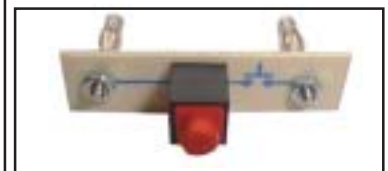


MAQUETTE DIDACTIQUE

Maison Automatisée

pour ensemble AUTO3



**Avec capteurs et actionneurs
enfichables**

Sommaire

Le monte-charge

Fonctionnement d'un automatisme	page 3
Les Capteurs	page 3
Les Actionneurs	page 3
L'unité de traitement	page 3
Microcontrôleur ou ordinateur	page 3

Les capteurs et actionneurs enfichables

Description des modules	page 4
Utilisation des modules dans la maison automatisée	page 4

Description de la maquette

Côté droit	page 5
Face avant	page 6
Barrière lumineuse	page 6
Face arrière	page 7
Présentation	page 8
Description et fonctionnement	page 8
Réglage du capteur de fin de course	page 9
Caractéristiques générales	page 9
Pannes éventuelles	page 10
Mise en place du bloc moteur	page 11
Identification des sous-ensembles de la maquette	page 12
Fonctionnement de la barrière lumineuse	page 14
Connexions pour utilisation en mode PC	page 15
Fonctionnement en mode autonome	page 15

Interface

Description	page 16
Brochage des connecteurs HE10 pour la maquette maison automatisée	page 17
Les entrées et sorties	page 17

Maquette Maison Automatisée pour Automat3

FONCTIONNEMENT D'UN AUTOMATISME

Dans tout appareil électronique, on retrouve à peu près les mêmes sous ensembles.

Si l'on examine une calculatrice, une télécommande de télévision, un baladeur, un thermostat de chauffage, une balance électronique, etc ..., on remarquera d'abord le boîtier qui doit être fonctionnel tout en protégeant les divers composants de l'appareil. Dans le boîtier, une trappe autorise généralement l'accès aux piles, sinon un cordon permet de connecter l'appareil au secteur (alimentation). C'est ce que l'on perçoit d'abord de l'appareil examiné.

Ensuite, l'appareil a besoin de recevoir des informations de l'extérieur: grâce à un clavier pour une calculatrice ou la télécommande, la tête de lecture pour le baladeur, un capteur de température pour le thermostat de chauffage, un capteur de poids pour la balance, etc ... Ces informations sont donc prélevées à l'aide de capteurs qui transforment une information extérieure en une tension électrique que peut reconnaître l'électronique de notre appareil.

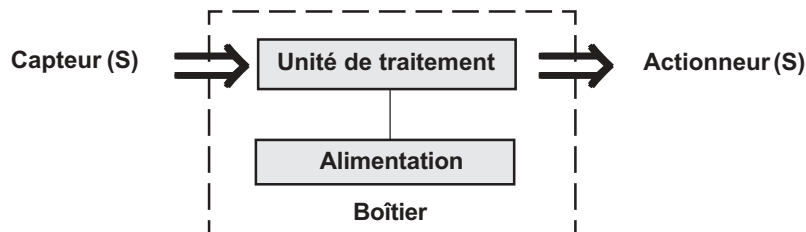
Ces tensions électriques seront identifiées par l'électronique et valideront alors une fonction propre à chaque appareil. Dans le cas de la calculatrice, des calculs seront réalisés sur les informations entrées par le clavier, la télécommande de télévision en fonction de la touche sélectionnée validera un code reconnaissable par le téléviseur, dans le cas du baladeur le signal issu de la tête de lecture sera débarrassé de ses parasites et amplifié, le thermostat de chauffage comparera la température venant du capteur à des consignes, la balance électronique transformera le signal envoyé par le capteur de poids en un nombre.

L'électronique transformant le signal électrique venant des capteurs compose l'unité centrale ou unité de traitement.

Notre appareil devra ensuite informer l'extérieur en matérialisant ces résultats: sur des afficheurs pour la calculatrice, en transformant le code en signal infrarouge qui se propagera dans l'air pour la télécommande, en faisant vibrer un haut-parleur qui en comprimant l'air transformera ainsi les signaux amplifiés en son pour le baladeur, en actionnant un contact (relais) qui mettra en route ou arrêtera le chauffage pour le thermostat, en visualisant sur des afficheurs ou en déplaçant une aiguille pour la balance.

Les organes réalisant la transformation des signaux électriques en action sur l'environnement extérieur sont appelés actionneurs.

Tout appareil électronique peut donc se résumer en schéma suivant :



La maison automatisée est un automatisme comportant des capteurs et des actionneurs; la fonction unité de traitement étant assurée soit par l'ordinateur, soit par le microcontrôleur dont son interface est équipée.

LES CAPTEURS

Ils détectent l'état de la porte (ouverte ou fermée), l'état de la baie vitrée (ouverte ou fermée), un choc sur la baie vitrée, la température, la luminosité, un appel sur un bouton poussoir, la coupure d'un faisceau lumineux.

LES ACTIONNEURS

Ils sont aux nombres de 7 :

- l'ouverture ou la fermeture de la porte du garage
- la mise en route du chauffage
- une alarme
- 3 del's, une par niveau

L'UNITÉ DE TRAITEMENT

C'est elle qui est le coeur du fonctionnement de la maquette.

Sous le contrôle du programme, elle analyse l'état des capteurs et commande les actionneurs.

Cette fonction est réalisée :

- soit par le PC relié à la maquette par l'intermédiaire d'une interface,
- soit par l'interface elle-même, celle-ci dispose d'un microcontrôleur qui, associé à une mémoire, permet le fonctionnement en autonome de la maquette.

Transfert par le PC d'un programme dans la mémoire du microcontrôleur .

Après avoir réalisé un programme sur le PC, celui-ci est transféré dans la maquette. On peut alors vérifier son fonctionnement.

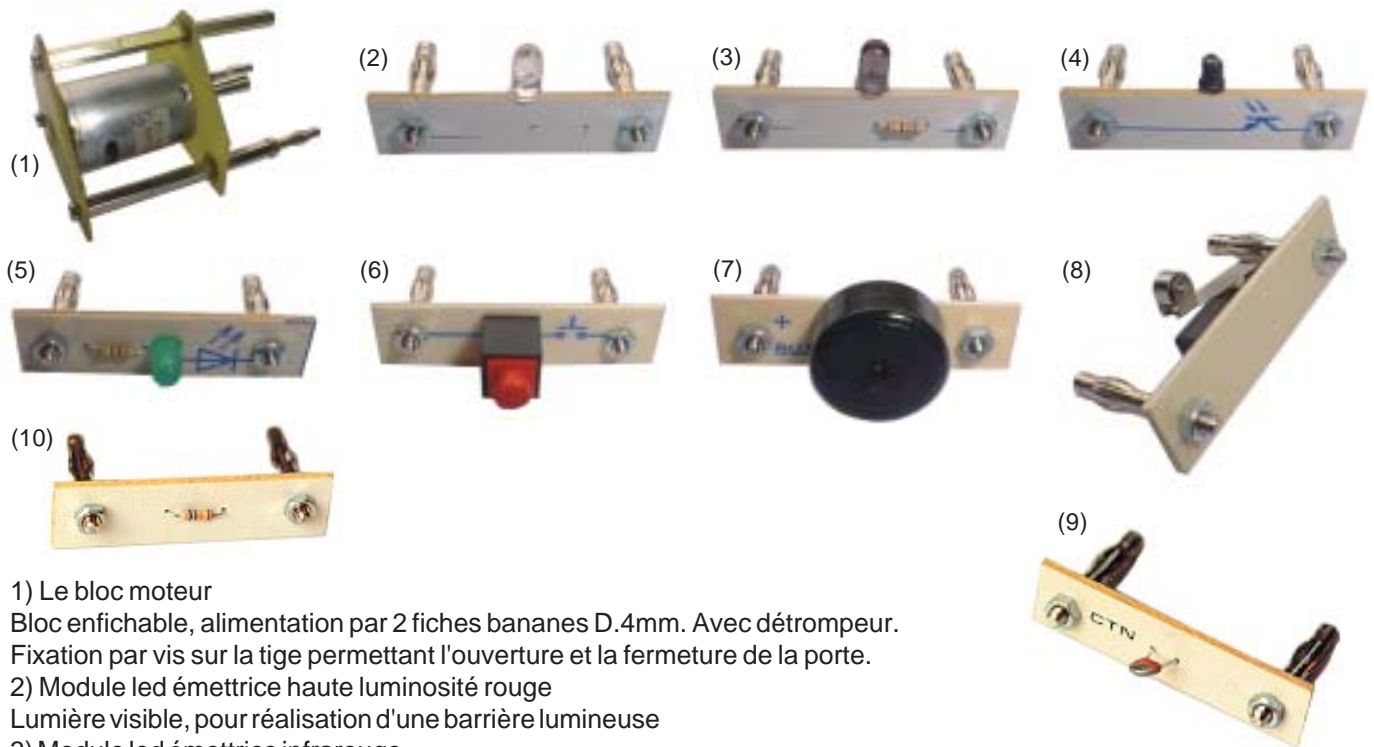
MICROCONTROLEUR OU ORDINATEUR

Le microcontrôleur est le petit frère de l'ordinateur. Il n'en possède pas la puissance, mais il dispose en un seul circuit intégré de toutes les fonctions de base de l'ordinateur: mémoire programme, mémoire vive, unité de traitement, gestion des entrées et des sorties.

Capteurs et actionneurs enfichables

Permet la réalisation d'une maquette maison automatisée tout en utilisant des capteurs et actionneurs communs à d'autres maquettes (monte-charge, gestion de carrefour, parking, porte de garage, passage à niveau, gestion de chauffage, etc.)..

LES MODULES LIVRÉS AVEC LA MAISON AUTOMATISÉE



1) Le bloc moteur

Bloc enfichable, alimentation par 2 fiches bananes D.4mm. Avec détrompeur.
Fixation par vis sur la tige permettant l'ouverture et la fermeture de la porte.

2) Module led émettrice haute luminosité rouge

Lumière visible, pour réalisation d'une barrière lumineuse

3) Module led émettrice infrarouge

Lumière invisible, pour réalisation barrière infrarouge

4) Modules phototransistors (x2)

Réalise une barrière lumineuse associé au module led émettrice haute luminosité rouge et une barrière infrarouge associé au module led émettrice infrarouge, capteur de luminosité

5) Module led verte

6) Module bouton poussoir

Réalise un contact lorsque l'on appuie sur le bouton

7) Module buzzer

Emet un son lorsqu'il est alimenté

8) Module microswitch

Réalise un contact lorsque l'on appuie sur sa languette

9) Module CTN 10k

Permet de capter le niveau de température

10) Module résistance 200Ω

Simule le fonctionnement du chauffage

UTILISATION DES MODULES DANS LA MAISON AUTOMATISÉE

- Moteur : sert à l'ouverture de la porte du garage.
- Barrière infrarouge ou barrière lumineuse : simule la détection du passage d'une personne.
- Phototransistor : détecte le niveau de luminosité à l'extérieur de la maison.
- Led verte : éclairage du 2^{ème} étage.
- Bouton poussoir : sert à signaler une présence à la porte de la maison par exemple.
- Buzzer : sert d'alarme.
- Microswitch : détection de la fermeture de la porte du garage
- CTN : détection du niveau de température
- Résistance : simulation de la mise en route du chauffage.

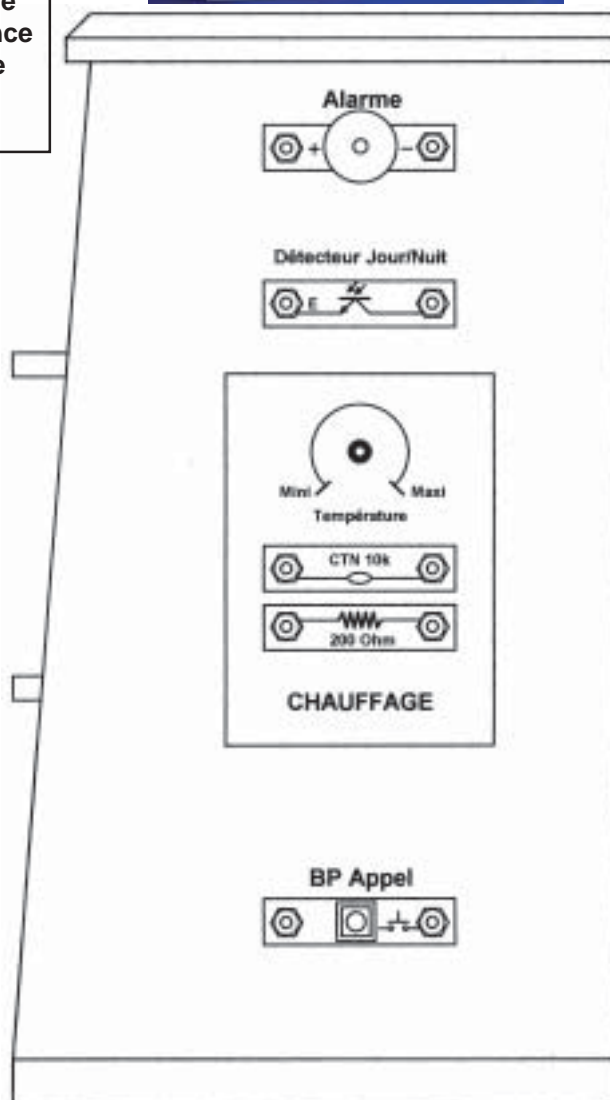
Description de la Maison Automatisée

LE CÔTÉ DROIT DE LA MAISON AUTOMATISÉE

Le côté droit de la maison automatisée dispose de plusieurs douilles permettant d'enfiler les capteurs et les actionneurs enfichables correspondants.



Bien respecter le sens (-, +) pour le module buzzer sérigraphié sur le module ainsi que la correspondance des sérigraphies pour le sens du module phototransistor



Module buzzer



Module phototransistor



Module CTN



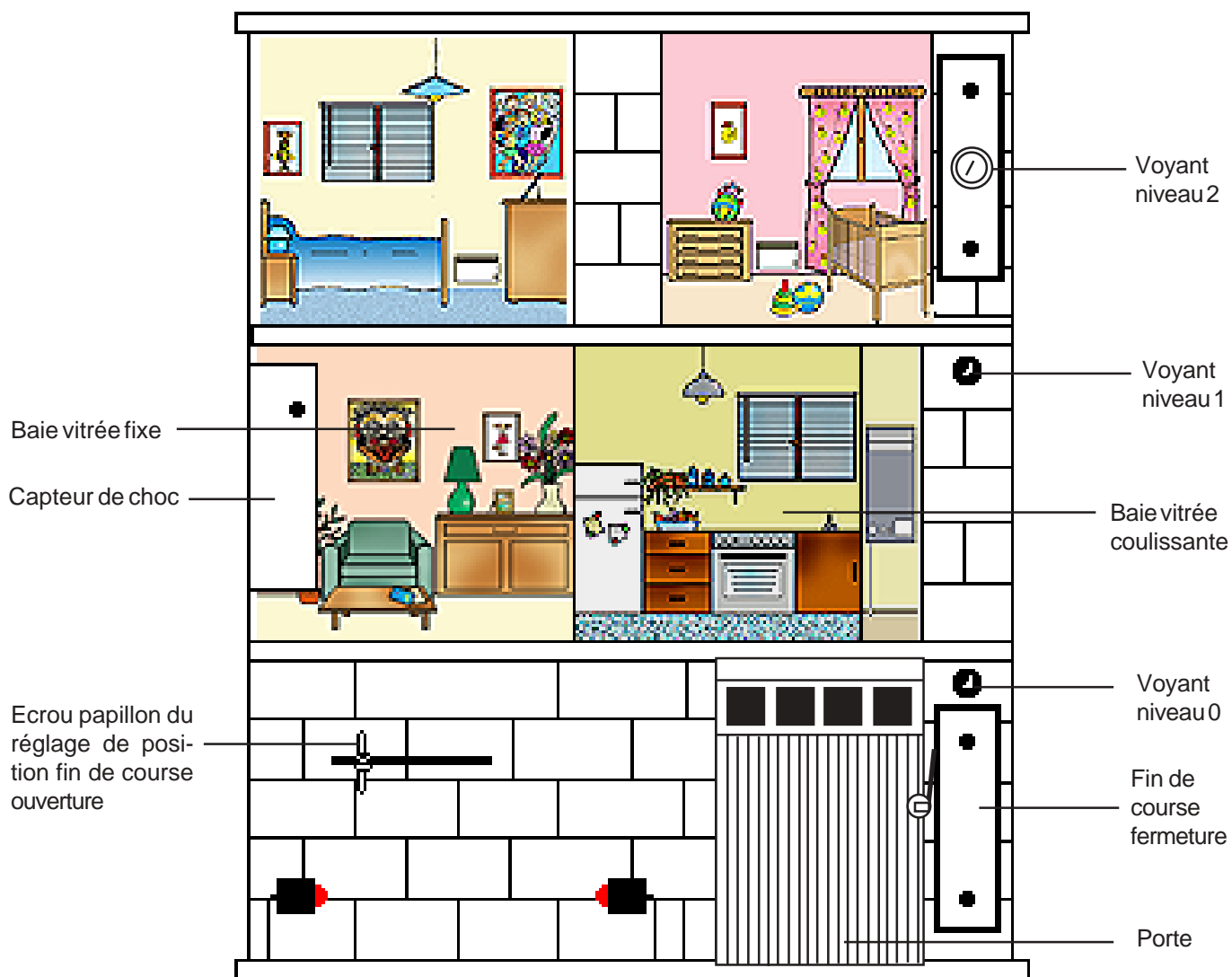
Module Résistance 200Ω



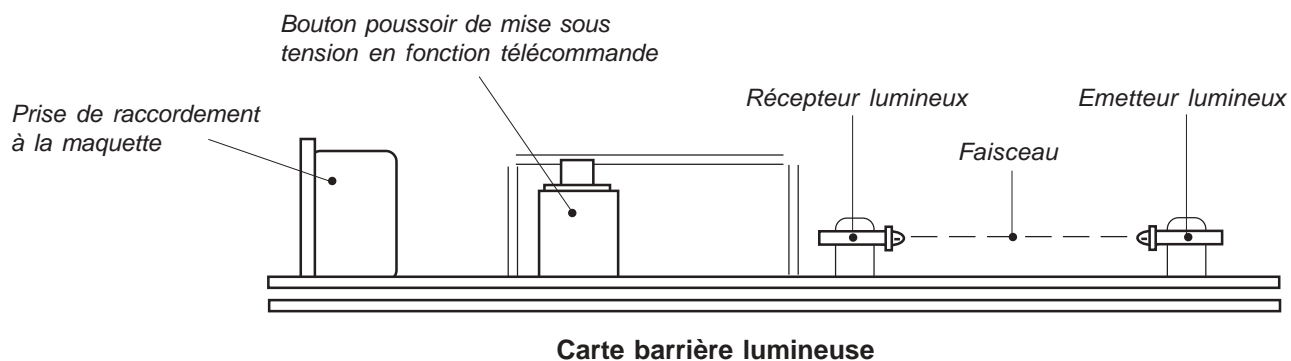
Module bouton poussoir



LA FACE AVANT DE LA MAISON AUTOMATISÉE



FONCTIONNEMENT DE LA BARRIÈRE LUMINEUSE



LA FACE ARRIÈRE DE LA MAISON AUTOMATISÉE



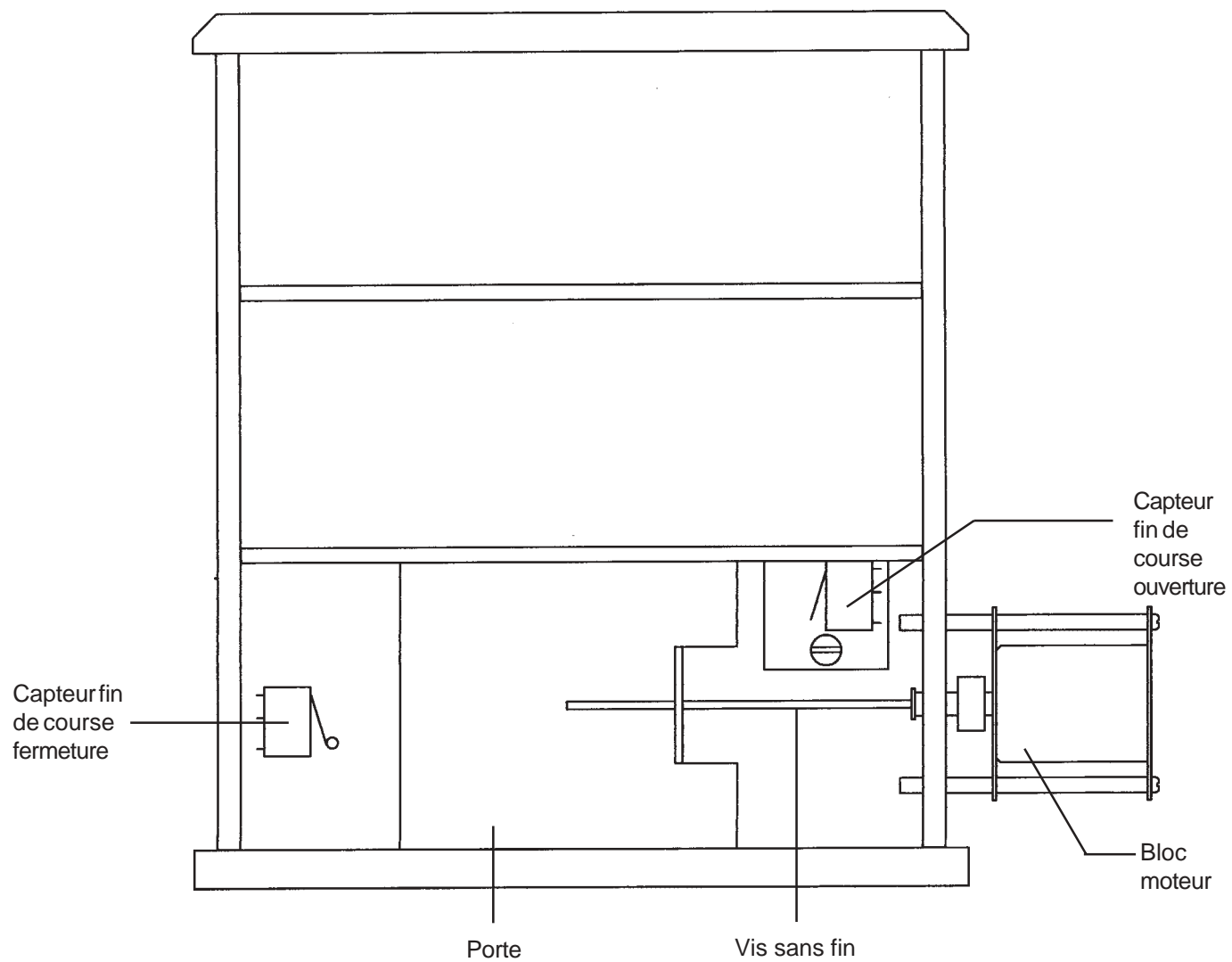
Câble connexion
barrière lumineuse

Câble nappe
20 conducteurs

Câble nappe 26
conducteurs



Vers interface



PRÉSENTATION

Cette maquette didactique permet de simuler le fonctionnement réel d'une maison automatisée. Elle est constituée d'une porte de garage pouvant s'ouvrir ou se fermer, d'un bouton poussoir d'appel (sonnerie) placé sur le côté droit de la maquette, d'une baie vitrée coulissante, d'une barrière lumineuse (ou infrarouge) pouvant fonctionner en télécommande, d'un capteur de température à seuil réglable pouvant mettre en route ou arrêter le chauffage, d'une détection de la luminosité (jour/nuit). Le capteur de fin de course d'ouverture de la porte de garage a une position réglable, ce qui permet d'ouvrir plus ou moins la porte. La baie vitrée fixe est protégée par un capteur de choc.

Chaque étage comporte l'éclairage.

Son fonctionnement se fait par l'intermédiaire d'une interface 8 entrées / 8 sorties reliée sur les 2 connecteurs se trouvant à l'arrière de la maison.

L'alimentation de la maquette se fait directement par l'interface.

L'interface dispose d'un inverseur de mode AUTONOME / PC.

- Mode autonome:

Pour ce mode de fonctionnement, il n'est pas nécessaire de relier l'interface à l'ordinateur. Après transfert d'un programme dans l'interface, l'inverseur de mode est positionné sur "AUTO".

La maquette fonctionne alors de manière entièrement autonome. Un microcontrôleur permet de commander les actionneurs en fonction de l'état des capteurs. L'élève peut ainsi relever et représenter les différentes étapes du cycle de fonctionnement de la maquette.

- Mode PC:

Dans ce mode de fonctionnement, la maison automatisée est entièrement commandée par l'ordinateur. Il suffit de relier l'interface par l'intermédiaire de la prise au port série (COM1 ou COM2) de l'ordinateur.

Grâce au logiciel fourni avec la maquette, l'élève peut vérifier:

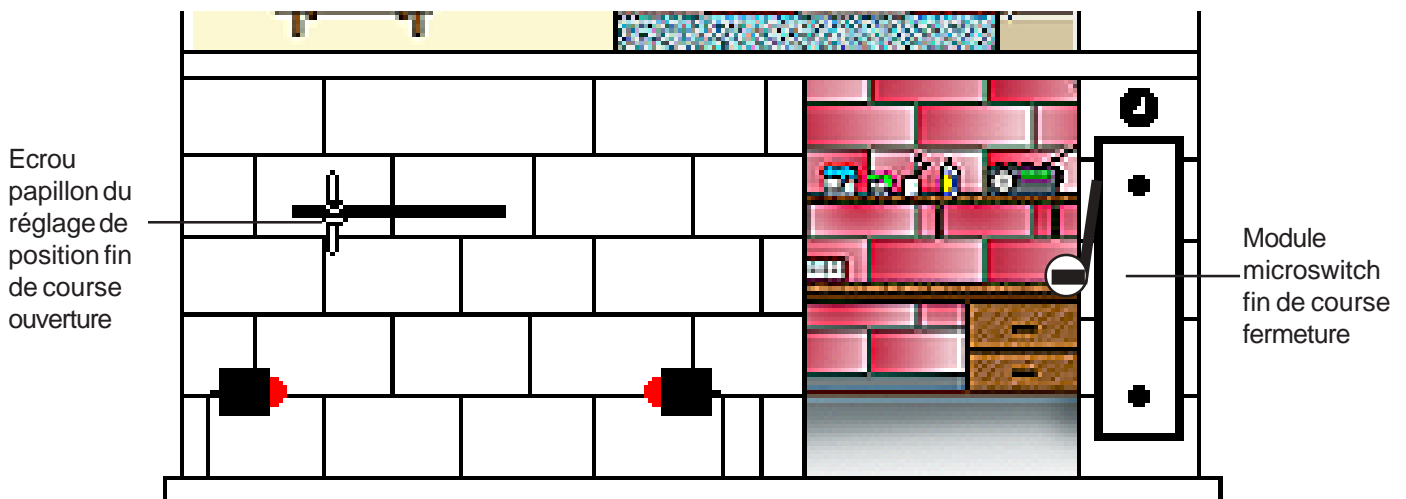
- le fonctionnement des capteurs et des actionneurs
- le fonctionnement complet de la maquette grâce à la fonction simulation du logiciel
- élaborer lui-même un programme d'après son propre cahier des charges

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

L'ouverture et la fermeture sont réalisées par la rotation d'un moteur à courant continu muni à son extrémité d'une vis sans fin. L'inversion de polarité aux bornes du moteur permet d'inverser son sens de rotation, donc, le sens ouverture ou fermeture de la porte.

Des fins de courses sont positionnés aux extrémités droite et gauche de la porte évitant le blocage mécanique.

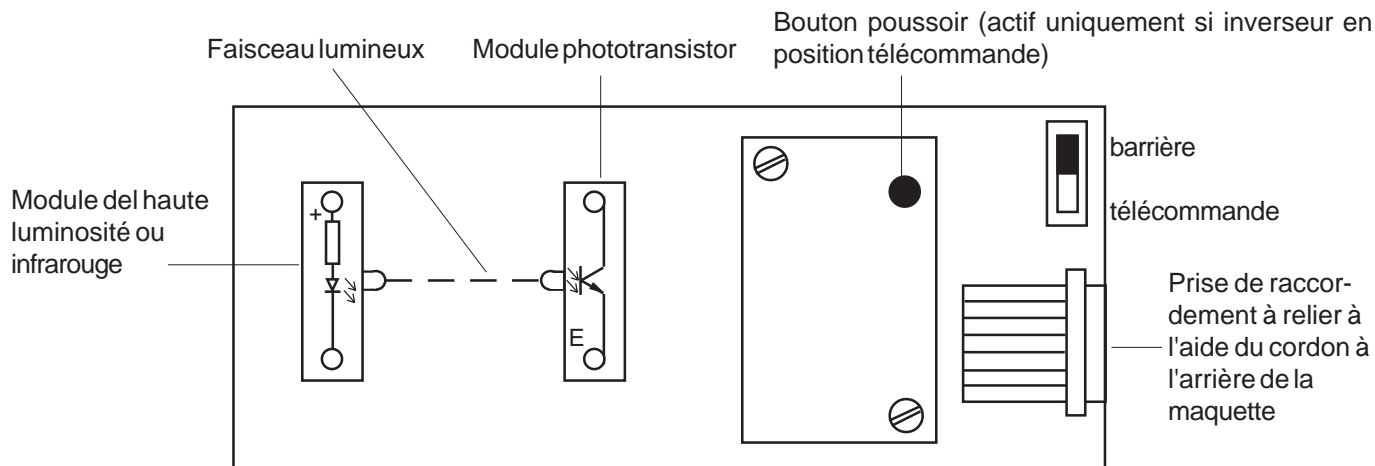
Le capteur de fin de course "porte ouverte" a une position réglable par serrage et desserrage d'un écrou papillon situé sur la face avant.



Une barrière lumineuse ou infrarouge branchée à l'arrière de la maquette à l'aide d'un cordon permet de détecter la coupure de son faisceau. Le faisceau lumineux est constitué soit d'une diode électroluminescente à haute luminosité (lumière visible rouge), soit d'une diode infrarouge (faisceau invisible).

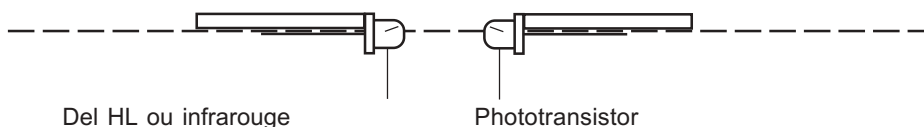
Quand un objet (voiture par exemple) coupe le faisceau lumineux, la DEL n'éclaire plus le phototransistor, ce qui a pour effet de changer l'état de sortie de la barrière : phototransistor éclairé niveau bas 0V ; phototransistor non éclairé niveau haut 12V.

Grâce à un inverseur placé sur la plaquette barrière lumineuse, on peut faire fonctionner celle-ci en télécommande. Dans ce cas, c'est l'établissement du faisceau lumineux, après appui sur le bouton poussoir, qui donne le niveau haut (+12V) sur la sortie de la plaquette, appui sur le bouton poussoir --> phototransistor éclairé niveau haut (+12V), relâchement du bouton poussoir -> phototransistor non éclairé niveau bas 0V.



ATTENTION

Il faut que les modules del et phototransistor soient enfilés dans le bon sens sur la plaquette (voir ci-dessus). Vérifier le bon alignement de la del et du phototransistor pour que le faisceau lumineux atteigne le phototransistor.



Vérifier que les del et le phototransistor n'aient pas leurs pattes pliées. Si tel est le cas, il faut les redresser avec une pince plate.

La détection de la température se fait grâce au module CTN 10k inséré sur le côté droit de la maquette. Le seuil de température est réglable par l'intermédiaire du potentiomètre "Température" placé sur le côté droit de la maquette.

Le chauffage est simulé par le module résistance 200Ω. Lorsque le chauffage est commandé, la résistance chauffe, et le capteur CTN 10k placé au-dessus enregistre la montée de température.

Un module phototransistor placé sur le côté droit de la maquette détecte la luminosité ambiante et renseigne sur l'état "jour" ou "nuit". Il faudra le masquer pour simuler la nuit.

Une baie vitrée coulissante munie d'un capteur de position "baie fermée" équipe le 1er étage tandis que la partie fixe de la baie est protégée par un contact de choc anti-effraction.

RÉGLAGE DU CAPTEUR DE FIN DE COURSE D'OUVERTURE DE PORTE

Pour régler le capteur, il faut impérativement desserrer l'écrou papillon de maintien, régler le capteur à la position désirée, puis resserrer modérément l'écrou papillon.

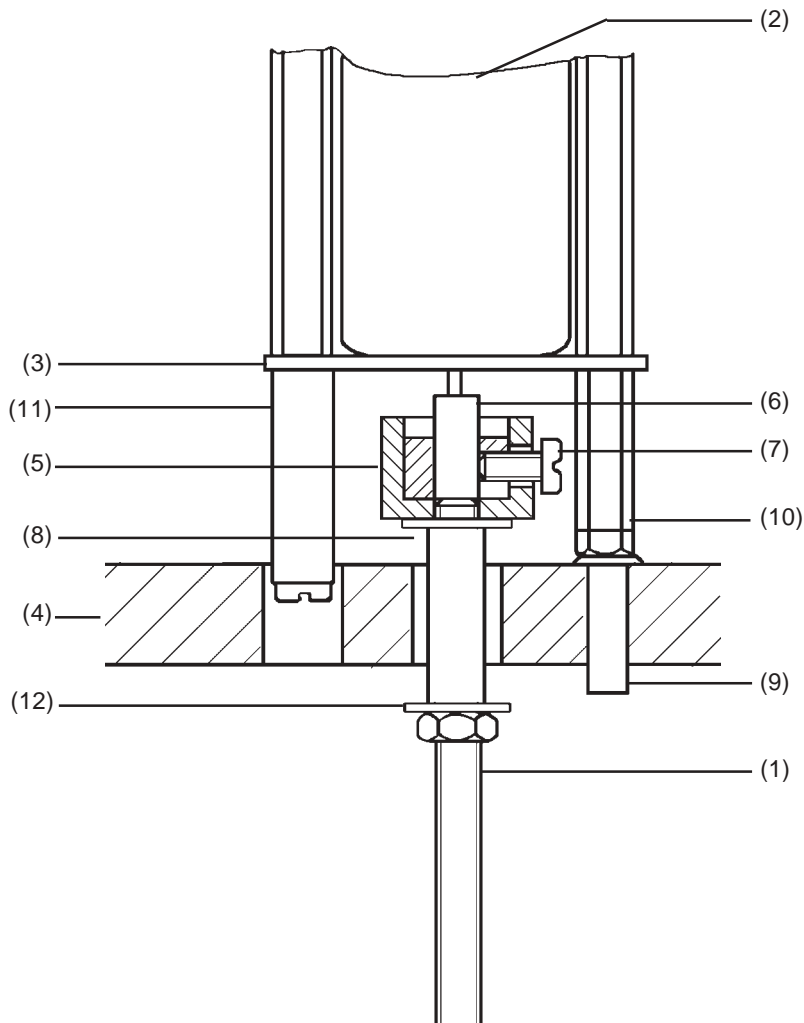
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- . Boîtier robuste réalisé en PVC sérigraphié en multicolore.
- . Ouverture et fermeture de la porte par vis sans fin avec entraînement par moteur à courant continu.
- . Possibilité de réglage du capteur de fin de course ouverture porte
- . Accès aux capteurs et actionneurs enfichables par des douilles bananes de diamètre 4 mm.
- . Dimensions:
 - Hauteur : 290 mm
 - largeur : 250 mm
 - Profondeur : 158 mm
 - Poids : 1,7kg

PANNES ÉVENTUELLES

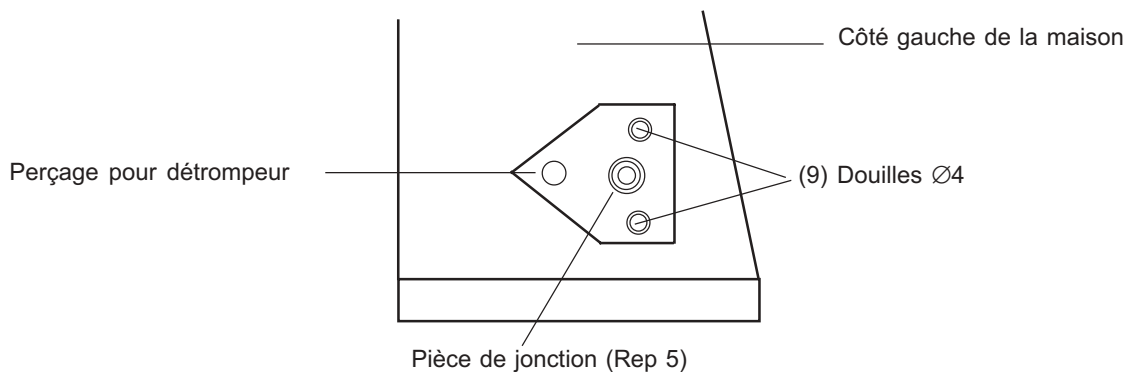
Constatations	Causes	Solutions
Les actionneurs ne peuvent être commandés	Problème d'alimentation. Mauvais branchement. Bloc secteur défectueux	Vérifier que les câbles nappe soient correctement branchés à l'arrière de la maison, que l'interface soit alimentée, inverseur sur Marche Bloc à remplacer
La porte se bloque.	Intrusion d'objets dans la maquette	Retirer la face arrière en PVC transparent de la maison. Nettoyer la tige filetée à l'aide d'un chiffon.
Impossibilité d'établir la communication entre la maquette et le PC.	Mauvaise sélection du port série (COM1 ou COM2). Mauvaise sélection de l'inverseur de l'interface Inverseur M/A sur "Arrêt"	Sélectionner à l'aide du logiciel le port série approprié. Vérifier la position de l'inverseur sur "PC" de l'interface. Inverseur M/A sur "Marche"
La barrière lumineuse ne fonctionne pas.	Récepteur de lumière défectueux ou mauvais positionnement du capteur ou de la del	Changer le TIL078 ou voir chapitre "Description et fonctionnement" paragraphe consacré à la barrière lumineuse

MISE EN PLACE DU BLOC MOTEUR



- (1) - Tige filetée
- (2) - Moteur
- (3) - Support moteur
- (4) - Côté PVC Maison automatisée
- (5) - Pièce en jonction
- (6) - Axe moteur
- (7) - Vis de blocage, pièce de jonction sur axe moteur
- (8) - Entretoise
- (9) - Douille $\varnothing 4$
- (10) - Fiche banane
- (11) - Détrompeur
- (12) - Rondelle butée

Placer le bloc moteur sur le côté gauche de la maison, les 2 fiches bananes (Rep 10) dans les 2 douilles (Rep 9), le détrompeur Rep 11 dans le perçage prévu à cet effet.



Aligner, en la maintenant avec les doigts, la pièce de jonction Rep 5 avec l'axe du moteur Rep 6 de manière à ce que l'axe pénètre dans la pièce de jonction. Enfiler le bloc moteur jusqu'à ce que les fiches bananes Rep 10 arrivent en butée contre la collerette des douilles Rep 9.

Vérifier que l'extrémité du détrompeur Rep 11 se trouve engagée dans le perçage PVC prévu pour le recevoir. Prendre la pièce de jonction Rep 5 entre le pouce et l'index et la maintenir pour que l'axe du moteur Rep 6 arrive en butée contre le fond de la pièce de jonction. Maintenir dans cette position en bloquant à l'aide d'un tournevis plat la vis Rep 7. La pièce de jonction (5) ne doit pas être en contact avec le côté gauche de la maison (il doit y avoir un jeu).

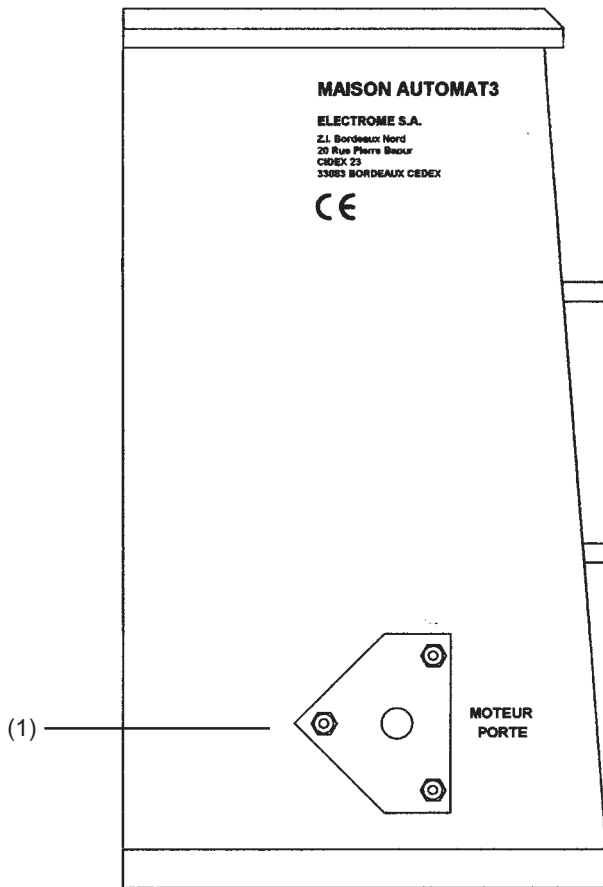
Le bloc moteur se trouve en place. Il doit y avoir un jeu de 3 à 4 mm entre le côté de la maison Rep 4 et la pièce de jonction Rep 5.

Pour ôter le bloc moteur, il suffit de dévisser légèrement la vis Rep 7 puis de retirer le bloc en le tirant pour dégager les douilles bananes.

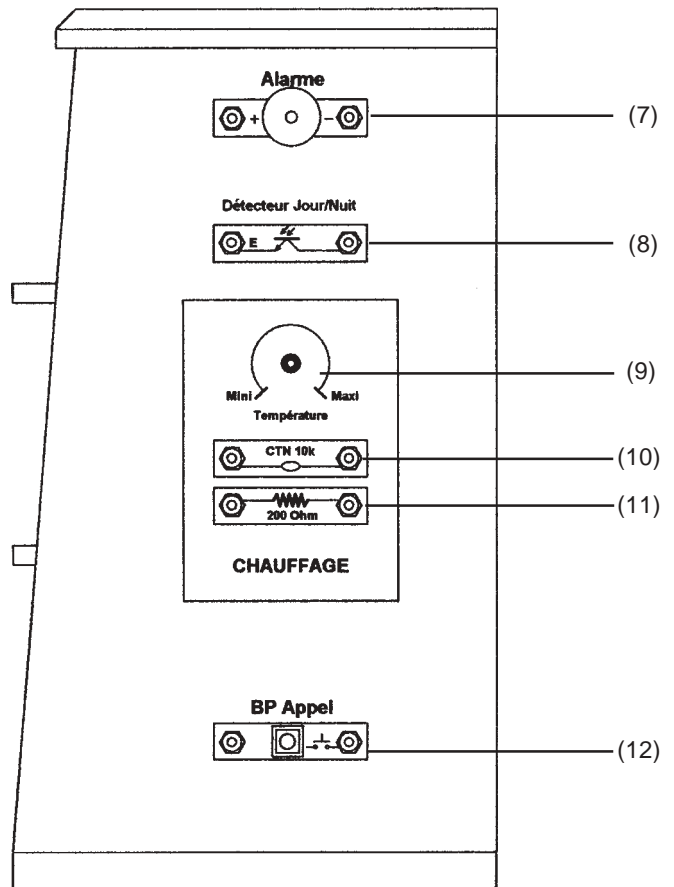
IDENTIFICATION DES SOUS-ENSEMBLES DE LA MAQUETTE

Important: Pour un bon fonctionnement, la maison automatisée ne devra pas être mise dans un endroit trop éclairé (lumière du jour ou lampe directe), du fait des capteurs lumineux.

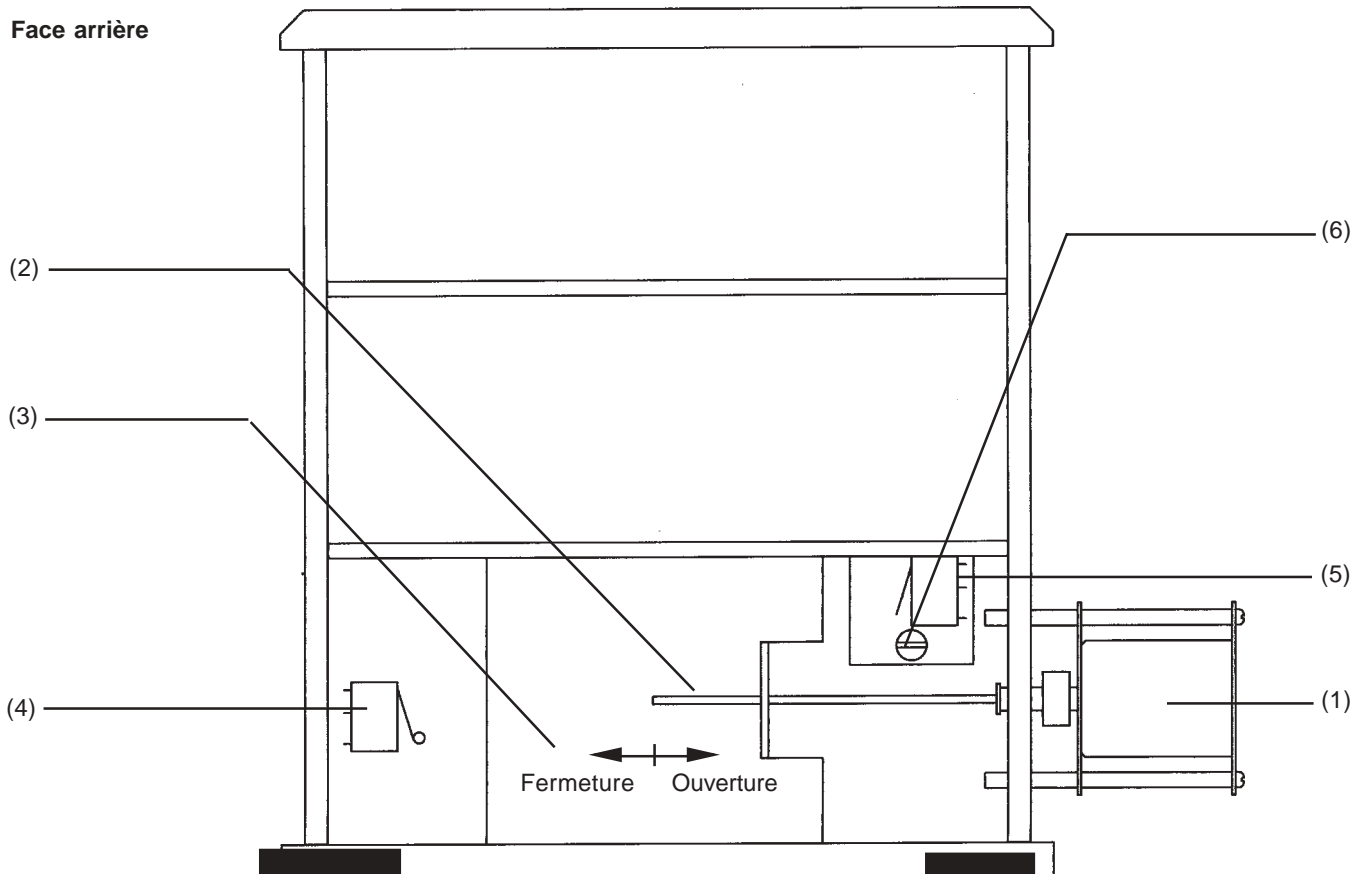
Côté gauche



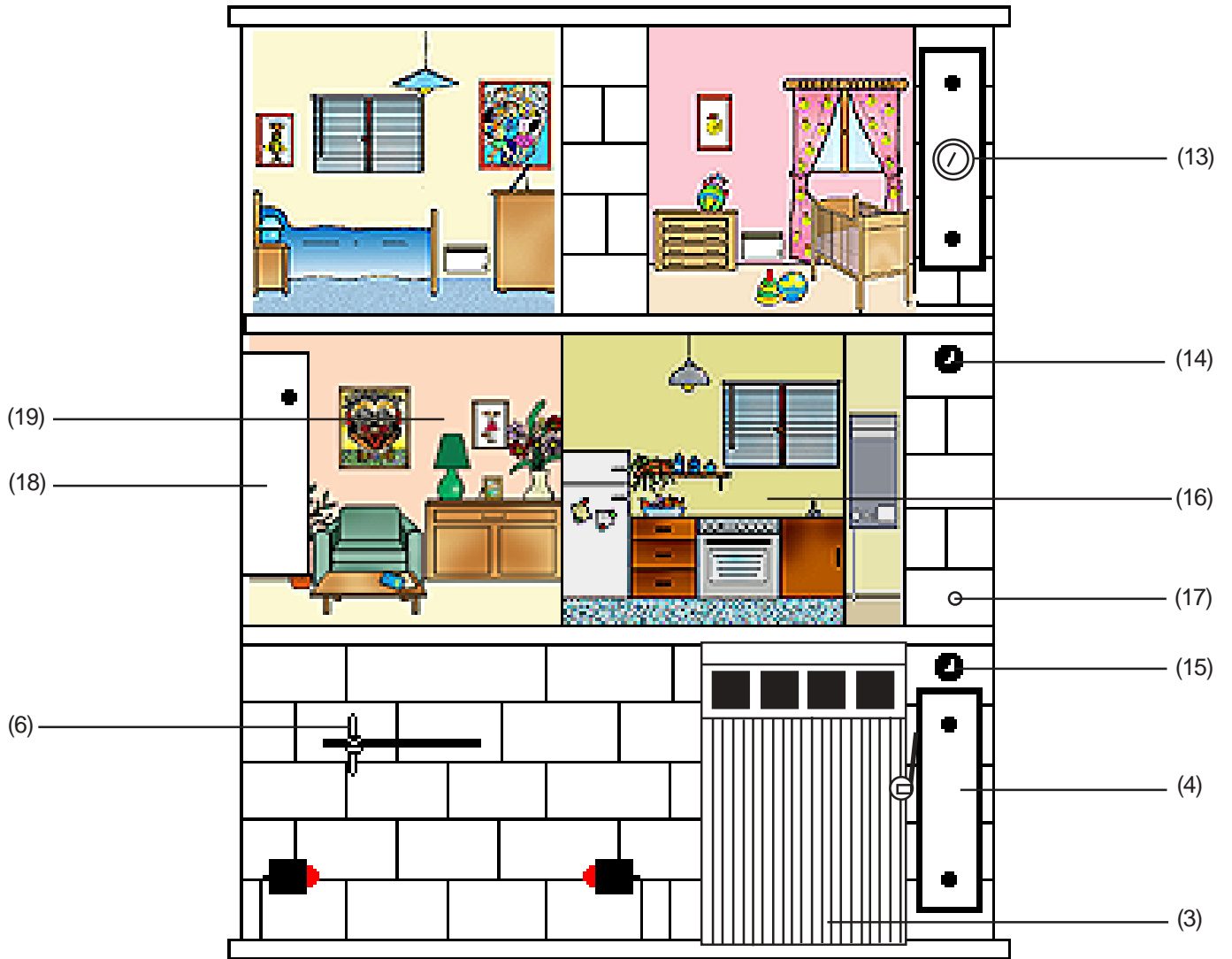
Côté droit



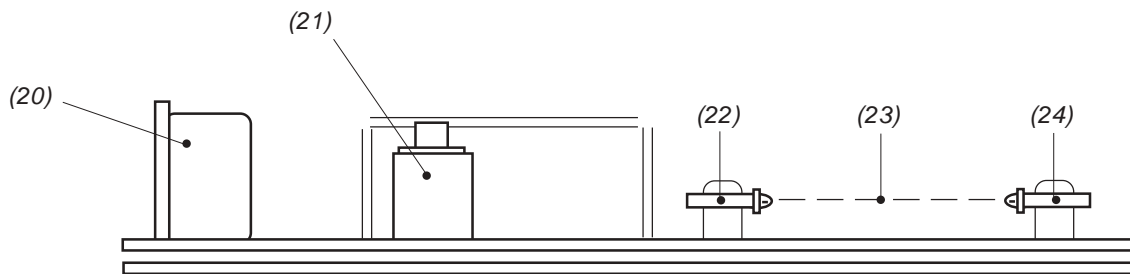
Face arrière



Maison vue de la face avant



Carte barrière lumineuse



Les capteurs

Ils sont au nombre de 8 :

- les contacts fin de course de porte en fermeture : Rep. (4) et en ouverture Rep. (5) sur le schéma. Ce dernier ayant sa position réglable, grâce à la rainure dans laquelle il est fixé par l'intermédiaire d'un écrou papillon Rep. (6), la porte s'ouvrira plus ou moins. Ils évitent le blocage de la porte. Ils coupent l'alimentation du moteur et informent de leur état.
- le bouton poussoir d'appel : Rep. (12). Le bouton poussoir est monté sur un module enfichable. Lorsqu'il est actionné, il informe d'un appel.
- le capteur de température : Rep. (10). Il renvoie une tension inversement proportionnelle à la température. Un potentiomètre permet de fixer le seuil de changement d'état : mini --> niveau bas 0V, maxi --> niveau haut +12V.
- le détecteur jour/nuit : Rep. (8) monté sur un module enfichable.
- le détecteur de choc : Rep. (18) fixé sur la baie vitrée Rep (19). Il renvoie un niveau logique haut (+12V) à chaque choc reçu par la baie.
- le contact d'ouverture de la baie vitrée : non visible sur les schémas. Il se trouve sur le circuit imprimé derrière la cloison Rep. (17). Il est constitué par un ILS. Un aimant, fixé sur la baie vitrée coulissante Rep (16) actionne le contact ILS qui renvoie un niveau logique haut (+12V) à l'ouverture de la baie.
- la carte barrière lumineuse : elle renvoie un niveau logique haut (+12V) lorsque son faisceau est coupé. Elle se raccorde à l'arrière de la maquette à l'aide du cordon prévu à cet effet.

Les actionneurs

Ils sont au nombre de 7 :

- le bloc moteur : Rep. (1) sur le schéma.
- 2 actionneurs pour gérer son fonctionnement : une validation moteur et une commande sens ouverture ou fermeture.
- les voyants de niveaux : Rep. (13), (14) et (15) constitués par des diodes électroluminescentes. Le voyant du niveau 2 Rep. (13) est monté sur module enfichable.
 - le chauffage : Rep. (11) sur le schéma constitué par une résistance chauffante montée sur un module enfichable.
 - l'alarme : Rep. (7) constituée par un buzzer monté sur module enfichable

FONCTIONNEMENT DE LA BARRIERE LUMINEUSE

Utilisation en barrière lumineuse

Inverseur basculé sur la position "Barrière" (sur carte barrière lumineuse).

L'émetteur infrarouge (24) est alimenté en permanence par le câble venant de la maquette. Le récepteur (22) reçoit donc en permanence un faisceau infrarouge. Si un objet est placé entre l'émetteur et le récepteur, le faisceau est coupé et le récepteur détecte cette coupure et informe la maquette de cette coupure en renvoyant un niveau logique 1.

Niveau logique 1 = Faisceau infrarouge coupé = Barrière activée

Utilisation en télécommande lumineuse

Inverseur basculé sur position "télécommande" (sur carte barrière lumineuse).

L'émetteur infrarouge (24) n'est alimenté que si il y a appui sur le bouton poussoir (21) de la télécommande. Le récepteur (22) ne reçoit le faisceau infrarouge que pendant l'appui du bouton poussoir. Il détecte alors l'établissement du faisceau et en informe la maquette en renvoyant un niveau logique 1.

Niveau logique 1 = Présence faisceau infrarouge = Télécommande activée

Attention : En fonction télécommande, la présence d'un objet entre l'émetteur et le récepteur empêchera l'établissement du faisceau infrarouge malgré l'appui sur le bouton poussoir.

Une inversion automatique du signal se fait lorsque l'on passe de la position barrière vers télécommande ou inversement. Ceci permet de récupérer un niveau logique haut lors de l'activation malgré un fonctionnement contraire.

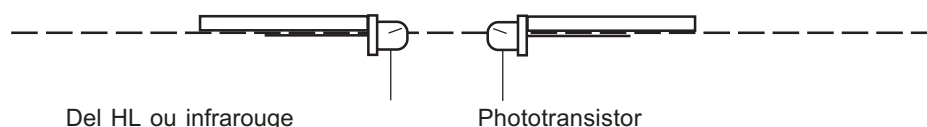
Barrière infrarouge → Faisceau coupé = Niveau logique 1 activé

Télécommande → Etablissement faisceau = Niveau logique 1 activé

Le récepteur Rep. (22) est un module enfichable phototransistor.

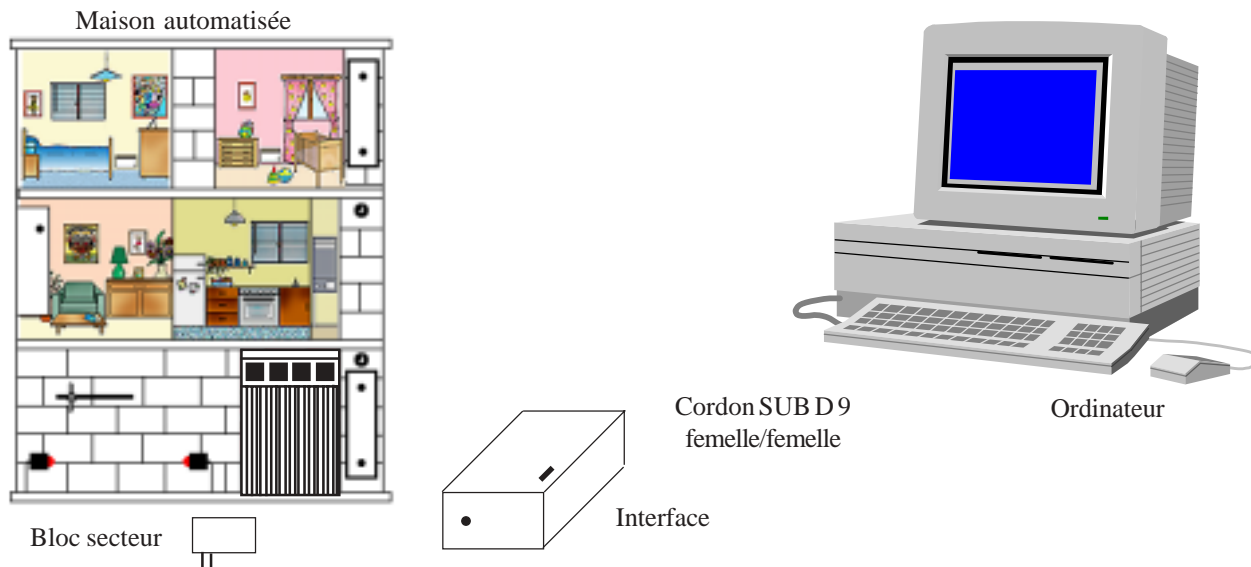
L'émetteur Rep. (24) peut être au choix une del haute luminosité (barrière ou télécommande lumineuse) avec faisceau visible ou une del infrarouge (barrière ou télécommande infrarouge) avec faisceau invisible.

Il faut que les modules del et phototransistor soient enfichés dans le bon sens et à leur place sur la carte. Vérifier le bon alignement de la del et du phototransistor pour que le faisceau atteigne le phototransistor.



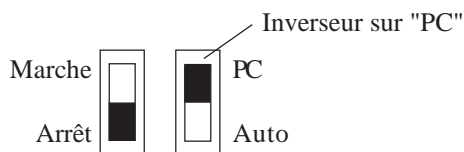
CONNEXIONS POUR UTILISATION EN MODE PC

Avant de connecter la maquette série à l'ordinateur, vérifier que celui-ci soit hors tension, et la maquette non alimentée. Connecter la maquette à l'interface à l'aide des câbles nappes, puis connecter l'interface au PC à l'aide du câble SUB D 9 femelle/femelle :



AVANT DE LANCER LE LOGICIEL, IL FAUT QUE LE CÂBLE SUB D 9 FEMELLE/FEMELLE SOIT CONNECTÉ À L'ARRIÈRE DE LA MAQUETTE ET SUR UN DES PORTS SÉRIE DU PC

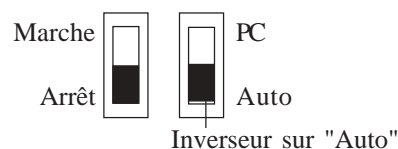
Vérifier que l'inverseur PC/AUTONOME situé sur l'interface soit sur la position PC.



Alimenter l'interface, puis l'ordinateur. Le logiciel pilotant la maquette peut alors s'exécuter.

FUNCTIONNEMENT EN MODE AUTONOME

Positionner l'inverseur PC/AUTONOME situé sur l'interface sur la position AUTO.

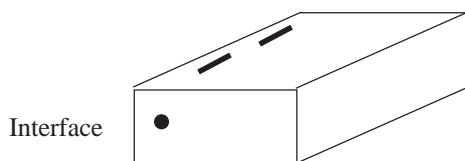
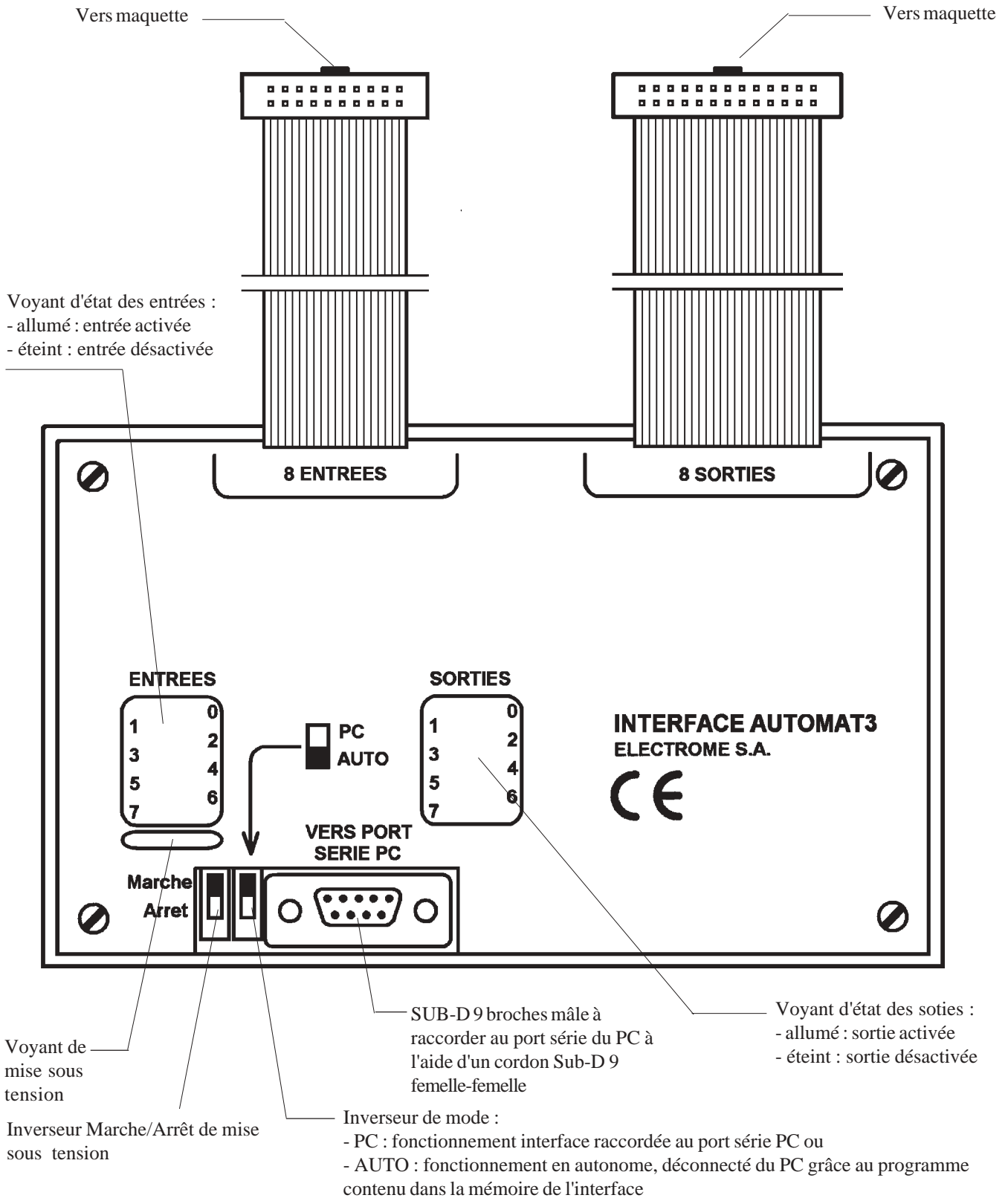


L'ensemble Automat3 est livré avec une séquence déjà programmée dans l'interface pouvant piloter la maquette Monte-charge pour Automat3. Pour faire fonctionner cette maquette, il vous faut donc charger un grafcet spécifique à la Maison Automatisée présent dans les disquettes fournies.

Pour cela, lancer le programme GRAFWIN pour ensemble Automat3. Puis sélectionner Fichier > Ouvrir. Ouvrir le répertoire associé à la maison automatisée "Exemple_maison_automatisée". Puis choisir le nom du fichier de votre choix (pour plus d'informations, vous référez à la documentation de Grafwin pour Ensemble Automat3, livrée avec la maquette).

Interface

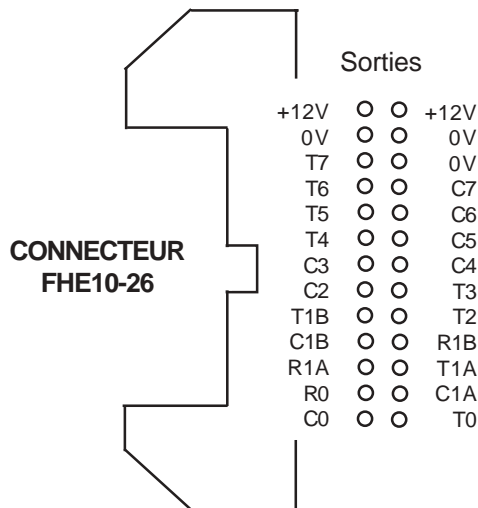
DESCRIPTION



Bloc secteur

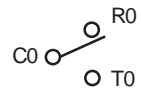


BROCHAGE DES CONNECTEURS HE10 POUR LA MAISON AUTOMATISÉE

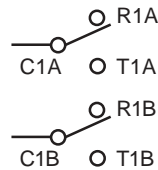


- Les sorties se font sur relais

- Sortie S0 sur relais 1RT : C0/T0/R0



- Sortie S1 sur relais 2RT : C1A/T1A/R1A et C1B/T1B/R1B



- Sorties S2 à S7 sur relais 1T : Cx/Tx

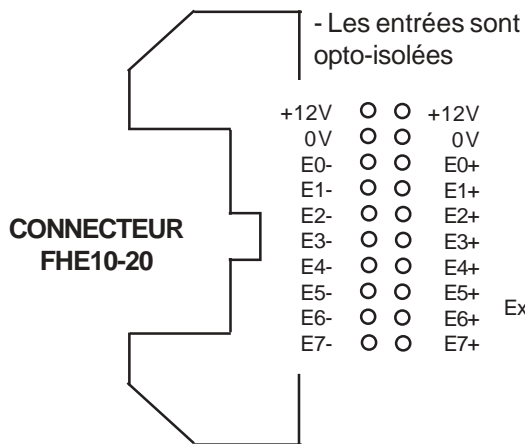
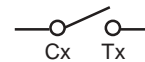
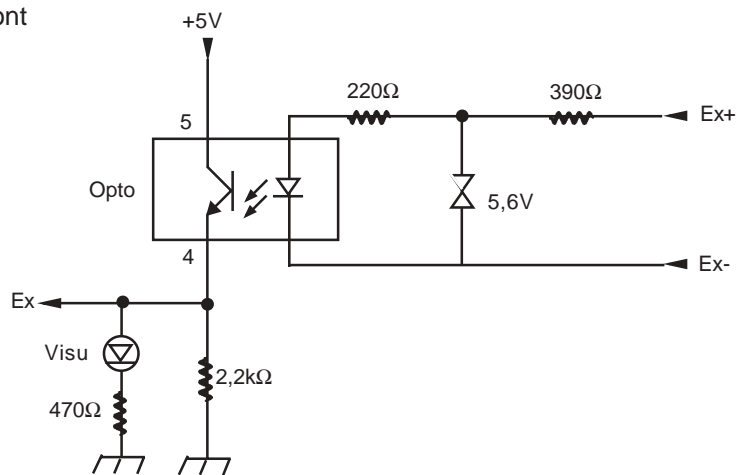


Schéma des entrées



LES ENTRÉES ET LES SORTIES

7 sorties :

S0 : Validation		Commande porte
S1 : Ouverture ou fermeture		
S2 : Del niveau 0		
S3 : Del niveau 1		
S4 : Del niveau 2		
S5 : Chauffage		
S6 : Non utilisée		
S7 : Alarme		

8 entrées :

E0 : BP appel
 E1 : Barrière lumineuse
 E2 : Choc baie vitrée fixe
 E3 : Ouverture baie vitrée coulissante
 E4 : Porte fermée
 E5 : Porte ouverte
 E6 : Jour / Nuit
 E7 : Température