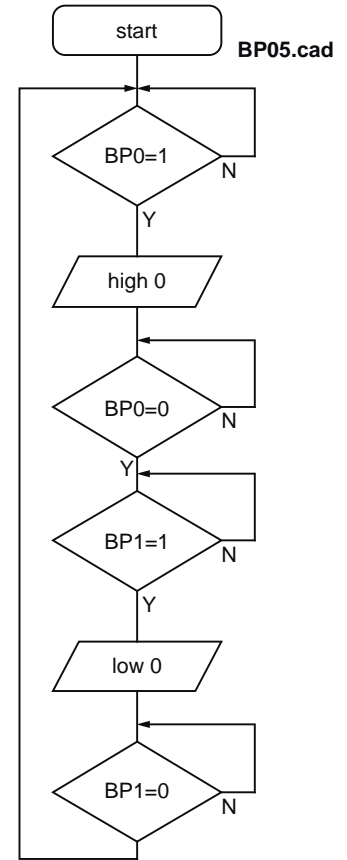
Ce programme déclenche une séquence d'activation et de désactivation d'une sortie.



**Applications du module Bouton poussoir**

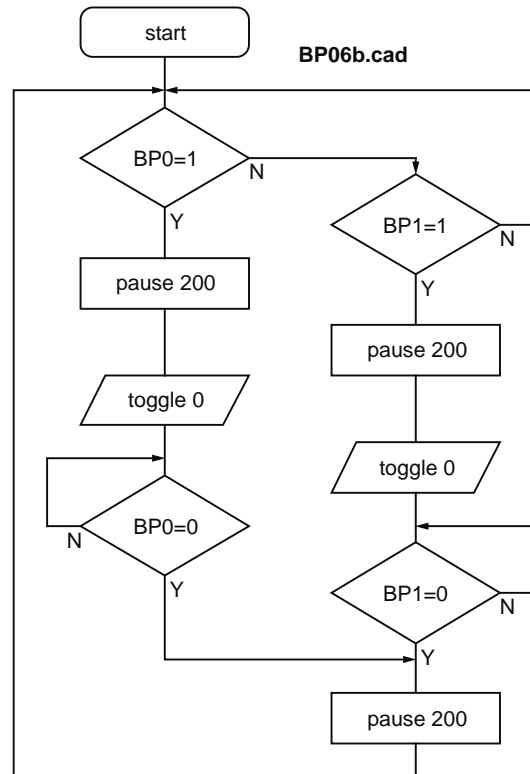
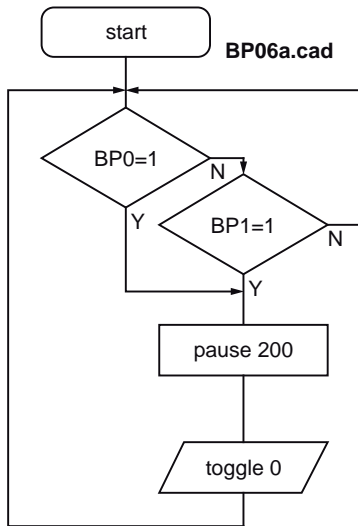
**Activer une sortie avec un bouton poussoir, la désactiver avec un autre bouton poussoir. Programme "BP5.cad"**

Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie sur le bouton poussoir 0 et la désactive lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir 1.



**Faire un va et vient avec deux boutons poussoirs. Programme "BP6.cad"**

Ce programme active la sortie Out0 en va et vient lorsque l'on appuie sur l'un ou l'autre bouton poussoir.

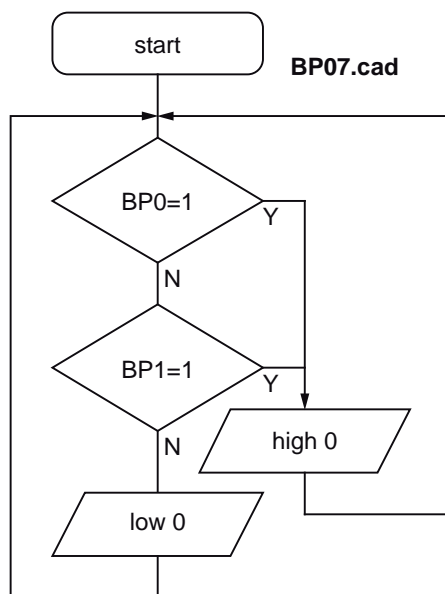




## Applications du module Bouton poussoir

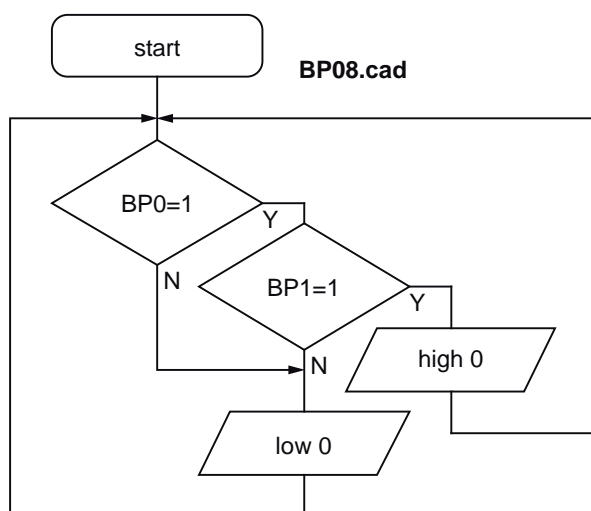
**Activer une sortie si un des deux boutons poussoirs est actif, la désactiver si les deux boutons poussoir sont inactifs (OU logique). Programme "BP7.cad"**

Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie simultanément sur un des deux boutons poussoir BP0 et BP1 et la désactive lorsqu'on le relache.



**Activer une sortie si deux boutons poussoirs sont actifs simultanément, la désactiver si l'un ou l'autre bouton poussoir est inactif (ET logique). Programme "BP8.cad"**

Ce programme active la sortie Out0 lorsque l'on appuie simultanément sur deux boutons poussoir BP0 et BP1 et la désactive lorsqu'on relache l'un ou l'autre bouton poussoir.



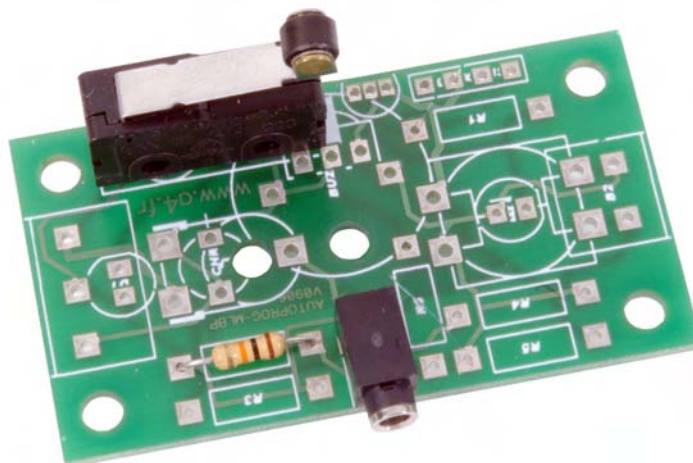


## Microrupteur à galet

Module équipé d'un microrupteur à levier avec galet qui est implanté perpendiculairement à la carte. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg

Ce capteur à contact permet de détecter une action mécanique comme le passage d'une came sur le galet pour déclencher ou arrêter un processus.

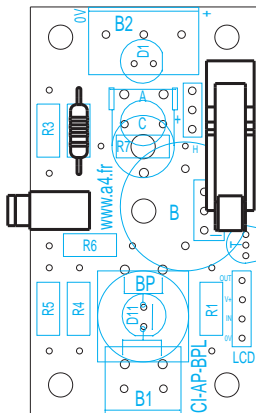
On exploite l'état du microrupteur (libéré ou enfoncé) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.



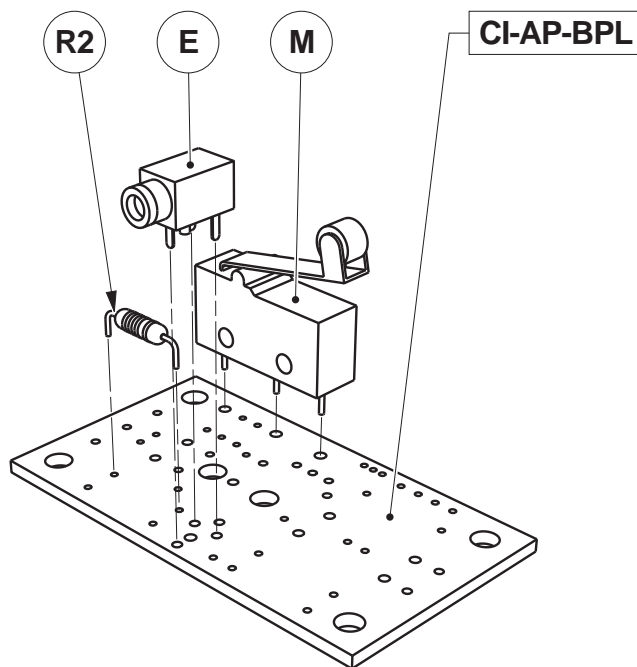
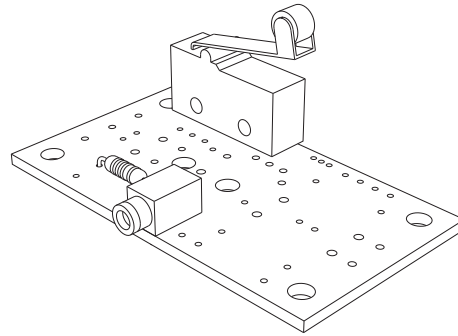
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.2.2
Schéma électronique et test	2.2.3
Applications	2.2.4


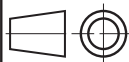
## Implantation des composants



Echelle : 1



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

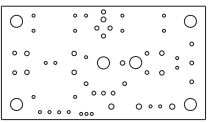


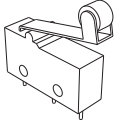
		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	Module Microrupteur à galet
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			Nomenclature et implantation des composants	

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

Le module Microrupteur à galet est commercialisé en 2 versions.

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

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.	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 pour CI, 6 x 10 x 20, levier 17 mm.	01	M	

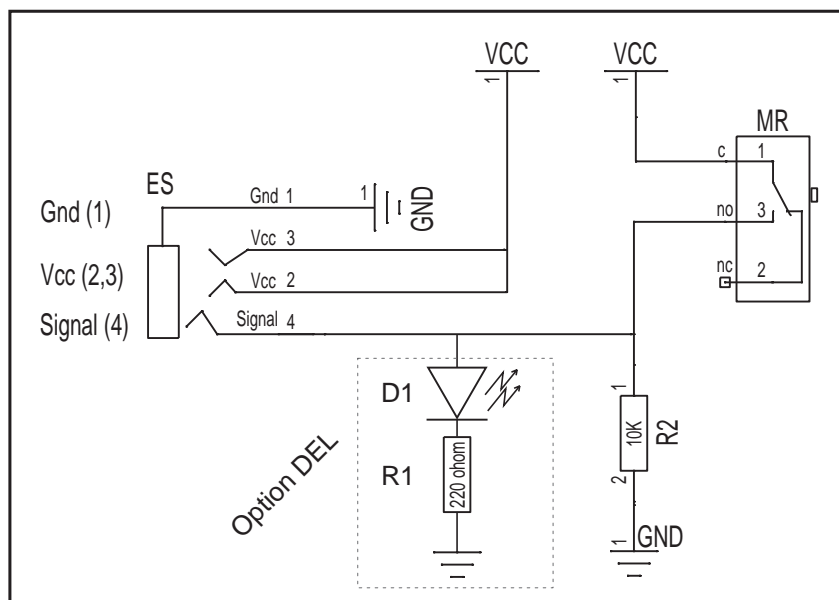


Schéma électronique

Option DEL : il est possible de braser une DEL sur le repère D1 sérigraphié sur la carte et un résistor 220 ohms sur le repère R1, afin de visualiser l'état du microrupteur. (DEL allumée = microrupteur actionné ; DEL éteinte = microrupteur relâché).

## Test du module Microrupteur à galet

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Microrupteur sur	Résultats attendus
1	TEST-MMR.cad	In0	Activer le levier du Microrupteur, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

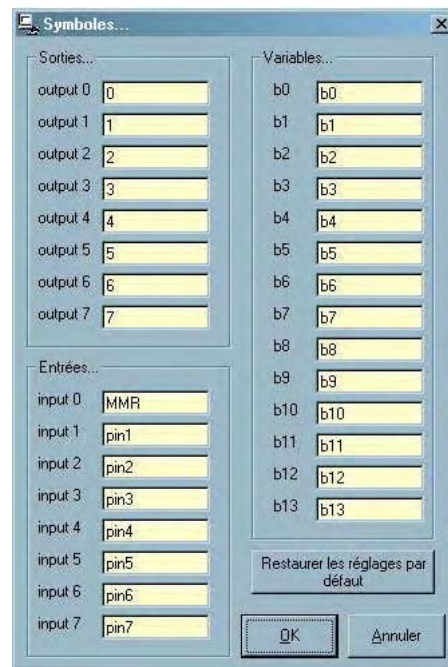
## Cas de pannes

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

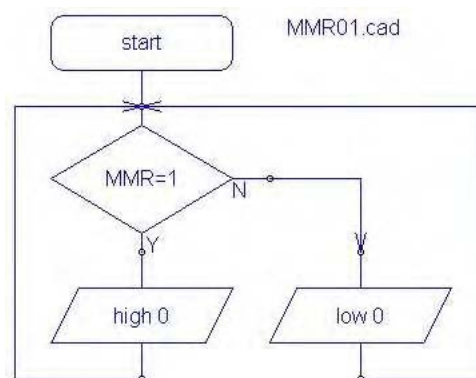
- vérifier que le cordon jack du module Microrupteur à galet soit correctement enfiché dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

Le module K-AP-MMR est connecté sur l'entrée "In0" du boîtier de commande Autoprog.



Ce programme active la sortie "Out0" lorsque le levier du microrupteur est enfoncé, et la désactive lorsqu'il est relâché.



Pour d'autres exemples, voir le module : Bouton Poussoir page 2.1.4 à 2.1.7.

## Microrupteur miniature

Module équipé d'un microrupteur miniature à levier qui est implanté parallèlement à la carte. Un témoin d'activité indique si le contact est fermé. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Ce capteur à contact permet de détecter une action mécanique comme la fermeture d'une porte qui agit sur son levier pour déclencher ou arrêter un processus.

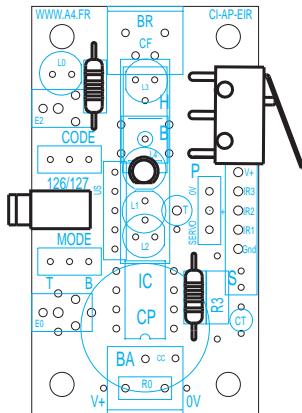
On exploite l'état du microrupteur (libéré ou enfoncé) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.



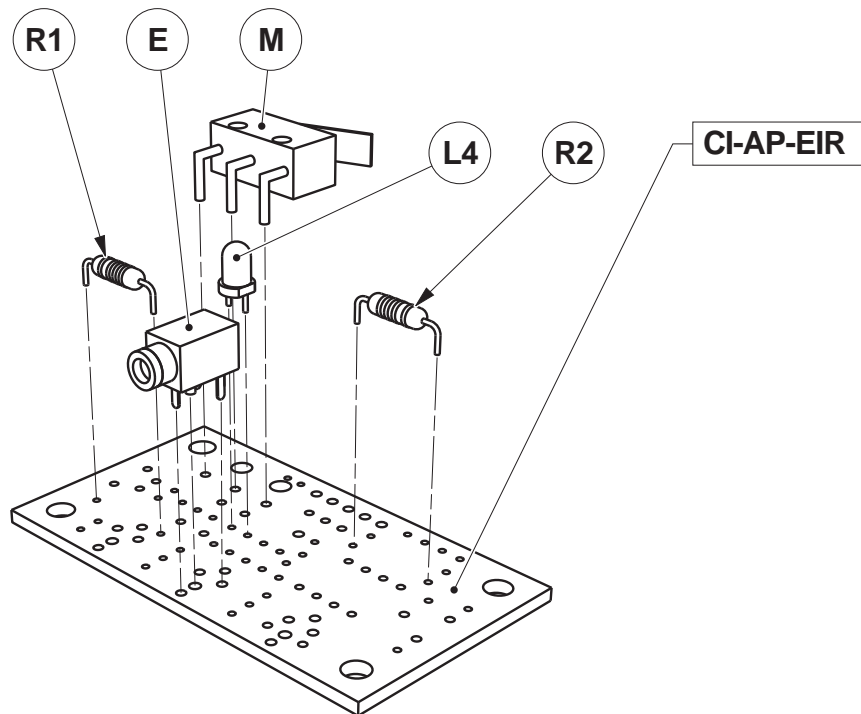
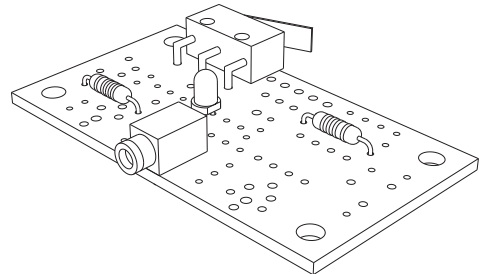
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.3.2
Schéma électronique et test	2.3.3
Applications	2.3.4


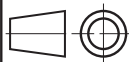

## Implantation des composants



Echelle : 1



E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
L4	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
R1	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
R2	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
M	01	Microrupteur miniature.	MICRORUP-8HCPCB
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

			PROJET	PARTIE
			<b>A4</b>	<b>AutoProg</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	



## Nomenclature du kit (réf. K-AP-MMR90-KIT)

Le module Microrupteur miniature est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R2	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	R1	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL rouge Ø 3 mm diffusante.	01	L4	
Microrupteur miniature pour CI, 5,8 x 6,5 x 12,8, levier 13 mm.	01	M	

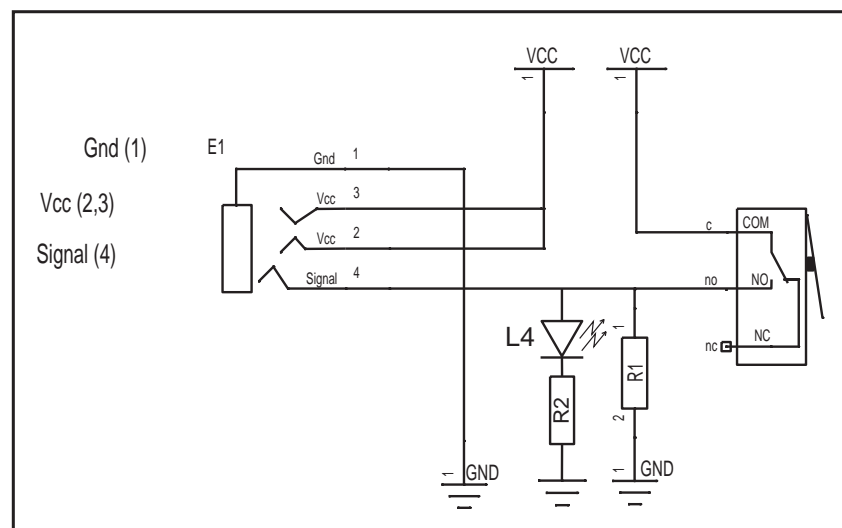


Schéma électronique

## Test du module Microrupteur miniature

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Microrupteur sur	Résultats attendus
1	TEST-MMR90.cad	In0	Activer le levier du Microrupteur, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

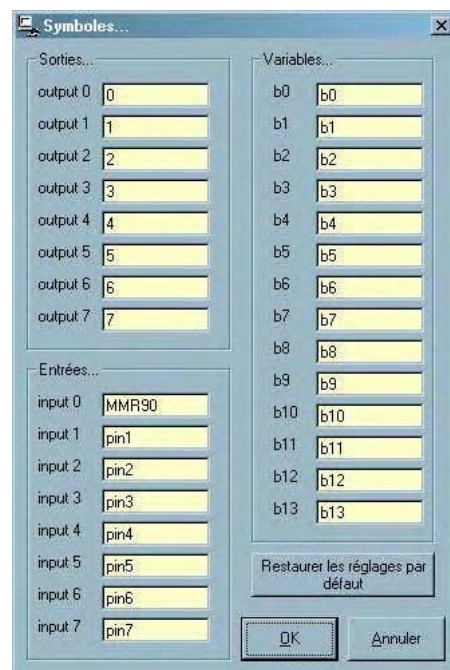
## Cas de pannes

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

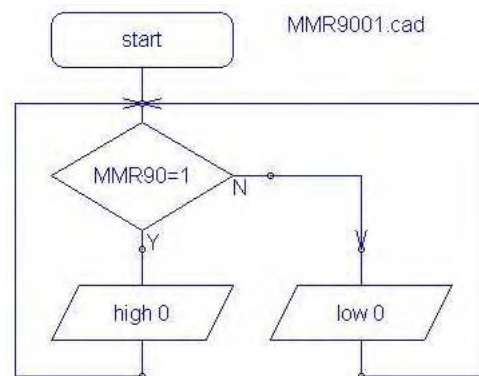
- vérifier que le cordon jack du module Microrupteur miniature soit correctement enfiché dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

Le module K-AP-MMR90 est connecté sur l'entrée "In0" du boîtier de commande Autoprogramme.



Ce programme active la sortie "Out0" lorsque le levier du microrupteur est enfoncé, et la désactive lorsqu'il est relâché.



Pour d'autres exemples, voir le module : Bouton Poussoir page 2.1.4 à 2.1.7.

## ILS

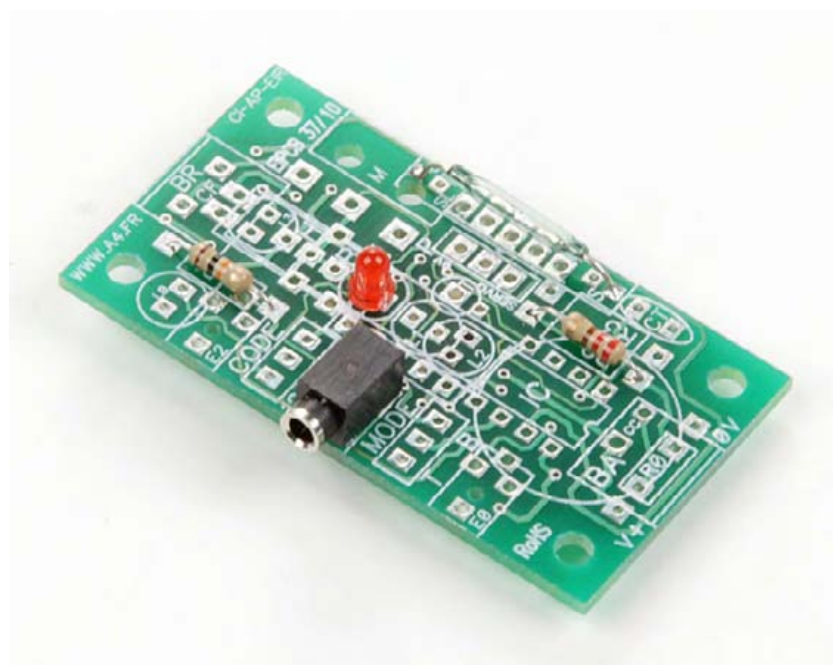
Module équipé d'une ampoule ILS. Il s'agit d'un contact ouvert au repos et fermé à l'approche d'un aimant. Un témoin d'activité indique si le contact est fermé.

Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Ce capteur à contact permet de détecter l'action indirecte (sans contact physique) d'un élément mécanique équipé d'un aimant. Le passage de l'aimant à proximité du capteur permet de déclencher ou d'arrêter un processus.

On exploite l'état du contact ILS (ouvert ou fermé) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.

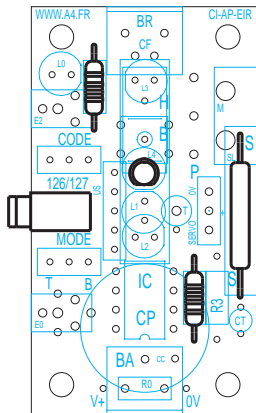
Il convient d'implanter l'ampoule ILS de telle sorte que la partie plate de ses lamelles de contact soient parallèles à la surface active de l'aimant. Effectuer des tests préalables à l'implantation de l'ampoule ILS en prévoyant la manière dont le module et l'aimant seront fixés sur la maquette.



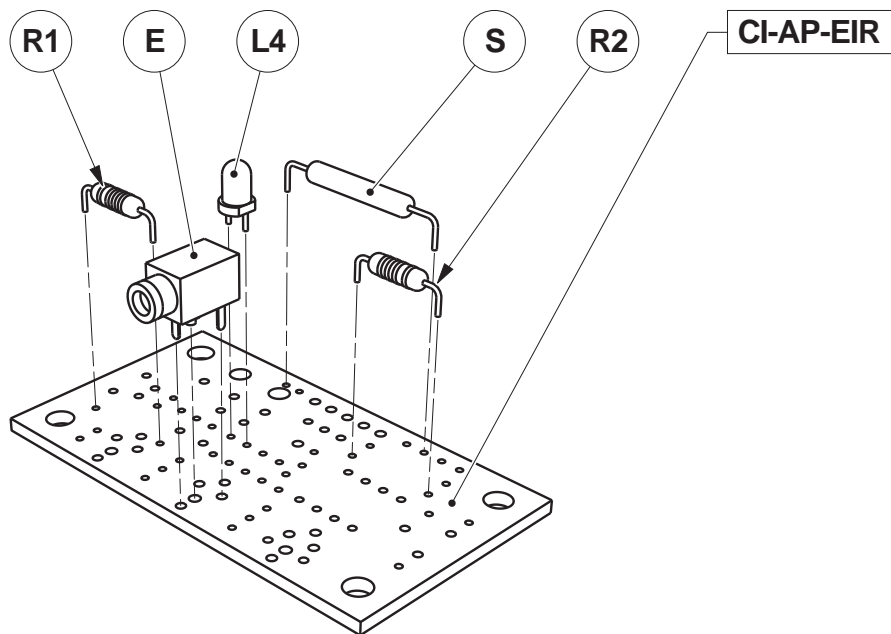
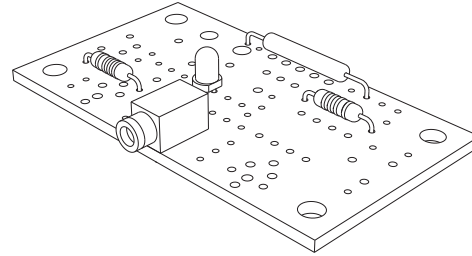
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.4.2
Schéma électronique et test	2.4.3
Applications	2.4.4


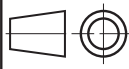
## Implantation des composants



Echelle : 1



<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
<b>L4</b>	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
<b>R1</b>	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
<b>R2</b>	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
<b>S</b>	01	ILS.	ILS-3X30
<b>CI-AP-EIR</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

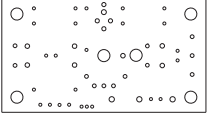




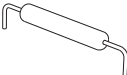
		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	<b>Module ILS</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	

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

Le module ILS est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R2	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	R1	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL rouge Ø 3 mm diffusante.	01	L4	
Corps en verre Ø 2,5 mm x L 30 mm, contact activé par aimant.	01	S	

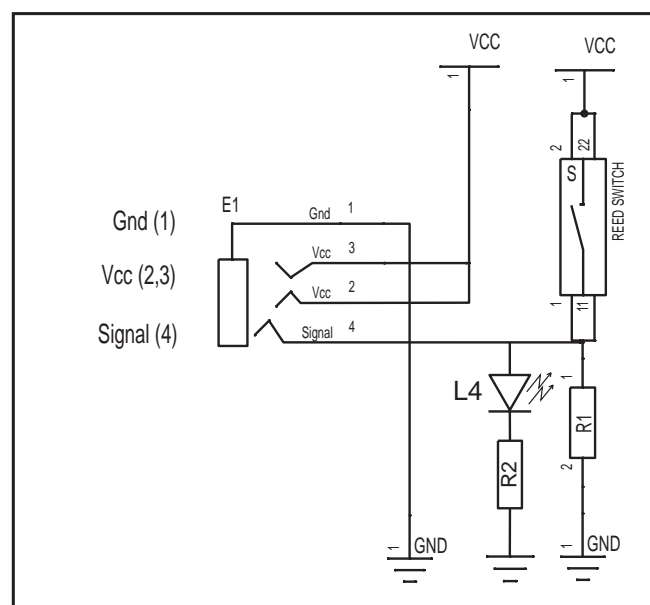


Schéma électronique

## Test du module ILS

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module ILS sur	Résultats attendus
1	TEST-MILS .cad	In0	Activer l'ILS à l'aide d'un aimant, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

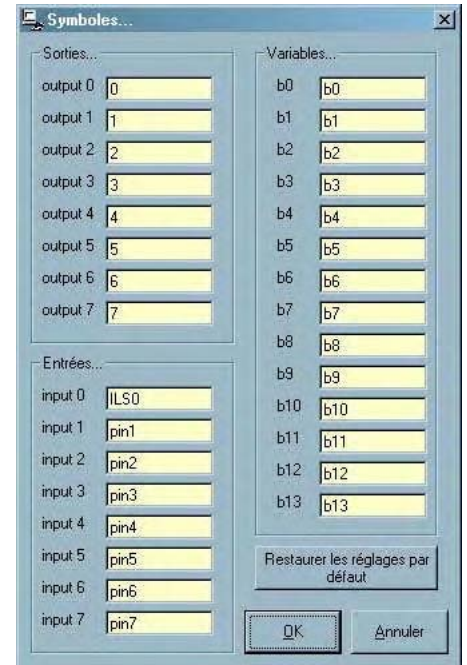
## Cas de pannes

**Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on active l'ILS :**

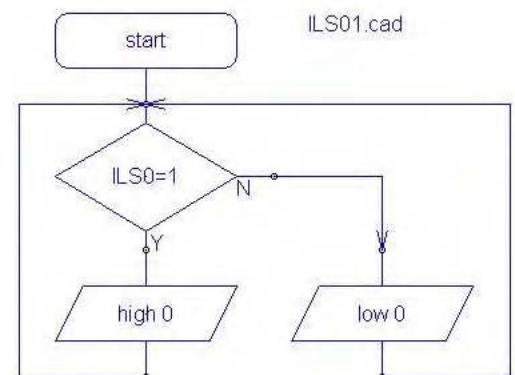
- vérifier que le cordon jack du module ILS soit correctement enfilé dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

Le module K-AP-MILS est connecté sur l'entrée "In0" du boîtier de commande Autoprogramme.



Ce programme active la sortie "Out0" lorsque l'on approche un aimant de l'ampoule ILS et la désactive lorsqu'on l'éloigne.

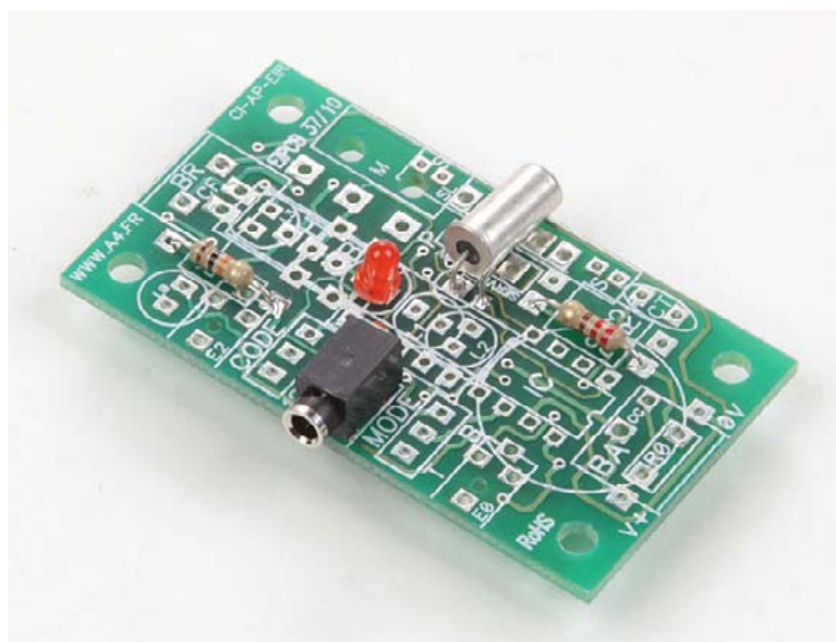


## Tilt

Module équipé d'un contact type Tilt. Il s'agit d'un contact activé par une bille qui circule dans un cylindre. Selon son inclinaison, le contact se ferme lorsque la bille touche le fond du cylindre du côté des pattes du contact Tilt.

Un témoin d'activité indique si le contact est fermé. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

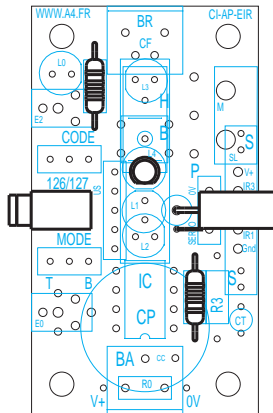
Ce capteur à contact permet de détecter un seuil d'inclinaison pour déclencher ou arrêter un processus.



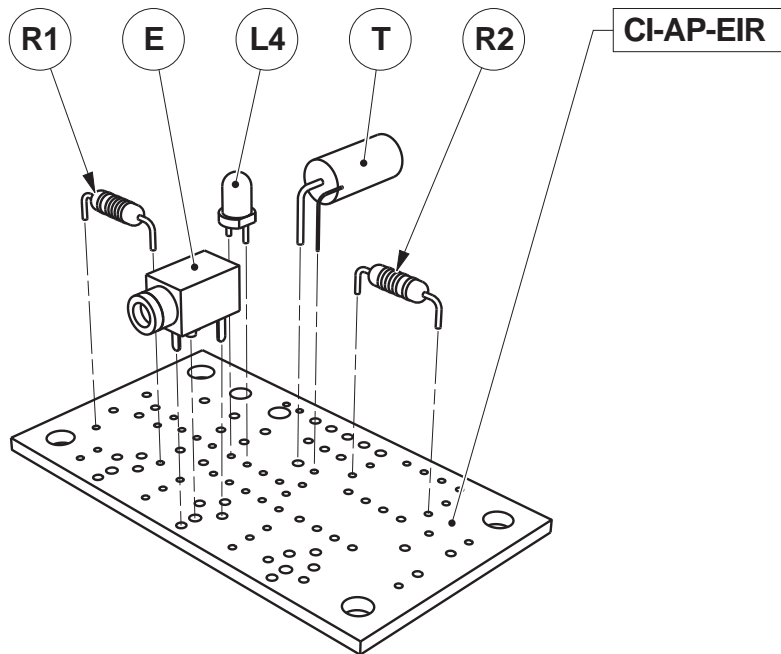
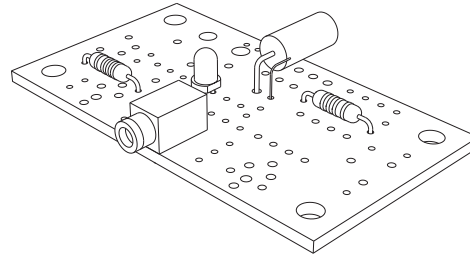
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.5.2
Schéma électronique et test	2.5.3
Applications	2.5.4


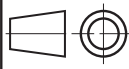
## Implantation des composants



Echelle : 1



<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
<b>L4</b>	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
<b>R1</b>	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
<b>R2</b>	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
<b>T</b>	01	Capteur d'inclinaison.	RAX-SEN010
<b>CI-AP-EIR</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	<b>Module Tilt</b>
TITRE DU DOCUMENT			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	
Nom	Date			



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

Le module Tilt est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R2	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	R1	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL rouge Ø 3 mm diffusante.	01	L4	
Contact activé par une bille, Ø 5 mm x H 10 mm.	01	T	

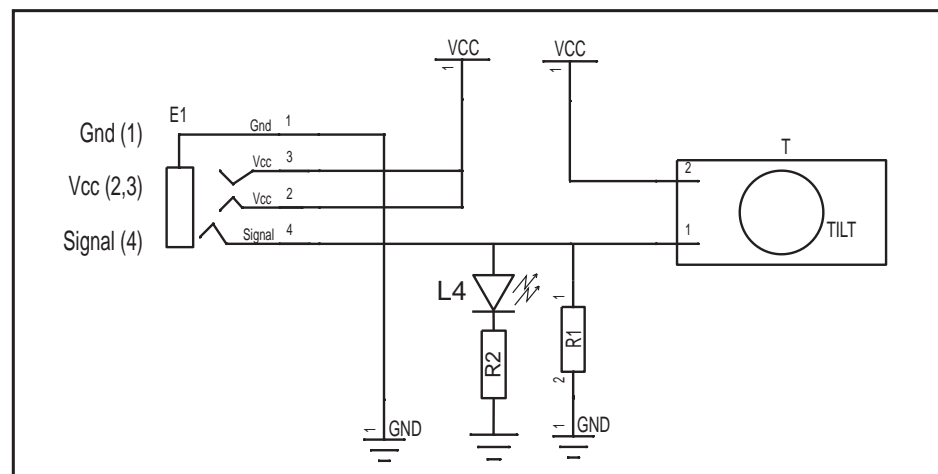


Schéma électronique

## Test du module Tilt

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Tilt sur	Résultats attendus
1	TEST-MTILT.cad	In0	Incliner le capteur tilt, le témoin de la sortie Out0 doit s'allumer.

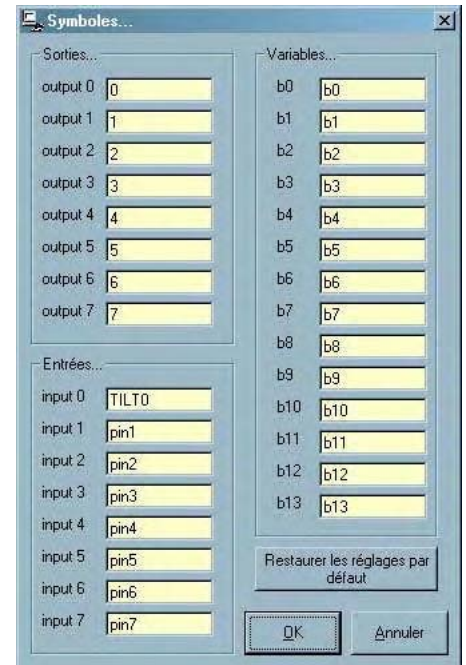
## Cas de pannes

**Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on active le Tilt :**

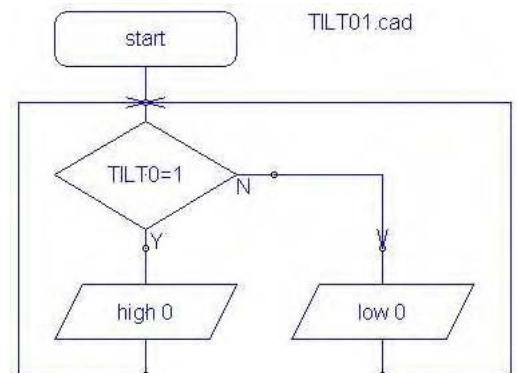
- vérifier que le cordon jack du module Tilt soit correctement enfilé dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

Le module K-AP-MTILT est connecté sur l'entrée "In0" du boîtier de commande Autoprogramme.



Ce programme active la sortie "Out0" lorsque l'on incline le module et la désactive lorsqu'on le remet à l'horizontale.



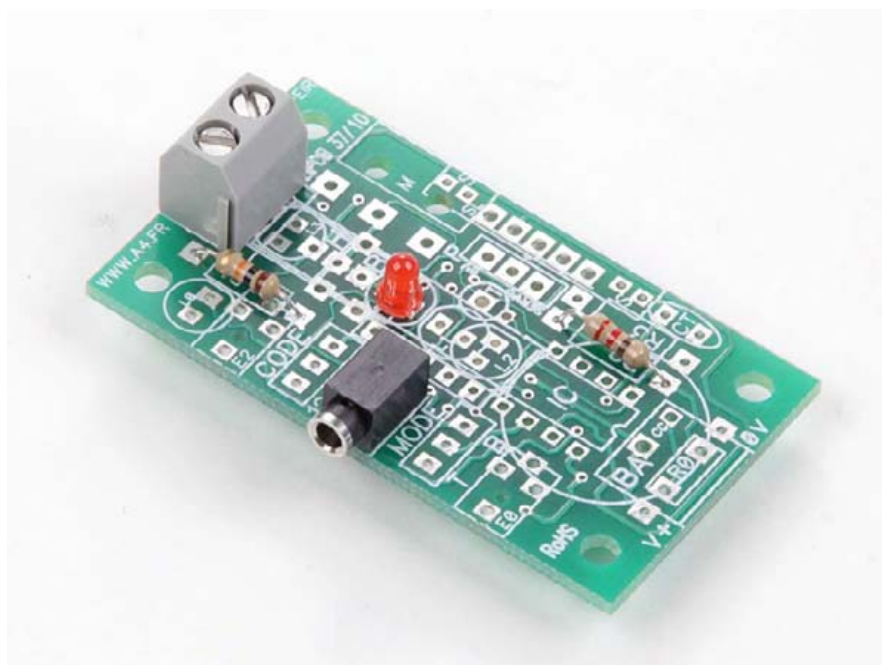
## Contact sec

Module équipé d'un bornier prévu pour connecter les 2 pôles d'un contact à relais.

Il permet d'interfacer facilement le boîtier de commande AutoProg avec un module externe (carte du commerce) équipé d'une sortie à relais.

Les 2 pôles du contact relais sont connectés sur le bornier du module. Il est aussi possible de connecter tout type de capteur à contact sur ce module (bouton poussoir, microrupteur, interrupteur, ILS, Tilt...).

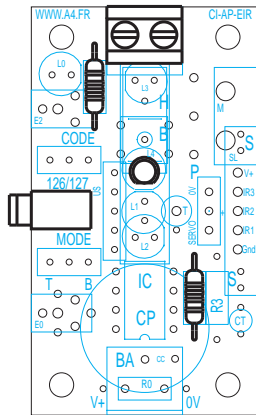
Un témoin d'activité indique si le contact est fermé. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.



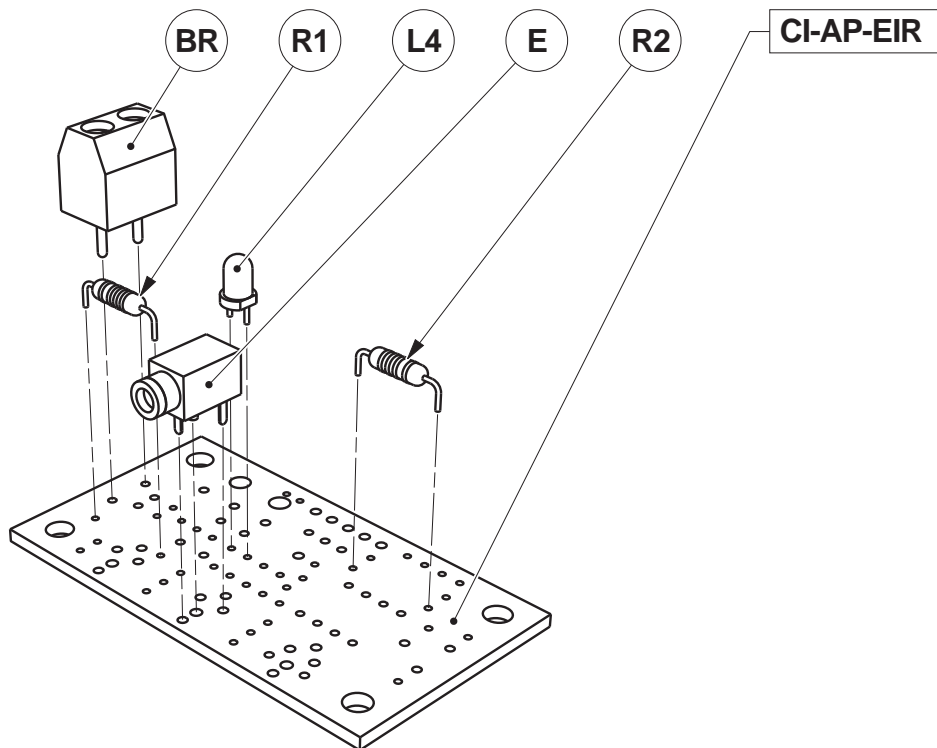
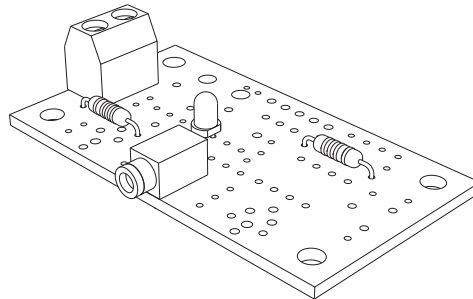
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.6.2
Schéma électronique et test	2.6.3
Applications	2.6.4


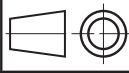
## Implantation des composants



Echelle : 1



<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
<b>L4</b>	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
<b>R1</b>	01	Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	RES-10K
<b>R2</b>	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	RES-220E
<b>BR</b>	01	Bornier.	BOR-2-CI
<b>CI-AP-EIR</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	<b>Module Contact sec</b>
TITRE DU DOCUMENT			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	
Nom	Date			

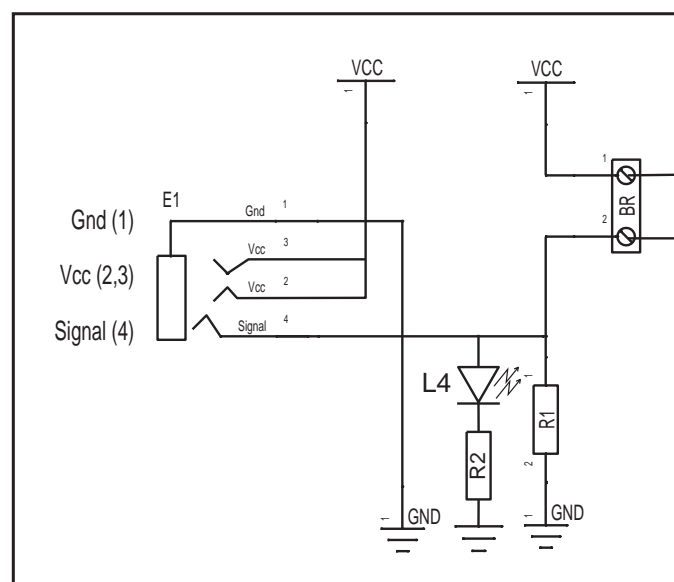
## Nomenclature du kit (réf. K-AP-MCS-KIT)

Le module Contact sec est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	01	R2	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	R1	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL rouge Ø 3 mm diffusante.	01	L4	
Bornier double à vis pour CI, 5A.	01	BR	



### Schéma électronique

Liaison avec un module externe disposant d'une sortie à contact (relais, bouton poussoir, microrupteur ...).

Exemple de connexion avec un relais

## Test du module Contact sec

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Contact sec sur	Résultats attendus
1	TEST-CSEC.cad	In0	Court-circuiter les 2 bornes du bornier BR, le témoin de la sortie Out0 s'allume.

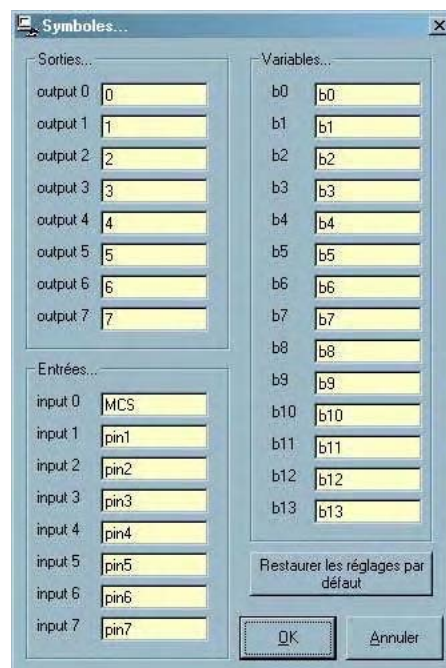
## Cas de pannes

Le témoin de la sortie Out0 ne s'allume pas lorsque l'on active le Contact sec :

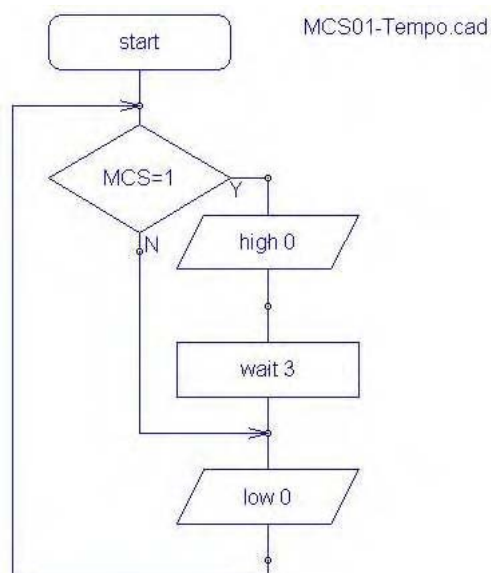
- vérifier que le cordon jack du module Contact sec soit correctement enfiché dans son embase lors du test,
- vérifier que les composants soient correctement brasés.

Connexion du module au boîtier de commande AutoProg :

Le module K-AP-MCS est connecté sur l'entrée "In0" du boîtier de commande Autoprogram.



Ce programme active la sortie "Out0" pendant une durée de 3 secondes lorsque l'on court-circuite les deux bornes puis se désactive.



**CAPTEUR**  
Connexion : Entrée Numérique

## Capteur de température calibré

Module équipé d'un capteur numérique qui fournit une information qui correspond directement à la valeur de la température (- 55 à +125 Deg. C., résolution de mesure +/- 1 °C).

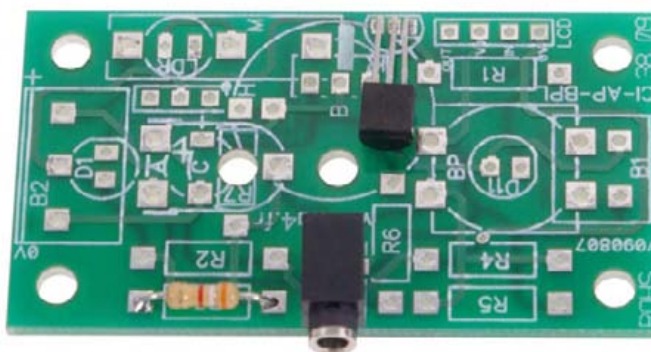
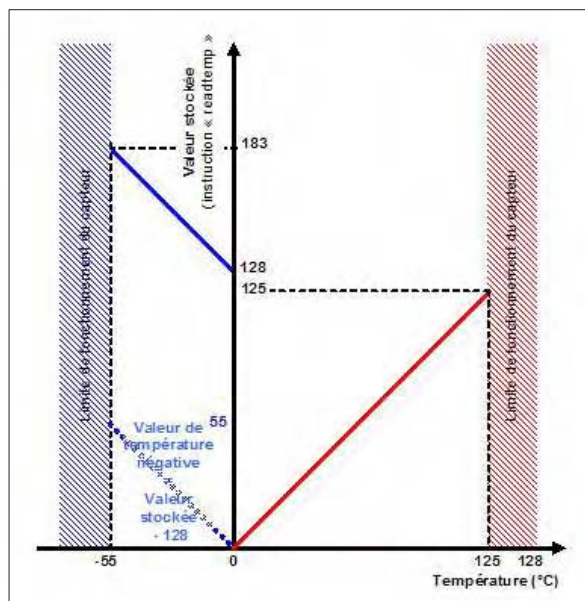
Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Ce capteur calibré permet de mesurer la température ambiante.

L'instruction spécifique "readtemp" permet de stocker la valeur de la température dans une variable.

Les valeurs de la variable de 0 à 125 correspondent directement à la valeur de la température en degrés Celsius.

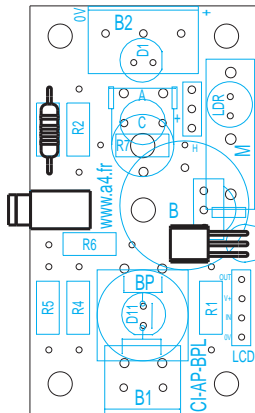
Les valeurs de la variable de 128 à 255 correspondent à des températures négatives. Pour ces valeurs il convient d'effectuer un calcul afin d'exploiter la valeur de température comprise entre 0°C et - 55°C (voir exemple de programme avec afficheur LCD). On retranche 128 à la variable afin d'obtenir la valeur absolue des températures négatives.



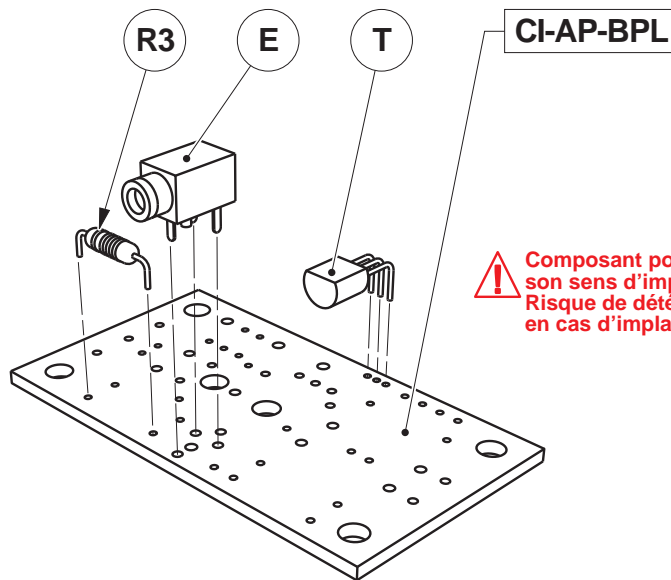
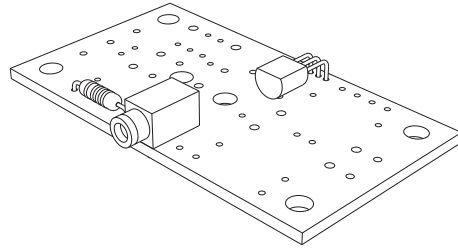
*Note : le composant capteur de température DS18B20 fournit une information de température codée sur 12 bits (résolution 0,12 °C). Afin de simplifier l'exploitation de la valeur transmise par ce capteur, l'instruction readtemp la retranscrit sur 8 bits en une valeur correspondant directement à celle de la température. La résolution de la mesure est alors de 1°C.*

SOMMAIRE	
Nomenclature et implantation des composants	2.7.2
Schéma électronique et test	2.7.3
Applications	2.7.4

## Implantation des composants


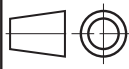


Echelle : 1



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

<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
<b>R3</b>	01	Résistor 3,9 Kohm 1/4w 5% (orange-blanc-rouge-or).	RES-3K9
<b>T</b>	01	Capteur de température calibré.	IC-DS18B20
<b>CI-AP-BPL</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-BPL
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	Module Capteur de température calibré
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT		
			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	



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

Le module Capteur de température calibré est commercialisé en 2 versions.

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

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module Capteur de température calibré.

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-BPL	
Résistor 3,9 Kohm 1/4w 5% (orange-blanc-rouge-or).	01	R3	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Capteur de température calibré, mesure directe de la température de - 55° à + 125°.	01	T	

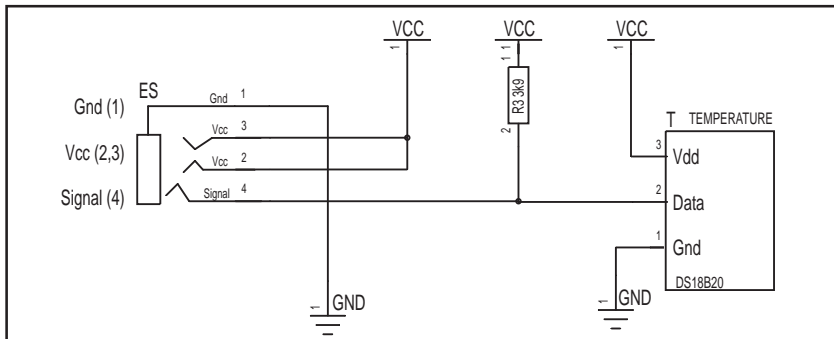


Schéma électronique

## Test du module Capteur de température calibré

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Capteur de température calibré sur	Résultats attendus
1	TEST-MTEMP.cad et laisser le câble de programmation connecté.	In0	<p>Ce programme fait clignoter une LED de sortie en fonction de la température du capteur dans une plage de &lt;18° pour la sortie Out0 à &lt;32° pour la sortie Out7. après le transfert du programme, la LED correspondant à la température ambiante clignote et si vous chauffez la sonde en la maintenant entre les doigts par exemple vous devez constater le changement de la sortie activée et donc de la LED qui clignote.</p> <p>On utilise pour ce test une fonction du logiciel Programmin Editor appelée "Debug" qui permet d'afficher dans une fenêtre la valeur de la variable liée à la mesure de température, cette fonction nécessite de laisser le câble de programmation branché pendant le test.</p> <p>Valeur de la variable B0</p> <p>Fenetre "Debug" du logiciel Programming Editor</p>

### Application du Module capteur de température calibré: K-AP-MTEMP

#### Simuler un bargraph clignotant des LED de sorties en fonction de la température

Charger le programme de test: TEST-MTEMP2.cad

Connecter le module «capteur de température calibré sur l'entrée «In0»

Une des sorties de «Out0 à Out7» clignote en fonction de la température détectée par le capteur:

Out0 = si la température est plus petite que 18°

Out1 = si la température est plus petite que 20°

Out2 = si la température est plus petite que 22°

Out3 = si la température est plus petite que 24°

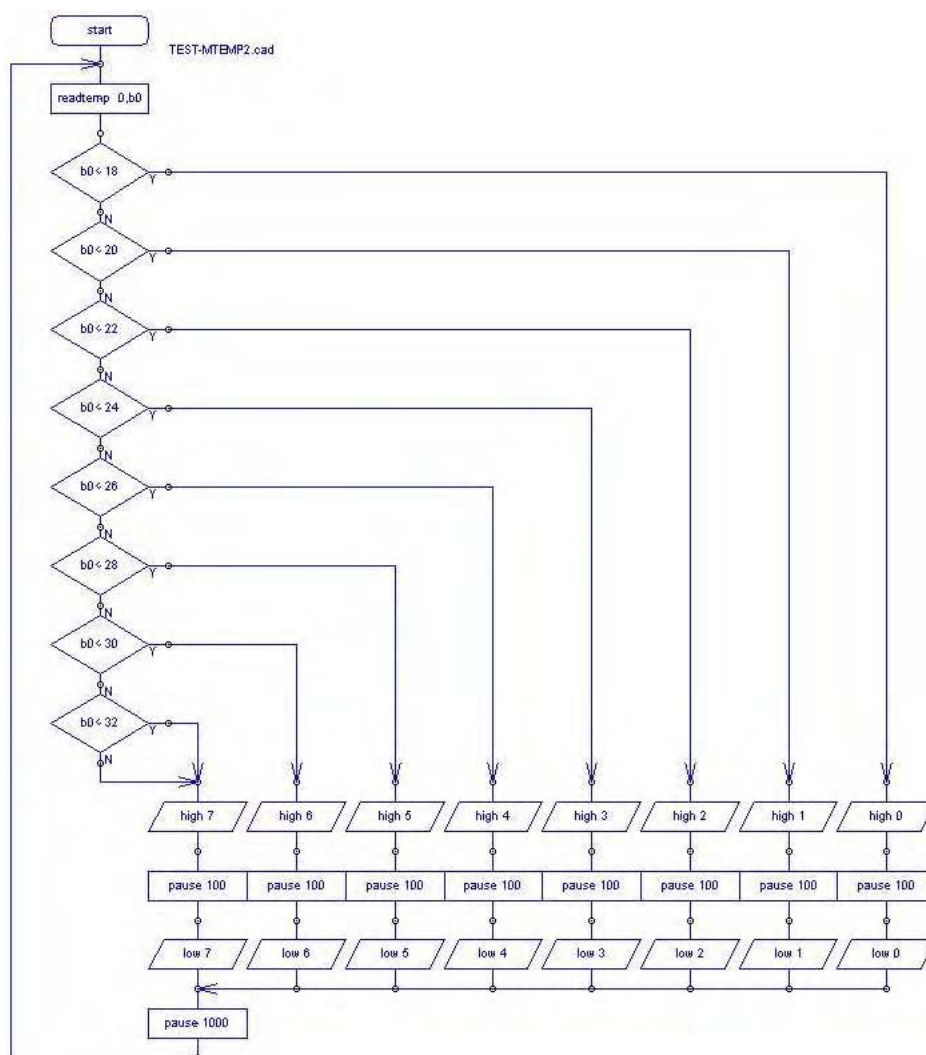
Out4 = si la température est plus petite que 26°

Out5 = si la température est plus petite que 28°

Out6 = si la température est plus petite que 30°

Out7 = si la température est plus petite que 32°

En maintenant la sonde du capteur entre les doigts, vous faite monter sa température et vous devez constater le changement de la sortie activée et donc de la LED qui clignote.



Il est possible d'afficher la température sur le module afficheur K-AP-MLCD voir l'exemple en page 4.9.10.

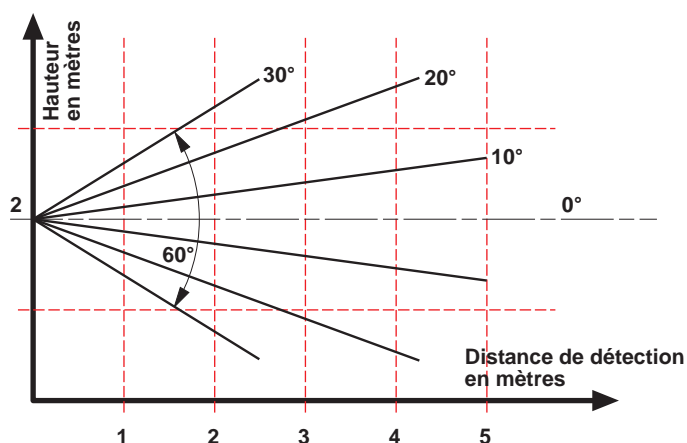
**CAPTEUR**  
Connexion : Entrée Numérique

## Détecteur de mouvement

Module équipé d'un capteur pyroélectrique. Il réagit aux faibles variations de température et permet de détecter la présence (mouvement) d'une personne jusqu'à 5 m. Son champ de détection est de 60° jusqu'à 2,5 m et 20° à 5 m. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Son activation est retardée d'environ 20 secondes après la mise sous tension afin d'éviter les détections intempestives. On exploite l'état du capteur (mouvement détecté ou non) à l'aide d'une instruction de test de l'entrée numérique sur laquelle il est connecté.

2 fils de connexions permettent de l'alimenter (4,7V à 12V) et 1 fil de signal fournit une tension lorsqu'un mouvement est détecté. Consommation au repos 300 iA, fonctionne de -20 à +50°C. Dimensions : 25 x 35 mm.



Capteur sensible aux variations de températures brutales, aux vibrations ou aux chocs importants. Ne pas l'exposer à la lumière directe du soleil, à l'air pulsé d'un radiateur ou d'un climatiseur.

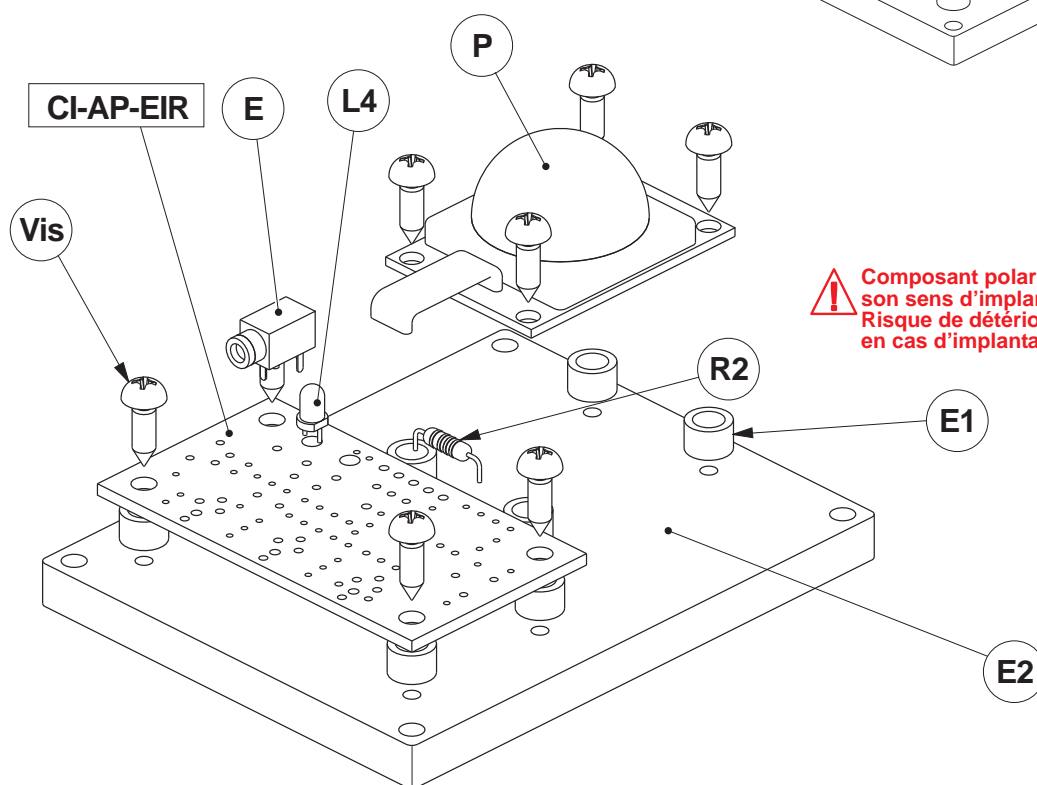
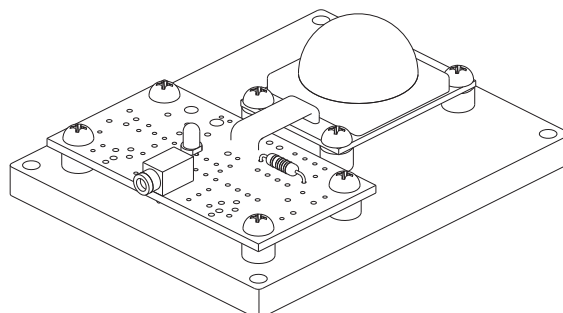
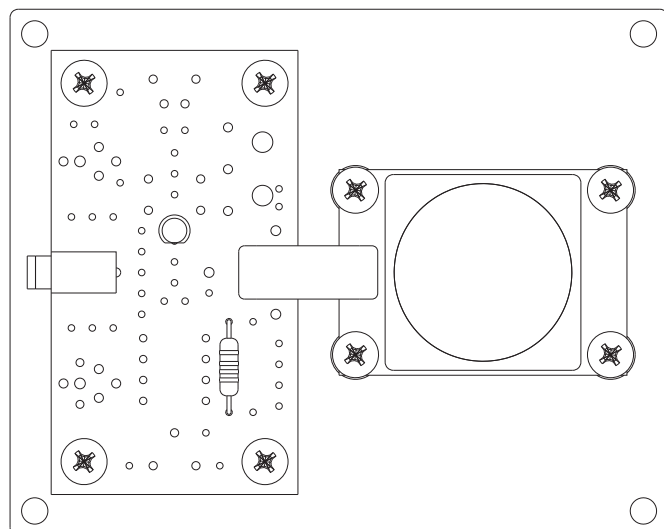
Il est conçu pour une utilisation en intérieur. Pour une utilisation en extérieur ajouter une protection anti humidité. Le champ de détection peut varier en fonction de la température ambiante.



### SOMMAIRE


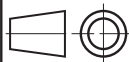
Nomenclature et implantation des composants	2.8.2
Schéma électronique et test	2.8.3
Applications	2.8.4

## Implantation des composants



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

Vis	08	Vis TC 2.9 x 9.5.	VT-TC-3X9-100
E2	01	Plaque entretoise PVC.	
E1	08	Entretoise nylon Ø 6 h = 4 mm.	SK-005-3155-blanc
E	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
L4	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
R2	01	Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-Brun-or).	RES-220E
P	01	Capteur de présence.	IC-PIR-60D5M
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	Module Détecteur de mouvement
TITRE DU DOCUMENT			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	
Nom	Date			

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

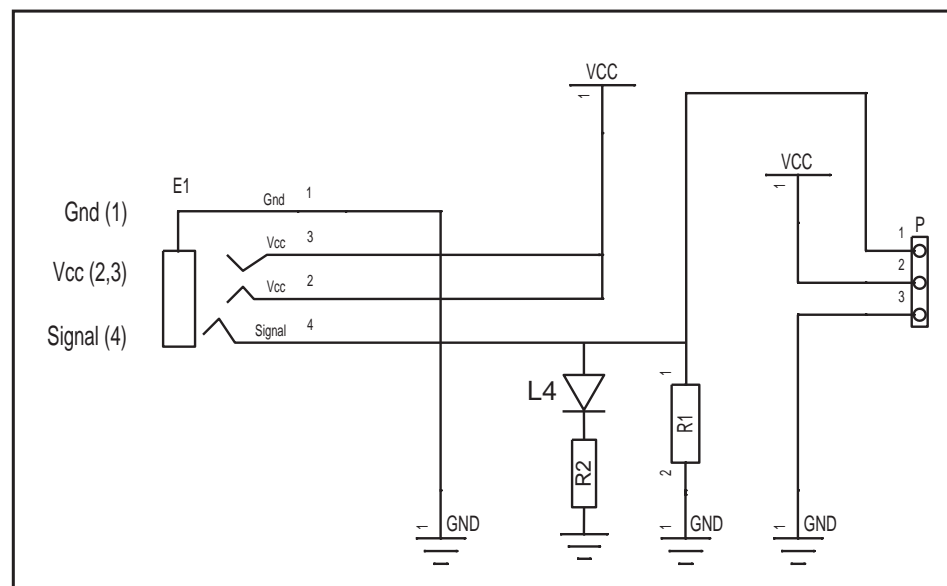
Le module Détecteur de mouvement est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 220 ohm 1/4w 5% (rouge-rouge-brun-or).	01	R2	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL rouge Ø 3 mm diffusante.	01	L4	
Capteur de présence miniature. Technologie PIR. Détecter la présence d'une personne jusqu'à 5 m dans un champ de 60°. Alimentation de 4,7 V à 12 V. Consommation au repos 300 µA, fonctionne en intérieur de -20 à + 50°C. Dimensions : 25 x 35 mm.	01	P	
Plaque entretoise PVC.	01	E2	
Entretoise nylon Ø 6 h = 4 mm.	08	E1	
Vis TC 2.9 x 9.5.	08	Vis	

### Schéma électronique



## Test du module Détecteur de mouvement

Ce programme permet de vérifier que le capteur détecte un présence.

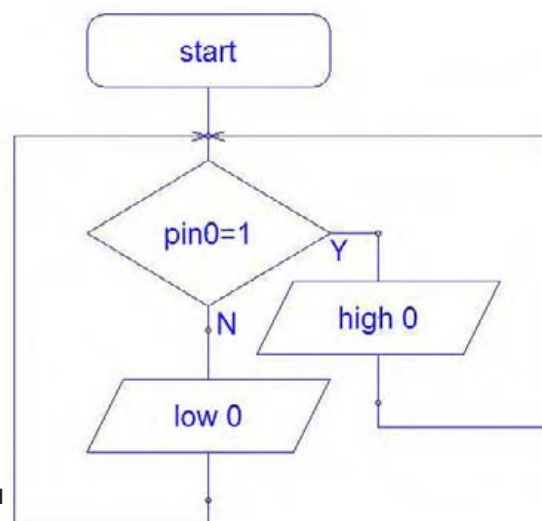
Il est rappelé que le temps d'initialisation du module est d'environ 20 secondes avant que celui-ci ne devienne opérationnel. Le programme de test attend 30 secondes avant de tester l'activité du capteur. Une animation des témoins de sorties permet de suivre le décompte de ce temps nécessaire à l'initialisation du capteur.

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Détecteur de mouvement sur	Résultats attendus
1	TEST-MPIR.cad	In0	Attendre que le temps d'initialisation du capteur soit achevé. Les témoins des sorties Out0 à Out7 permettent de visualiser le décompte du temps. Après 30 secondes, le témoin Out7 clignote; cela signifie que le capteur doit être opérationnel. Faire un mouvement devant le capteur: le témoin d'activité implanté sur le module capteur doit s'allumer ainsi que le témoin Out0.  Vérifier que ces 2 témoins restent inactifs lorsqu'il n'y a aucun mouvement dans le champ de détection du capteur.

## Applications du module Détecteur de mouvement (PIR)

### Détecter une présence “programme Présence.cad”.

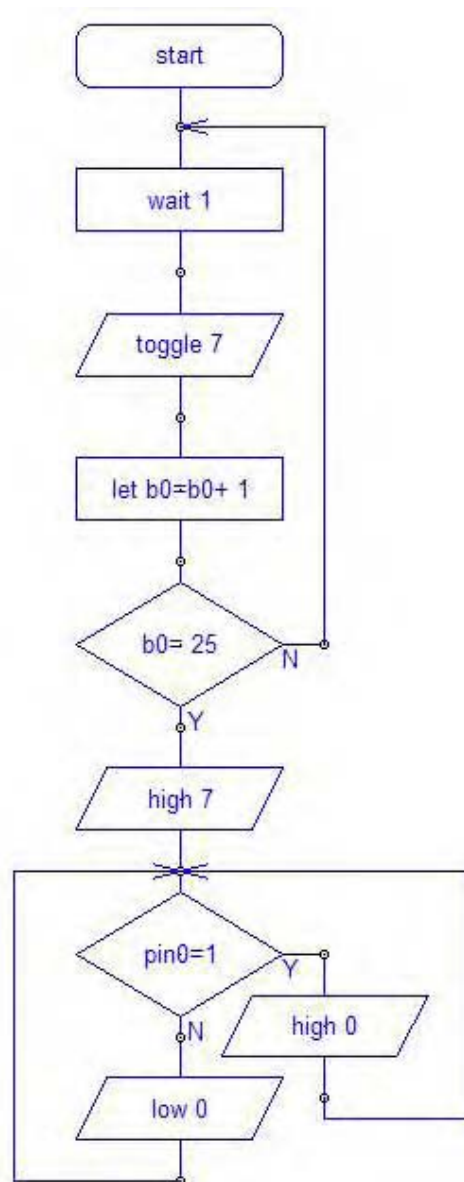
Ce programme permet d'activer la sortie Out0 lorsque le capteur de mouvement détecte une présence. Le module capteur de présence est connecté sur l'entrée In0.



Rappel : le capteur est opérationnel environ 20 secondes après la mise sous tension.

### Initialiser le capteur pour détecter une présence “programme TempoinitPrésence.cad”.

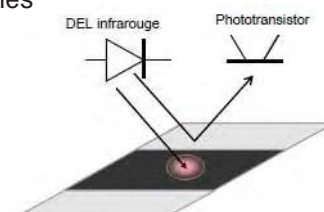
Ce programme permet d'activer la sortie Out0 lorsque le capteur de mouvement détecte une présence. Le programme débute par une séquence d'attente de 25 secondes pendant laquelle le témoin Out7 clignote. A l'issue de ce temps d'attente, le témoin Out7 reste allumé : cela signifie que le capteur de présence est opérationnel.



## Détecteur de marquage au sol

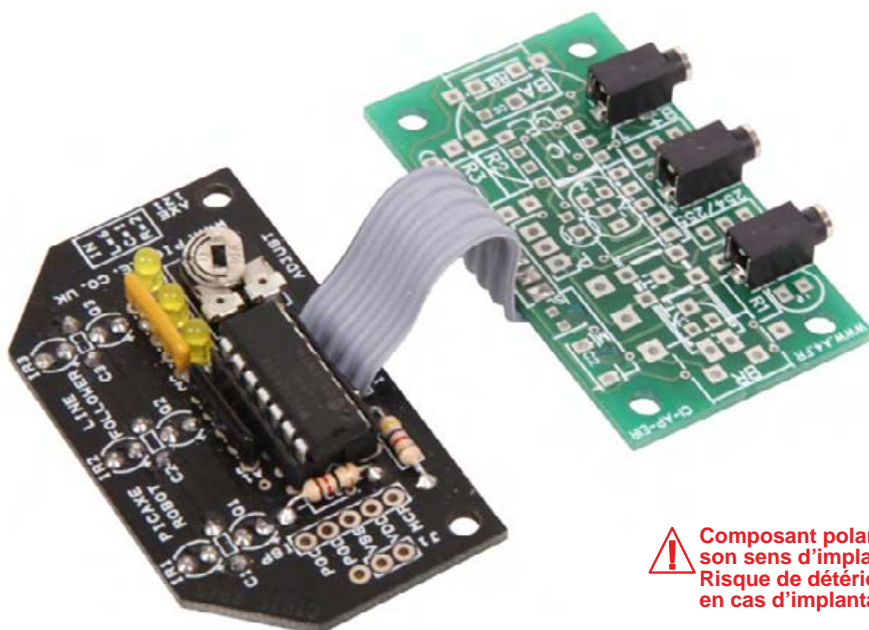
Ce module est équipé de 3 capteurs infrarouges indépendants destinés à détecter un marquage sombre tracé au sol. Il est constitué par 3 phototransistors et 3 DEL infra rouges placés en ligne et orientés vers le sol.

Les 3 DEL émettent un rayonnement infra rouge codé. Selon que le rayonnement est absorbé par un marquage sombre au contraire réfléchi par une zone claire, le phototransistor associé à chaque DEL détecte ou non le rayonnement infrarouge. Les 3 DEL et les 3 phototransistors sont indépendants et permettent de déterminer avec précision la position du module de détection par rapport à une ligne noire tracée au sol.



Un ajustable (VR1) permet de régler la sensibilité des capteurs. Des DEL témoins jaunes permettent de visualiser l'état de chacun des 3 capteurs indépendamment du programme qui traitera les informations provenant des capteurs.

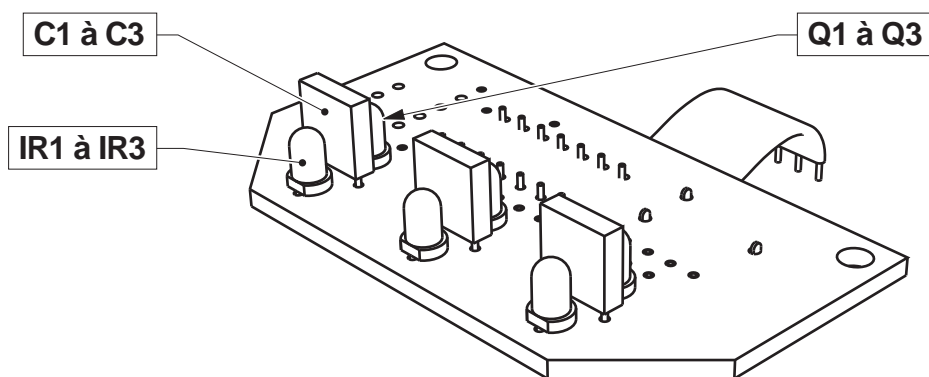
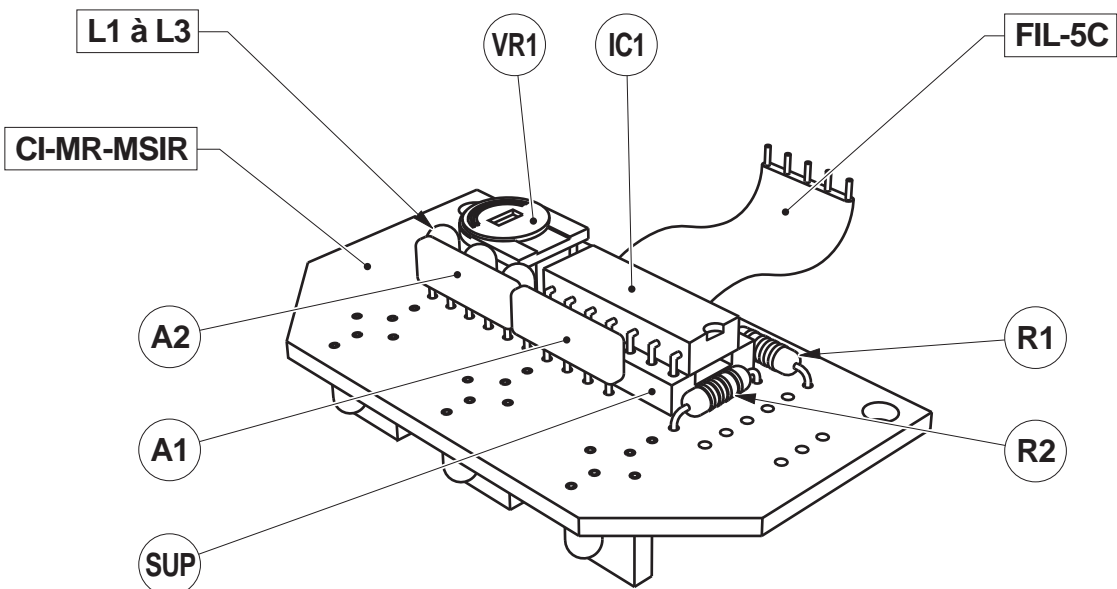
Ce module se connecte sur 3 entrées numériques du boîtier de commande AutoProg. Selon l'application envisagée, on peut limiter l'utilisation du module qu'à 1 ou 2 des 3 capteurs. La sensibilité de détection des capteurs est d'environ de 3 à 30 mm.




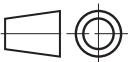
**⚠ Composant polarisé, respecter son sens d'implantation. Risque de détérioration irrémédiable en cas d'implantation à l'envers.**

### SOMMAIRE

Perspective et nomenclature du détecteur	2.9.2
Montage	2.9.3 à 2.9.5
Implantation et schéma électronique et test	2.9.6
Applications	2.9.8 à 2.9.16



<b>FIL-5C</b>	00	Nappe de fils 5 conducteurs, longueur 55 mm.	xxxxxx
<b>SUP</b>	01	Support de circuit intégré, 14 broches.	xxxxxx
<b>IC1</b>	01	Circuit intégré, 14 broches.	xxxxxx
<b>R1</b>	01	Résistance 4,7 Kohm, ¼ Watt 5% (jaune, violet, rouge, or).	xxxxxx
<b>R2</b>	01	Résistance 12 ohm, ¼ watt 5% (marron, rouge, noir, or).	xxxxxx
<b>A1</b>	01	Réseau de résistances 4,7 Kohm, ¼ Watt 5% (marqué 472G).	xxxxxx
<b>A2</b>	01	Réseau de résistances 1 Kohm, ¼ Watt 5% (marqué 102G).	xxxxxx
<b>VR1</b>	01	Résistance ajustable 100 Kohm, horizontal.	xxxxxx
<b>L1 à L3</b>	03	DEL 3 mm jaune, boîtier jaune translucide.	xxxxxx
<b>C1 à C3</b>	03	Condensateur polyester 100 nF, boîtier parallélépipédique.	xxxxxx
<b>IR1 à IR3</b>	03	DEL 3 mm infrarouge, boîtier cristal (Réf. fabricant EL-7L).	xxxxxx
<b>Q1 à Q3</b>	03	Phototransistor 3 mm infrarouge, boîtier cristal (sachet marqué ST-7L).	xxxxxx
<b>CI-MR-MSIR</b>	01	Circuit imprimé, double face 31 x 56 x 1,6 mm	xxxxxx
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

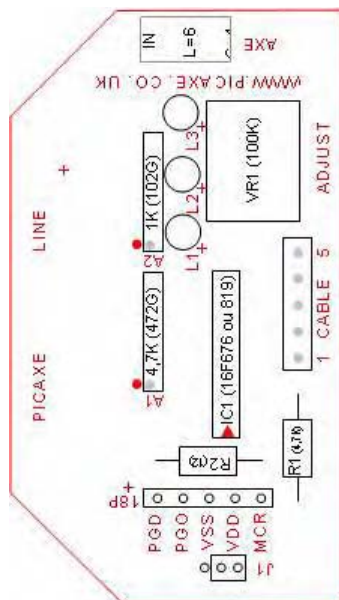
		<b>A4</b>	PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	Détecteur de marquage au sol
TITRE DU DOCUMENT			Nomenclature	
Nom	Date			



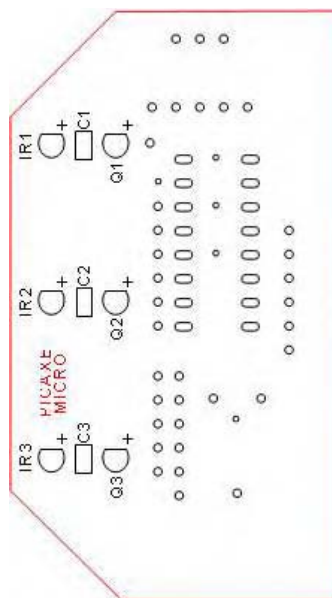
## Montage du Détecteur de marquage au sol

### Emplacement des composants

Repérer les emplacements des composants par rapport à la nomenclature.



Circuit imprimé côté sérigraphie



Circuit imprimé côté pistes

### Implantation des composants

#### A - Implantation côté sérigraphie

Le lieu d'implantation des composants est repéré sur le circuit imprimé par des marquages blancs.

##### Opération A1

Souder les deux résistances (R1) et (R2) sur leur emplacement.

##### Opération A2

Souder le support de circuit intégré 14 pattes (SUP) en faisant coïncider son "encoche" de repérage avec le marquage figurant sur le circuit imprimé.

##### Opération A3

Souder la résistance ajustable 100 Kohm VR1 sur son emplacement.

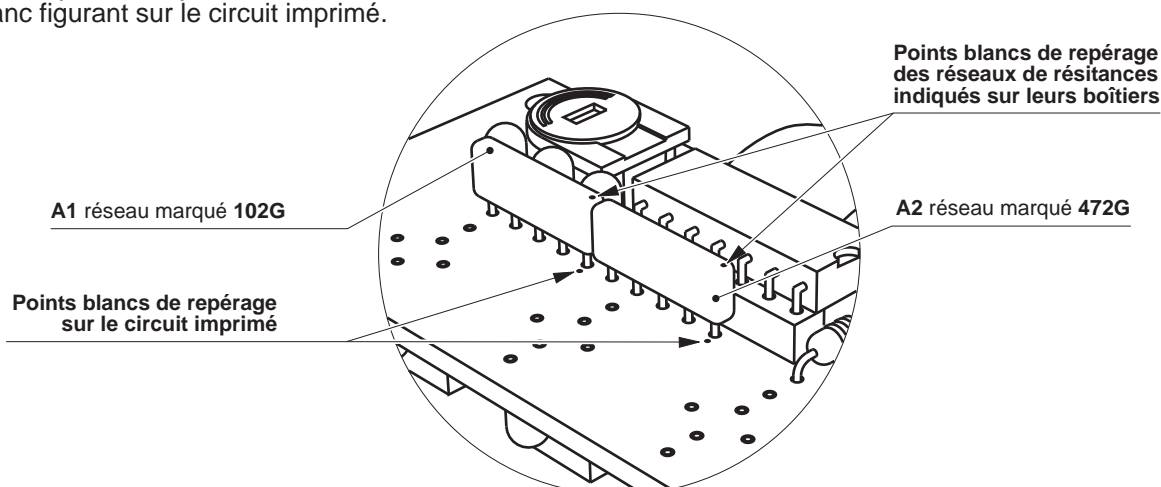
##### Opération A4

Souder les 3 DEL jaunes L1 à L3 à leur emplacement en s'assurant que la patte longue de chaque DEL est implantée sur le repère + du circuit imprimé.

##### Opération A5

Souder les réseaux de résistances (A1) et (A2) à leur emplacement. Assurez vous que le point marqué sur leur boîtier coïncide avec le point blanc figurant sur le circuit imprimé.

**⚠ N'enlevez pas de leur sachet les 3 phototransistors infrarouges Q1 à Q3 (sachet marqué ST-7L) avant l'opération B3 du montage du module (risque de mélange avec les DEL infrarouges EL-71 dont le boîtier est identique).**

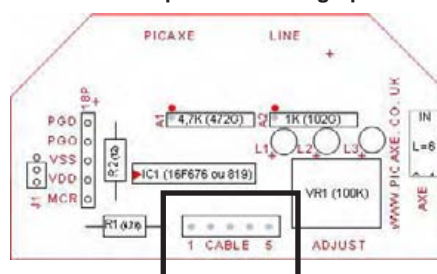


## Montage du détecteur de marquage au sol

### Opération A6

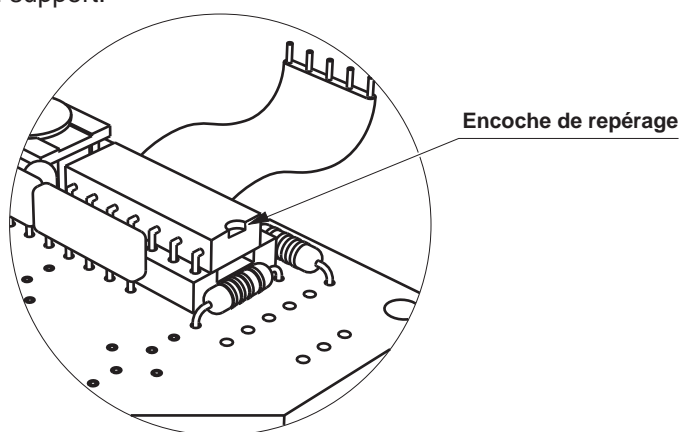
Souder le câble FIL-5C à son emplacement.

Circuit imprimé côté sérigraphie



### Opération A7

Insérer le microcontrôleur dans son support IC1 en vous assurant que son encoche de repérage coïncide avec celle de son support.



## B - Implantation côté pistes

**Point délicat :** pour favoriser une bonne détection de marquage au sol il est important que les composants C1 à C3, IR1 à IR3 et Q1 à Q3 soient perpendiculaires et correctement alignés sur le circuit imprimé. Leurs boîtiers doivent être en contact avec le circuit imprimé.

**Astuce de câblage :** pour faciliter l'opération de câblage de chacun de ces composants, on peut procéder en deux étapes.

Etape 1 : positionner le composant dans son emplacement en le maintenant à ras du circuit imprimé, souder une seule de ses pattes. Au besoin, chauffer de nouveau la brasure tout en appuyant sur le composant afin qu'il soit parfaitement en contact avec le circuit imprimé.

Répéter cette opération pour les 2 autres composants situés sur la même ligne.

Etape 2 : ajuster l'alignement des composants d'une même ligne qui sont chacun soudés partiellement par un point en profitant de la flexibilité de la patte soudée.

Lorsque l'alignement est correct souder la 2<sup>ème</sup> patte de ces composants.

### Opération B1

Souder chacun des trois condensateurs C1 à C3 à leur emplacement. Leur boîtier agit comme un écran qui isole chaque DEL infra rouge du phototransistor infrarouge associé afin de ne détecter que la lumière qui se réfléchit sur le sol.

### Opération B2

Souder les 3 DEL infrarouges IR1 à IR3 à leur emplacement en s'assurant que la patte longue de chaque DEL est implantée sur le repère + du circuit imprimé.

Assurez vous que les DEL soient implantées à plat et perpendiculairement au circuit imprimé.

### Opération B3

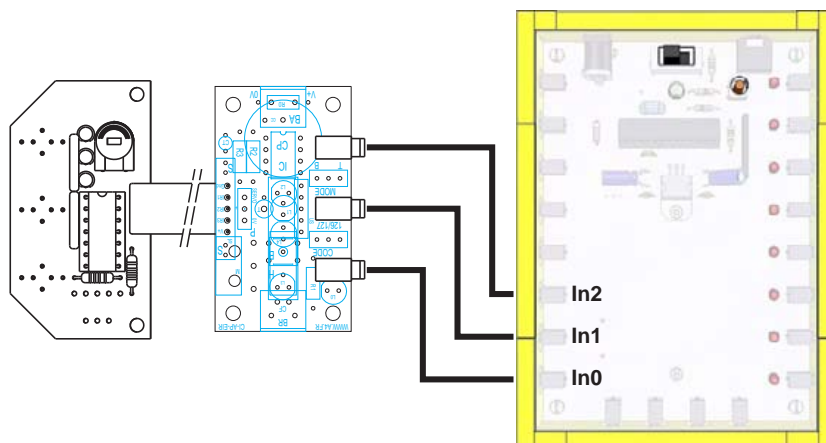
Souder les 3 phototransistors infrarouges Q1 à Q3 (sachet marqué ST-7L) à leur emplacement en s'assurant que la patte longue de chaque DEL est implantée sur le repère + du circuit imprimé.

Assurez vous que les phototransistors soient implantés à plat et perpendiculairement au circuit imprimé.

## Montage du Détecteur de marquage au sol

### Réglage du Détecteur de marquage au sol

Connecter le module sur les entrées In0, In1 et In2 du boîtier de commande AutoProg.



### Réglage de la sensibilité :

La sensibilité de détection des 3 Phototransistors du module est réglable à l'aide de l'ajustable VR1. Les 3 DEL témoins jaunes L1 à L3 situées sur le module SL permettent de visualiser si les phototransistors détectent la présence d'un tracé foncé.

#### Test visuel par DEL témoin :

- Mettre sous tension le boîtier de commande AutoProg ;
- Placer le module détecteur sur une surface claire (blanche) sur laquelle on a préalablement tracé une ligne noire d'environ 15 mm de large. Le positionner de telle sorte que les 3 phototransistors et les 3 DEL infra rouge soient au dessus de la surface claire ;
- Tourner l'ajustable VR1 jusqu'à temps que les 3 DEL témoins jaunes L1 à L3 soient éteintes (lorsque les DEL témoins sont éteintes, cela signifie que les phototransistors reçoivent la lumière infra rouge émise par les DEL IR1 à IR3) ;
- Déplacer le module détecteur afin que chacun des 3 capteurs croise le chemin de la ligne noire : la DEL témoin jaune correspondante doit s'allumer.

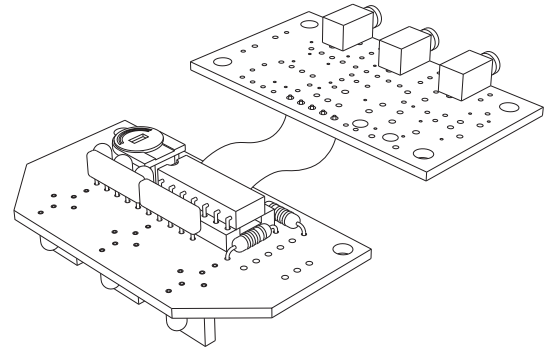
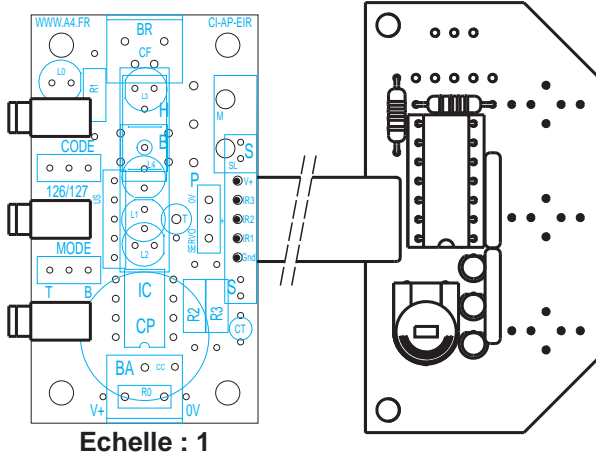
**DEL centrale allumée :**  
une zone sombre est détectée  
par le phototransistor central.



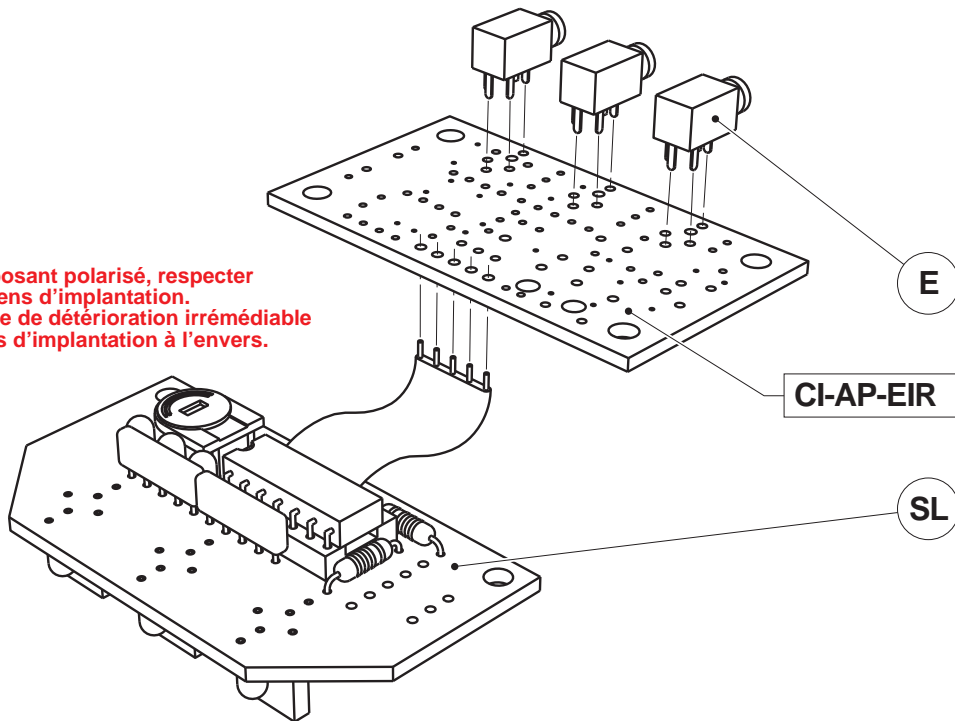
Manceuvrer la carte à la main  
et vérifier que les DEL témoins  
s'allument au passage au dessus  
de la ligne noire.

**Note :** la sensibilité de détection dépend en partie de l'environnement lumineux ambiant (lumière parasite qui se réfléchit au sol). Un réglage qui fonctionne correctement dans un environnement lumineux donné n'est pas forcément correct dans un autre lieu. Si la carte est embarquée sur un robot qui se déplace, les vibrations dues à ses variations de vitesse, à ses changements de direction ou au relief de la piste font que sa partie avant peut se soulever de quelques millimètres. Il convient de tenir compte de ces facteurs pour effectuer un réglage suffisamment tolérant à l'aide de l'ajustable VR1.


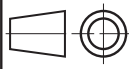

## Implantation des composants



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



E	03	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
SL	01	Module Picaxe de détection de ligne (axe 121).	K-MR-MSIR
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

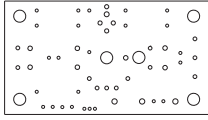

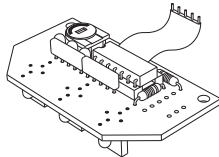
 www.a4.fr	 Collège	 Classe	PROJET <b>A4</b> <b>AutoProg</b>	PARTIE <b>Module</b> <b>Détecteur de marquage</b> <b>au sol</b>
			TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation</b> <b>des composants</b>	
Nom	Date			

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

Le module détecteur de marquage au sol est commercialisé en 2 versions.

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

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module Détecteur de marquage au sol.

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	03	E	
3 capteurs infrarouges, réglage de la sensibilité de détection, 3 DEL témoins pour visualiser l'état de chaque capteur. Sensibilité de détection env. 3 à 30 mm, CI 1,6 x 31 x 56 mm.	01	SL	

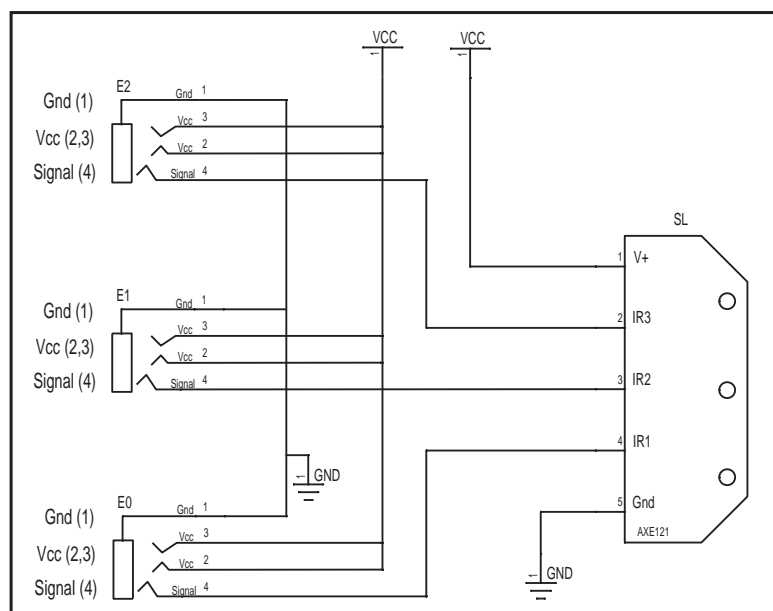


Schéma électronique

## Test du module Détecteur de marquage au sol

Connecter le module sur les entrées In0, In1 et In2.

Charger le programme de test **TEST-SL.cad**. Ce programme permet de vérifier que les 3 capteurs qui équipent ce module envoient les informations de détection au boîtier de commande AutoProg.

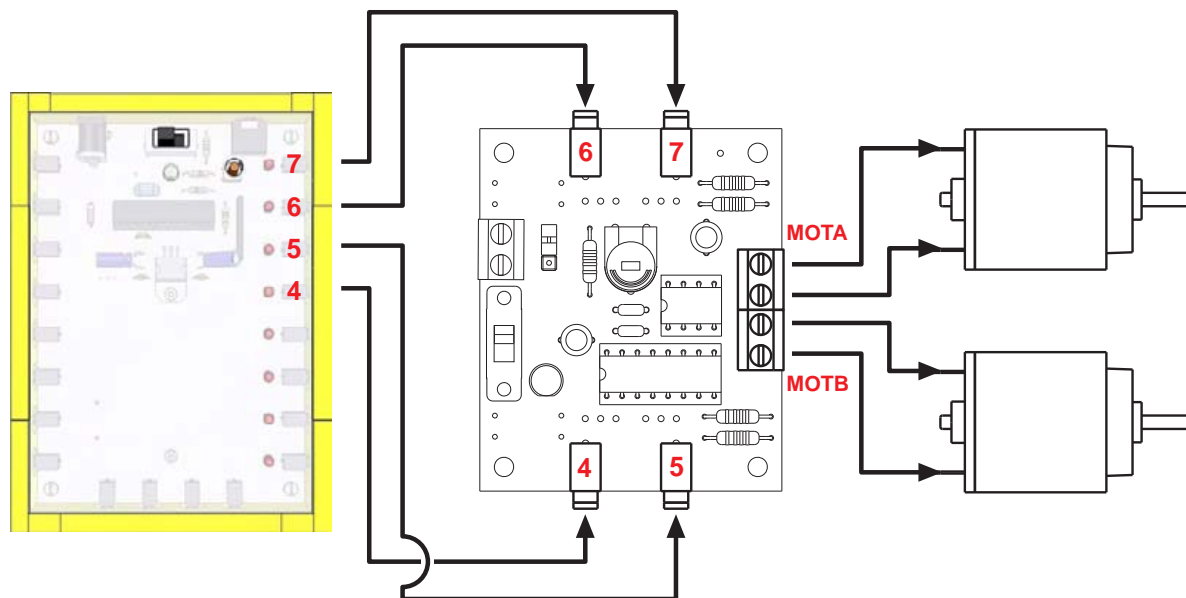
Phase	Charger le programme nommé	Manipulation à effectuer et résultats attendus
1	TEST-SL.cad	Répéter l'opération de test visuel décrite ci-dessus et vérifier que les témoins Out0, Out1 et Out2 réagissent de manière identique à celle des témoins jaunes qui équipent le module détecteur.

## Cas de pannes

Symptôme	Cause possible	
Comportement incohérent avec le programme chargé.	Erreur d'implantation des composants.	Vérifier que chaque composant ait la bonne valeur, qu'il soit implanté dans le bon sens et au bon endroit. On prendra garde en particulier au sens d'implantation, à la valeur des réseaux de résistances A1 et A2 et à leur sens d'implantation.  Vérifier les connexions de la nappe.
	Mauvais réglage de la sensibilité	Cf. procédure de réglage de la sensibilité ci-dessus.

## Applications du module Détecteur de marquage au sol

Les programmes suivants illustrent l'utilisation du module de détection de marquage lorsque celui-ci est monté sur un robot à 2 roues équipé de 2 moteurs. L'utilisation de ces programmes avec le système "AutoProg" suppose que l'on dispose du module de pilotage de 2 moteurs K-AP-MMOT.



Plan de câblage pour les déplacements de véhicules et robots avec les commandes Forward, Back, Left et Right.

**NOTE :** afin d'assurer un sens de rotation cohérent des moteurs avec les commandes de déplacements, il faut éventuellement intervertir les fils de connexion au niveau des borniers à vis.

### Symboles utilisés dans le document :

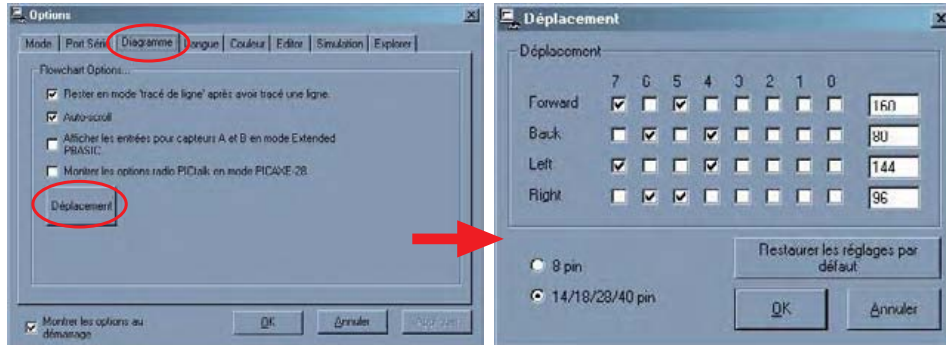
	<b>FORWARD</b>  Marche avant		Les 2 moteurs tournent en avant.
	<b>RIGHT</b>  Virage à droite		Le moteur gauche tourne en avant et le moteur droit en arrière.
	<b>LEFT</b>  Virage à gauche		Le moteur droit tourne en avant et le moteur gauche en arrière.
	<b>BACK</b>  Marche arrière		Les 2 moteurs tournent en arrière.
	<b>HALT</b>  Arrêt		Arrête les 2 moteurs.

## Applications du module Détecteur de marquage au sol

Utiliser les commandes de direction "forward", "back", "left", "right", "halt".

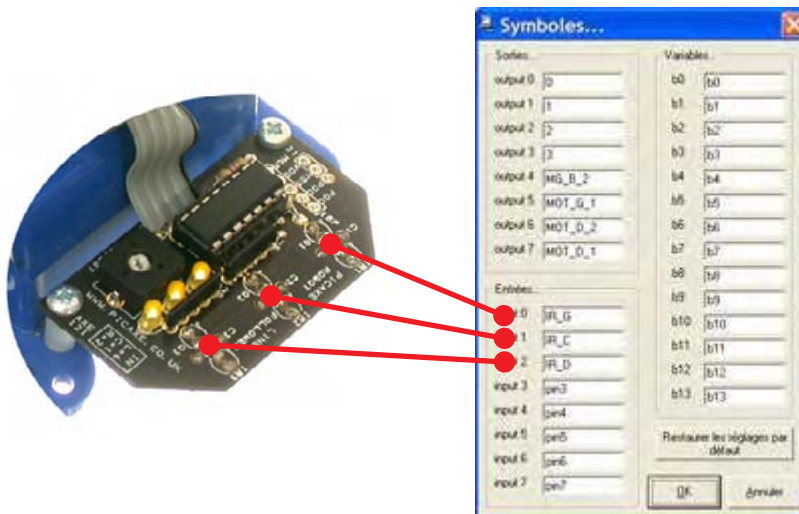
Ces macro commandes sont accessibles en mode graphique dans Programming Editor à partir de l'icône "mouvement". Elles permettent de gérer simultanément 4 sorties afin de piloter facilement deux moteurs destinés à être montés sur un véhicule robot équipé de deux roues.

Le menu **Option \ Diagramme \ Déplacement** permet de configurer les combinaisons des sorties activées par ces commandes.



**Symboles utilisés dans les programmes :**

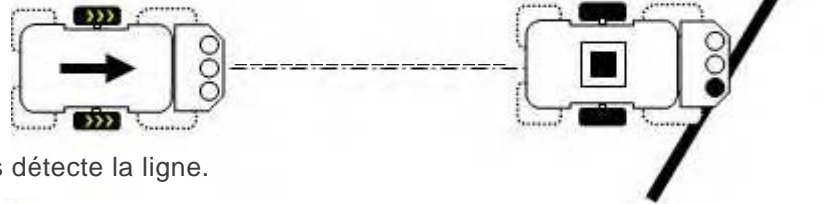
Le menu Diagramme \ Table des symboles pour les diagrammes... permet d'associer un nom arbitraire aux entrées / sorties du système.



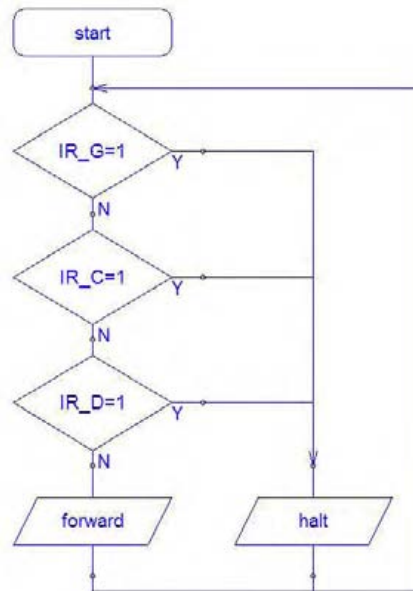
## Applications du module Détecteur de marquage au sol

### S'arrêter sur une ligne "programme Arret\_Ligne.cad".

Ce programme permet d'arrêter la progression du robot lorsqu'il croise une ligne.

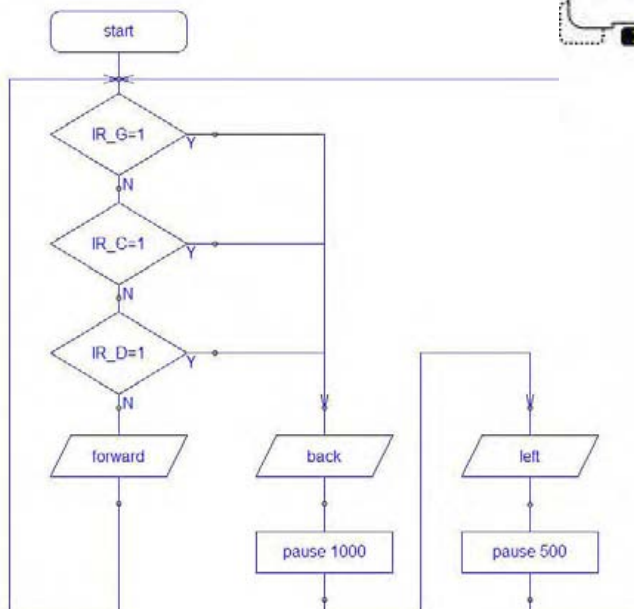
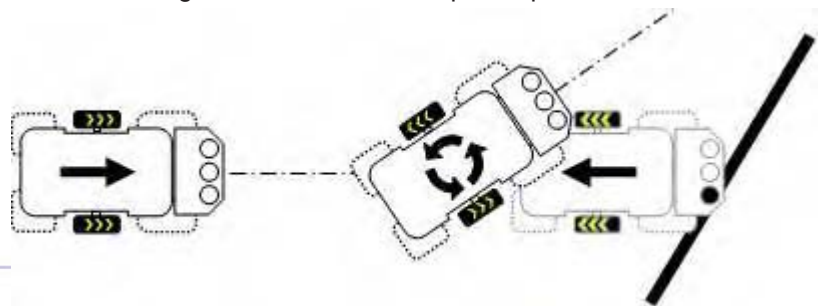


Les moteurs sont arrêtés si l'un des trois capteurs détecte la ligne.



### Eviter une ligne "programme Eviteur\_Ligne.cad"

Ce programme permet de faire reculer le robot lorsqu'il croise une ligne, de le faire reculer puis repartir dans une autre direction.

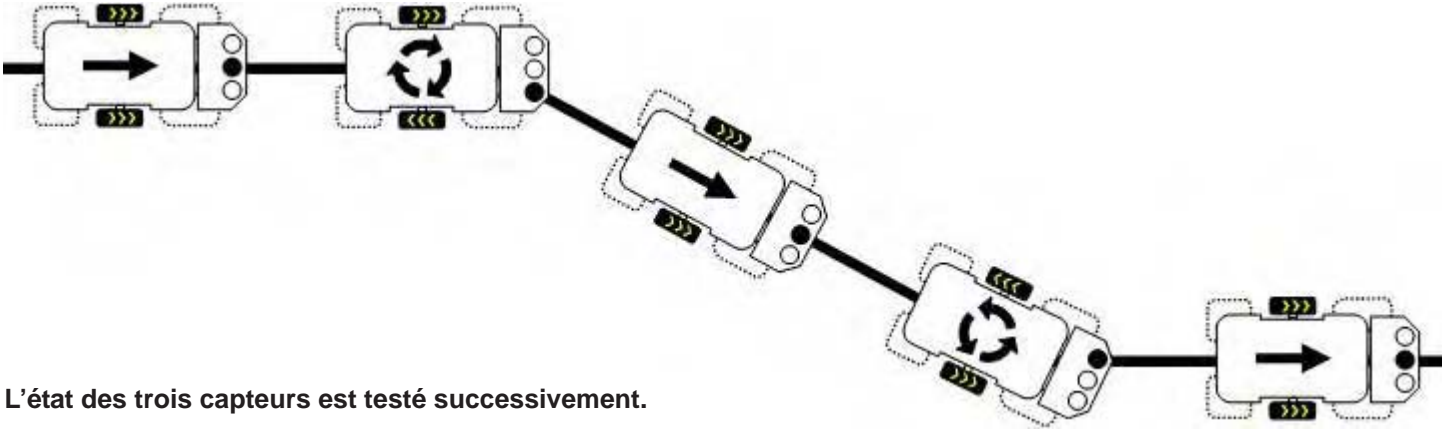




## Applications du module Détecteur de marquage au sol

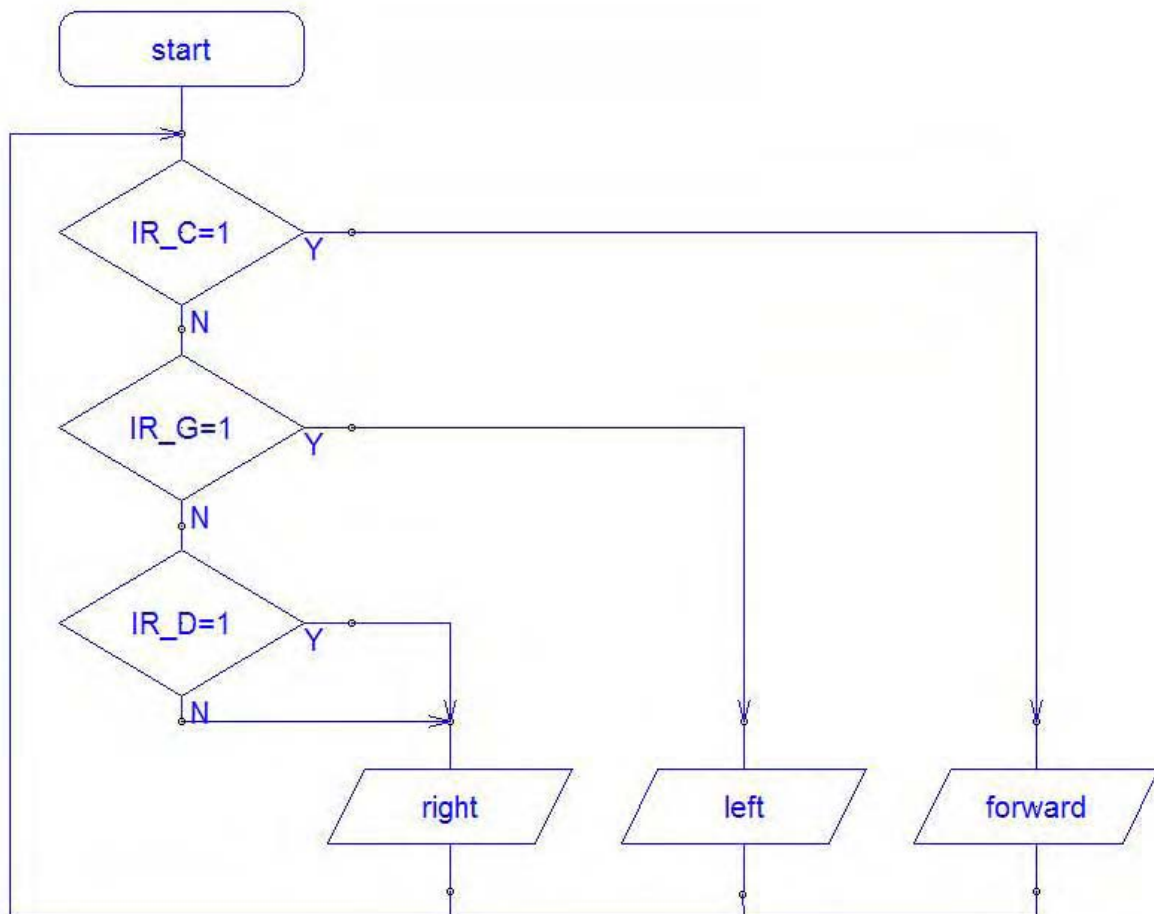
### Suivre une ligne "programme suivi ligne.cad".

Ce programme permet au robot de suivre une ligne.



L'état des trois capteurs est testé successivement.

- Si le capteur central (IR\_C) est activé le robot avance en ligne droite.
- Si le capteur gauche (IR\_G) est activé le robot tourne à gauche jusqu'à ce que le capteur central détecte de nouveau la ligne.
- Si le capteur droit (IR\_D) est activé le robot tourne à droite jusqu'à ce que le capteur central détecte de nouveau la ligne.



On notera que le déplacement du robot sera d'autant plus fluide que le parcours tracé au sol ne présentera pas de virages serrés. Le programme ci-dessus n'est pas prévu pour que le robot détecte la présence de virages en épingle à cheveux. Si aucun des 3 capteurs ne détecte le tracé au sol, le robot se met à tourner sur lui-même vers la droite.

Note : la précision de détection des trois capteurs dépend du contraste entre la ligne noire et la surface où se déplace MicroRobot. La lumière ambiante peut accentuer le contraste et il peut être nécessaire d'ajuster la sensibilité de détection des capteurs à l'aide de la résistance ajustable VR1 du module de détection de marquage au sol.

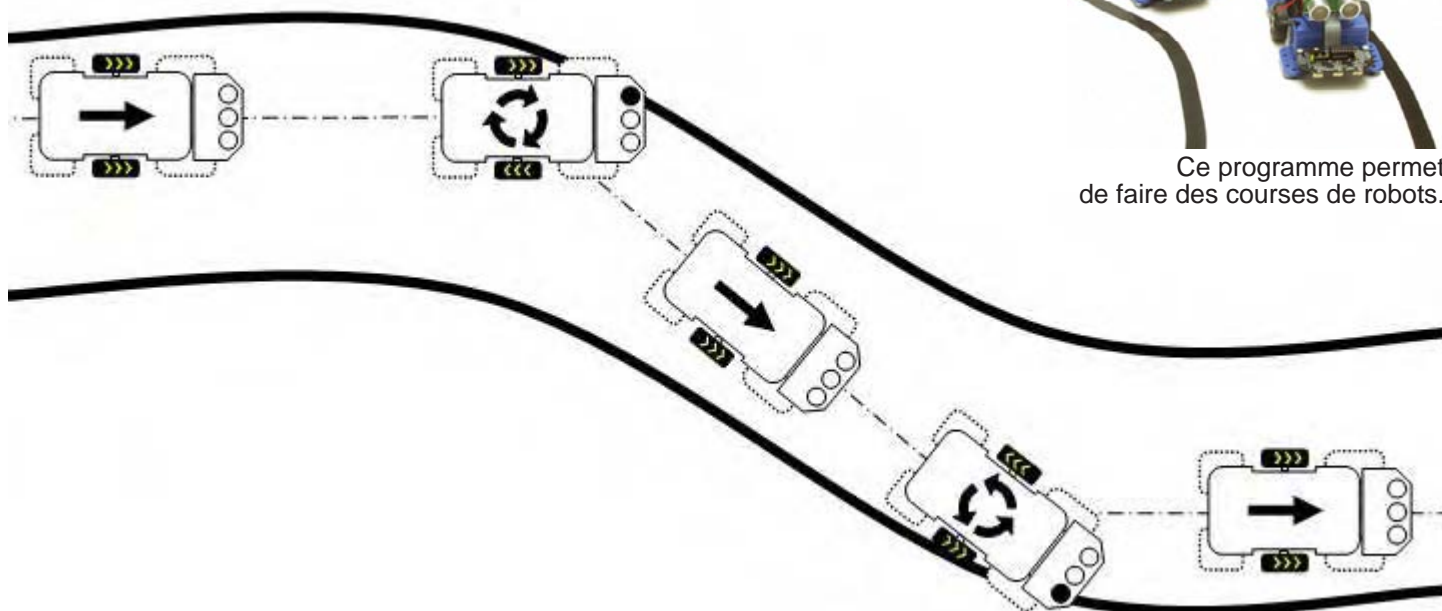
## Applications du module Détecteur de marquage au sol

### Naviguer entre deux lignes “programme Piste.cad”.

Ce programme permet au robot d'évoluer sur une piste délimitée par deux lignes.

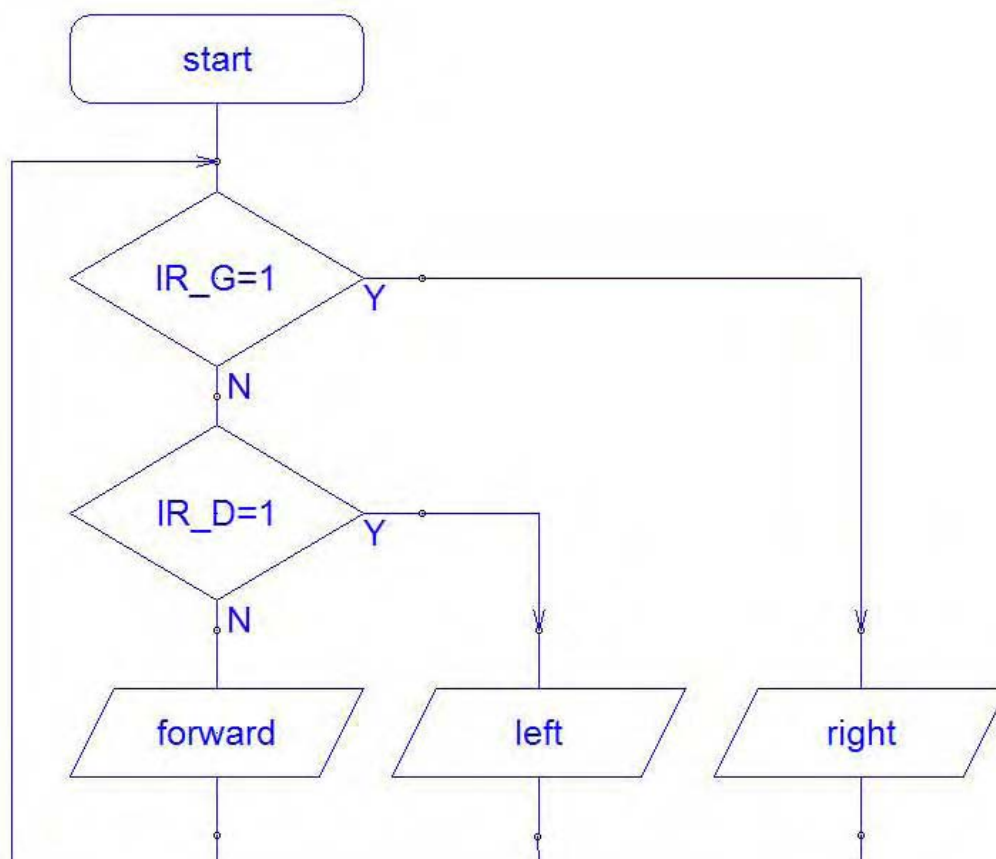


Ce programme permet de faire des courses de robots.



L'état des trois capteurs est testé successivement.

- Si le capteur gauche (IR\_G) est activé le robot tourne à droite jusqu'à ce qu'il ne soit plus activé.
- Si le capteur droit (IR\_D) est activé le robot tourne à gauche jusqu'à ce qu'il ne soit plus activé.
- Si aucun des deux capteurs n'est activé, le robot avance en ligne droite.

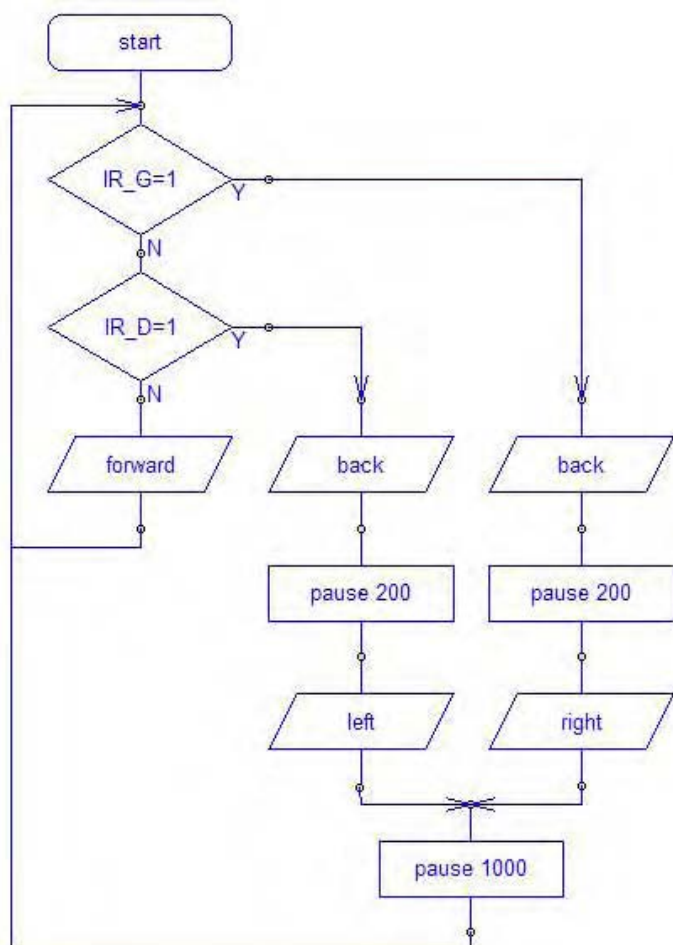
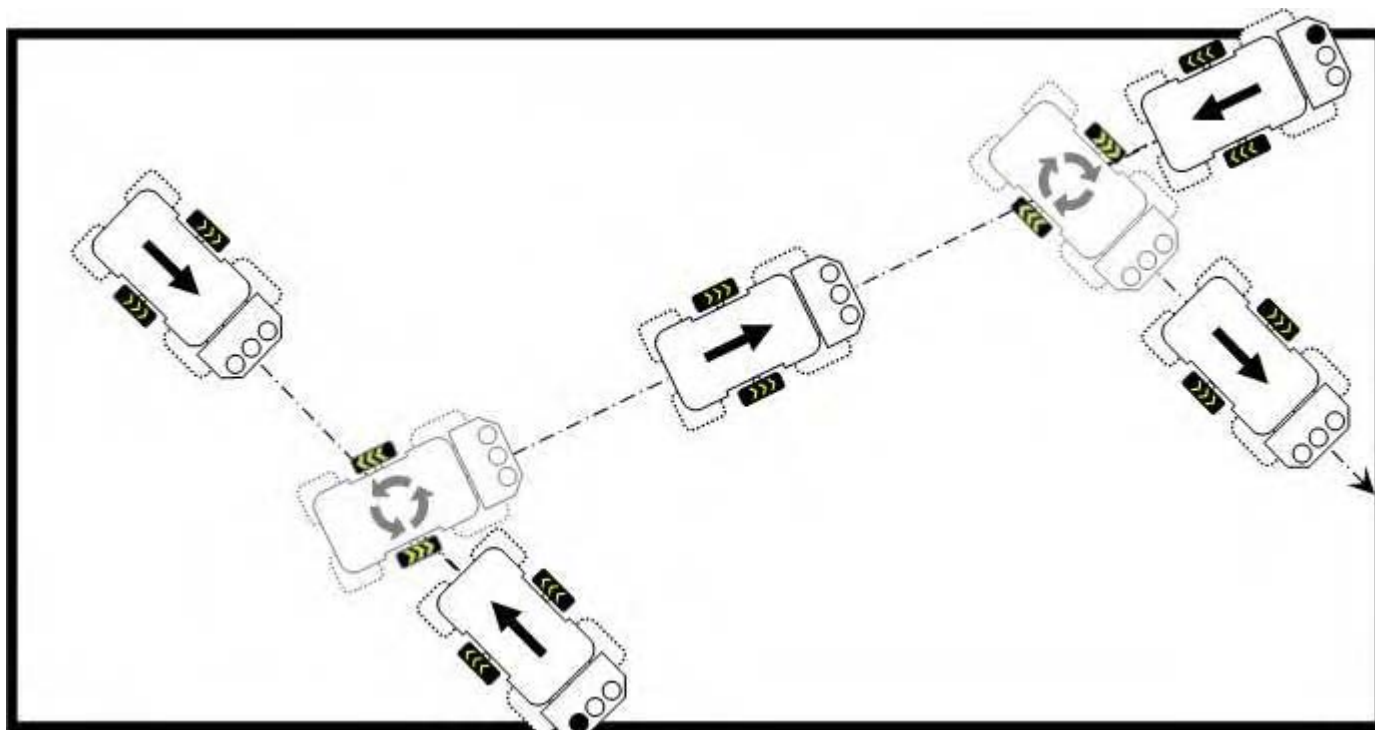


On notera que le déplacement du robot sera d'autant plus fluide que la piste tracée au sol ne présentera pas de “virages” serrés. Le programme ci-dessus n'est pas prévu pour que le robot détecte la présence de virages en épingle à cheveux ou à angle droit. Si le robot arrive perpendiculairement sur une limite de la piste, il risque de la franchir sortir de la piste.

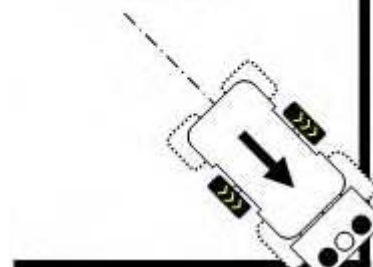
## Applications du module Détecteur de marquage au sol

Evoluer dans une aire délimité par une ligne "programme Périimètre.cad".

Ce programme permet au robot d'évoluer sur une aire délimitée par une ligne.



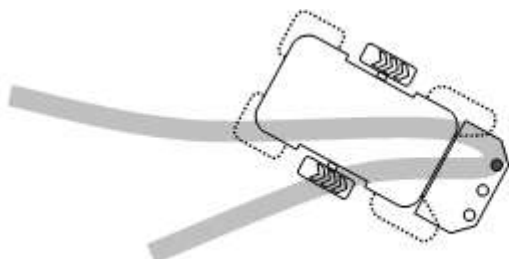
Cas particulier



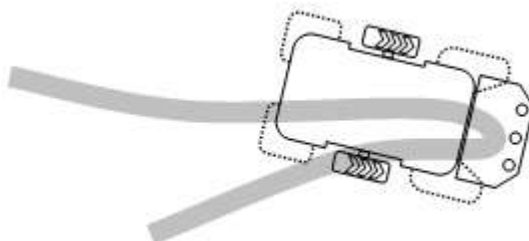
On notera le cas particulier où le robot se dirige vers un angle en suivant une trajectoire médiane à cet angle. Les deux capteurs peuvent être activés pratiquement simultanément. Le programme qui est exécuté de manière séquentielle (une instruction après l'autre) prendra en compte l'état du premier capteur activé et exécutera la manœuvre d'évitement correspondante.

**Suivre une ligne avec des virages serrés****Traitement du cas particulier d'une épingle à cheveux à droite :**

La manière classique de traiter le suivi d'une ligne qui tourne à droite consiste à aller tout droit lorsque le capteur central est actif et de tourner à droite dès que le capteur droit devient actif afin de repositionner le capteur central sur la ligne. Dans le cas particulier d'une épingle à cheveux, ce type de programmation fait qu'il arrive un moment où aucun capteur ne détecte la ligne ou bien que pendant le virage à droite le capteur gauche détecte la ligne. Le robot risque alors de quitter définitivement la ligne à suivre.

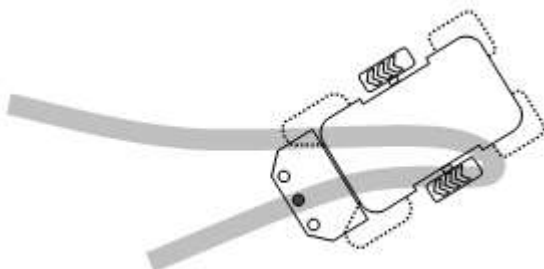


Le capteur gauche détecte la ligne pendant un virage à droite. Si le robot tourne à gauche afin de rattraper la ligne, plus aucun capteur ne la détecte et il risque de la quitter définitivement.

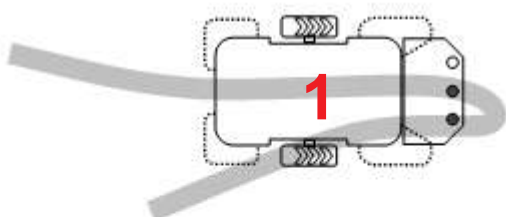


Aucun capteur actif, que doit faire le robot ?

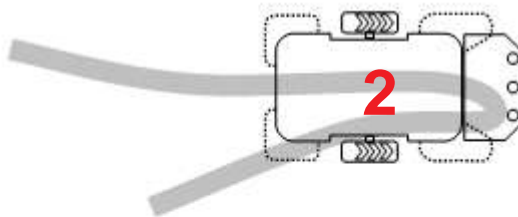
Pour réagir à cette situation particulière, on peut par exemple continuer à tourner à droite jusqu'à ce que le capteur central détecte de nouveau la ligne.



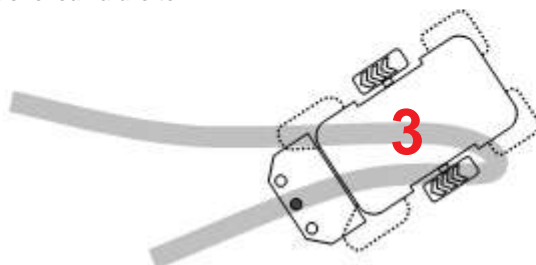
On peut anticiper cette situation particulière en partant du principe que s'il y a un virage brusque à droite, le capteur droit est activé alors même que le capteur central détecte encore la ligne.



Détection d'un virage en épingle à cheveux à droite.

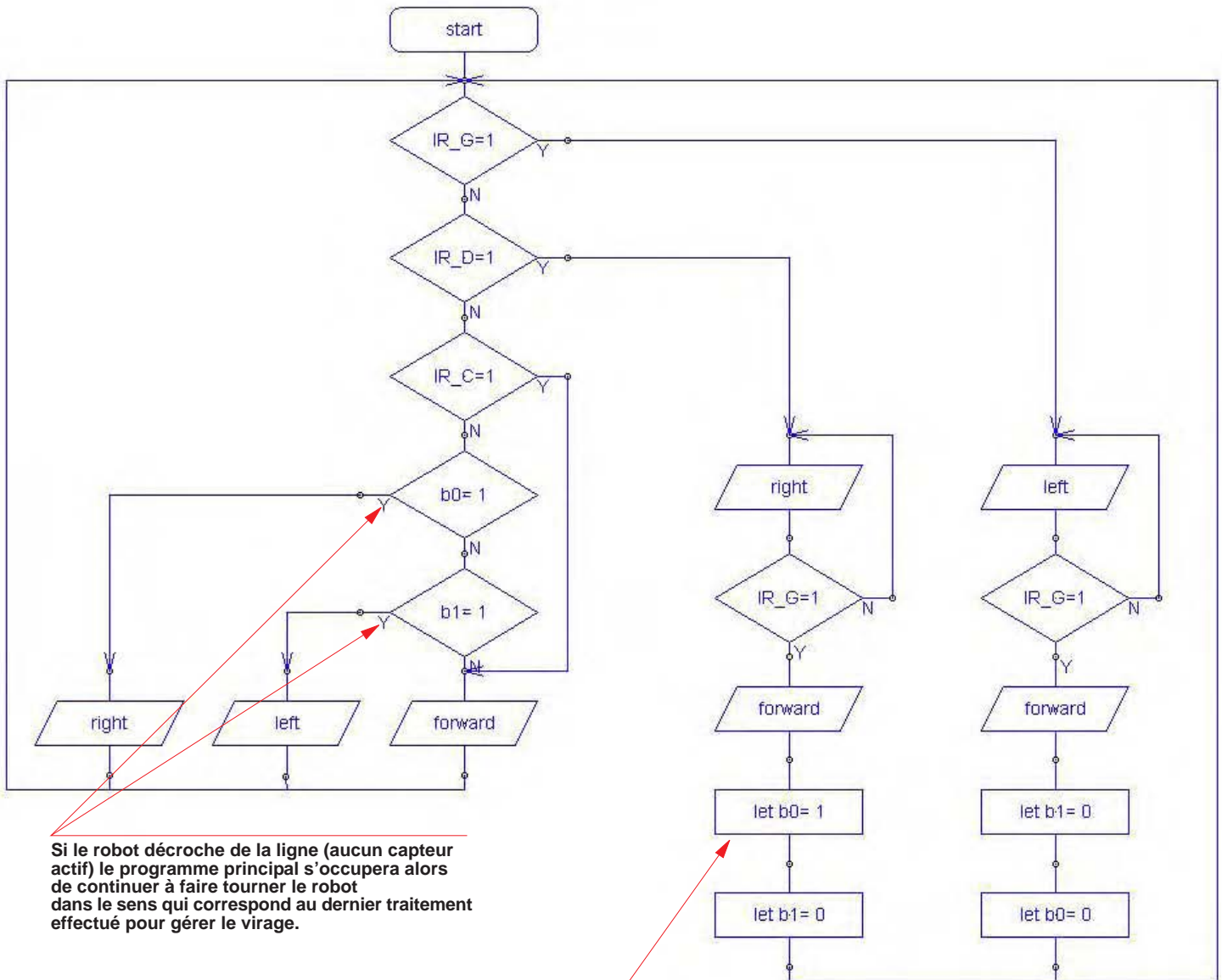


Le robot avance jusqu'à ce qu'aucun capteur ne détecte la ligne



Le robot tourne jusqu'à temps que le capteur central détecte de nouveau la ligne.

“programme Suivi\_Ligne\_Epingle à cheveux.cad”.



Si le robot décroche de la ligne (aucun capteur actif) le programme principal s'occupera alors de continuer à faire tourner le robot dans le sens qui correspond au dernier traitement effectué pour gérer le virage.

Virage à droite à effectuer : on prend soin de mémoriser que l'on a exécuté ce traitement à l'aide de la variable locale b0 au cas où il s'agirait d'une épingle à cheveux. Le robot continue de tourner à droite jusqu'à ce que le capteur central "accroche" la ligne.

A l'initialisation, les variables sont remises à zéro. Si jamais le robot n'est pas positionné sur la ligne, il avancera en ligne droite jusqu'à ce qu'il croise la ligne.

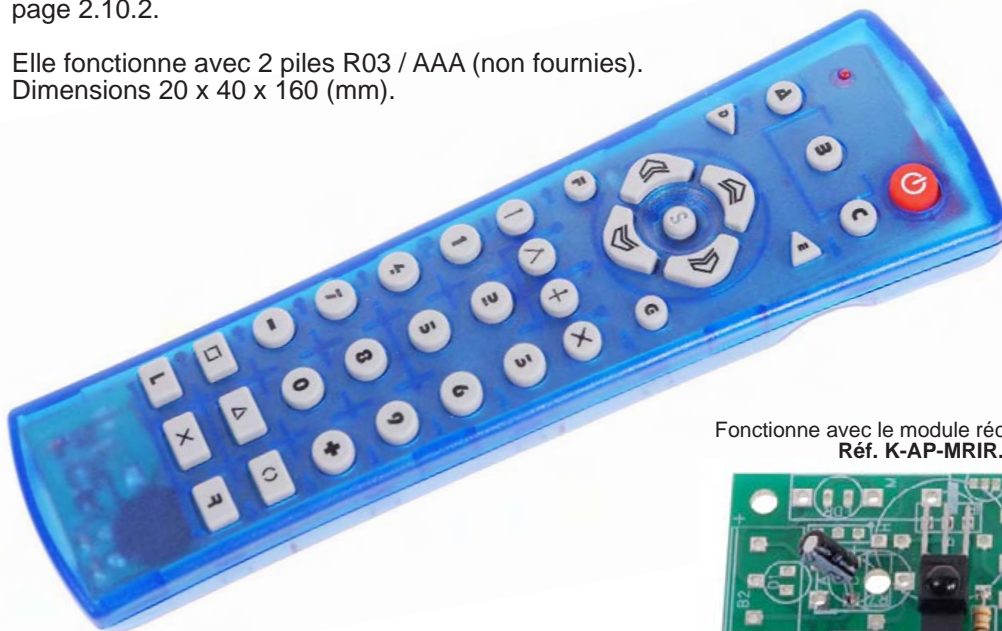


## Télécommande infrarouge

La télécommande Picaxe émet un signal infrarouge qui véhicule un code propre à chaque touche appuyée (voir tableau de correspondance touche / code émis page 2.10.3). Ce code est reçu par le module récepteur infrarouge réf. K-AP-MRIR; celui-ci est connecté sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg. Une instruction spécifique («irin x, b0») permet de récupérer le code émis par la télécommande.

Cette télécommande est programmable, afin d'assurer la compatibilité avec le système Picaxe il est nécessaire de la mettre en service selon la procédure page 2.10.2.

Elle fonctionne avec 2 piles R03 / AAA (non fournies).  
Dimensions 20 x 40 x 160 (mm).



Fonctionne avec le module récepteur infrarouge  
Réf. K-AP-MRIR. Voir page 2.12.1.



### SOMMAIRE

Mise en service

2.10.2

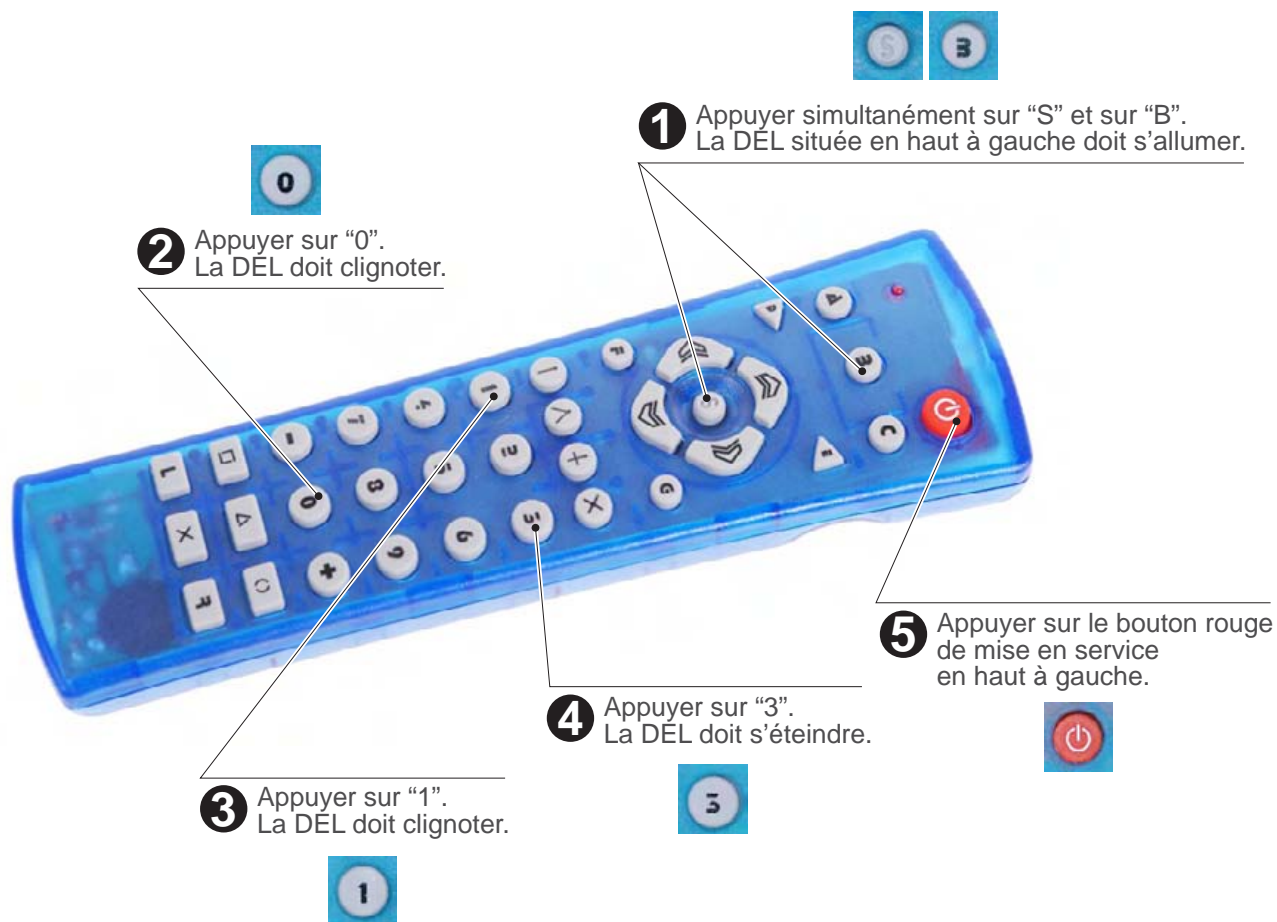
## Mise en service du module Télécommande infrarouge PICAXE

### Mise 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 DEL 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 IF utilisant la télécommande infrarouge picaxe en pages : 2.12.3 à 2.12.4.



## Télécommande 1 bouton / balise émettrice infrarouge

Ce module émetteur infrarouge est compatible avec le module récepteur infrarouge K-AP-MRIR. Il permet 2 modes de fonctionnement configurables à l'aide du cavalier repéré par l'inscription "MODE" (B ou T) indiquée sur la carte du module. Un deuxième cavalier repéré avec l'inscription "CODE" (126 ou 127) permet de sélectionner 2 options de fonctionnement selon le mode choisit.

Le bouton poussoir qui équipe ce module permet selon le mode sélectionné d'émettre ou non le signal infrarouge. L'angle d'émission du faisceau infrarouge est de 20°. Il peut être détecté par le module récepteur jusqu'à une distance de environ 1m.

Ce module est autonome en énergie, il est livré avec un boîtier d'alimentation pour 2 piles AAA (non fournies) et un commutateur M/A.

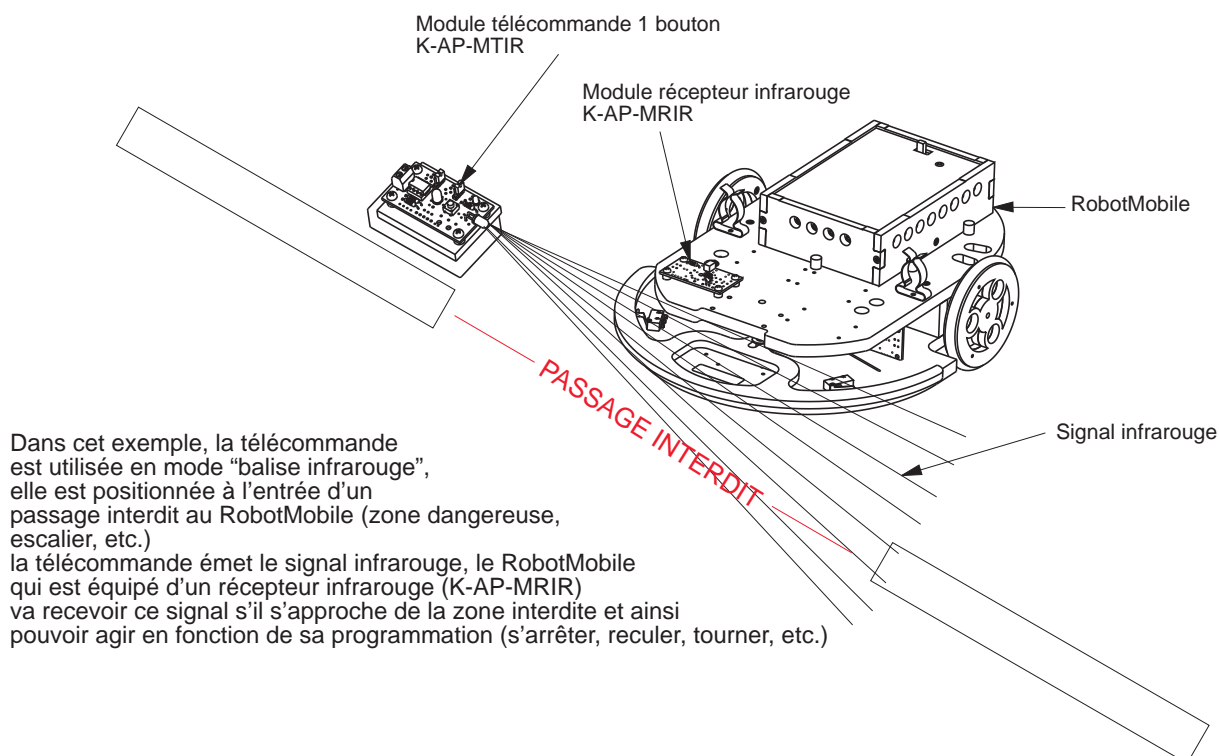


### SOMMAIRE

Présentation	2.11.2
Description et implantation des composants	2.11.4
Mise en service	2.11.6

**Fonctionnement en mode b arrière 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 selon qu'il reçoit ou non le signal émis par le module émetteur. Si le module récepteur reçoit le signal il agit comme un contact ouvert et 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 DEL 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 le bouton poussoir "B" est appuyé (état haut). La DEL témoin d'activité L0 est allumée.

Si le bouton n'est pas appuyé (état bas), le signal n'est pas émis. La DEL témoin d'activité L0 est éteinte.

**Position "126" du cavalier CODE :**

Lorsque le cavalier est sur la position repérée "126", le signal infrarouge est émis en permanence tant que le bouton poussoir "B" n'est pas appuyé (état bas). La DEL témoin d'activité L0 est allumée.

Si le bouton est appuyé (état haut), le signal n'est pas émis. La DEL témoin d'activité L0 est éteinte.

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

Ce mode de fonctionnement a pour but d'émettre à l'appui sur le bouton poussoir "B" 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 DEL L3.

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

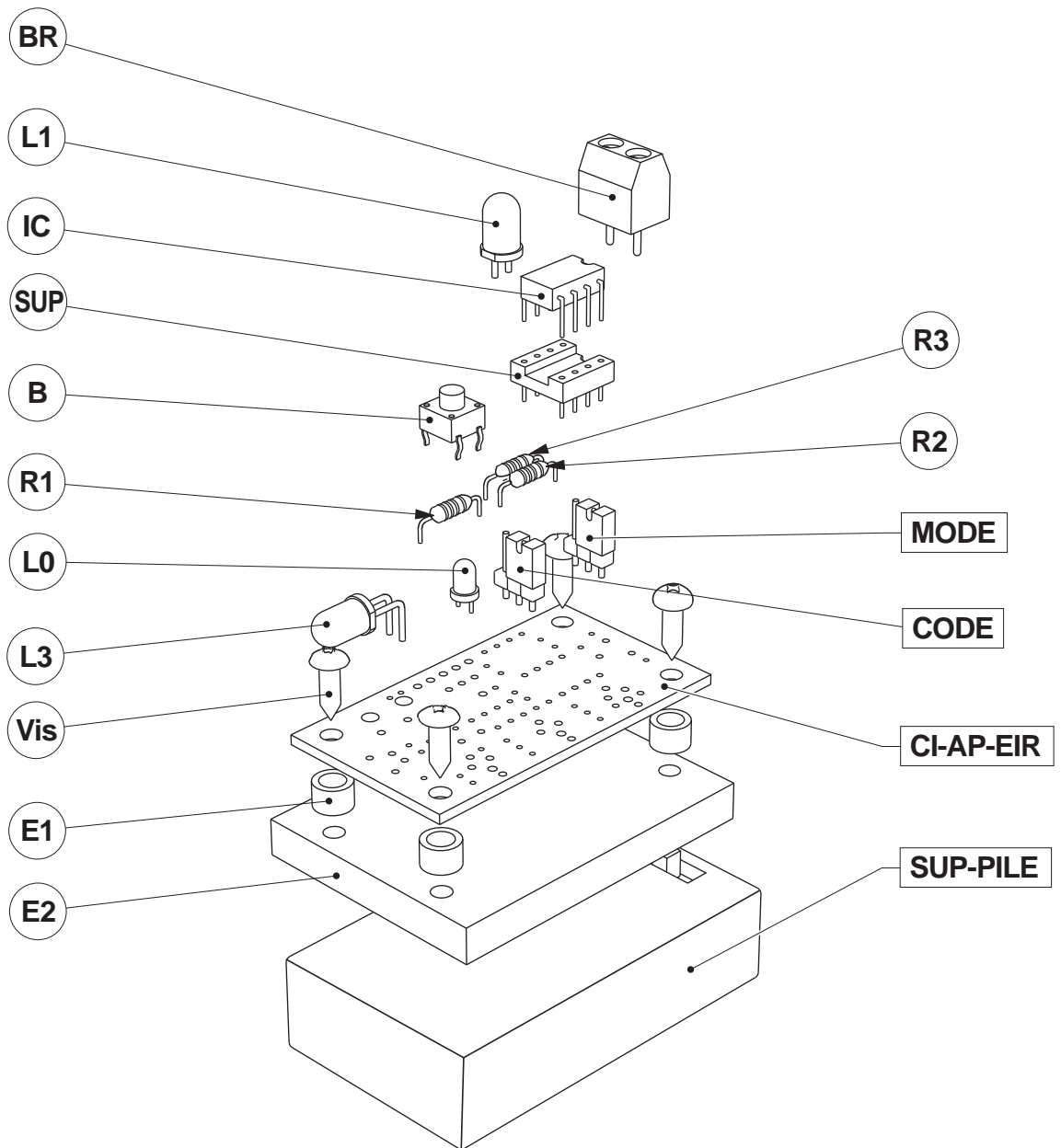
Le code émis à l'appui du bouton est égal à 127. La DEL témoin d'activité L0 clignote rapidement.

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

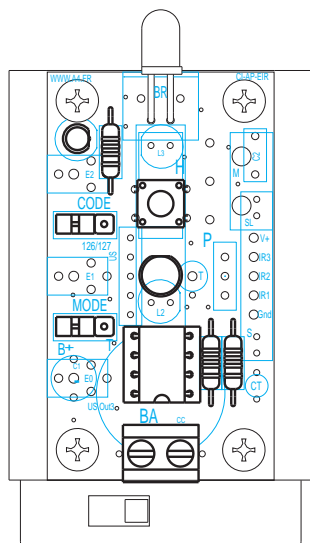
Le code émis à l'appui du bouton est égal à 126. La DEL témoin d'activité L0 clignote rapidement.

### Récapitulatif des modes de fonctionnement du module K-AP-MTIR :

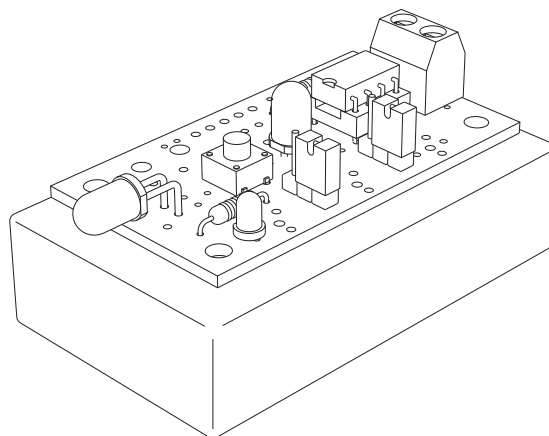
	Position du cavalier MODE	Position du cavalier CODE	Etat du bouton du module télécommande	Mode de fonctionnement
MODE BARRIERE INFRAROUGE	B	126	Bouton non appuyé	La DEL L1 émet un signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact fermé.
	B	126	Bouton appuyé	La DEL L1 n'émet pas de signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact ouvert.
	B	127	Bouton non appuyé	La DEL L1 n'émet pas de signal infrarouge. Le module récepteur K-AP-MRIR réagit en mode tout ou rien comme un contact ouvert.
	B	127	Bouton appuyé	La DEL 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	Bouton non appuyé	La DEL L3 n'émet aucun code.
	T	126	Bouton appuyé	La DEL L3 émet le code 126 à destination du module récepteur infrarouge. Celui-ci peut alors réagir au code reçu.
	T	127	Bouton non appuyé	La DEL L3 n'émet aucun code.
	T	127	Bouton appuyé	La DEL L3 émet le code 127 à destination du module récepteur infrarouge. Celui-ci peut alors réagir au code reçu.



## Implantation des composants


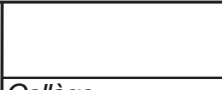



Echelle : 1



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

E2	01	Plaque entretoise PVC.	
E1	04	Entretoise nylon Ø 6 h = 4 mm.	SK-005-3155-blanc
VIS	04	Vis TC 2.9 x 9.5.	VT-TC-3X9-100
SUP-PILE	01	Boîtier de pile.	SUP-PIL-3AAA-FC
CODE	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
MODE	01	Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	CO-PCB-M3P+CO-CAVA
BR	01	Bornier double à vis pour CI, 5A.	BOR-2-CI
IC	01	Microcontrôleur Picaxe 08M	IC-RE08M
SUP	01	Support IC 8 points.	SUP-IC-8
B	01	Bouton poussoir	BP-DTS
L1, L3	01	DEL infrarouge Ø 5 mm.	DEL-5IR-20D
L0	01	DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	DEL-3-R-DIFF
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
D1	01	DEL rouge Ø 5 mm diffusantes.	DEL-5-R-DIFF
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

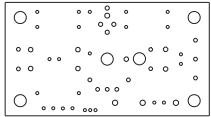



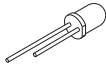






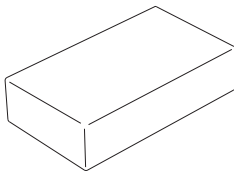
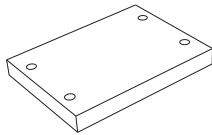


			PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	<b>Module Télécommande 1 bouton</b>
TITRE DU DOCUMENT			<b>Implantation des composants</b>	
Nom	Date			

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

Le module Télécommande 1 bouton "Autoprogram" est commercialisé en 2 versions.

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

Le kit comprend toutes les pièces et composants électroniques permettant de réaliser le module Télécommande 1 bouton.

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Résistor 10 Kohm 1/4w 5% (marron-noir-orange-or).	01	R1	
Résistor 220 ohms 1/4w 5% (rouge-rouge-marron-or).	02	R2, R3	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
DEL infrarouge Ø 5 mm.	02	L1, L3	
DEL rouge Ø 3 mm diffusantes.	01	L0	
Bouton poussoir de circuit imprimé.	01	B	
Support de circuit intégré 8 pattes.	01	SUP	
Circuit intégré PICAXE 08M - 8 pattes.	01	IC	
Bornier double à vis pour CI, 5A.	01	BA	
Barrette 3 picots à souder + cavalier double.	02	CODE MODE	
Boîtier pour 3 piles AAA avec interrupteur Marche/Arrêt.	01	SUP-PILE	
Plaque entretoise PVC.	01	E2	
Entretoise nylon Ø 6 h = 4 mm.	04	E1	
Vis TC 2.9 x 9.5.	04	VIS	



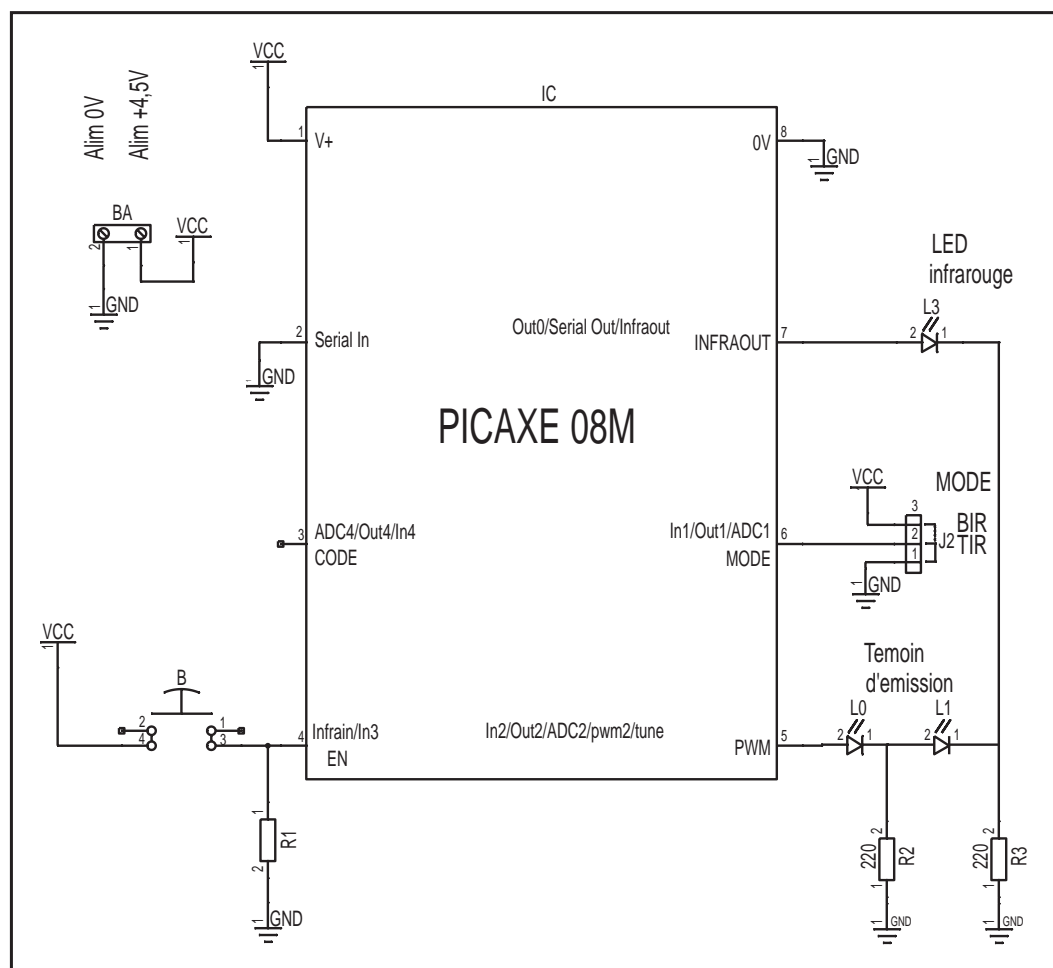


Schéma électronique

### Test du module Télécommande 1 bouton / balise émettrice 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 IF en pages : 2.12.4 à 2.12.5.



## Récepteur infrarouge

Module équipé d'un capteur infrarouge qui fournit une information qui correspond au code émis par une télécommande Picaxe fonctionnant selon le standard Sony. Il peut aussi être utilisé avec le module balise émettrice infrarouge ou le module émetteur pour barrière infrarouge.

Son angle de détection est de 90°, sa sensibilité s'étend jusqu'à 10 m. Il se connecte sur une entrée numérique du boîtier de commande AutoProg.

Ce module est prévu pour fonctionner avec l'un des modules émetteurs suivants :

### Fonctionnement avec la télécommande Picaxe :

La télécommande Picaxe permet d'envoyer un code qui correspond à la touche qui est appuyée. L'instruction spécifique "irin" permet de stocker la valeur du code émis par la télécommande dans une variable.

A chaque touche de la télécommande correspond un code qui peut être exploité pour déclencher un processus. Voir la table de correspondance des codes et des touches dans le chapitre Télécommande infrarouge.

Voir  
Télécommande  
Picaxe  
pages 2.10.1 à 2.10.4

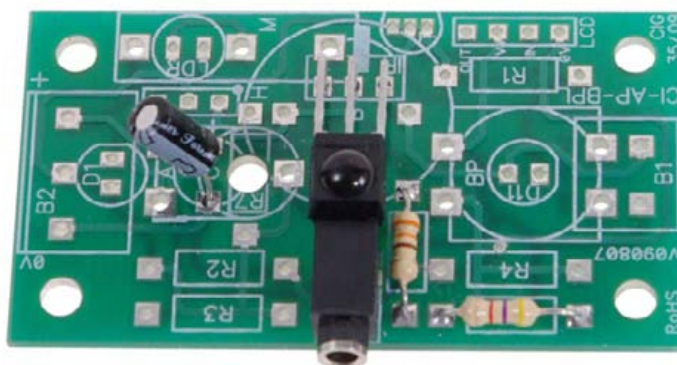
### Fonctionnement avec le module télécommande 1 bouton ou balise émettrice infrarouge :

Le module émetteur permet deux modes de fonctionnement, soit en télécommande simple à 1 bouton, soit en balise émettrice autonome pour réaliser une barrière immatérielle.

Le mode télécommande de l'émetteur permet un fonctionnement sur le même principe qu'avec la télécommande Picaxe (les codes émis sont simplement limités au nombre de 2).

Le mode balise émettrice de l'émetteur permet de faire réagir le module récepteur infrarouge de manière binaire : rayonnement infrarouge détecté ou non. Il se comporte alors comme un contact ouvert ou fermé selon que le rayonnement infrarouge de la balise est détecté ou non.

Voir  
Télécommande  
1 bouton  
pages 2.11.1 à 2.11.6

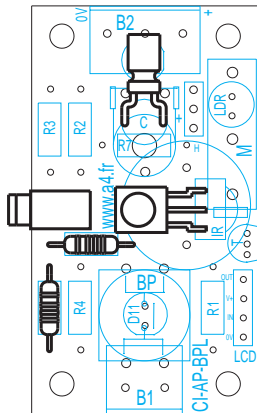


**!** Composant polarisé, respecter son sens d'implantation. Risque de détérioration irréversible en cas d'implantation à l'envers.

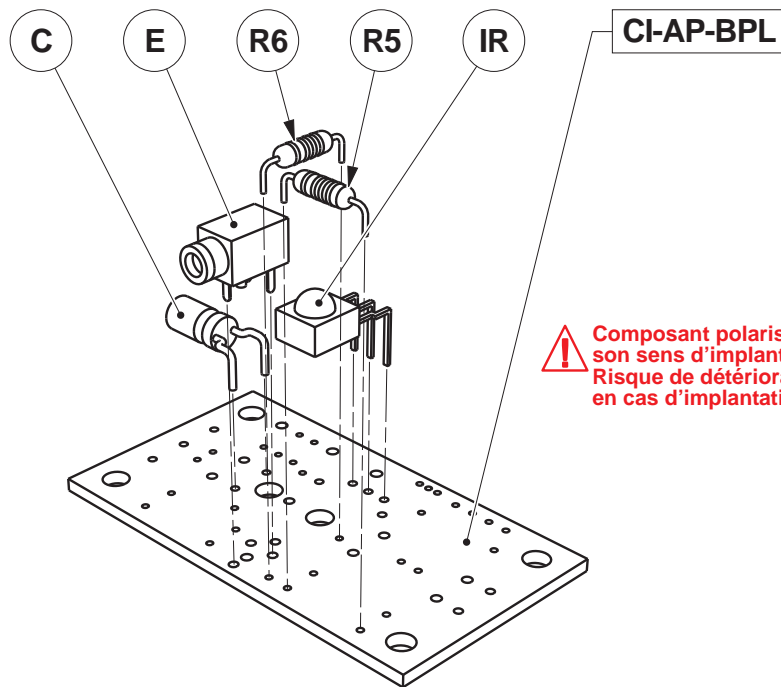
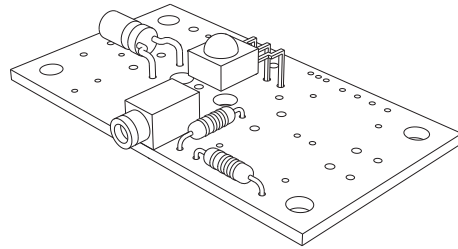
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.12.2
Schéma électronique et test	2.12.3
Applications	2.12.4

## Implantation des composants


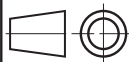


Echelle : 1



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

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.	CI-AP-BPL
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

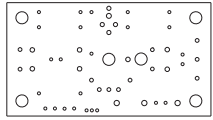




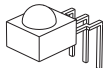
 Collège	 Classe	PROJET	PARTIE
		<b>AutoProg</b>	<b>Module Récepteur IR</b>
Nom	Date	TITRE DU DOCUMENT	
		<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	

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

Le module Récepteur Infrarouge est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	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	

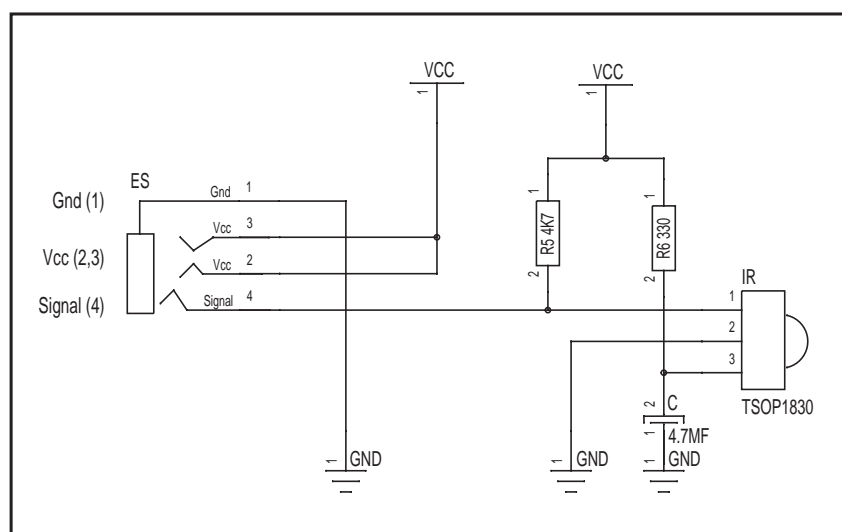


Schéma électronique

## Test du module Récepteur infrarouge

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Récepteur infrarouge sur	Résultats attendus
1	TEST-MRIR1.cad	In0	Allumer une LED avec une touche de la télécommande RAX-TVRO10.
2	TEST-MRIR2.cad	In0	Allumer une LED avec une touche de la télécommande RAX-TVRO10 et l'éteindre avec une deuxième touche.
3	TEST-MRIR3.cad	In0	Allumer une LED avec la touche de la télécommande 1 bouton K-AP-MTIR
4	TEST-MRIR4.cad	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 : "Toggle")
5	TEST-MRIR5.cad	In0	Même programme que le TEST-MRIR4.cad mais en utilisant une variable "flag" pour obtenir le même résultat.
6	TEST-MRIR6.cad	In0	Eteindre une LED à la coupure d'un faisceau infrarouge.

### Test du module: récepteur infrarouge K-AP-MRIR

#### Programme test: TEST-MRIR1.cad

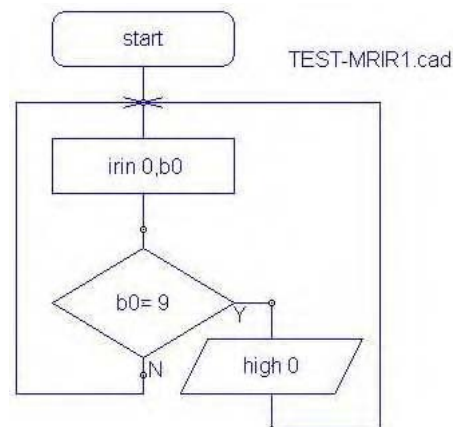
Connecter le module K-AP-MRIR sur le boîtier Autoprogrammeur sur l'entrée: «In0»

Prendre la télécommande Picaxe: RAX-TVR010.

Procéder à son initialisation (voir page 4.4.2 de la notice)

Transférer le programme.

Appuyer sur la touche «0» de la télécommande, cela doit provoquer l'allumage de la diode de la sortie «Out0»



#### Programme test: TEST-MRIR2.cad

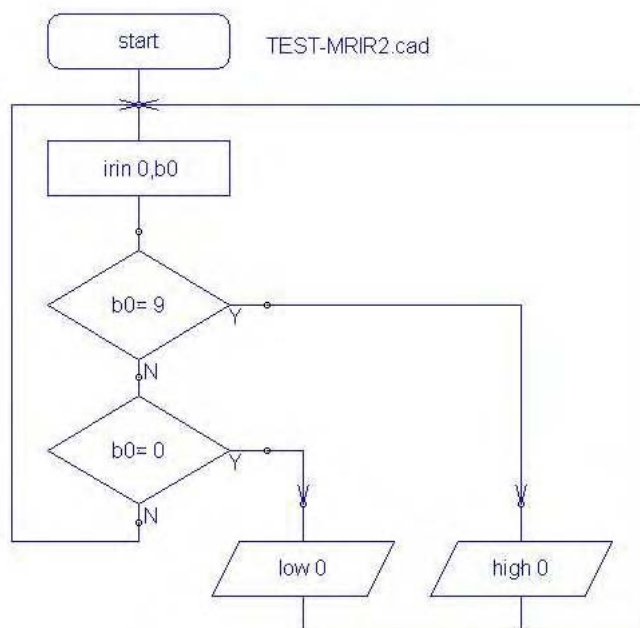
Connecter le module K-AP-MRIR sur le boîtier Autoprogrammeur sur l'entrée: «In0»

Transférer le programme.

Prendre la télécommande Picaxe: RAX-TVR010.

Appuyer sur la touche «0» de la télécommande, cela doit provoquer l'allumage de la diode de la sortie «Out0»

Appuyer sur la touche «1» de la télécommande, cela doit provoquer l'extinction de la diode de la sortie «Out0»



#### Programme test: TEST-MRIR3.cad

Connecter le module K-AP-MRIR sur le boîtier Autoprogrammeur sur l'entrée: «In0»

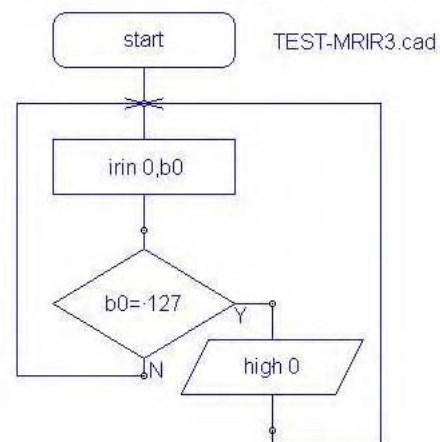
Prendre la télécommande un bouton: K-AP-MTIR.

Positionner le cavalier «code» en position: «127»

Positionner le cavalier «mode» en position: «T»

Transférer le programme.

Appuyer sur la touche de la télécommande, cela doit provoquer l'allumage de la diode de la sortie «Out0»



### Programme test: TEST-MRIR4.cad

Connecter le module K-AP-MRIR sur le boîtier Autoprog sur l'entrée: «In0»

Prendre la télécommande un bouton: K-AP-MTIR.

Positionner le cavalier «code» en position: «127»

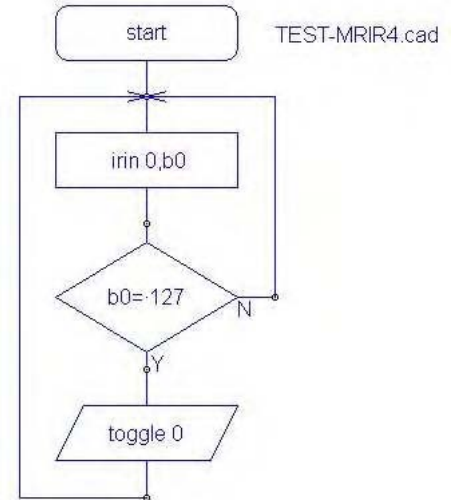
Positionner le cavalier «mode» en position: «T»

Transférer le programme.

Appuyer sur la touche de la télécommande, cela doit provoquer l'allumage de la diode de la sortie «Out0»

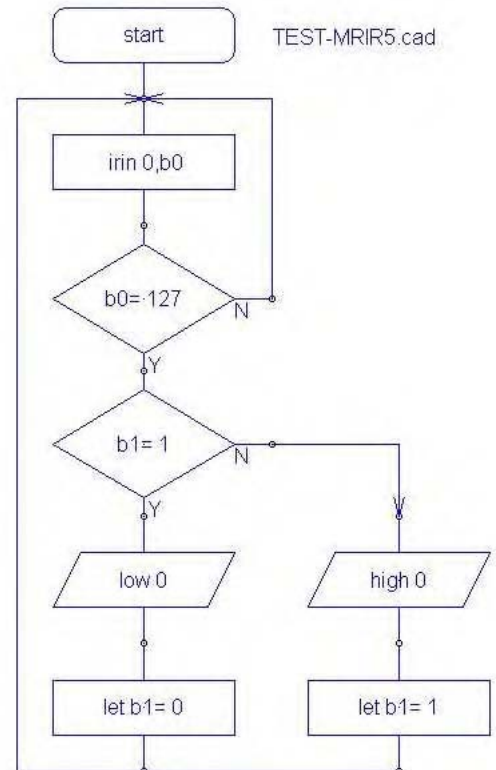
Réappuyer sur la touche pour provoquer l'extinction de la diode de la sortie «Out0»

Chaque appui provoque l'allumage ou l'extinction de la diode de la sortie «Out0»  
 Dans ce programme on utilise la fonction «Toggle» de Programming Editor qui permet d'inverser automatiquement l'état d'une sortie.



### Programme test: TEST-MRIR5.cad

Même programme que le TEST-MRIR4.cad mais en utilisant à la place de la fonction «Toggle» une variable «flag» pour obtenir le même résultat.



### Programme test: TEST-MRIR6.cad

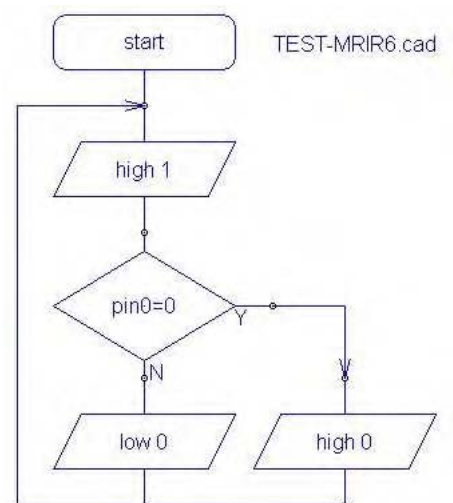
Connecter le module K-AP-MRIR sur le boîtier Autoprog sur l'entrée: «In0»

Connecter un module émetteur IF (K-AP-MEBIR) sur la sortie «Out1»

Transférer le programme.

Positionner les deux modules de telle sorte que les diodes émettrices et réceptrices de ces deux modules soient face à face et que la diode de la sortie «Out0» soit allumée.

La coupure du faisceau doit provoquer l'extinction de la diode de la sortie «Out0»

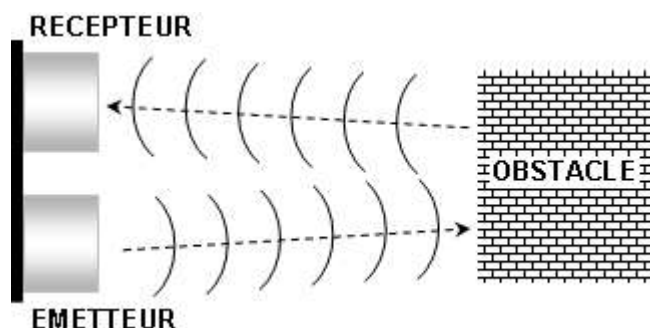






## Mesure de distance

Ce module permet de mesurer la distance entre le module et un obstacle. Il est constitué d'un émetteur et d'un récepteur à ultrasons. L'émetteur envoie une onde ultrason. Le récepteur détecte l'écho et mesure le temps qu'il a mis pour revenir afin de déterminer la distance qui sépare le module de l'obstacle. Ce module permet de détecter un plot de 3 cm de diamètre et quelques cm de haut situé à une distance comprise entre 3 cm et 2,55 m. On peut par exemple utiliser ce module en robotique pour détecter un obstacle à distance ou dans un système d'alarme avec surveillance volumétrique (détection des variations de distance) pour détecter une intrusion dans une zone surveillée...

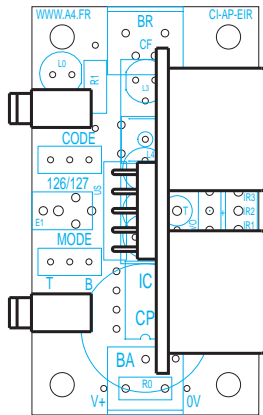


**⚠** Composant polarisé, respecter son sens d'implantation. Risque de détérioration irrémédiable en cas d'implantation à l'envers.

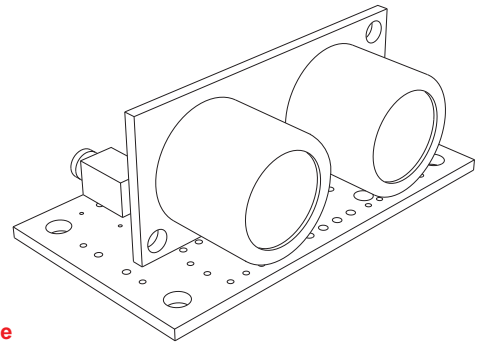
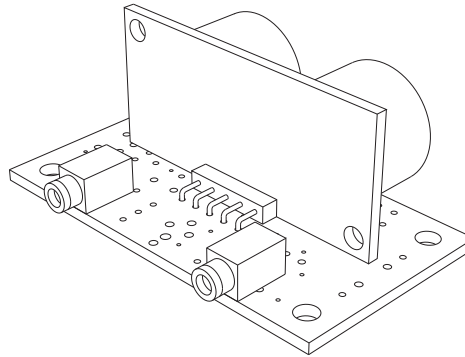
### SOMMAIRE

Nomenclature et implantation des composants	2.13.2
Schéma électronique et test	2.13.3
Applications	2.13.4 à 2.13.9

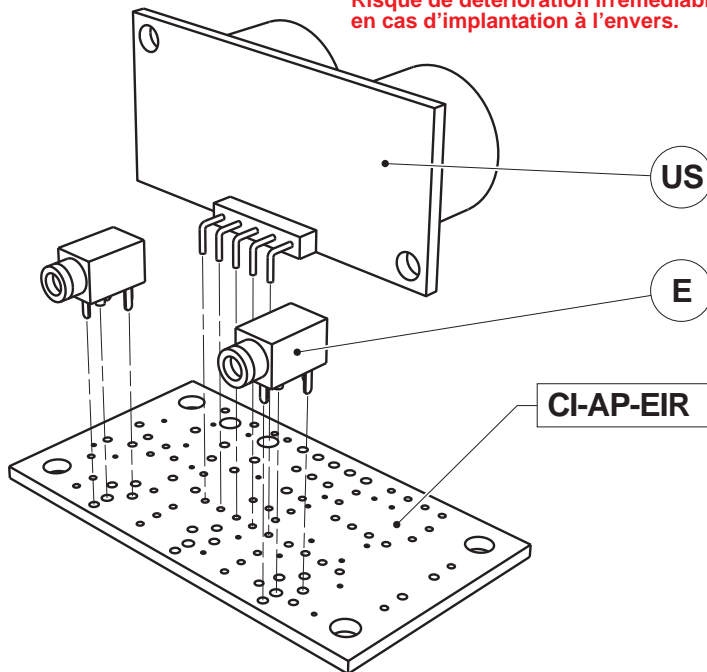
## Implantation des composants




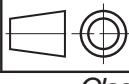

Echelle : 1



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



E	02	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
US	01	Capteur radar à ultrasons.	K-MR-US
CI-AP-EIR	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-EIR
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	Réf. A4

			PROJET	PARTIE
			<b>AutoProg</b>	<b>Module Mesure de distance</b>
TITRE DU DOCUMENT			<b>Nomenclature et implantation des composants</b>	
Nom	Date			

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

Le module Mesure de distance est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-EIR	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	02	E	
Capteur radar à ultrasons, permet de faire une mesure directe de la distance qui le sépare d'un obstacle situé entre 2 cm et 2,55 m.	01	US	

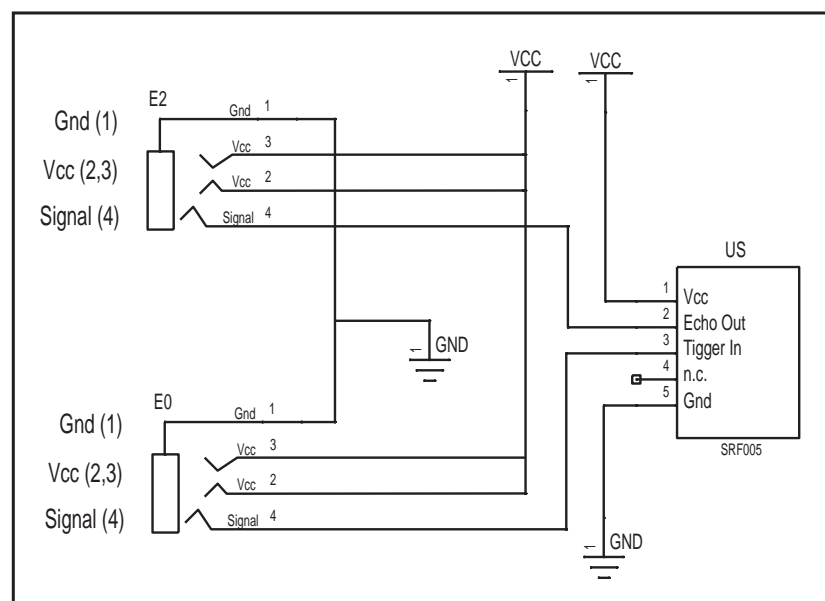


Schéma électronique

## Test du module Mesure de distance

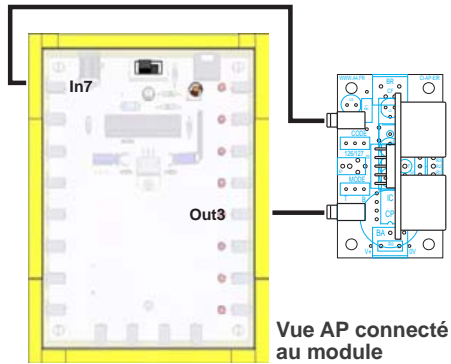
Ce programme permet de vérifier que le capteur réagit à des variations de distance dans un intervalle compris entre 3 et 39 cm.

Les témoins des sorties Out0 à Out7 permettent de visualiser l'évolution de la distance mesurée par le module. Au-delà de 39 les témoins Out0 à Out7 clignotent simultanément, en dessous de 39 cm ils s'allument en fonction de la distance mesurée.

Phase	Charger le programme nommé	Connecter le module Mesure de distance sur	Résultats attendus
1	TEST-US.cad	<p>Out3 et In7 selon le schéma ci-dessous</p>	<p>Pointer le capteur sur un objet situé à plus de 39 cm de lui : les témoins Out0 à Out7 doivent clignoter. Faire varier la distance détectée par le module en approchant et en reculant la main devant le capteur. Les témoins s'animent en fonction de la distance mesurée.</p>

## Applications du module Mesure de distance

L'instruction "ultra" permet d'une part d'envoyer un ordre d'acquisition de distance et d'autre part de stocker la valeur de la mesure dans une variable. Pour assurer le fonctionnement du module avec l'instruction "ultra", il est nécessaire de le connecter sur la sortie Out3 et sur l'entrée In7 du boîtier de commande AutoProg.



**Il est nécessaire de respecter la connexion du module selon le schéma ci-dessous afin d'assurer son fonctionnement avec l'instruction "ultra".**

La vitesse du son dans l'air est constante et égale à 360 m par seconde.  
 La fréquence d'une onde ultrason est supérieure à 20 kHz ; elle est inaudible pour les humains.  
 Le transducteur (émetteur) utilisé ici travaille à une fréquence de 40 kHz.



Capteur vue de dessus

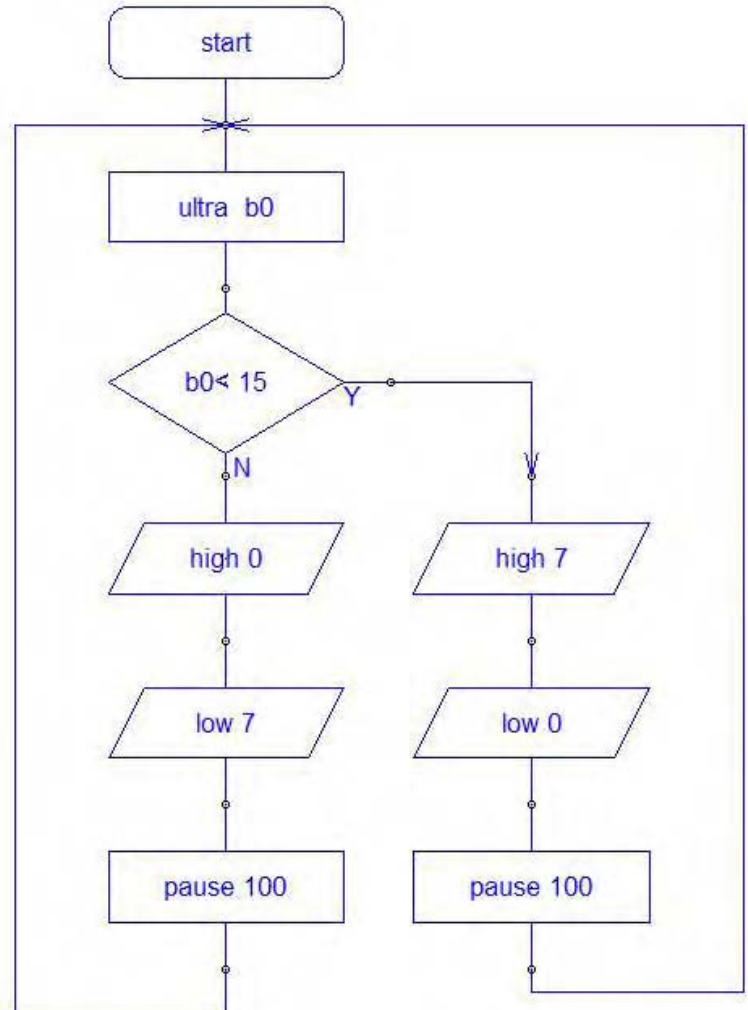


Capteur vue de dessous

DEL témoin pour visualiser les ordres d'acquisition de distance

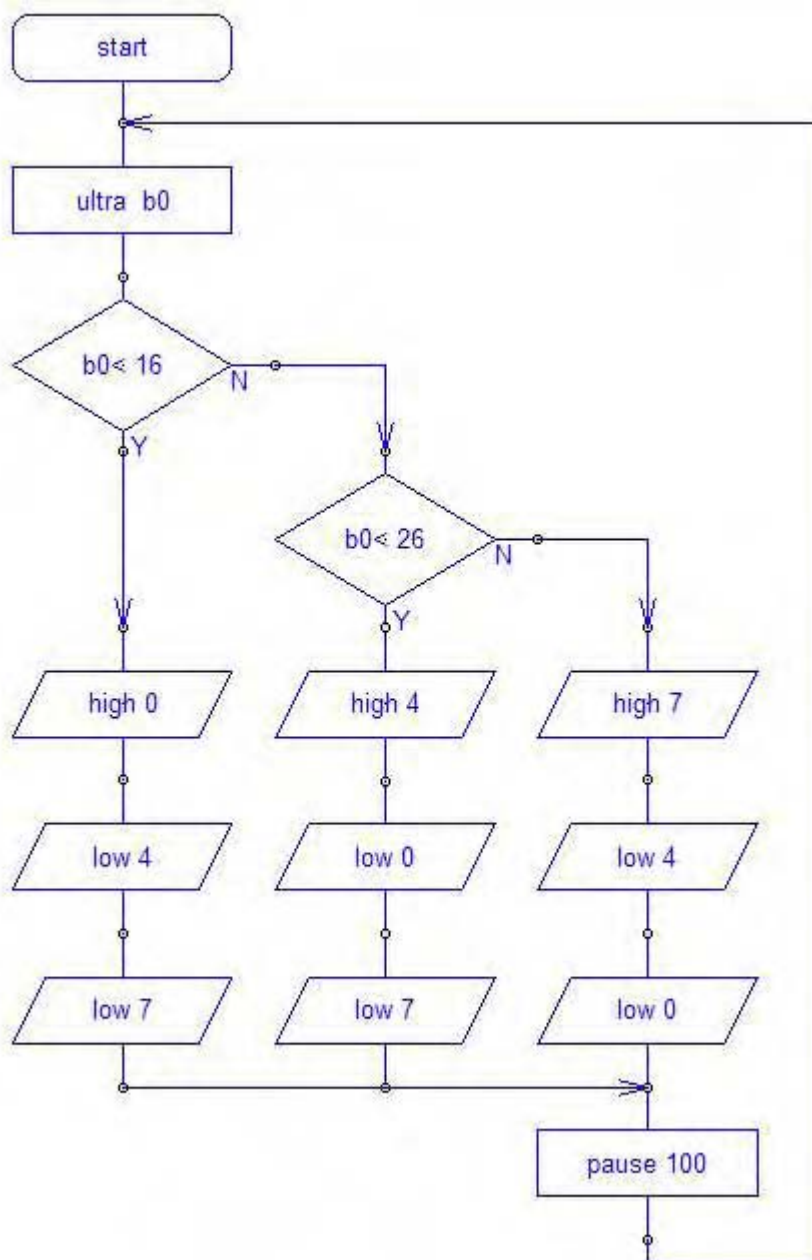
### Détecter un seuil de distance "programme US01-SEUIL.cad".

Ce programme permet de détecter que la distance mesurée est inférieure à 15cm. Si la distance mesurée est inférieure à 15 cm le témoin Out7 s'allume, sinon le témoin Out0 s'allume



**Détecter une plage de distance “programme US02-Plage.cad”.**

Ce programme permet de détecter que la distance mesurée est comprise entre 15 et 25 cm.  
 Out 0 s’allume lorsque la distance est inférieure à 15 cm.  
 Out 4 s’allume lorsque la distance est comprise entre 15 et 25 cm.  
 Out 7 s’allume lorsque la distance est supérieure à 25 cm.



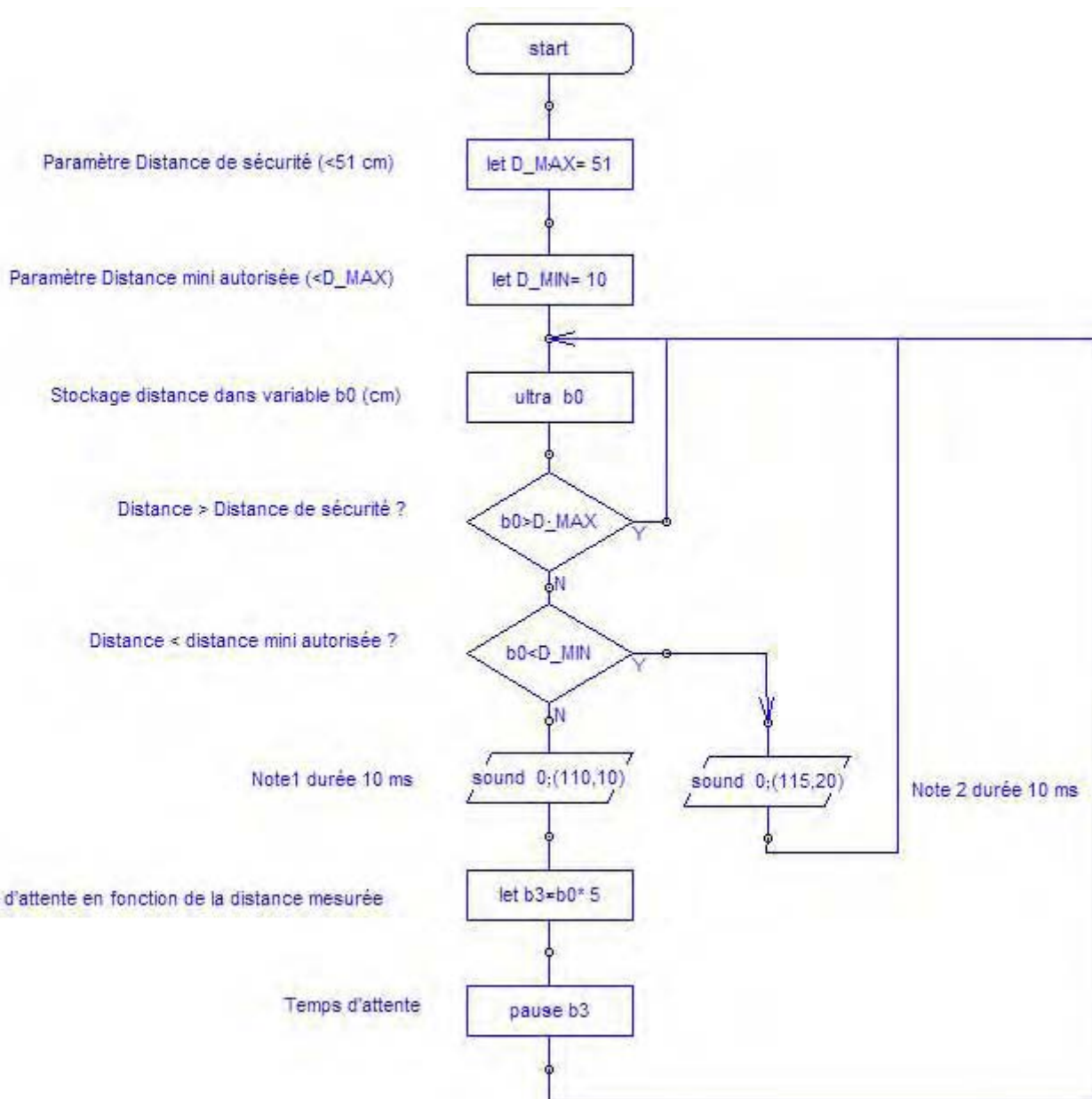
## Applications du module Mesure de distance

**Emettre un son dont la fréquence varie en fonction de la distance.**  
 "programme US03-Radar approche.cad".

Ce programme mime le fonctionnement d'un radar d'aide au stationnement qui équipe certains véhicules. Il permet d'émettre un signal sonore qui indique que l'on s'approche d'un obstacle.

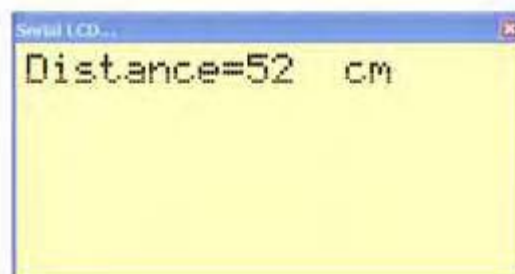
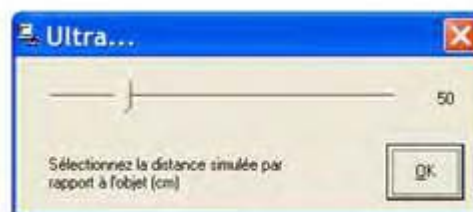
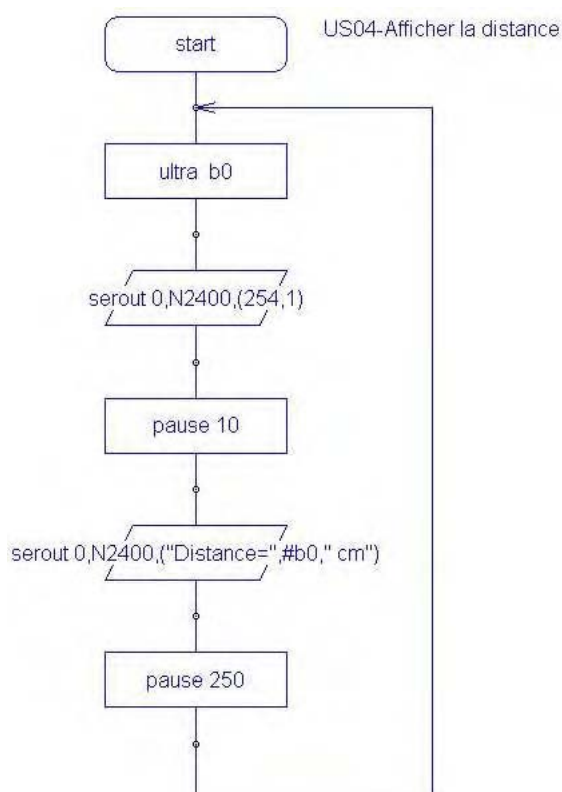
Il est nécessaire de disposer du module buzzer K-AP-MBUZ pour utiliser ce programme. Celui-ci est connecté sur la sortie Out0. Voir le chapitre Module buzzer pour plus de détails sur son utilisation.

Au delà de la distance de sécurité (D\_MAX) aucun signal sonore n'est émis. En dessous, la fréquence d'émission du signal sonore est fonction de la distance mesurée. Si la distance mesurée est inférieure à la distance minimum autorisée, une note plus aigüe et de plus longue durée est émise.

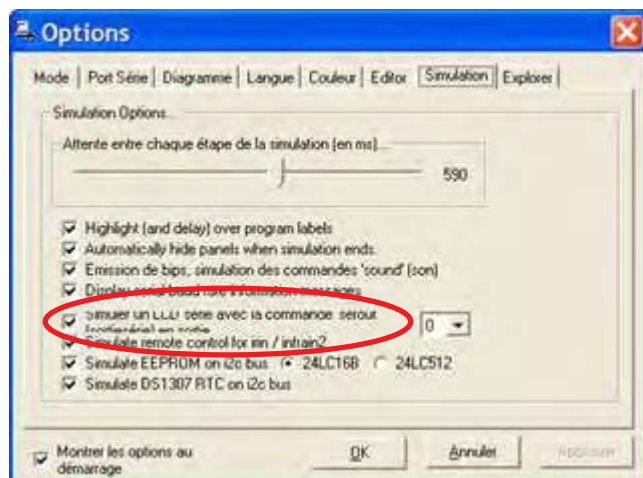


### Afficher la distance sur l'afficheur à cristaux liquides K-AP-MLCD "programme US04-Afficher la distance.cad".

Ce programme permet d'afficher la distance mesurée sur l'afficheur K-AP-MLCD. L'afficheur est connecté sur la sortie Out0.



Le mode simulation permet aussi de simuler à l'écran le fonctionnement de l'afficheur LCD. Une fois lancé (touche F6), on positionne manuellement la valeur de la distance à l'aide d'un curseur. Une fenêtre simulant l'afficheur renvoie alors l'information demandée par la commande serout.



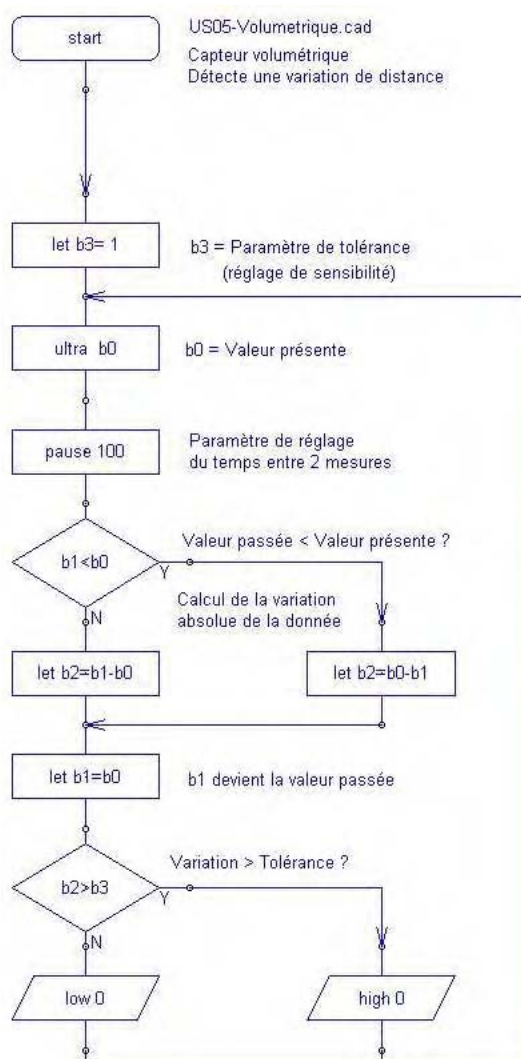
**Note :** la case "Simuler un LCD avec la commande serout" doit être cochée dans le menu Options \ Simulation. La vitesse de simulation peut être réglée à l'aide du curseur de cette même fenêtre.

### Détecter des variations de distance

Ce programme mime le fonctionnement d'un système d'alarme pourvu d'un détecteur volumétrique qui équipe certains véhicules. Il permet d'activer une sortie lorsqu'une variation de distance est mesurée dans un espace clos. "programme US05-Volumetrique.cad".

On détecte dans ce programme que la distance mesurée varie au cours du temps. Lorsque la variation de distance dépasse la valeur b3 on active la sortie Out0. La fréquence de la mesure dépend du paramètre pause introduit juste après l'instruction qui déclenche la mesure. Le paramètre b3 permet d'ajuster la tolérance et l'instruction pause permet d'ajuster la fréquence de la mesure (on peut considérer que le temps consommé pour exécuter les autres instructions est négligeable).

Ici on a  $b3 = 1$  (cm) et  $pause = 100$  (ms) ; on détecte alors si la variation de distance mesurée dépasse 1 cm / 100 ms.





### Visualiser les variations positives ou négatives de distance "programme US06-Bargraph variation distance.cad".

Ce programme permet de visualiser les variations de distance.

Si la distance est stable, les témoins Out3 et Out4 clignotent alternativement.

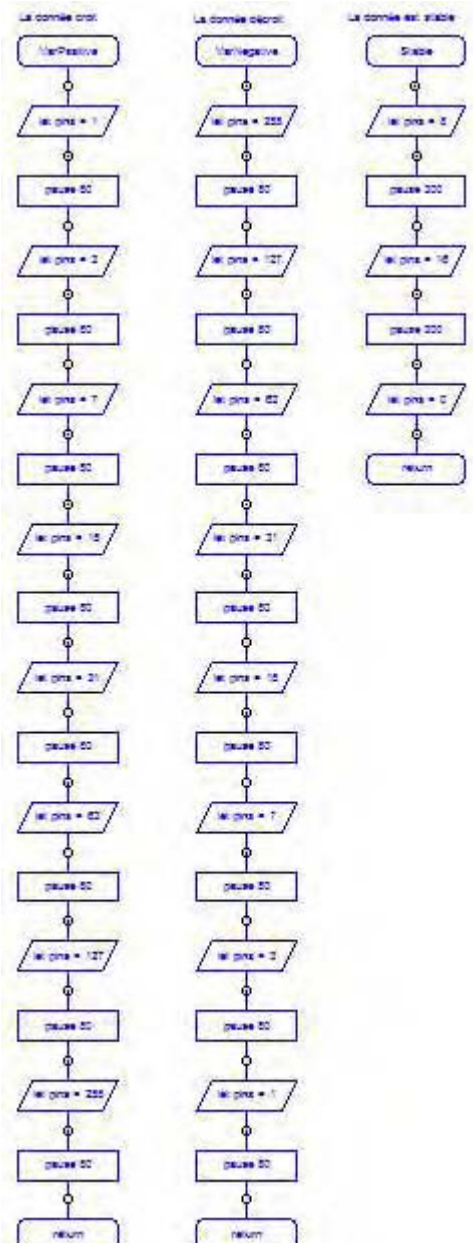
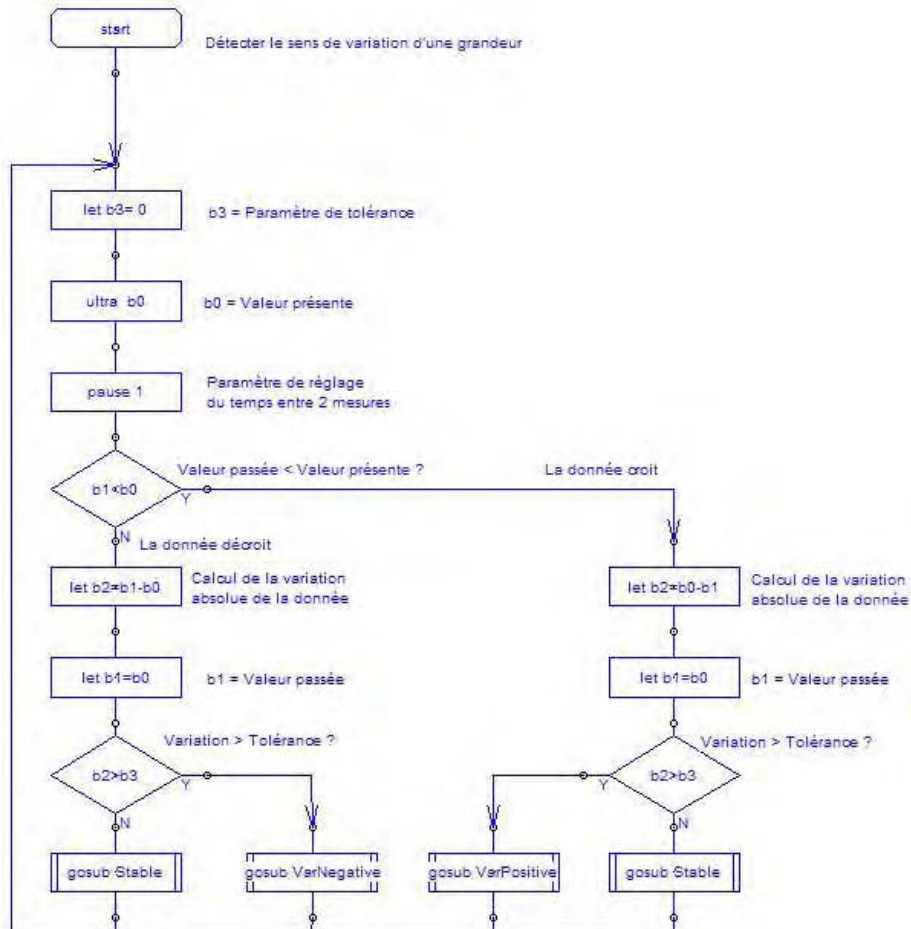
Si la distance croît (variation positive) Les témoins Out0 à Out7 s'animent avec un effet croissant.

Si la distance décroît (variation négative) Les témoins Out0 à Out7 s'animent avec un effet décroissant.

On peut modifier le paramètre b3 intégré dans ce programme pour ajuster la sensibilité de détection.

Le paramètre «Épouse» permet de modifier la fréquence d'échantillonnage de la distance.

Le programme principal détermine si la variation de distance est positive, négative ou nulle et appelle des sous programmes destinés à gérer l'animation des témoins de sorties.

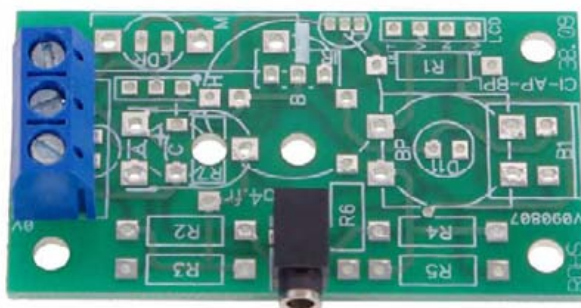




## Module de connexion universel

Permet de connecter un élément externe sur un bornier à vis et de profiter du système d'interconnexion par cordon jack avec le boîtier AutoProg.

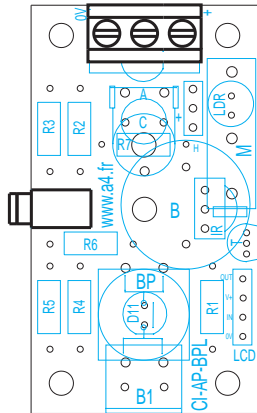
Le bornier à vis véhicule l'alimentation en provenance du boîtier AutoProg et le signal en provenance d'une sortie ou à destination d'une entrée du boîtier AutoProg.



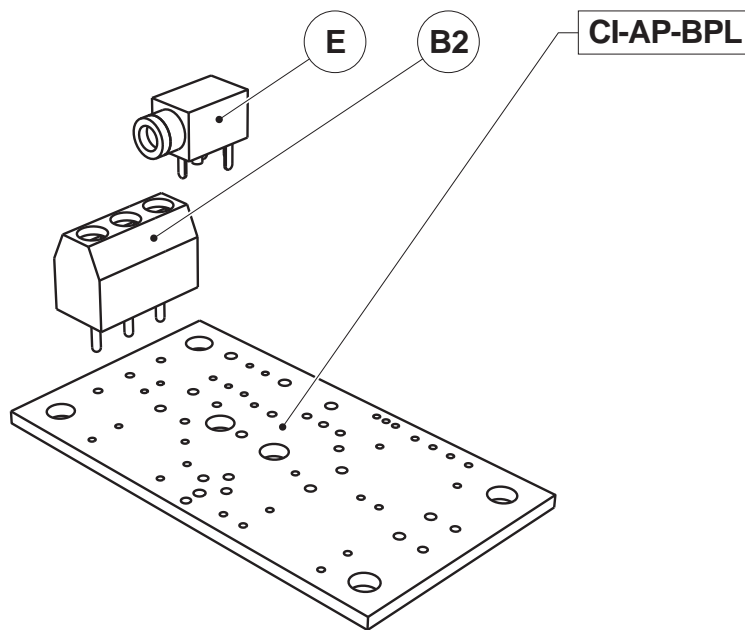
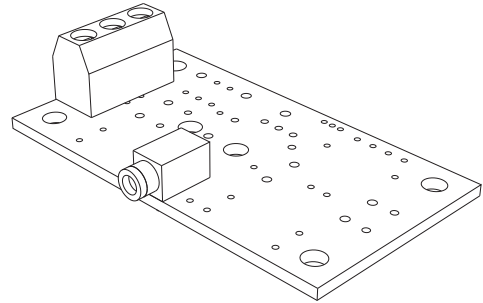
### SOMMAIRE

Description et implantation des composants	2.14.2
Nomenclature et schéma électronique	2.14.3
Applications	2.14.4


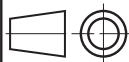

## Implantation des composants



Echelle : 1



<b>B2</b>	01	Bornier triple à vis pour CI, 5A.	BOR-3-CI
<b>E</b>	01	Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	EMB-JACK-D2M5A-STE
<b>CI-AP-BPL</b>	01	Circuit imprimé, 30 x 54.	CI-AP-BPL
<b>REPERE</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESIGNATION</b>	Réf. A4

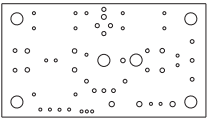


			A4 <small>PROJET</small> <b>AutoProg</b>	PARTIE <b>Module de Connexion</b>
			TITRE DU DOCUMENT <b>Nomenclature et implantation des composants</b>	
Nom	Date			

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

Le module de Connexion est commercialisé en 2 versions.

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

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

Désignation et références A4	Quantité	Repère	Dessin
Circuit imprimé 30 x 54 x 1,6.	01	CI-AP-BPL	
Embase jack stéréo Ø 2,5 mm pour CI.	01	E	
Borniers triple à vis pour CI, 5A.	01	B2	

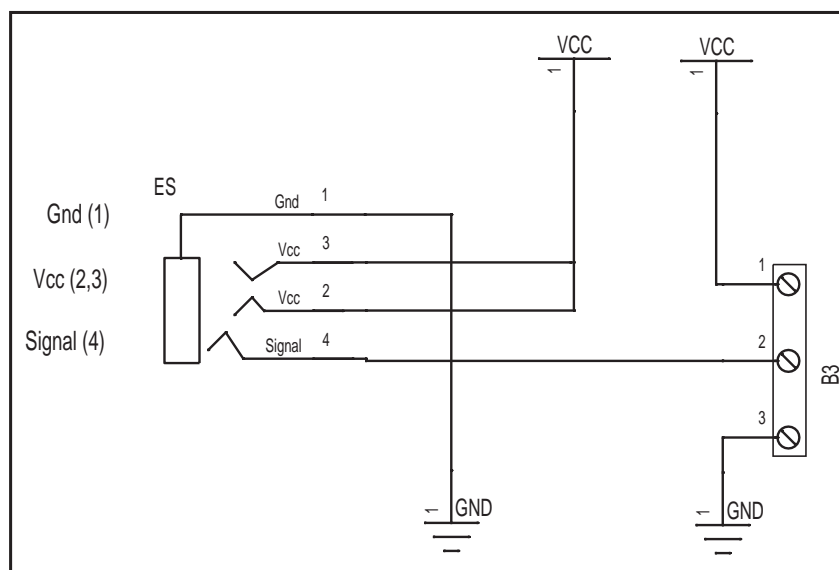


Schéma électronique

## Test du module de Connexion

Faire un contrôle visuel en vérifiant les qualités des 7 soudures.

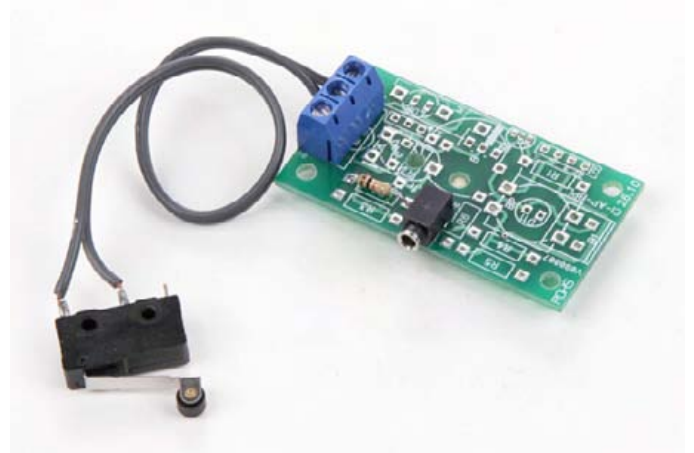
Le module de connection universel permet de raccorder sur le bornier 3 points des capteurs ou actionneurs et de les connecter sur le boîtier Autoprogramme avec les câbles "jack" de connection rapide.

Vous pouvez donc utiliser les fichiers exemples correspondants aux types de capteurs ou actionneurs que vous utilisez.

Voici trois exemples d'utilisation du module bornier universel utilisable sur des entrées numériques.



Bouton poussoir



Microrupteur

Afin de faire évoluer ce dossier nous vous invitons à nous faire part de vos remarques éventuelles sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) à l'aide du formulaire contact.

Ce dossier est susceptible d'évoluer ; nous vous invitons à consulter les mises à jour éventuelles disponibles sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) rubrique "Automatisme et Robotique", système "AutoProg".

**Evolution du chapitre 2 (Entrées Numériques).**

Version	Date	Description
V 1.0	Avril 2010	Version initiale
V 2.0	Février 2011	Ajout des Modules suivants : Microrupteur miniature, ILS, Tilt, Contact sec, Capteur de température calibré, Détecteur de mouvement (PIR), Détecteur de marquage au sol, Récepteur infrarouge, Mesure de distance (Ultrason), Module de Connexion universel.
V 3.0	juin 2011	Télécommande infrarouge Picaxe. Télécommande 1 bouton.