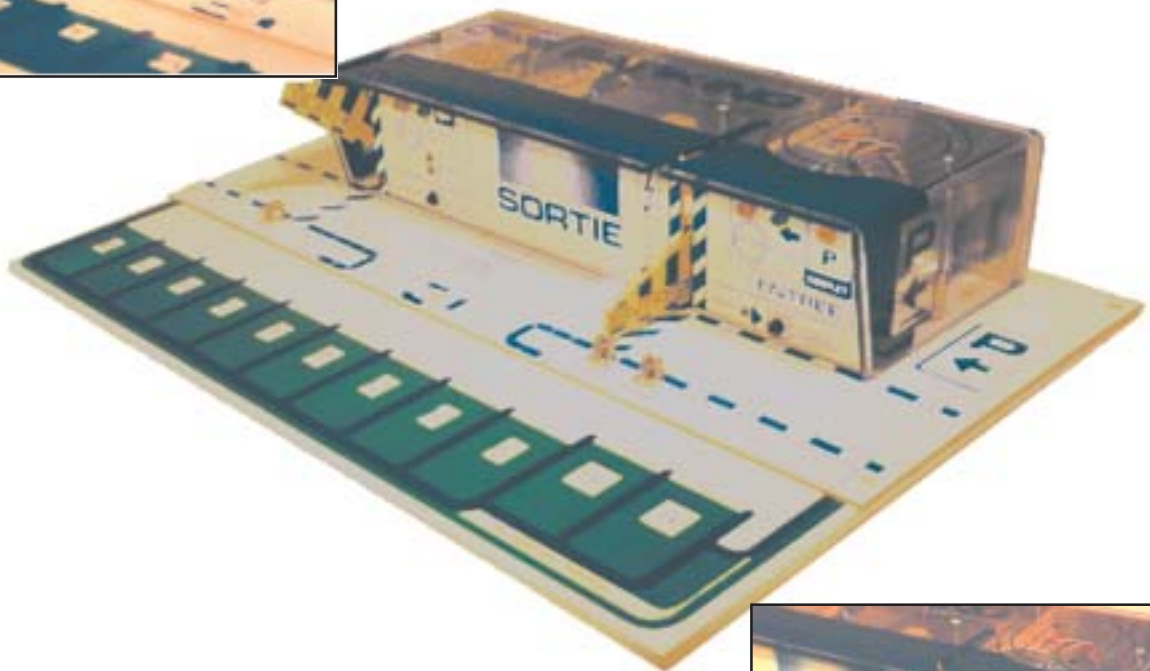


ELECTROME LOGICIEL

# Gestion Parking avec carte mémoire



## GESPARAL



**Automatisme fonctionnant en autonome grâce à  
une carte mémoire ou connecté sur PC**

**ELECTROME S.A.** . Z.I. Bordeaux Nord . 20, rue Pierre Baour . Cidex 23 . 33083 BORDEAUX Cédex

Site : [www.electrome.fr](http://www.electrome.fr) - Email : [electrome@electrome.fr](mailto:electrome@electrome.fr)

# Sommaire

## Fonctionnement d'un automatisme

Le Parking .....	page 3
Les capteurs .....	page 3
Les actionneurs .....	page 3
L'unité de traitement .....	page 3
Microcontrôleur ou ordinateur .....	page 3

## Gestion Parking

Présentation de la maquette Parking .....	page 4
Maquette Parking .....	page 5
Remarque faisceaux infrarouges .....	page 6
Les capteurs .....	page 6
Les actionneurs .....	page 6
Arrêt moteur .....	page 6
Panne moteur .....	page 6

## Parking série

Utilisation du Parking série .....	page 7
Fonctionnement autonome du Parking : inverseur sur "CARTE" .....	page 7
Fonctionnement série du Parking : inverseur sur "PC" .....	page 7

## Identification des sous-ensembles de la maquette Parking

Les capteurs .....	page 8
Les faisceaux infrarouges .....	page 8
Les faisceaux lumière rouge .....	page 9
Les poussoirs d'appel .....	page 9
Le contact de paiement .....	page 9
Les actionneurs .....	page 9

## Le Parking en autonome

Sélection du programme autonome désiré grâce aux différentes carte mémoire fournies .....	page 10
L'ordinateur .....	page 11
Fonction capteur ou fonction actionneur .....	page 11
Les capteurs ou actionneurs dans notre environnement quotidien .....	page 12
Fonctionnement des capteurs et des actionneurs du Parking .....	page 13

## Exercices

Exercices .....	page 13
-----------------	---------

## Identification des éléments de la maquette

Identification des éléments de la maquette .....	page 28
--	---------

## Identification des capteurs et des actionneurs

Identification des capteurs et des actionneurs .....	page 29
--	---------

## Corrigé des exercices

Les capteurs ou actionneurs dans notre environnement quotidien .....	page 30
Le système ABS : l'antipatinage .....	page 30
L'ordinateur .....	page 31
Fonctionnement des capteurs et des actionneurs du Parking .....	page 31
Parking en autonome .....	page 34
Identification des éléments de la maquette .....	page 36

# Fonctionnement d'un automatisme

## Le Parking

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 la 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 capteur qui transforme une information extérieure en une tension électrique que peut reconnaître l'électronique de notre appareil.

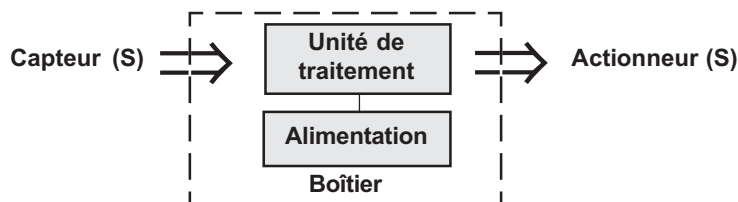
Ces tensions électriques seront identifiées par l'électronique et valideront alors une fonction propre à chaque appareil. Dans le cas de la calculatrice, des calculs seront réalisés sur les informations entrées par le clavier, la télécommande télévision en fonction de la touche sélectionnée validera 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 :



Le Parking est un automatisme comportant des capteurs et des actionneurs; la fonction unité de traitement étant assurée soit par l'ordinateur, soit par le microcontrôleur et la carte mémoire dont elle est équipée.

## Les capteurs

Ils détectent les véhicules à l'entrée (barrière infrarouge), les véhicules pénétrant dans le Parking (barrière infrarouge), le paiement pour sortir du Parking (contact), les véhicules sortant du Parking (barrière infrarouge), boîtier d'appel en entrée et en sortie (interrupteur). Ces capteurs gèrent des modifications extérieures au Parking lui-même.

## Les actionneurs

Ils sont commandés par l'ordinateur :

- les moteurs permettant d'ouvrir la barrière d'entrée et de sortie
- les voyants (Dels) informant l'extérieur de l'état dans lequel est le Parking (interdiction d'entrer ou de sortir, vous pouvez entrer, Parking plein)
- un bip électronique informant que la barrière est en mouvement.

Les actionneurs mobiles (moteur) possèdent leurs propres capteurs informant l'ordinateur que les barrières sont basses (fermées) ou hautes (ouvertes) grâce à des barrières infrarouges et lumineuses permettant à l'ordinateur d'arrêter les moteurs lorsque la montée ou la descente des barrières est exécutée.

## L'unité de traitement

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

Sous le contrôle du programme, elle analyse l'état des capteurs et commande les actionneurs. Elle comptabilise un certain nombre de données et intervient sur le fonctionnement suivant les résultats: chaque fois qu'une voiture se présente à l'entrée (détectée grâce au faisceau d'entrée coupé par la voiture), l'unité centrale lève la barrière. De plus, elle additionne les véhicules qui entrent et soustrait ceux qui sortent. Lorsque le nombre fixé par le programme est atteint (Parking plein), l'entrée est interdite tant qu'un véhicule n'est pas ressorti.

La maquette Parking dispose d'une carte équipée d'un microcontrôleur. Grâce à celle-ci, pas besoin d'interface, vous pouvez relier votre maquette directement à la sortie série du PC (RS 232). De plus, la carte mémoire contenant un programme, permet au microcontrôleur de faire fonctionner le Parking de façon autonome (c'est à dire sans être relié au PC).

Le fonctionnement en autonome s'apparente au fonctionnement réel d'un parking. Il permet à l'élève d'identifier capteurs et actionneurs, de relever les cycles de fonctionnement, de les transcrire sous forme de grafset ou d'algorithme, puis en connectant la maquette à l'ordinateur d'en vérifier la justesse.

## Microcontrôleur 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.

Le microcontrôleur sera le cœur du Parking.

Il assure le fonctionnement autonome de celui-ci grâce au programme écrit dans la carte mémoire. Un programme permet le fonctionnement sous contrôle d'un ordinateur (gestion port série). Dans ce cas, le microcontrôleur se contente de transmettre les informations venant des capteurs à l'ordinateur ou celle venant de l'ordinateur aux actionneurs.

# Gestion Parking

## — Présentation de la maquette Parking —

Capot transparent permettant d'observer le fonctionnement des capteurs et actionneurs.  
Support en PVC avec sérigraphie multicolore  
Dimensions: 410 mm x 270 mm

### La maquette comprend:

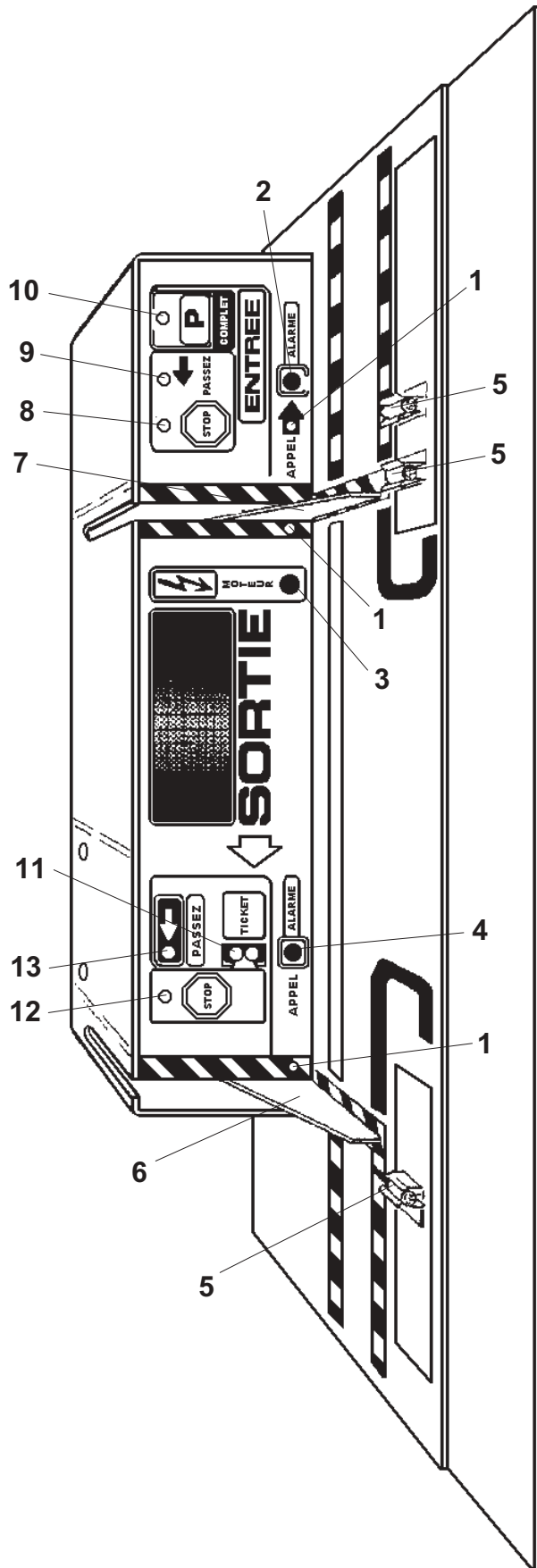
- 2 barrières mécaniques actionnées par moteur pas à pas avec dispositif de détection "barrière haute" et "barrière basse"
- 2 détecteurs à infrarouge à l'entrée signalant "voiture à l'entrée" et "voiture entrée dans le parking"
- 3 voyants (rouge vert jaune) à l'entrée signalant "Stop", "Passez" ou "Parking complet"
- 2 boutons poussoir permettant l'appel ou le signalement d'un défaut (2 et 4)

A la sortie, un contact entre 2 bornes permet de simuler le paiement (11)  
- 2 voyants (rouge et vert) à la sortie signalant "Stop" ou "Passez"

- 1 capteur à infrarouge détecte le véhicule sortant

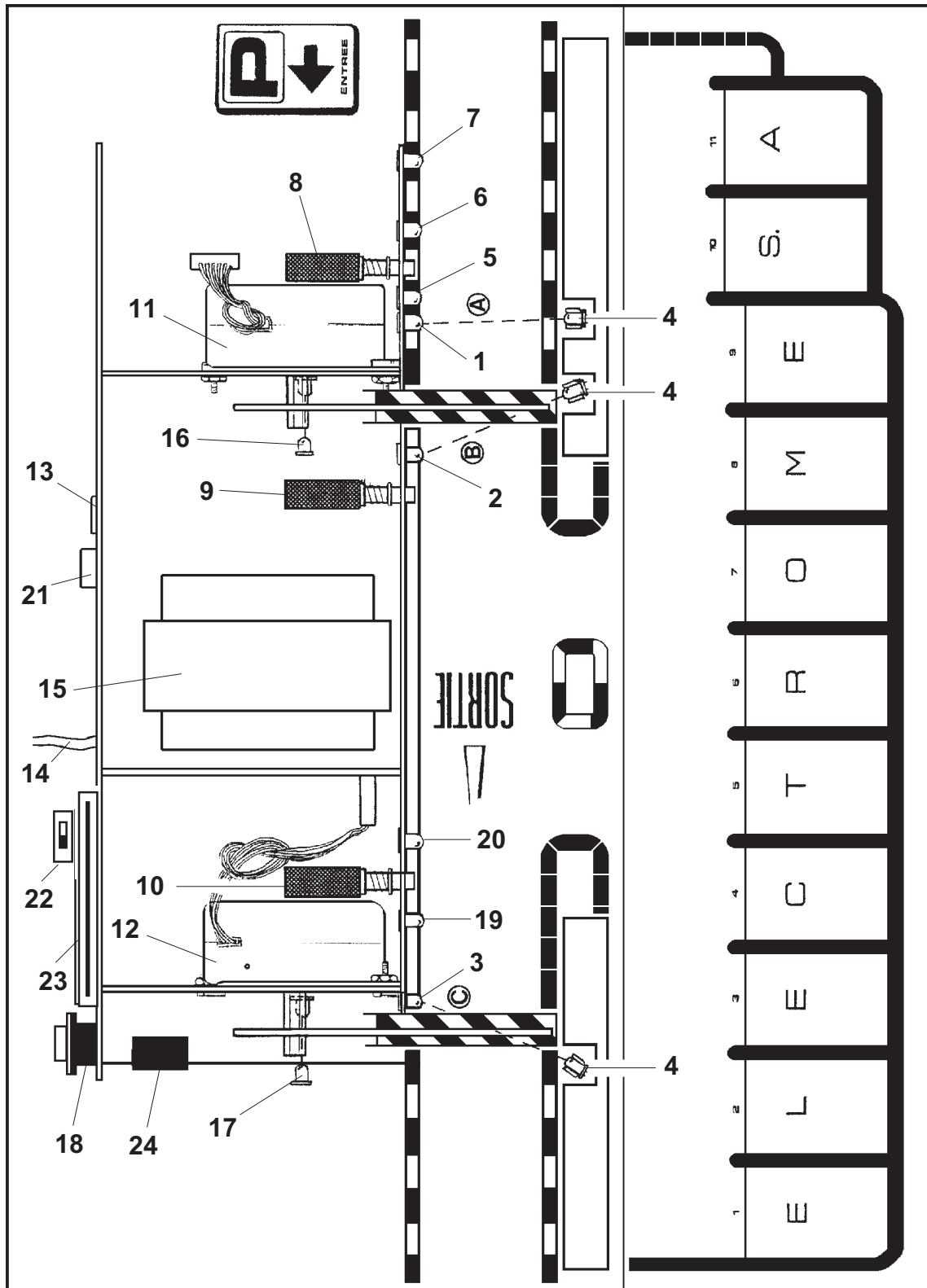
**Les fonctions ci-dessus sont identifiables et programmables par l'ordinateur.**

- 1 bouton poussoir (3) permet de couper ou de valider l'alimentation des moteurs dans le cas d'une mauvaise programmation de la maquette (par exemple dans le cas de la barrière commandée en montée et ne trouvant pas le capteur barrière position haute).



- 1 - Phototransistor faisceau infrarouge
- 2 - Bouton poussoir Appel entrée
- 3 - Bouton poussoir Arrêt moteur
- 4 - Bouton poussoir Appel sortie
- 5 - Emetteur infrarouge
- 6 - Barrière mobile commandée par le moteur sortie
- 7 - Barrière mobile commandée par le moteur entrée
- 8 - Del rouge "Stop"
- 9 - Del verte "Passez"
- 10 - Del jaune "Complet"
- 11 - 2 bornes à court-circuiter pour simuler le paiement
- 12 - Del rouge "Stop"
- 13 - Del verte "Passez"

Un bouton poussoir à l'arrière de la maquette Parking permet de mettre celle-ci sous tension (voir page suivante)



- |   |  |
|---|--|
| 1 - Phototransistor infrarouge: faisceau entrée (A)                           | 13 - Porte-fusible (fusible rapide 1A)           |
| 2 - Phototransistor infrarouge: faisceau barrière basse ou entrée voiture (B) | 14 - Câble vers prise secteur                    |
| 3 - Phototransistor infrarouge: faisceau barrière basse ou sortie voiture (C) | 15 - Transformateur                              |
| 4 - Emetteur infrarouge   | 16 - Faisceau détecteur barrière entrée haute    |
| 5 - Del rouge "Stop"  | 17 - Faisceau détecteur barrière sortie haute    |
| 6 - Del verte "Passez"  | 18 - Prise Sub D9 mâle                           |
| 7 - Del jaune "Complet"   | 19 - Del rouge "Stop"                            |
| 8 - Bouton poussoir Appel entrée  | 20 - Del verte "Passez"                          |
| 9 - Bouton poussoir Arrêt moteur  | 21 - Bouton Marche/Arrêt                         |
| 10 - Bouton poussoir Appel sortie   | 22 - Inverseur de sélection "PC/Carte"           |
| 11 - Moteur barrière entrée   | 23 - Lecteur carte mémoire                       |
| 12 - Moteur barrière sortie   | 24 - Fiche RJ 8 broches pour connexion monnayeur |

## Maquette Parking

La maquette est directement alimentée en 220 V grâce à un cordon secteur (bloc alimentation sur la maquette). La mise sous tension s'effectue avec le bouton de mise sous tension à l'arrière de la maquette.

Protection par fusible rapide de 100 mA.

## Remarque faisceaux infrarouges

**Ne pas utiliser la maquette sous une source lumineuse trop importante (soleil direct, projecteur, ...), ceci pourrait gêner le bon fonctionnement des capteurs.**

## Les capteurs

3 faisceaux infrarouges.

### ENTRÉE:

1 faisceau à l'entrée détectant la présence d'une voiture devant la barrière mécanique.

1 faisceau de part et d'autre de la barrière mécanique détectant celle-ci en position basse ou la présence d'une voiture sous la barrière lorsque cette dernière est en position haute.

### SORTIE:

1 faisceau de part et d'autre de la barrière mécanique de sortie détectant celle-ci en position basse ou la présence d'une voiture sous la barrière lorsqu'elle est en position haute.

2 détecteurs opto à l'intérieur des blocs entrée et sortie détectant les barrières hautes.

2 boutons poussoirs: 1 sur le bloc entrée, l'autre sur le bloc de sortie.

1 contact sur le bloc de sortie entre 2 petites douilles dorées permettant, à l'aide d'une pièce de monnaie, de simuler le paiement en réalisant le contact.

## Les actionneurs

3 voyants sur le bloc d'entrée: 1 rouge, 1 vert, 1 orange.

2 voyants sur le bloc de sortie: 1 rouge, 1 vert (à la mise sous tension, le voyant rouge doit être allumé)

1 moteur réducteur ou pas à pas dans le bloc d'entrée avec une commande électronique servant à définir son sens.

1 moteur réducteur ou pas à pas dans le bloc de sortie avec une commande électronique servant à définir son sens.

Le rôle de chaque actionneur est précisé par l'option F2 du menu principal.

## Arrêt moteur

Un bouton poussoir placé entre les 2 barrières sert éventuellement à arrêter les moteurs; le reste de la maquette restant sous tension.

## Panne moteur

En cas de commande moteur non suivie d'effet:

- vérifier que l'interrupteur commande moteur est bien validé (bouton poussoir enfoncé).

- actionner manuellement la barrière et vérifier le bon serrage de l'écrou de fixation de la barrière sur le moteur pas à pas.

Éventuellement, après avoir déconnecté la maquette du secteur, dévisser les 3 vis de fixation du capot supérieur. Resserrer l'écrou du moteur pas à pas concerné. Remonter le capot supérieur, puis le circuit principal.

# Parking série

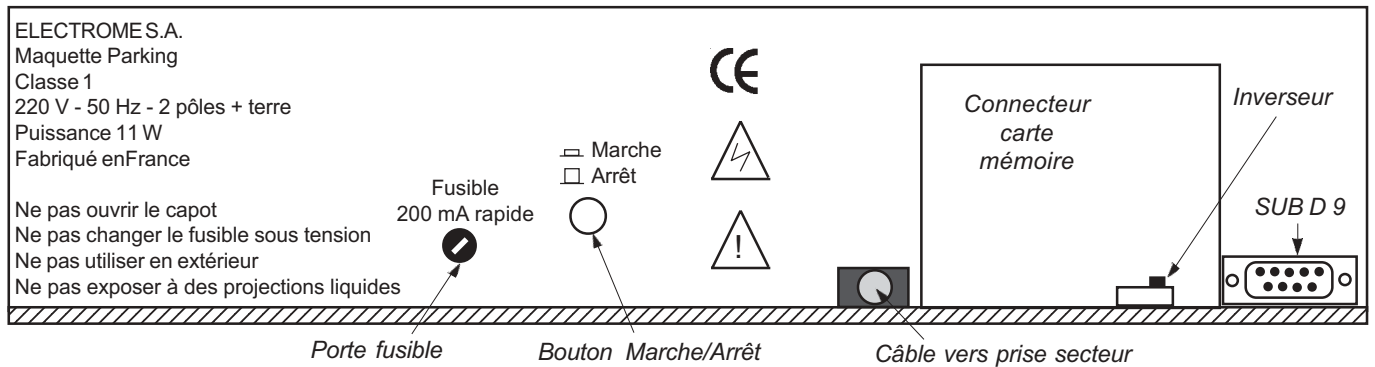
## Utilisation du Parking série

Un buzzer est intégré autorisant un bip sonore à chaque commande de l'une ou l'autre des barrières du Parking.

Sur la maquette Parking, au dos de la maquette, se trouve 1 inverseur qui permet de sélectionner le fonctionnement du PARKING:

- Fonctionnement autonome du Parking grâce à la carte mémoire : inverseur sur "CARTE"
- Fonctionnement en communication série par le PC : inverseur sur "PC"

Pour changer de type de fonctionnement, mettre la **maquette Parking hors tension**, positionner l'inverseur sur le type de fonctionnement désiré et mettre ensuite la maquette sous tension.



Pour le fonctionnement autonome, le Parking n'a pas besoin d'être relié à l'ordinateur (câble série).  
En fonctionnement PC, le Parking devra être relié à une prise série du PC.

## Fonctionnement autonome du Parking (inverseur sur "CARTE")

Le fonctionnement autonome du Parking implique qu'une carte mémoire soit correctement insérée dans le connecteur situé à l'arrière du Parking.

La del verte indiquant le bon positionnement de la carte mémoire dans son connecteur s'allume alors.

Pour les explications suivantes, la carte mémoire de gestion complète du Parking est à insérer.

A la coupure du faisceau de présence de la voiture devant la barrière d'entrée, celle-ci se lève, jusqu'à sa position haute.

Il y a ensuite attente de présence de la voiture sous le faisceau de la barrière d'entrée, puis celle-ci redescend vers sa position d'origine.

Le Parking est considéré plein à la 11ème voiture entrée si aucune n'en est sortie. Dans ce cas, la del "Parking Complet" de l'entrée s'allume, et il est impossible d'entrer dans le Parking tant qu'au moins 1 voiture n'est pas sortie.

A la validation du ticket, (créer un contact avec une pièce de monnaie entre les 2 petites douilles dorées symbolisant le paiement du parking), la barrière de sortie se lève jusqu'à sa position haute.

Il y a ensuite attente de présence de la voiture sous le faisceau de la barrière de sortie, puis celle-ci redescend vers sa position d'origine.

La barrière de sortie n'est gérée que si au moins 1 voiture se trouve dans le Parking.

## Fonctionnement série du Parking (inverseur sur "PC")

La maquette Parking est reliée à un ordinateur par la voie série (grâce au cordon série à prise SUB D 9B).

En cas d'ordinateur avec sortie série sur prise 25 broches, il faudra se procurer un adaptateur série 25 broches - 9 broches. (voir le fichier LISEZMOI.DOC livré avec les logiciels pour plus d'informations)

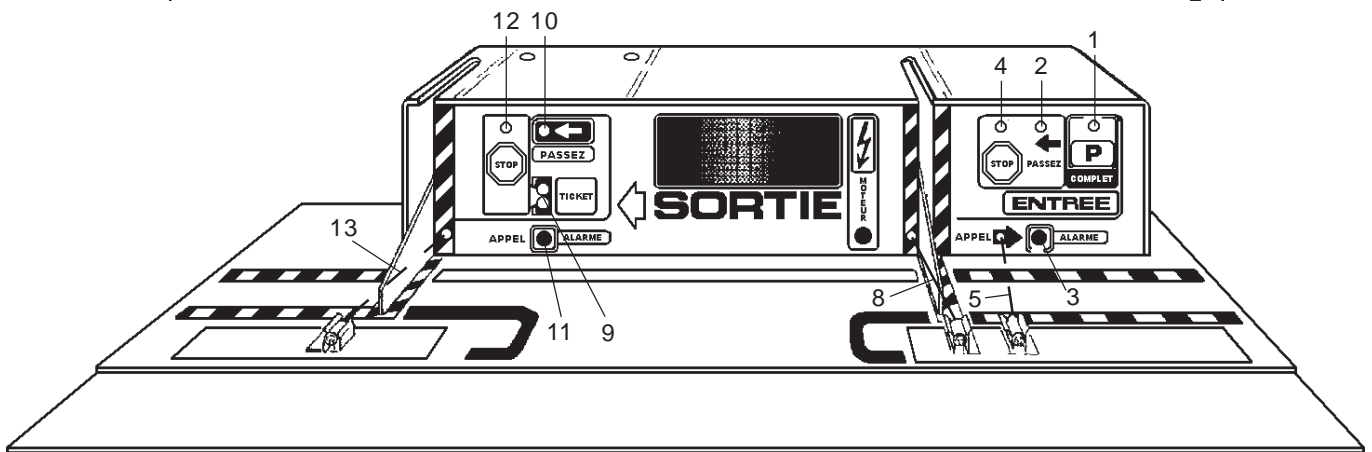
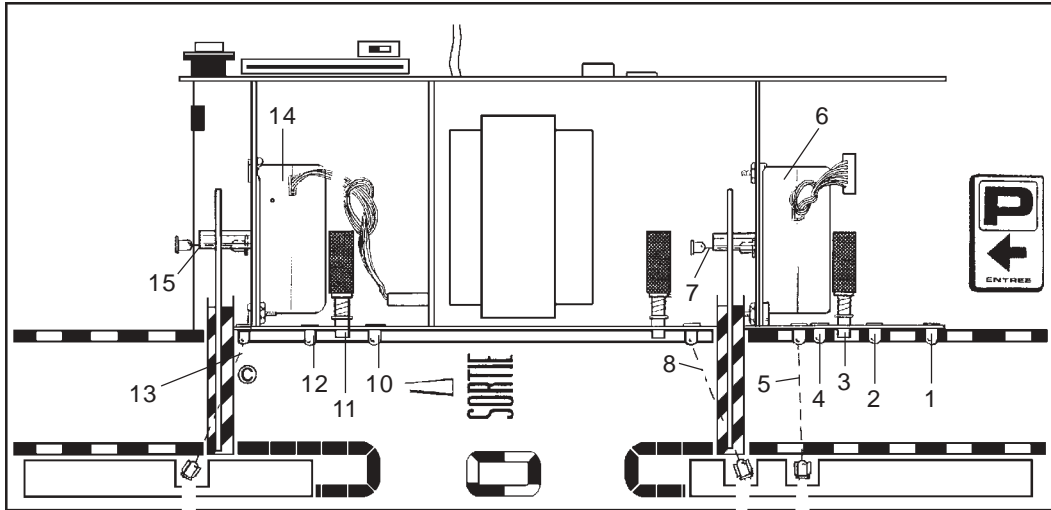
La communication est de type:

- 4800 Bauds, 8 Bits, 1 Bit de start, 1 Bit de stop, sans parité

# Identification des sous ensembles de la maquette Parking

**Important:** Pour un bon fonctionnement, le Parking ne devra pas être mis dans un endroit trop éclairé (lumière du jour ou lampe en directe).

Identification des éléments de la maquette.



## Les capteurs

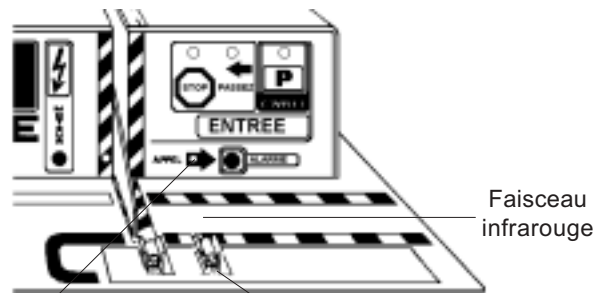
Ils sont au nombre de 8.

## Les faisceaux infrarouges

Ils sont repérés 5, 8 et 13 sur les schémas ci-dessus:

Ils se composent d'un émetteur infrarouge (DEL) émettant une lumière infrarouge (c'est à dire en dehors de la plage de vision de l'oeil). En face de l'émetteur, un phototransistor (récepteur) détecte la présence ou l'absence de lumière infrarouge.

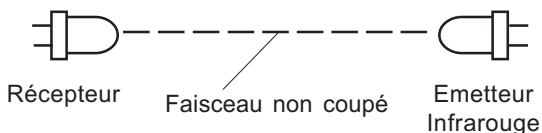
Lorsqu'aucun objet n'empêche le passage de la lumière infrarouge, le phototransistor détecte celle-ci et informe l'ordinateur que le faisceau n'est pas coupé.



Récepteur phototransistor

Emetteur (DEL) infrarouge

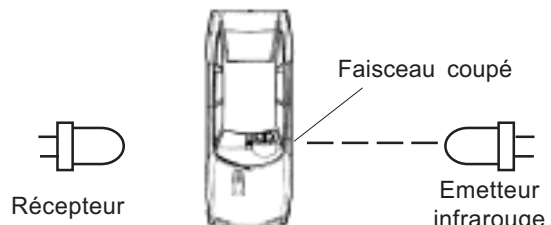
Lorsqu'une voiture passe, le faisceau est coupé, le phototransistor ne détecte plus de lumière infrarouge et informe l'ordinateur de la présence d'un véhicule à l'entrée



Récepteur

Faisceau non coupé

Emetteur Infrarouge



Récepteur

Faisceau coupé

Emetteur infrarouge

## Les faisceaux lumière rouge

Ils sont repérés 7 et 15 à l'intérieur du Parking (voir schéma page précédente).

Ils se composent d'un émetteur de lumière rouge (DEL) émettant dans le spectre visible. En face de l'émetteur, un phototransistor (récepteur) détecte la présence ou l'absence de lumière.

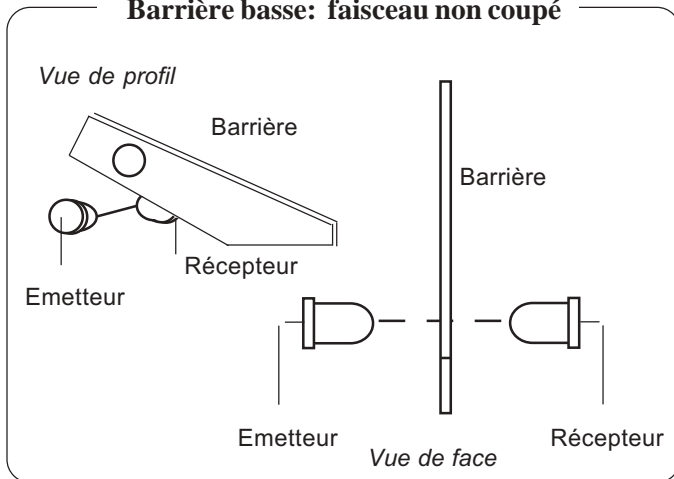
Ces faisceaux sont destinés à détecter la position haute des barrières mécaniques.



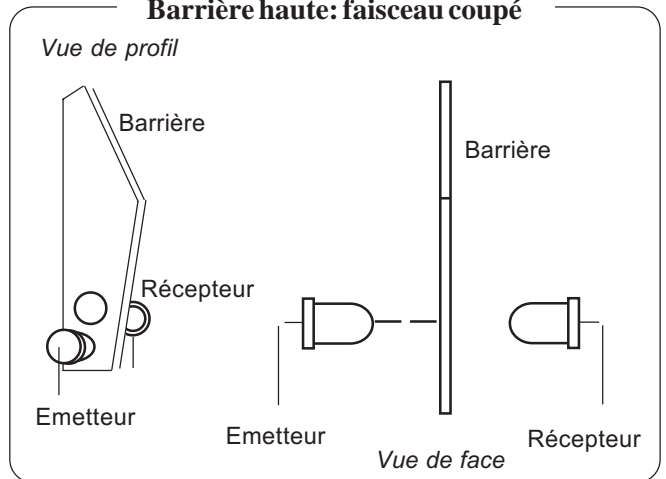
Lorsque la barrière est en position basse, elle n'empêche pas le passage de la lumière, le phototransistor détecte celle-ci et informe l'ordinateur que le faisceau n'est pas coupé (la barrière n'est pas haute).

Lorsque la barrière est en position haute, le faisceau est coupé, le phototransistor ne détecte plus de lumière et informe l'ordinateur de la position haute de la barrière.

### Barrière basse: faisceau non coupé



### Barrière haute: faisceau coupé



## Les poussoirs d'appel

Les poussoirs d'appel sont repérés 3 et 11 sur le schéma de la page précédente: le 3 en entrée et le 11 en sortie.

Lorsqu'ils sont poussés, ils informent l'ordinateur qu'un appel est réalisé en entrée ou en sortie.

## Le contact de paiement

Le contact de paiement est repéré 9 sur le schéma page précédente.

Grâce à une pièce de monnaie, il permet d'établir un contact entre les 2 petits plots dorés et d'informer ainsi l'ordinateur qu'un paiement a été effectué.



## Les actionneurs

Les actionneurs sont au nombre de 7:

- 3 voyants à l'entrée (un rouge repéré 4, un vert repéré 2 et un orange repéré 1) permettent à l'ordinateur de visualiser des consignes (Stop, Passez, Parking complet).
- 2 voyants en sortie (un rouge repéré 12 et un vert repéré 10) visualisent des consignes de sortie (Stop, Passez).
- 2 moteurs (un à l'entrée repéré 6 et un à la sortie repéré 14) permettent d'actionner les barrières. Quand une barrière est manoeuvrée, un bip sonore à l'intérieur du Parking signale le mouvement de celle-ci.

# Le Parking en autonome

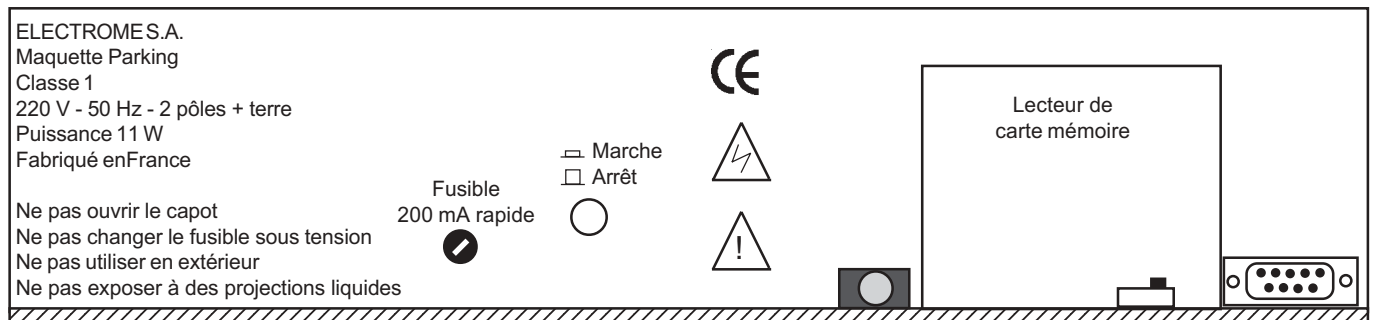
La fonction autonome permet aux élèves d'observer le fonctionnement du Parking sans l'obligation d'être connecté à un ordinateur. L'élève pourra ainsi identifier capteur et actionneur, relever les étapes du cycle à partir de l'observation de la maquette et les transcrire progressivement sous forme d'algorithme.

En s'aidant de texte et de schéma, il aura à exécuter des exercices.

Les exercices se décomposent en 3 parties:

- 1 - Travail sur le Parking en autonome avec carte mémoire de la gestion de la barrière d'entrée
  - Observation et explication du fonctionnement de la maquette.
  - Identification des différents constituants du système.
  - Représentation des étapes du cycle à partir de l'observation de la maquette.
  - Identification capteur et actionneur.
  - Notion d'algorithme
  - Initialisation d'un système
- 2 - Travail sur le Parking autonome avec carte mémoire de la gestion de la barrière de sortie
  - Observation et relevé du fonctionnement de la maquette
  - Capteurs et actionneurs
  - Représentation du cycle
  - Réalisation d'un algorithme simple
- 3 Travail sur le Parking autonome avec carte mémoire de la gestion complète du Parking
  - Adaptation du système à une situation nouvelle
  - Le compteur d'événements
  - Modification d'un programme en fonction de consignes données
  - La barrière d'entrée avec comptage de véhicules entrant et interdiction d'entrer si le Parking est plein
  - La barrière de sortie avec décomptage de véhicules sortant
  - La gestion de la lampe Parking plein
  - L'algorithme de gestion de l'ensemble du Parking

## Sélection du programme autonome désiré grâce aux différentes cartes mémoire fournies



Parking hors tension, positionner la carte mémoire du fonctionnement désiré (gestion de la barrière d'entrée, gestion de la barrière de sortie, gestion globale du Parking), dans son connecteur à l'arrière du Parking.

Alimenter le Parking, la del verte allumée indique le bon positionnement de la carte mémoire dans son connecteur.

Basculer l'inverseur situé à l'arrière du Parking sur la position "CARTE", la del rouge s'allume, indiquant que la carte mémoire est sollicitée par le microcontrôleur et qu'elle ne doit pas être retirée.

Le Parking fonctionne alors de façon autonome.

Pour changer de carte mémoire, basculer l'inverseur sur la position "PC". La del rouge est alors éteinte, il ne reste plus qu'à couper l'alimentation du Parking et changer la carte mémoire.

## L'ordinateur

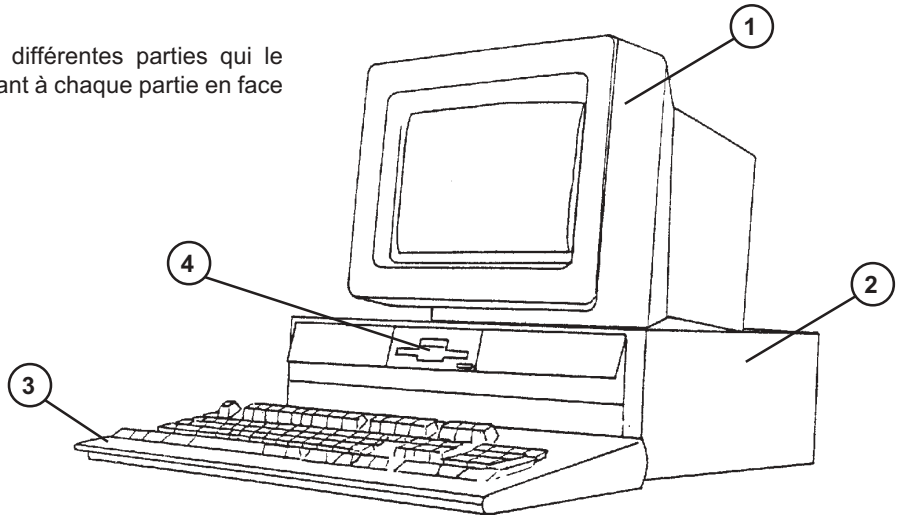
Je regarde l'ordinateur et j'identifie les différentes parties qui le compose en mettant le chiffre correspondant à chaque partie en face de son nom.

CLAVIER : .....

ECRAN : .....

LECTEUR/ENREGISTREUR  
DE DISQUETTES : .....

UNITE DE TRAITEMENT  
DES INFORMATIONS : .....



Mettre dans le cercle derrière chaque partie de l'ordinateur le numéro de la phrase qui lui correspond.

Le clavier sert à :

L'écran sert à :

Le lecteur de disquette sert à :

L'unité de traitement des informations sert à :

1/ Visualiser les résultats

2/ Entrer des données enregistrées sur une disquette ou enregistrer sur la disquette des données venant de l'unité de traitement

3/ Gérer les entrées et les sorties des données et les transformer à l'aide d'un programme

4/ Entrer des données manuellement

## Fonction capteur ou fonction actionneur

Un appareil électronique se compose généralement de 3 parties:

1/ Un ou des capteurs qui permettent de prélever des informations venant de l'extérieur

2/ Une unité de traitement qui gère l'entrée des informations (capteur), les transforme en fonction d'un programme, puis les transmet aux actionneurs

3/ Un ou des actionneurs qui transforment les informations présentes sur la sortie de l'unité de traitement de façon à les rendre compréhensibles par l'extérieur

Fonction capteur ou fonction actionneur: identifie chaque sous ensemble de l'ordinateur en mettant une croix dans la colonne correspondant à sa fonction.

	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Le clavier sert à entrer des informations manuellement, c'est un		
Le lecteur de disquette sert à entrer des informations présentes sur la disquette ou à enregistrer sur celle-ci des informations transmises par l'unité de traitement, c'est un		
L'imprimante sert à imprimer des informations transmises par l'ordinateur, c'est un		
L'écran sert à visualiser des informations transmises par l'ordinateur, c'est un		

## Les capteurs ou actionneurs dans notre environnement quotidien

Le Baladeur	Capteur	Actionneur
Les haut-parleurs du casque		
La tête de lecture		
Le moteur qui fait tourner la bande		

La Calculatrice	Capteur	Actionneur
Le clavier		
Les afficheurs		

La Télévision	Capteur	Actionneur
L'écran		
L'antenne		
Le haut-parleur		
Le récepteur de la télécommande		

La Télécommande télé	Capteur	Actionneur
Le clavier		
Le faisceau infrarouge		

La Balance	Capteur	Actionneur
Le plateau de la balance		
L'aiguille du poids		

Le Four Domestique	Capteur	Actionneur
La résistance chauffante		
L'horloge de programmation		

La Machine à laver	Capteur	Actionneur
La pompe de vidange		
La résistance chauffante		
Le clavier de programmation		
L'électrovanne de remplissage		
Le relais d'arrêt de la machine		

### UN EXEMPLE: LE SYSTÈME ABS

En cas de freinage brutal sur une automobile, les roues se bloquent, ce qui entraîne une perte de contrôle du véhicule par dérapage.

Le système ABS empêche le blocage des roues, ce qui permet ainsi de contrôler son freinage.

#### Principe

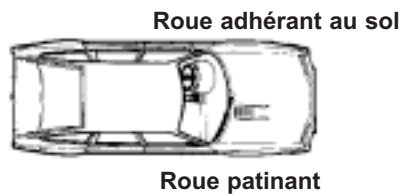
Des capteurs sur les roues détectent le blocage de celles-ci et dans ce cas relibère le blocage. Puis, lorsque la roue atteint une certaine vitesse, le freinage est de nouveau autorisé pour ensuite être relâché si la roue se bloque. Cela jusqu'à ce que la vitesse devienne très basse. Le blocage est alors utilisé pour l'arrêt.

Le calculateur (microcontrôleur) doit donc calculer en permanence la vitesse de rotation des roues, la vitesse du véhicule, autoriser ou empêcher le freinage et cela plusieurs fois par seconde.

#### Exercice : l'antipatinage

Partant des capteurs et actionneurs de l'ABS (capteur de vitesse de rotation de chaque roues, capteur de vitesse du véhicule, commande de freinage sur chaque roue), imagine le principe d'un système empêchant le véhicule de patiner (au démarrage ou sur un terrain glissant).

C'est à dire qu'une ou plusieurs roues, du fait d'un terrain glissant, tournent sans adhérer au sol, ce qui entraîne un risque de dérapage et de perte de contrôle du véhicule.



.....

.....

.....

.....

.....

Exercices sur la barrière d'entrée

Carte à puce de gestion de la barrière d'entrée et inverseur sur la position "CARTE"  
 Algorithme EXEMPLE1.ALG créé avec ALGORITHME.EXE

Schéma A

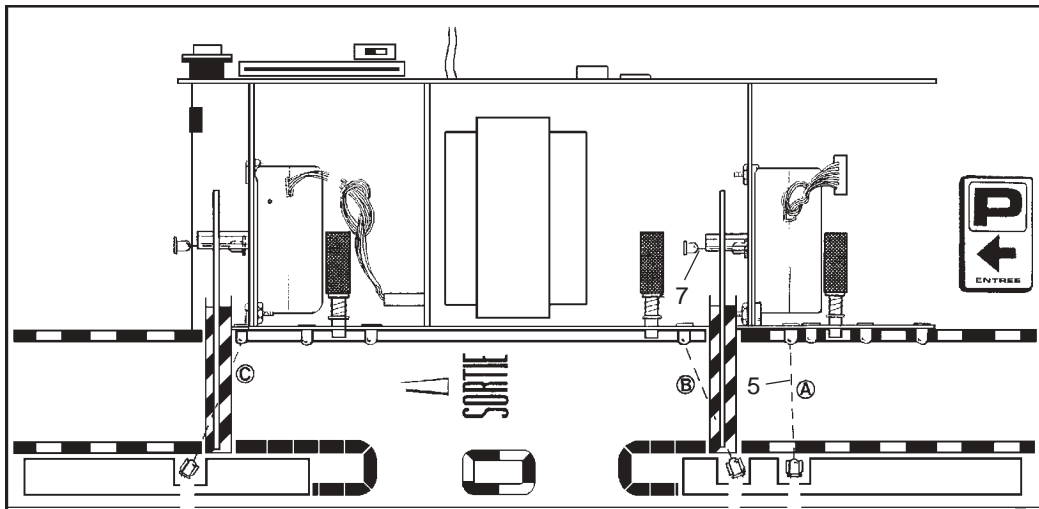
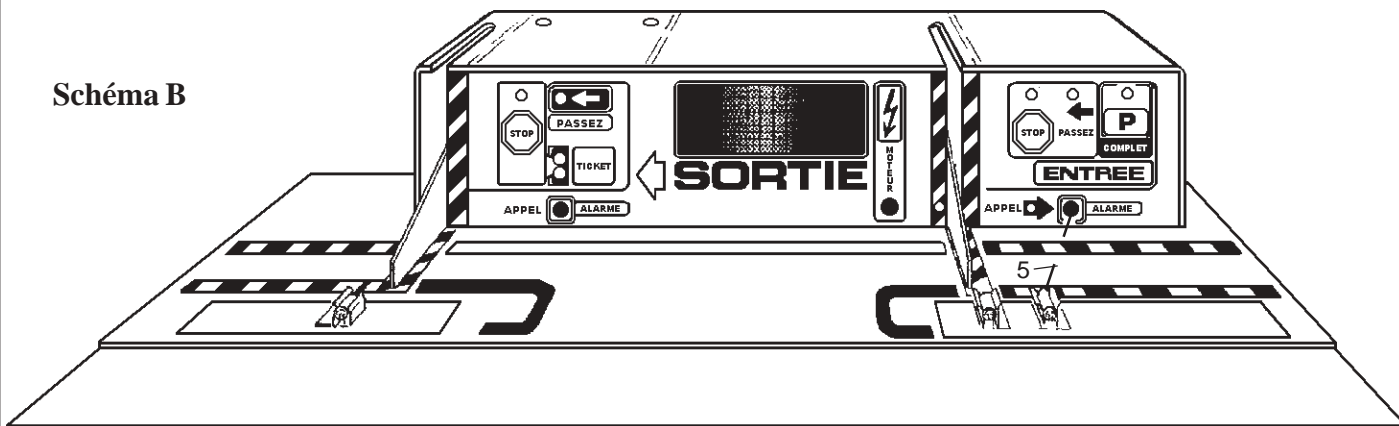


Schéma B

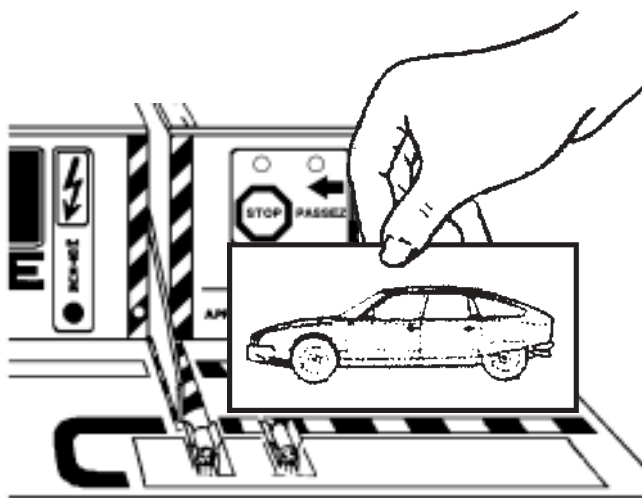


La Maquette est au repos, je constate:

- la barrière d'entrée est fermée
- le voyant rouge d'entrée est allumé

Je place, en la tenant comme sur le schéma, une voiture devant la barrière d'entrée.

La barrière monte, puis s'arrête en position levée, le voyant rouge s'éteint et le voyant vert s'allume.

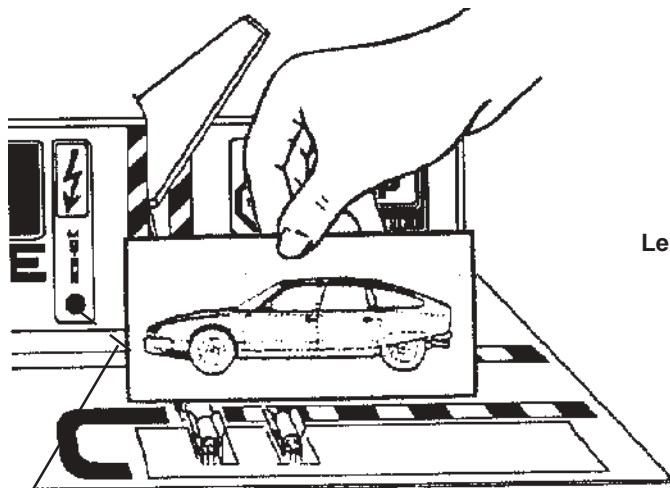


**POURQUOI ?**

La voiture placée devant la barrière d'entrée coupe le faisceau infrarouge (donc invisible) repéré 5 sur les schémas A et B. L'ordinateur reçoit l'information "le faisceau est coupé", c'est à dire qu'un véhicule est présent à l'entrée.

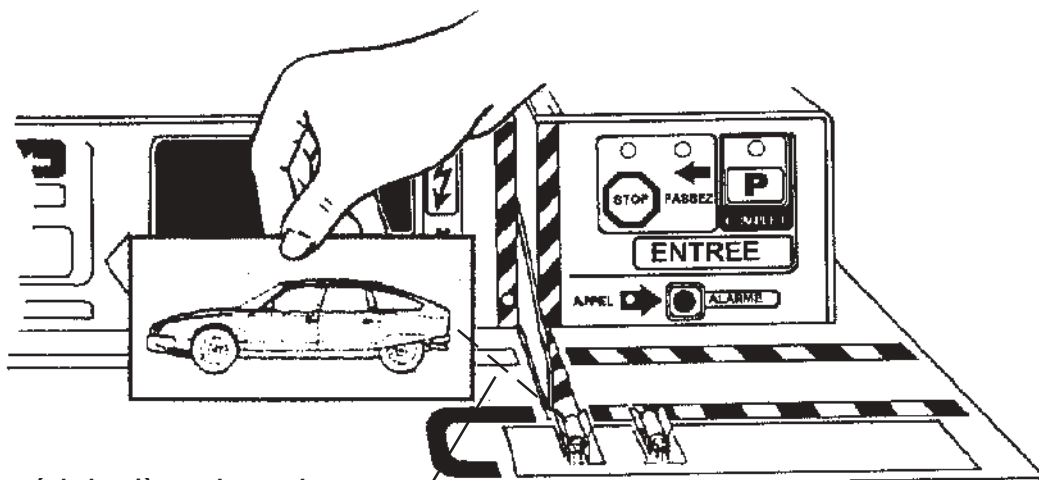
Il va alors faire monter la barrière en connectant le moteur. Lorsque celle-ci coupe le faisceau de lumière rouge à l'intérieur du Parking repéré 7 sur le schéma A, l'ordinateur est informé que la barrière est en position haute. Il arrête le moteur, éteint le voyant rouge et allume le voyant vert.

J'avance doucement le véhicule devant la barrière ouverte, je continue à avancer, le voyant vert s'éteint, le rouge s'allume, la barrière descend, puis s'arrête.



Le faisceau 8 est coupé, la barrière est levée.

8



Le faisceau 8 n'est plus coupé, la barrière redescend.

8

**POURQUOI ?**

En passant devant la barrière ouverte, le véhicule a coupé le faisceau 8. Une fois entré complètement, le faisceau 8 n'étant alors plus coupé, l'ordinateur est informé que le véhicule a fini d'entrer.

Il commande ensuite l'allumage du voyant rouge, éteint donc le vert et commence la descente de la barrière.

La barrière, en descendant, coupe le faisceau 8 et informe l'ordinateur qu'elle a terminé sa descente. L'ordinateur arrête le moteur.

L'on remarquera la double fonction du faisceau 8 qui détecte l'entrée d'un véhicule et la barrière basse (ce qui explique l'émetteur et le récepteur du faisceau placé en biais de parts et d'autres de la barrière).

**Exercice n.1**

Inscris dans le cercle, après chaque faisceau, le ou les numéro(s) correspondant(s) à sa ou ses fonction(s) en t'aidant du texte précédent et des schémas A et B.

Le faisceau 5 détecte :

Le faisceau 7 détecte :

Le faisceau 8 détecte :

- 1 - Barrière basse
- 2 - Voiture à l'entrée
- 3 - Voiture ayant fini d'entrer
- 4 - Barrière haute

**Exercice n.2**

Remets dans l'ordre les différentes étapes du cycle correspondants à l'entrée du véhicule dans le Parking.  
Attention une même séquence peut servir plusieurs fois.

- 1 : Faisceau 8 détecte que le véhicule a fini d'entrer dans le Parking
- 2 : L'ordinateur commande la descente de la barrière par le moteur
- 3 : Extinction de la lampe verte, allumage de la lampe rouge
- 4 : Faisceau 5 détecte un véhicule à l'entrée et informe l'ordinateur
- 5 : L'ordinateur commande la montée de la barrière par le moteur
- 6 : Faisceau 7 détecte la barrière haute
- 7 : Extinction de la lampe rouge, allumage de la lampe verte
- 8 : Faisceau 8 détecte que la barrière est basse
- 9 : L'ordinateur arrête le moteur

**Exercice n.3**

Rappel: Identifie la fonction de chaque élément de l'entrée du Parking en t'aidant des schémas A et B page 13.  
Le capteur envoie une information extérieure à l'ordinateur.  
L'actionneur matérialise pour l'extérieur une commande de l'ordinateur.

	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Moteur 6		
Voyant 1		
Voyant 2		
Voyant 4		
Faisceau 5		
Faisceau 7		
Faisceau 8		

**Exercice n.4**

Dans la suite des séquences correspondants à l'entrée d'un véhicule dans le Parking, inscrit dans le cercle à côté de chaque texte: le chiffre 1 s'il s'agit d'une commande d'actionneur, le chiffre 2 s'il s'agit de l'entrée d'une information venant d'un capteur.

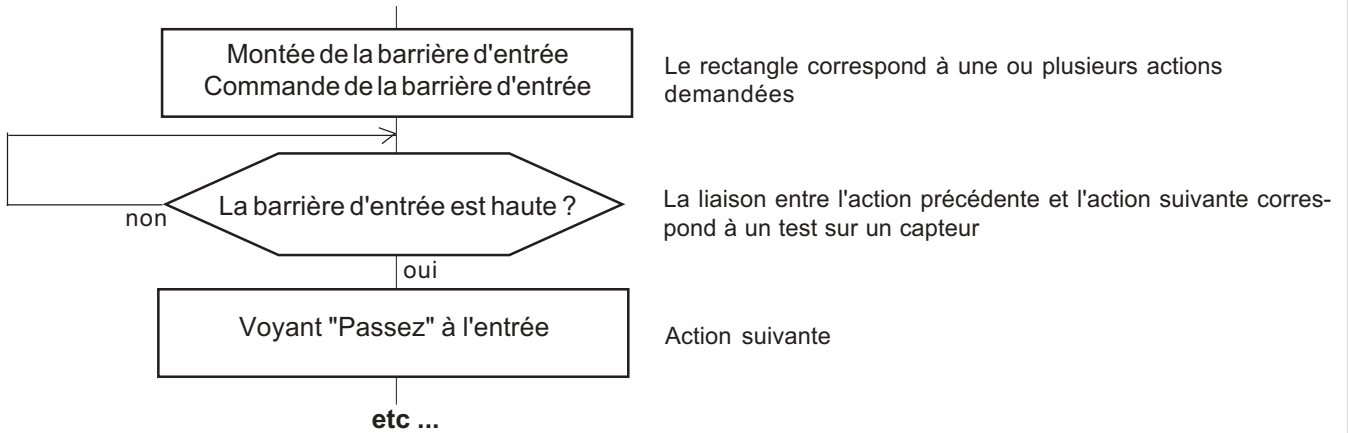
- Faisceau 5 détecte un véhicule à l'entrée et informe l'ordinateur  **1** commande d'actionneur
- L'ordinateur commande la montée de la barrière par le moteur  **2** entrée d'une information venant du capteur
- Faisceau 7 détecte la barrière haute
- L'ordinateur arrête le moteur
- Extinction de la lampe rouge, allumage de la lampe verte
- Faisceau 8 détecte que le véhicule a fini d'entrer dans le Parking
- Extinction de la lampe verte, allumage de la lampe rouge
- L'ordinateur commande la descente de la barrière par le moteur
- Faisceau 8 détecte que la barrière est basse
- L'ordinateur arrête le moteur

L'on voit par l'enchaînement des séquences de l'exercice précédent que toute commande d'actionneur (action) est déclenchée lorsqu'une information venant d'un capteur est réalisée (condition pour passer à l'acte suivant ou condition de transition).

**Exemple :**

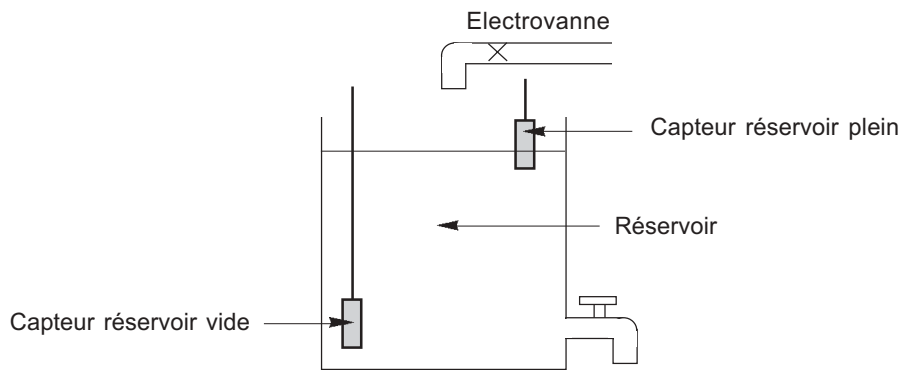
ACTION *Commande moteur pour faire monter la barrière*  
 CONDITION DE TRANSITION *Faisceau 7 coupé par la barrière haute*  
 ACTION *Arrêt moteur*

En automatisme, la combinaison des actions et des conditions figure sous forme d'algorithme :

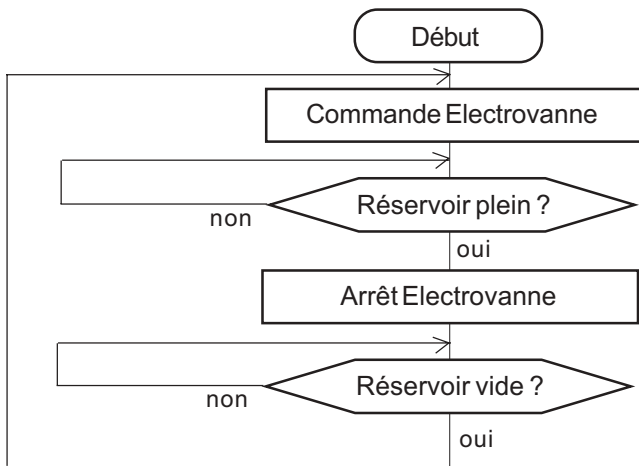


**Exemple :**

Réalisation d'un algorithme correspondant à un remplissage automatique d'un réservoir.

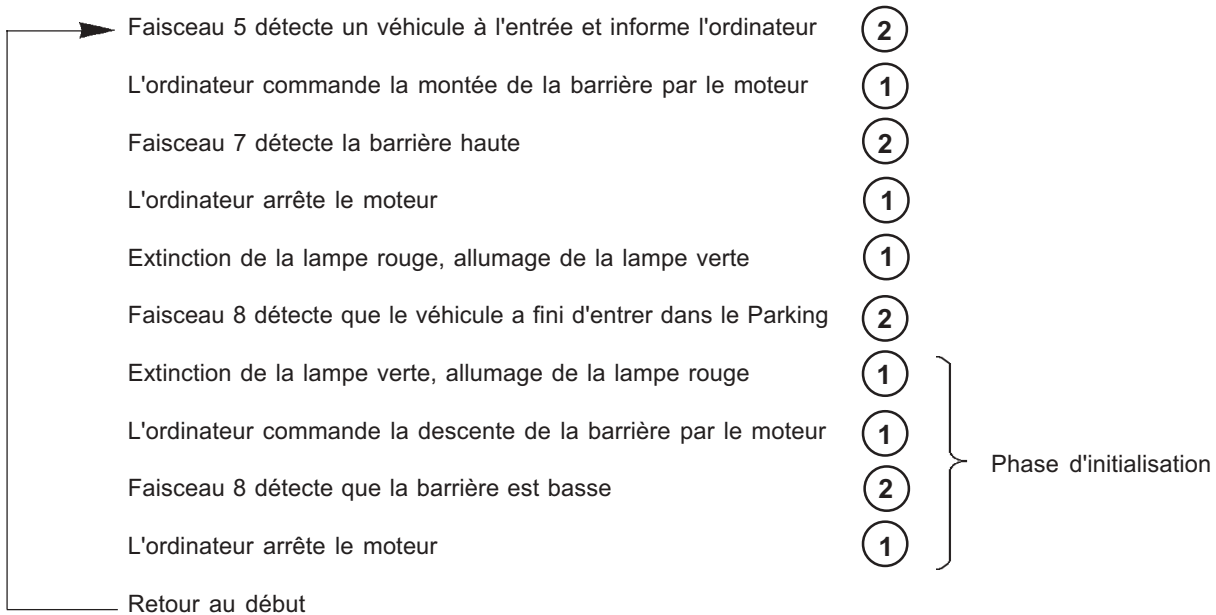


Lorsque le niveau d'eau descend en dessous du capteur réservoir vide, il faut remplir le réservoir en commandant l'électrovanne (robinet électrique) qui va alors laisser couler l'eau dans le réservoir. Lorsque l'eau atteint le capteur réservoir plein, il faut arrêter l'électrovanne: l'eau ne coule plus dans le réservoir.

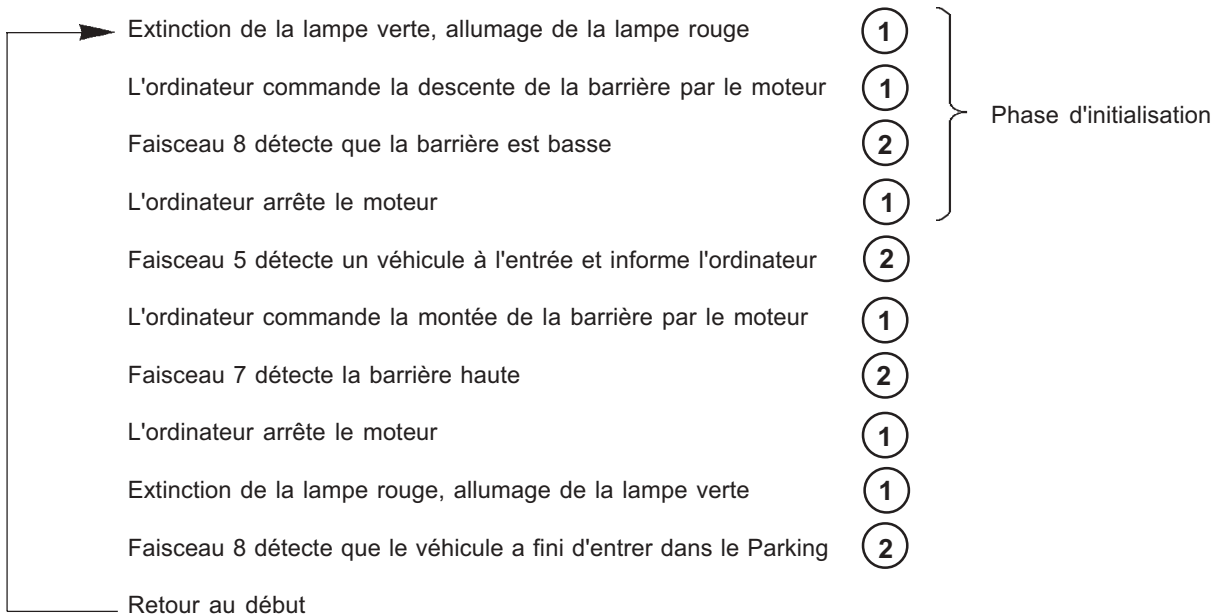


On remarque l'intitulé "Début" qui indique le point d'entrée de l'algorithme. De plus, l'algorithme est rebouclé, ce qui permet de continuer la cycle automatiquement en permanence.

**Exercice n.5** (Résultat de l'exercice n.4)



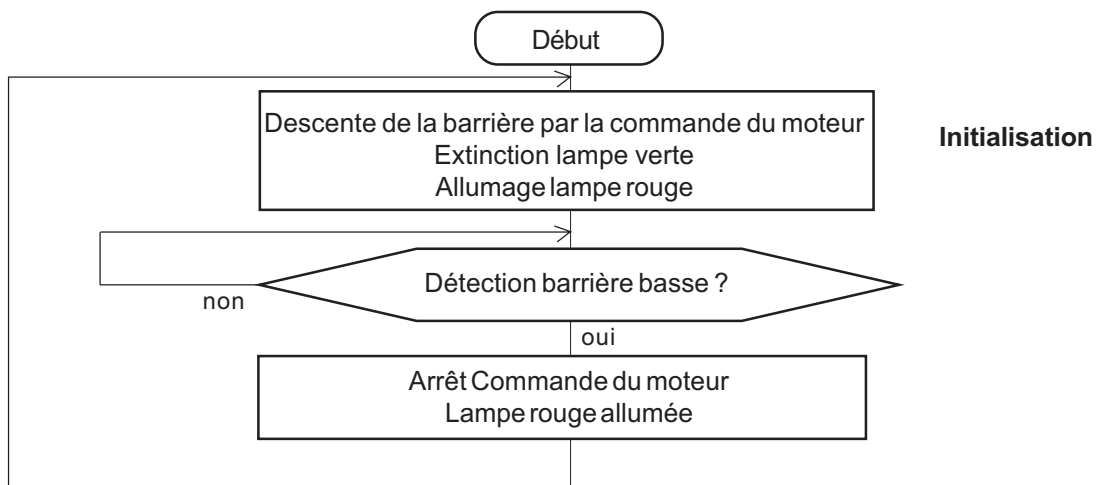
La séquence précédente peut aussi s'écrire:

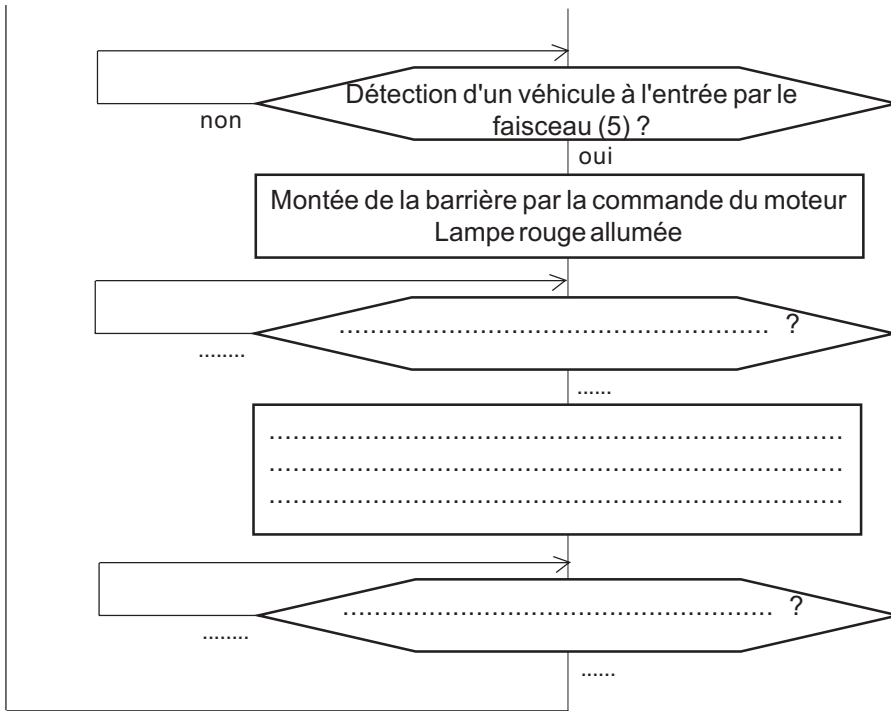


La phase d'initialisation permet au Parking d'être dans une situation donnée à son allumage. C'est à dire lorsque l'on met le Parking sous tension, celui-ci s'initialise avec la barrière en position basse et la lampe rouge allumée.

**Réalisation de l'algorithme correspondant à la gestion de la barrière d'entrée du Parking**

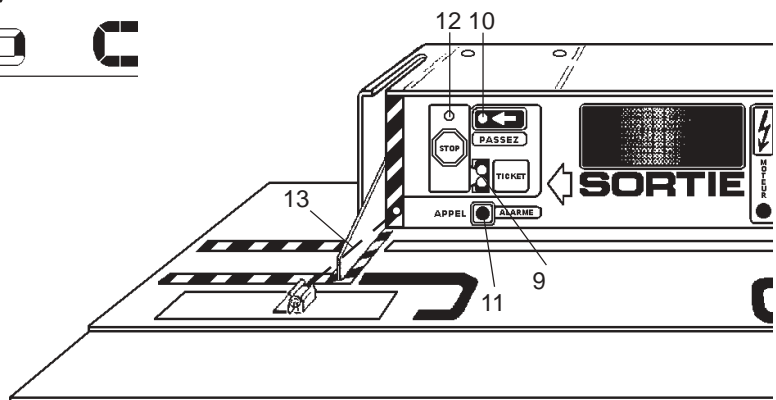
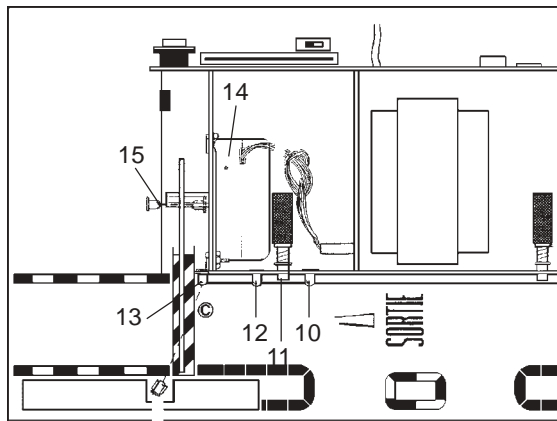
En t'aidant des résultats de l'exercice 4 et de sa forme modifiée, complètes la séquence de gestion de la barrière d'entrée sous forme d'algorithme.





**Exercices sur la barrière de sortie**

Carte à puce de gestion de la barrière de sortie et inverseur sur la position "CARTE".  
 Algorithme EXEMPLE2.ALG créé avec le logiciel ALGORITHMME.EXE



La maquette est au repos, je constate en sortie que:

.....

.....

.....

.....

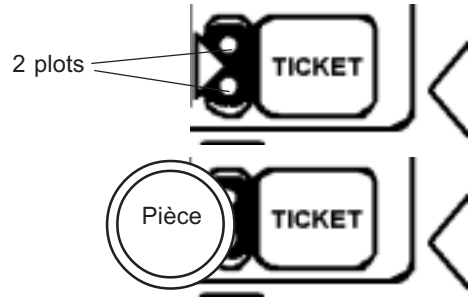
.....

Je simule un paiement (contact de paiement repéré 9 sur le schéma). Grâce à une pièce de monnaie, il permet d'établir un contact entre les 2 petits plots dorés et d'informer ainsi l'ordinateur qu'un paiement a été effectué. Je constate:

.....

.....

.....

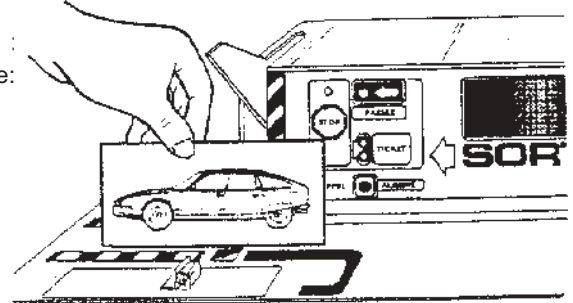


A l'aide de la plaquette voiture, je simule une sortie de véhicule. Je constate:

.....

.....

.....



**Exercice n.5**

Inscris le numéro correspondant à chaque fonction.

- Le faisceau 13 : ..... **1** - Indique au véhicule qu'il faut attendre
- Le contact 9 : ..... **2** - Indique au véhicule qu'il peut sortir
- Le moteur 14 : ..... **3** - Détecte la position haute de la barrière
- Le faisceau 15 : ..... **4** - Permet de lever ou d'abaisser la barrière
- La lampe 12 : ..... **5** - Simule le paiement et informe l'ordinateur
- La lampe 10 : ..... **6** - Détecte que le véhicule est sous la barrière de sortie ou que la barrière est basse

**Exercice n.6**

Rappel: Identifies, en mettant une croix dans la colonne correspondante, la fonction de chaque élément de la barrière de sortie. Le capteur envoie une information extérieure à l'ordinateur. L'actionneur matérialise pour l'extérieur une commande de l'ordinateur.

	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Moteur 14		
Voyant 12		
Voyant 10		
Faisceau 15		
Faisceau 13		
Contact paiement 9		

**Exercice n.7**

Remets dans l'ordre les différentes séquences correspondant à la sortie du véhicule. Attention: une même séquence peut servir plusieurs fois.

- 1 : Faisceau 15 détecte la barrière haute
- 2 : Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte
- 3 : L'ordinateur arrête le moteur
- 4 : Contact 9 établit par une pièce de monnaie simulant le paiement
- 5 : Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge
- 6 : Commande du moteur pour faire monter la barrière
- 7 : Commande du moteur pour faire descendre la barrière
- 8 : Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking
- 9 : Faisceau 13 détecte la barrière basse

Dans ces différentes séquences, sélectionnes et mets dans l'ordre celles qui correspondent à la phase d'initialisation du Parking (action à mener pour que le Parking soit prêt à servir).

**Exercice n.8**

Dans la suite des séquences correspondant à la sortie d'un véhicule du Parking, inscrits dans le cercle à côté de chaque texte: le chiffre 1 s'il s'agit d'une commande d'actionneur, le chiffre 2 s'il s'agit de l'entrée d'une information venant d'un capteur.

- Faisceau 15 détecte la barrière haute ○
- Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte ○ ① commande d'actionneur
- L'ordinateur arrête le moteur ○ ② entrée d'une information venant du capteur
- Contact 9 établit par une pièce de monnaie simulant le paiement ○
- Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge ○
- Commande du moteur pour faire monter la barrière ○
- Commande du moteur pour faire descendre la barrière ○
- Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking ○
- Faisceau 13 détecte la barrière basse ○

**Exercice n.9** (Résultat de l'exercice n.8)

- Contact 9 établit par une pièce de monnaie simulant le paiement ②
  - Extinction de la lampe verte, allumage de la lampe rouge ①
  - Commande du moteur pour faire monter la barrière ①
  - Faisceau 15 détecte la barrière haute ②
  - L'ordinateur arrête le moteur ①
  - Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge ①
  - Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking ②
  - Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte ①
  - Commande du moteur pour faire descendre la barrière ①
  - Faisceau 13 détecte la barrière basse ②
  - L'ordinateur arrête le moteur ①
  - Retour au début
- } Phase d'initialisation

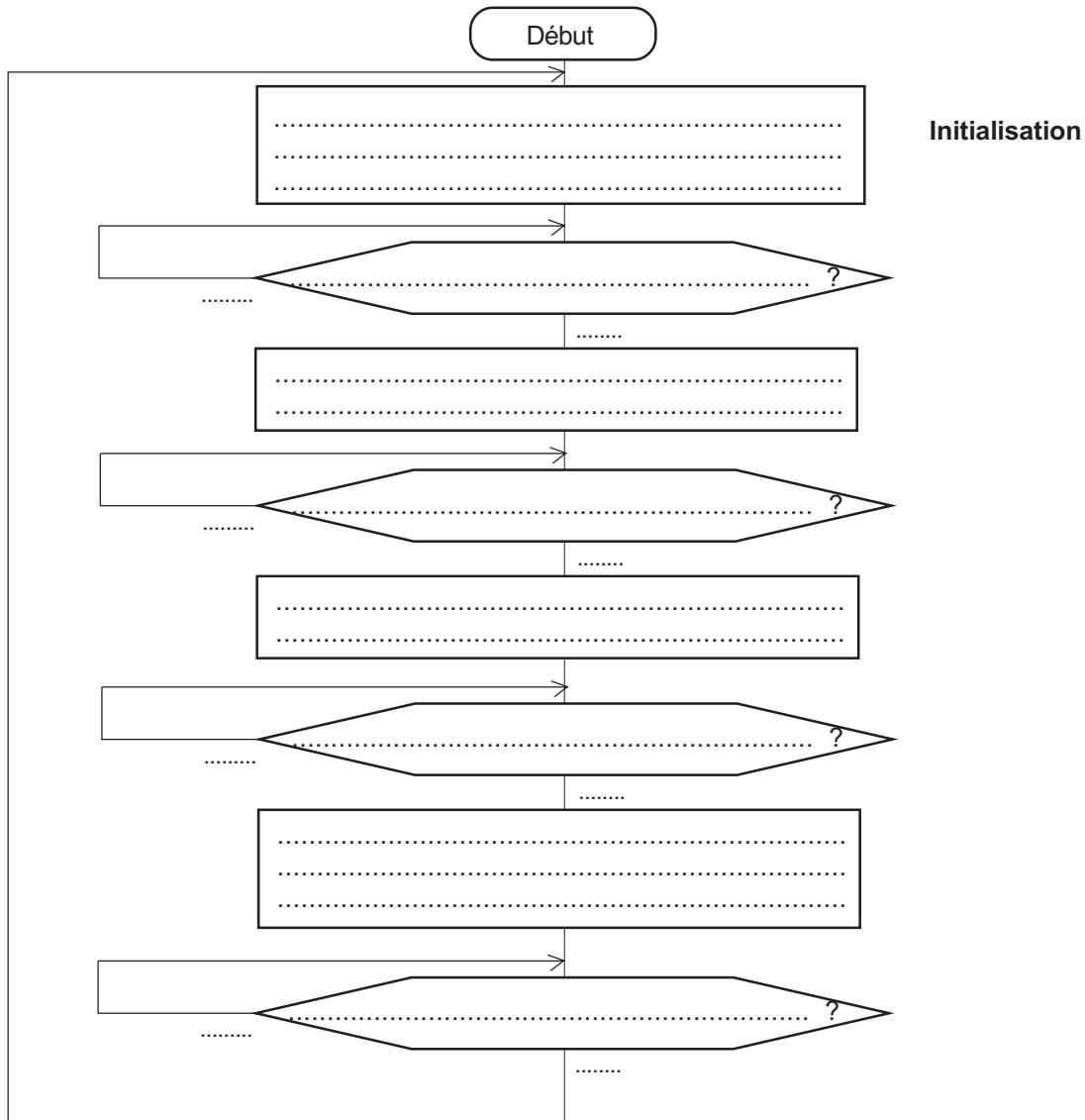
La séquence précédente peut aussi s'écrire:

- Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte ①
  - Commande du moteur pour faire descendre la barrière ①
  - Faisceau 13 détecte la barrière basse ②
  - L'ordinateur arrête le moteur ①
  - Contact 9 établit par une pièce de monnaie simulant le paiement ②
  - Commande du moteur pour faire monter la barrière ①
  - Faisceau 15 détecte la barrière haute ②
  - L'ordinateur arrête le moteur ①
  - Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge ①
  - Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking ②
  - Retour au début
- } Phase d'initialisation

La phase d'initialisation permet au Parking d'être dans une situation donnée à son allumage. C'est à dire lorsque l'on met le Parking sous tension, celui-ci s'initialise avec la barrière en position basse et la lampe rouge allumée.

## Réalisation de l'algorithme correspondant à la gestion de la barrière de sortie du Parking

En t'aidant des résultats de l'exercice 4 et de sa forme modifiée, établis l'algorithme de la séquence de gestion de la barrière de sortie.



### Exercices sur la gestion complète du Parking

Carte à puce de la gestion complète du Parking et inverseur sur la position "CARTE".

Algorithme EXEMPLE3.ALG créé avec le logiciel Algorithme.EXE.

Les véhicules ne peuvent entrer indéfiniment dans le Parking.

Une fois que le nombre maximum (correspondant au nombre de places disponibles) est atteint, il faut signaler à l'entrée que le Parking est plein, bloquer la barrière d'accès et attendre la sortie de véhicules pour autoriser l'ouverture de la barrière d'entrée.

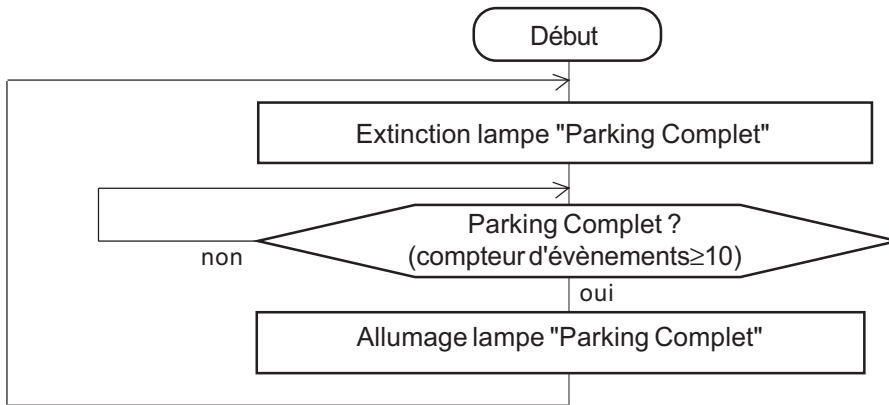
La maquette Parking dispose de 10 places.

Il faudra donc:

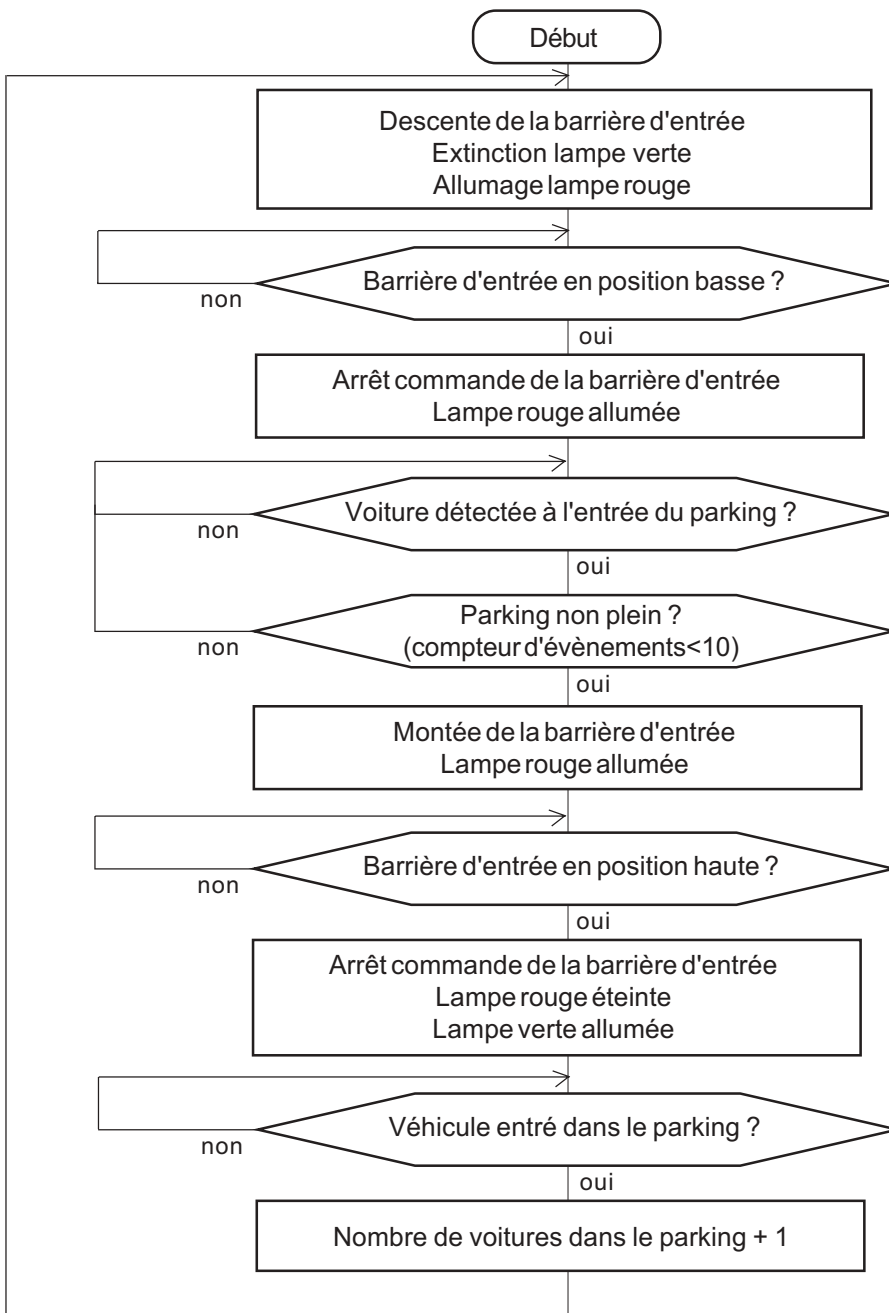
- Informer les véhicules à l'entrée si le Parking est plein
- Empêcher l'entrée de véhicules si le Parking est plein
- Incrémenter (+1) un compteur d'événement chaque fois qu'un véhicule finit d'entrer dans le Parking
- décrémente (-1) un compteur d'événements chaque fois qu'un véhicule finit de sortir du Parking
- Initialiser le compteur d'événements à 0 lors de la mise sous tension du Parking

Indépendamment d'actionneurs et de capteurs physiques (identifiables sur la maquette), le grafset devra gérer des actions +1 ou -1 dans le compteur d'événements et des conditions de transitions (compteur d'événements = 10 soit Parking plein, compteur d'événements < 10 (inférieur à 10) soit Parking non plein.

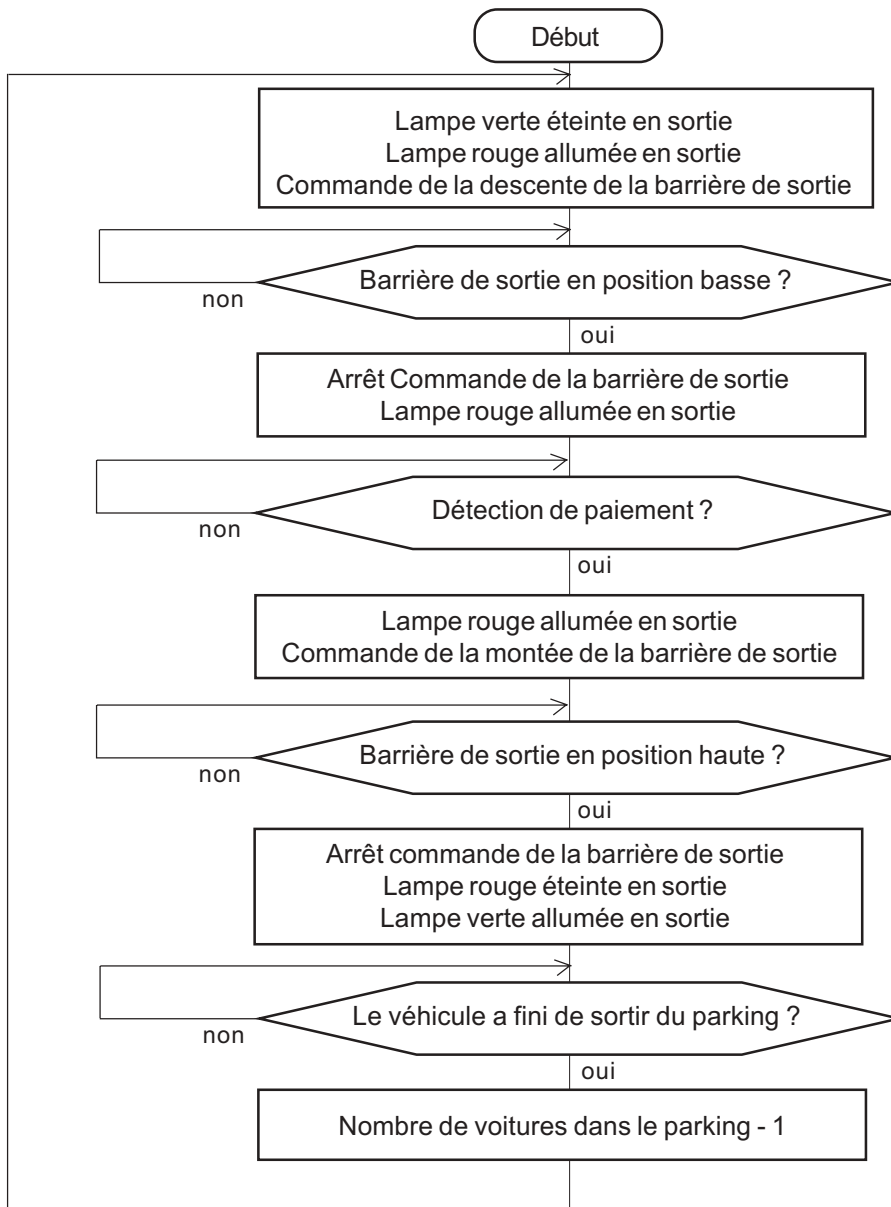
## Algorithme gérant la lampe de signalisation Parking plein



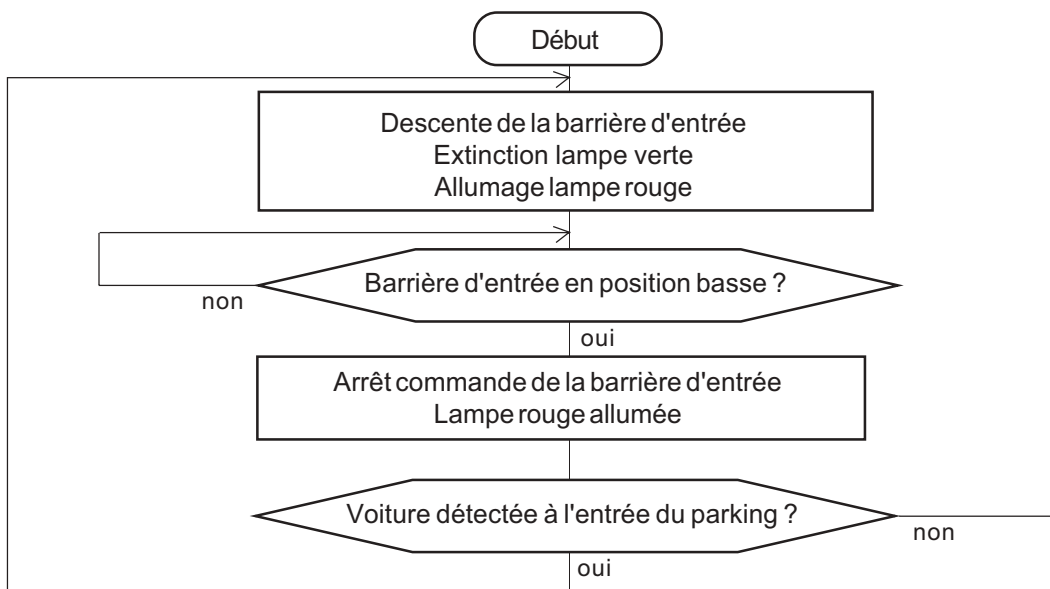
## Modification de l'algorithme de gestion de la barrière d'entrée

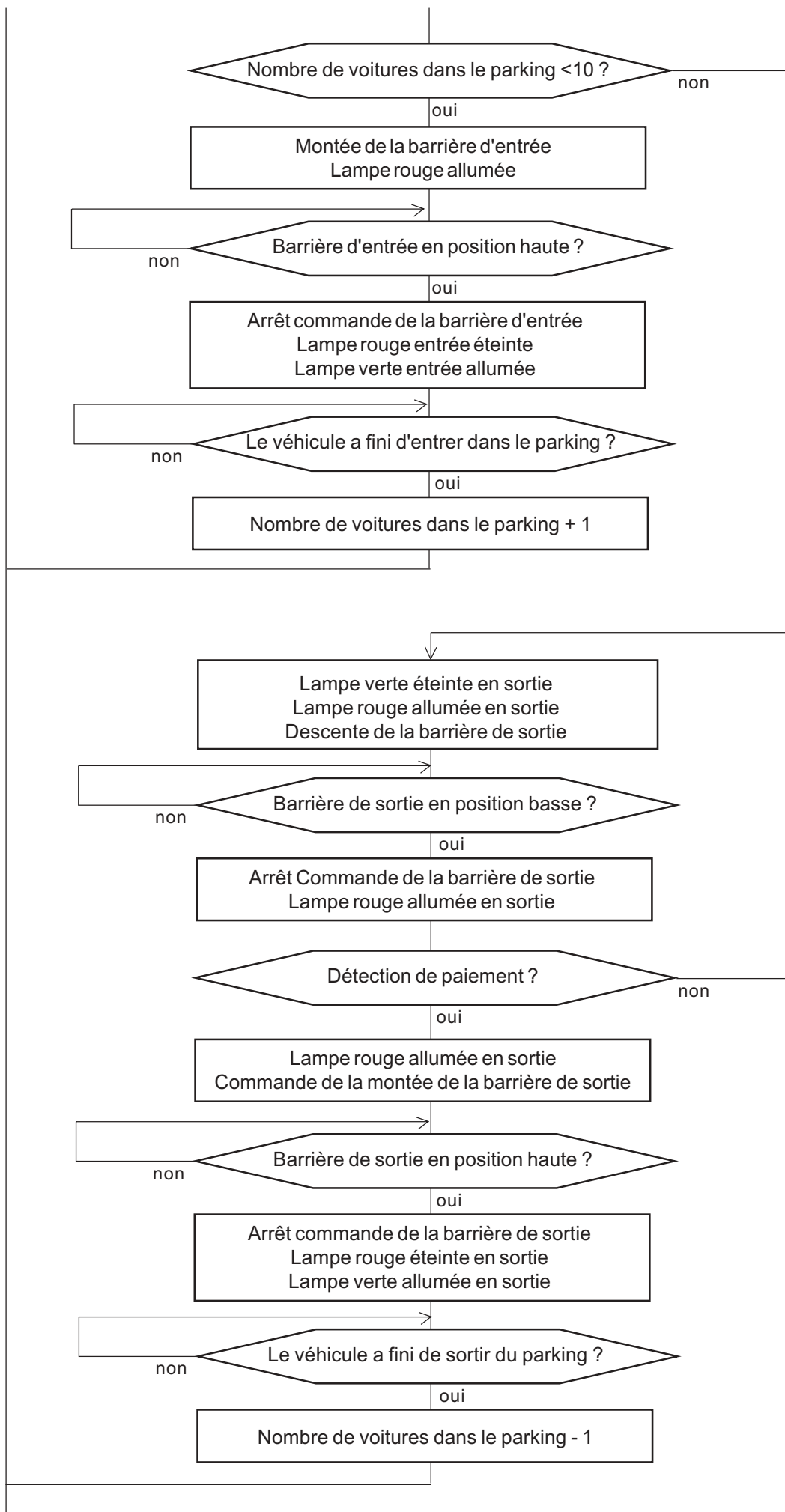


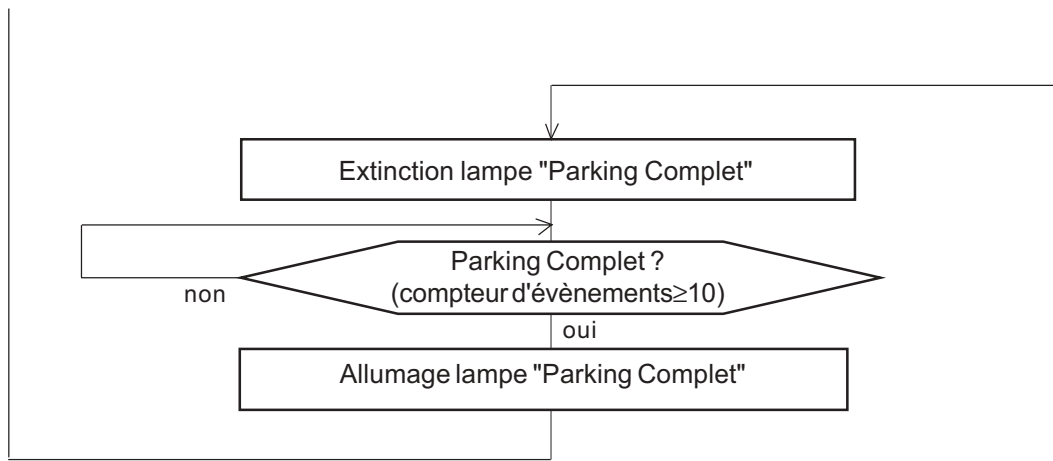
## Algorithme de gestion de la barrière de sortie



L'algorithme général de la gestion du Parking deviendra donc:

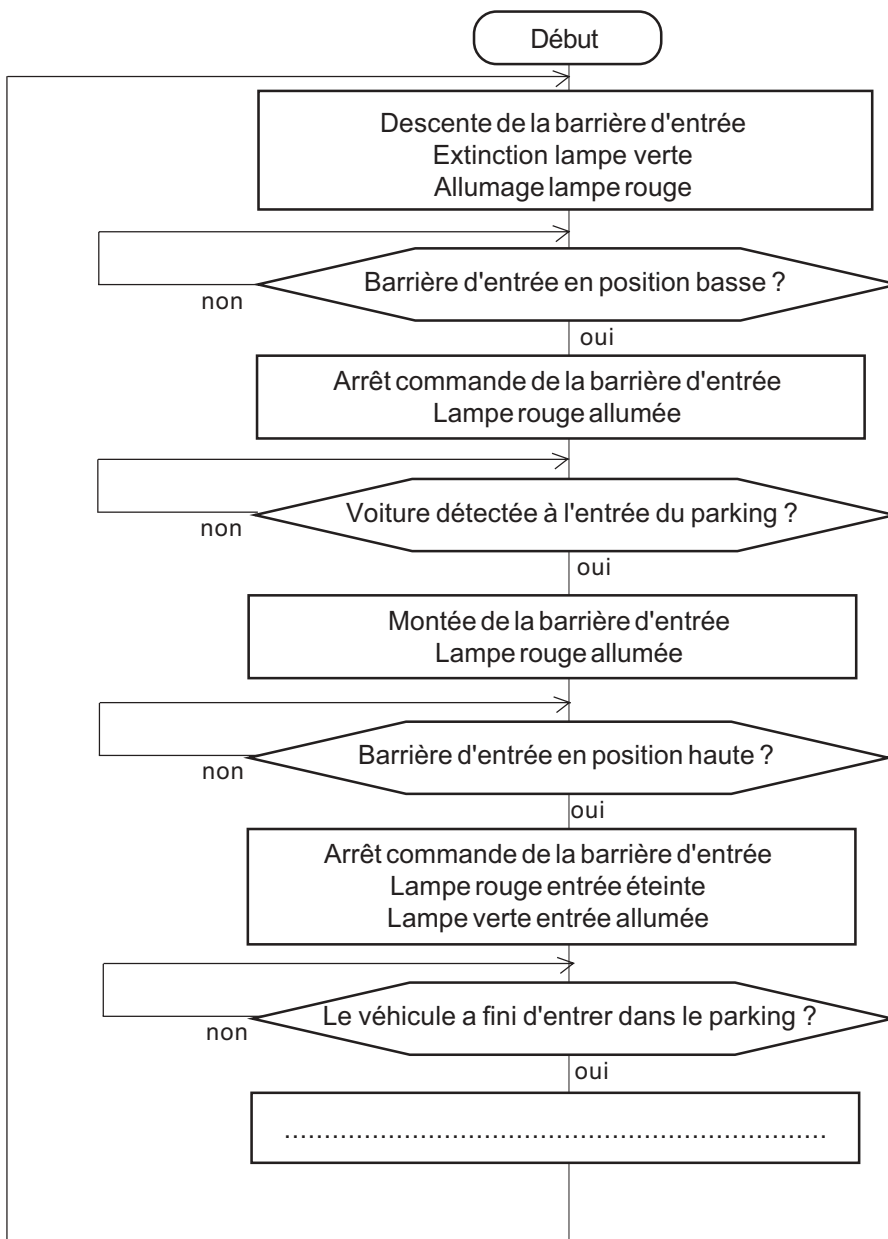






**Exercice n.10**

Places sur l'algorithme la condition compteur d'évènements (<10) inférieur à 10 qui permet de s'assurer que le Parking n'est pas plein. Places de même l'action +1 dans le compteur d'évènements qui comptabilisera un véhicule supplémentaire dans le Parking.

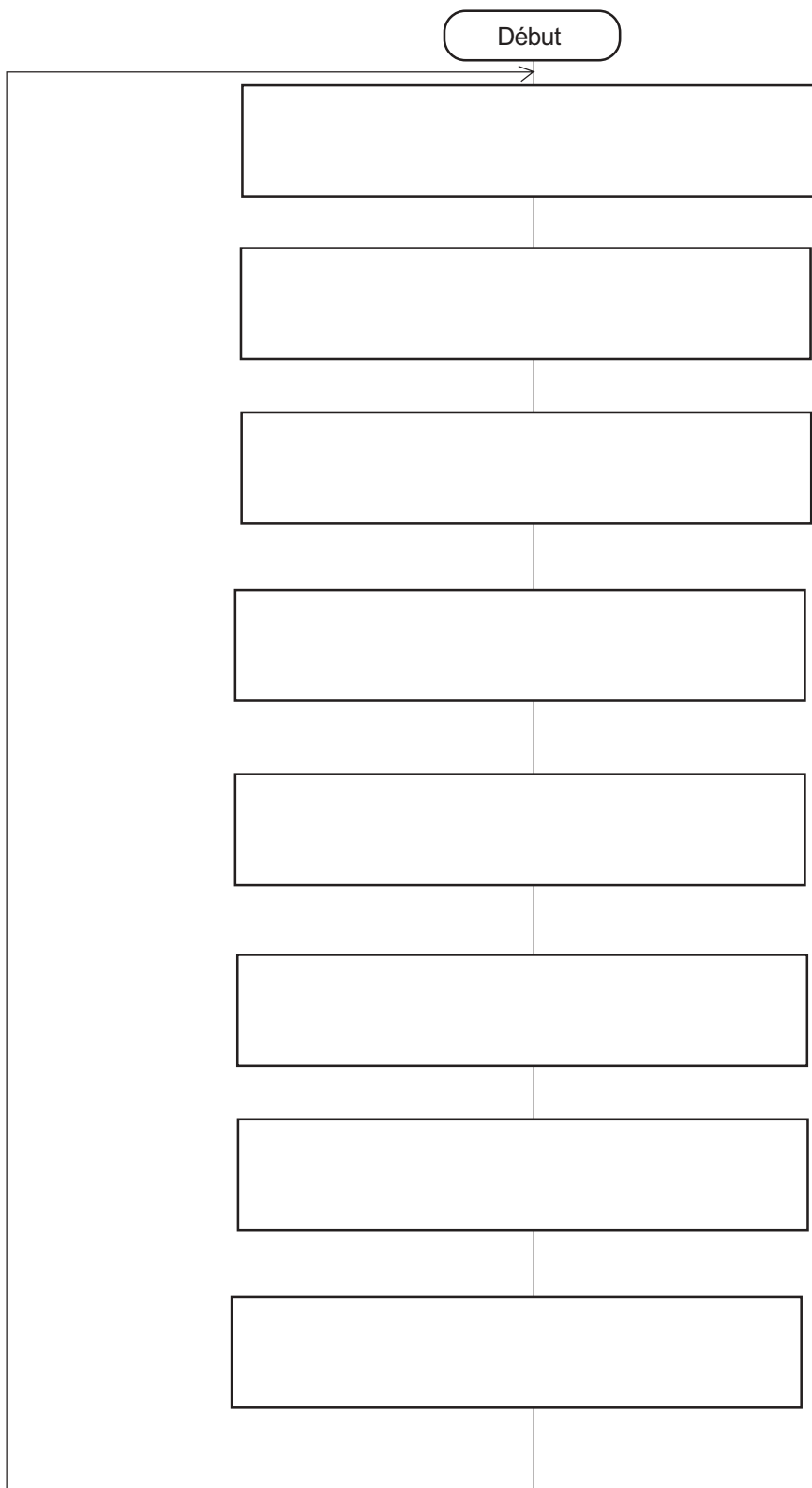


### Exercice n.11

Composes de même sur l'algorithme de sortie en ajoutant l'action -1 dans le compteur d'événements chaque fois qu'un véhicule sort.

Place chaque phrase à sa bonne place, une même ligne peut servir 2 fois:

**Montée barrière . Descente barrière . Arrêt moteur . Lampe rouge allumée . Lampe rouge éteinte . Lampe verte allumée  
Lampe verte éteinte . Nombre de voitures -1 . Barrière basse . Barrière haute . Véhicule finit de sortir .  
Paiement effectué**



### Exercice n.12

Le Parking contient au maximum 10 véhicules. La lampe orange informe les véhicules à l'entrée lorsque le Parking est plein. Un compteur d'événements compte les véhicules qui entrent et décompte ceux qui sortent. Indique le rôle de chaque ligne du tableau suivant.

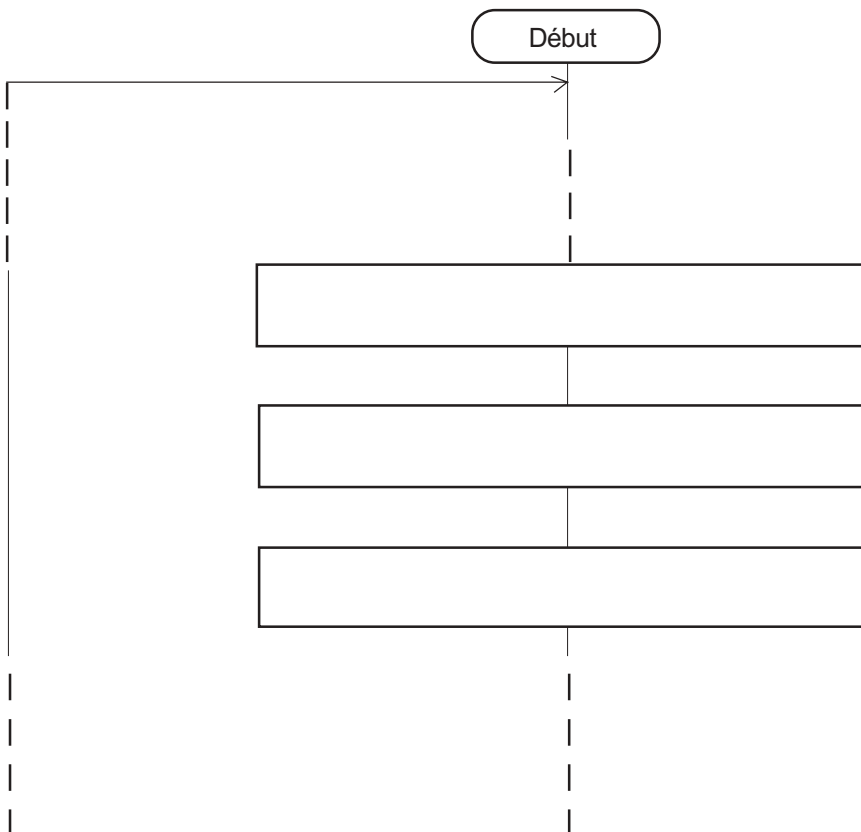
	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Allumage lampe orange		
Compteur d'événements = 10		
Compteur d'événements < 10		
Remise à zéro compteur d'événements		
Extinction de la lampe orange		
+1 du compteur d'événements		
-1 du compteur d'événements		

### Exercice n.13

Complètes l'algorithme suivant correspondant à la gestion de la lampe orange qui signale aux véhicules présents à l'entrée que le Parking est plein:

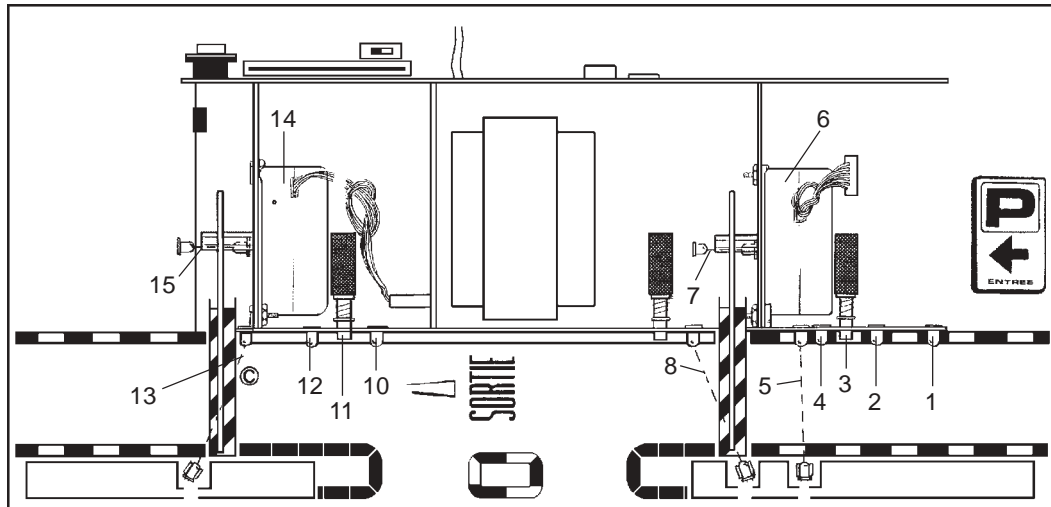
**Allumage lampe orange . Extinction lampe orange .**

**Compteur d'événements = 10 . Compteur d'événements < 10 (inférieur à 10)**

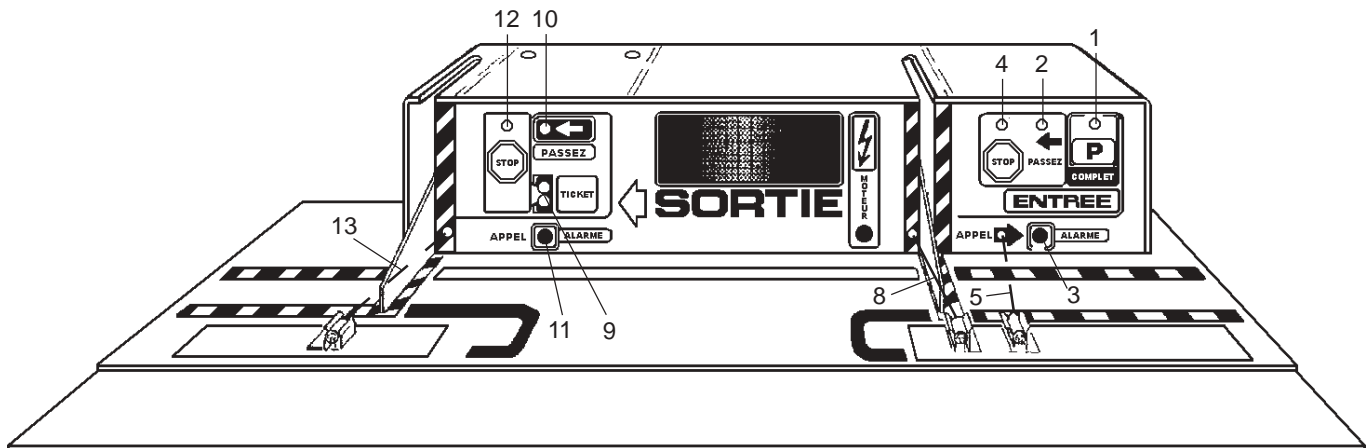


# Identification des éléments de la maquette

Vue de dessus



Perspective de face



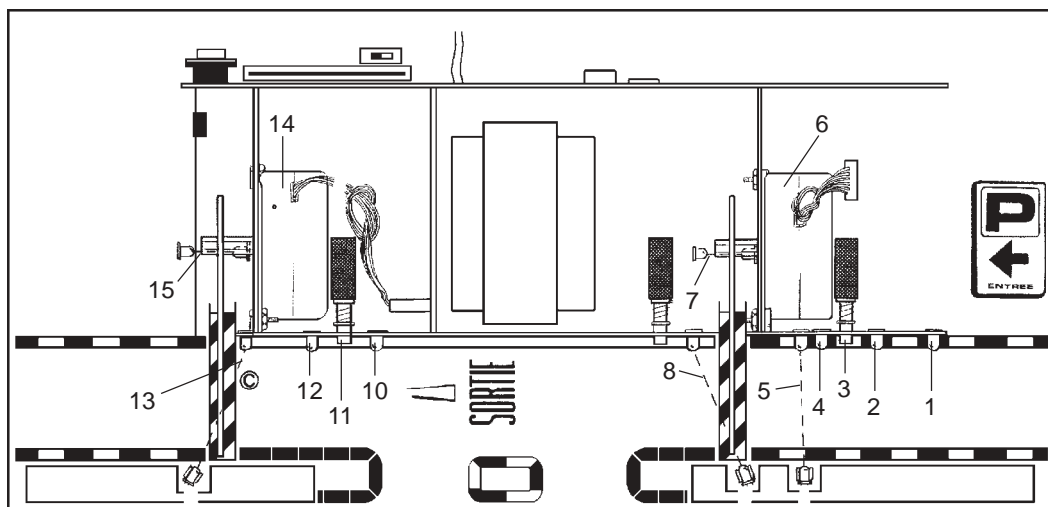
En vous aidant des dessins ci-dessus et de la maquette, identifier chaque éléments de celle-ci en reportant son numéro en face de sa désignation dans les tableaux.

ENTREE PARKING	NUMERO
Bouton poussoir "Appel entrée"	<input type="radio"/>
Voyant rouge "Stop"	<input type="radio"/>
Faisceau barrière basse ou entrée voiture	<input type="radio"/>
Voyant jaune "Complet"	<input type="radio"/>
Faisceau entrée	<input type="radio"/>
Faisceau détecteur barrière entrée haute	<input type="radio"/>
Voyant vert "Passez"	<input type="radio"/>
Moteur barrière entrée	<input type="radio"/>

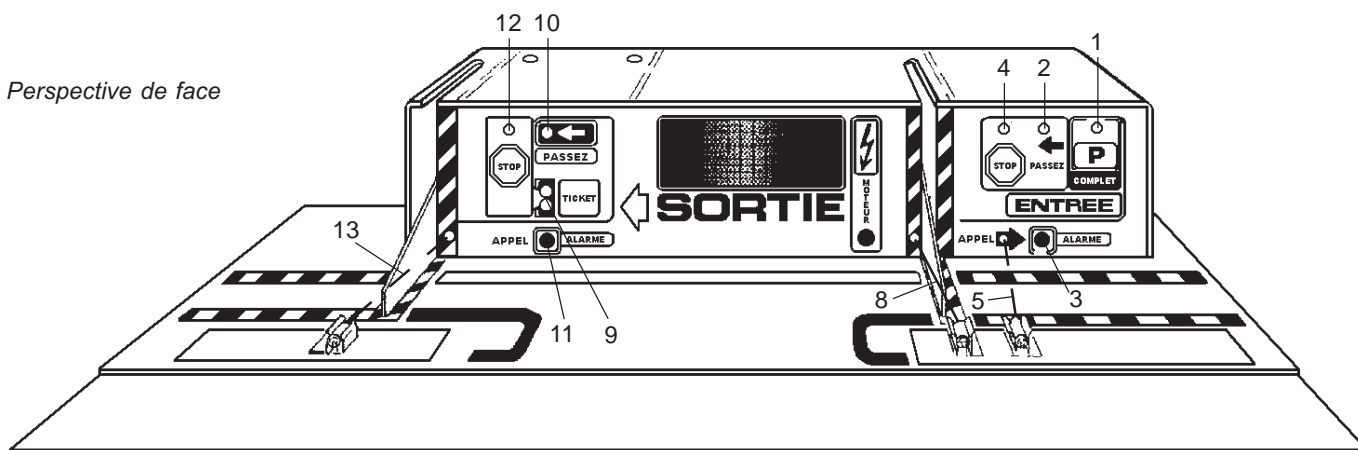
SORTIE PARKING	NUMERO
Voyant rouge "Stop"	<input type="radio"/>
Moteur barrière sortie	<input type="radio"/>
Contact paiement	<input type="radio"/>
Faisceau barrière basse ou sortie voiture	<input type="radio"/>
Voyant vert "Passez"	<input type="radio"/>
Faisceau détecteur barrière sortie haute	<input type="radio"/>
Bouton poussoir "Appel sortie"	<input type="radio"/>

# Identification des capteurs et des actionneurs

Vue de dessus



Perspective de face



En vous aidant de la maquette et des dessins ci-dessus, placer une croix dans la colonne correspondant à la fonction de chaque élément.

ELEMENTS DE LA MAQUETTE	CAPTEUR	ACTIONNEUR
1 - Del jaune "Complet"		
2 - Del verte "Passez"		
3 - Bouton poussoir "Appel entrée"		
4 - Del rouge "Stop"		
5 - Faisceau entrée		
6 - Moteur barrière entrée		
7 - Faisceau détecteur barrière entrée haute		
8 - Faisceau barrière basse ou entrée voiture		
9 - Contact paiement		
10 - Del verte "Passez"		
11 - Bouton poussoir "Appel sortie"		
12 - Del rouge "Stop"		
13 - Faisceau barrière basse ou sortie voiture		
14 - Moteur barrière sortie		
15 - Faisceau détecteur barrière sortie haute		

# Corrigé des exercices

## LES CAPTEURS OU ACTIONNEURS DANS NOTRE ENVIRONNEMENT QUOTIDIEN

PAGE 12

Le Baladeur	Capteur	Actionneur
Les haut-parleurs du casque		×
La tête de lecture	×	
Le moteur qui fait tourner la bande		×

La Calculatrice	Capteur	Actionneur
Le clavier	×	
Les afficheurs		×

La Télévision	Capteur	Actionneur
L'écran		×
L'antenne	×	
Le haut-parleur		×
Le récepteur de la télécommande	×	

La Télécommande télé	Capteur	Actionneur
Le clavier	×	
Le faisceau infrarouge		×

La Balance	Capteur	Actionneur
Le plateau de la balance	×	
L'aiguille du poids		×

Le Four Domestique	Capteur	Actionneur
La résistance chauffante		×
L'horloge de programmation	×	

La Machine à laver	Capteur	Actionneur
La pompe de vidange		×
La résistance chauffante		×
Le clavier de programmation	×	
L'électrovanne de remplissage		×
Le relais d'arrêt de la machine		×

## LE SYSTEME ABS: L'ANTIPATINAGE

Roue adhérent au sol



Roue patinant

*Le système antipatinage détecte tout écart relatif aux vitesses des roues.  
Il commande alors une action sur le frein de façon à récupérer une adhérence des roues avec le sol.  
Il libère ensuite les roues, les rebloque si la différence subsiste et ainsi de suite.*

## **L'ORDINATEUR**

### **PAGE 11**

CLAVIER : **3**

ECRAN : **1**

LECTEUR/ENREGISTREUR DE DISQUETTES : **4**

UNITE DE TRAITEMENT DES INFORMATIONS : **2**

Le clavier sert à : **4**

L'écran sert à : **1**

Le lecteur de disquette sert à : **2**

L'unité de traitement des informations sert à : **3**

	<b>CAPTEUR</b>	<b>ACTIONNEUR</b>
Le clavier sert à entrer des informations manuellement, c'est un	×	
Le lecteur de disquette sert à entrer des informations présentes sur la disquette ou à enregistrer sur celle-ci des informations transmises par l'unité de traitement, c'est un	×	×
L'imprimante sert à imprimer des informations transmises par l'ordinateur, c'est un		×
L'écran sert à visualiser des informations transmises par l'ordinateur, c'est un		×

## **FONCTIONNEMENT DES CAPTEURS ET DES ACTIONNEURS DU PARKING**

### **PAGE 14**

#### **(exercice n.1)**

Le faisceau 5 détecte : **2**

Le faisceau 7 détecte : **4**

Le faisceau 8 détecte : **1 et 3**

### **PAGE 15**

#### **(exercice n.2)**

- 4** - Faisceau 5 détecte un véhicule à l'entrée et informe l'ordinateur
- 5** - L'ordinateur commande la montée de la barrière
- 6** - Faisceau 7 détecte la barrière haute
- 9** - L'ordinateur arrête le moteur
- 7** - Extinction de la lampe rouge, allumage de la lampe verte
- 1** - Faisceau 8 détecte que le véhicule a fini d'entrer dans le Parking
- 3** - Extinction de la lampe verte, allumage de la lampe rouge
- 2** - L'ordinateur commande la descente de la barrière
- 8** - Faisceau 8 détecte que la barrière est basse
- 9** - L'ordinateur arrête le moteur .

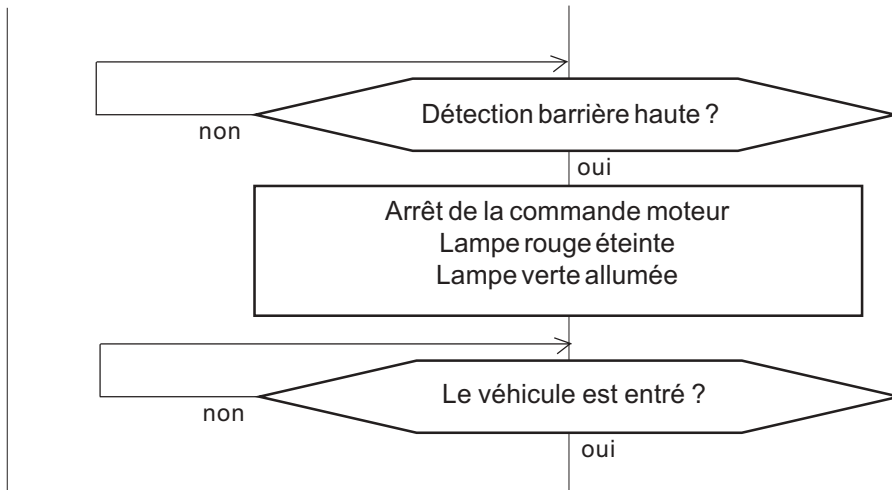
#### **(exercice n.3)**

	<b>CAPTEUR</b>	<b>ACTIONNEUR</b>
Moteur 6		×
Voyant 1		×
Voyant 2		×
Voyant 4		×
Faisceau 5	×	
Faisceau 7	×	
Faisceau 8	×	

**(exercice n.4)**

Faisceau 5 détecte un véhicule à l'entrée et informe l'ordinateur : **2**  
L'ordinateur commande la montée de la barrière par le moteur : **1**  
Faisceau 7 détecte la barrière haute : **2**  
L'ordinateur arrête le moteur : **1**  
Extinction de la lampe rouge, allumage de la lampe verte : **1**  
Faisceau 8 détecte que le véhicule a fini d'entrer dans le Parking : **2**  
Extinction de la lampe verte, allumage de la lampe rouge : **1**  
L'ordinateur commande la descente de la barrière par le moteur : **1**  
Faisceau 8 détecte que la barrière est basse : **2**  
L'ordinateur arrête le moteur : **1**

**PAGE 18**



**PAGES 18 - 19**

- La barrière de sortie est basse.
- Le voyant vert de sortie (10) est éteint.
- Le voyant rouge de sortie (12) est allumé.
  
- Le voyant rouge de sortie (12) est toujours allumé.
- La barrière de sortie monte, puis s'arrête lorsqu'elle coupe le faisceau 15.
- Le voyant vert de sortie (10) s'allume.
  
- Le voyant rouge de sortie (12) s'allume et le voyant vert de sortie (10) s'éteint.
- La barrière de sortie descend, puis s'arrête lorsqu'elle coupe le faisceau 13.

**PAGE 19**

**(exercice n.5)**

Le faisceau 13 : **6**  
Le contact 9 : **5**  
Le moteur 14 : **4**  
Le faisceau 15 : **3**  
La lampe 12 : **1**  
La lampe 10 : **2**

**(exercice n.6)**

	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Moteur 14		×
Voyant 12		×
Voyant 10		×
Faisceau 15	×	
Faisceau 13	×	
Contact paiement 9	×	

**(exercice n.7)**

- 4 - Contact 9 établi par une pièce de monnaie simulant le paiement
- 2 - Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte
- 6 - Commande du moteur pour faire monter la barrière
- 1 - Faisceau 15 détecte la barrière haute
- 3 - L'ordinateur arrête le moteur
- 5 - Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge
- 8 - Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking
- 2 - Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte
- 7 - Commande du moteur pour faire descendre la barrière
- 9 - Faisceau 13 détecte la barrière basse
- 3 - L'ordinateur arrête le moteur

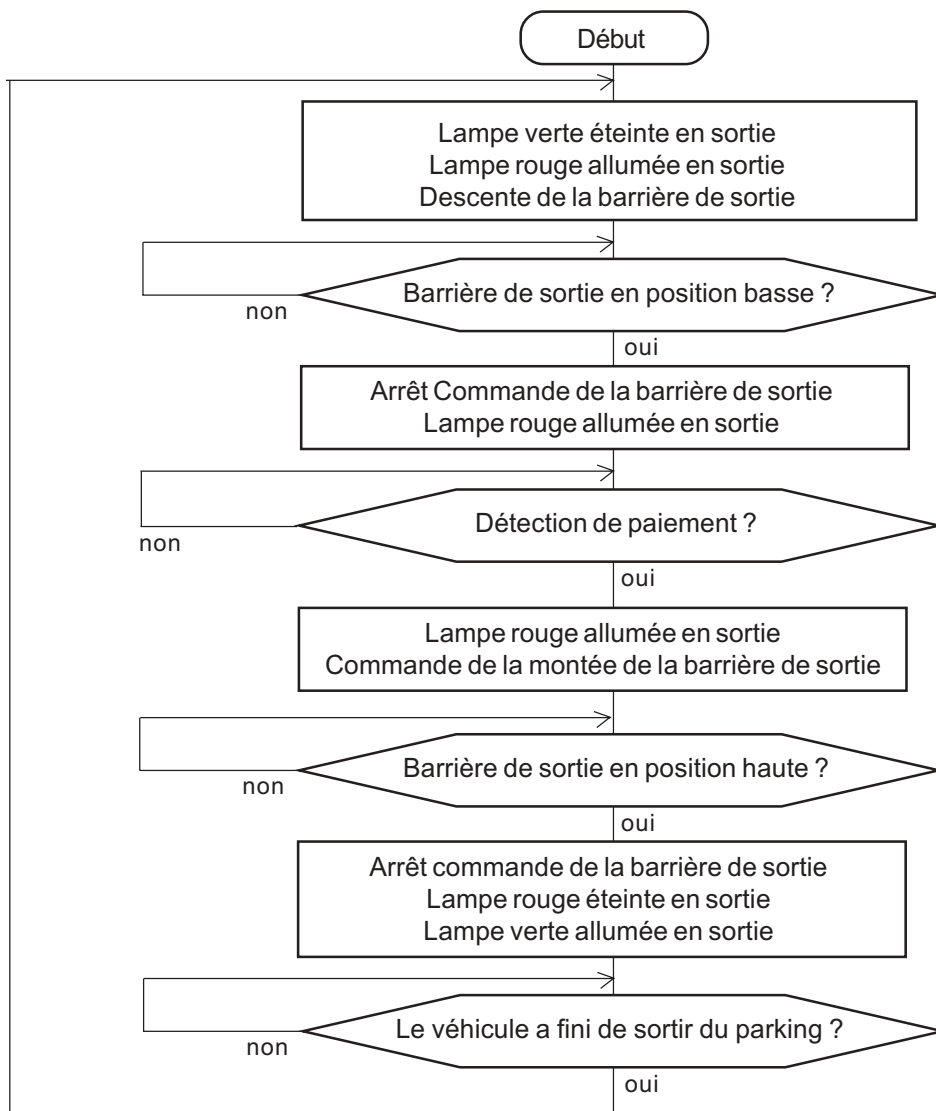
②    ⑦    ⑨    ③

**PAGE 20**

**(exercice n.8)**

- Faisceau 15 détecte la barrière haute : **2**
- Allumage de la lampe rouge, extinction de la lampe verte : **1**
- L'ordinateur arrête le moteur : **1**
- Contact 9 établi par une pièce de monnaie simulant le paiement : **2**
- Allumage de la lampe verte, extinction de la lampe rouge : **1**
- Commande du moteur pour faire monter la barrière : **1**
- Commande du moteur pour faire descendre la barrière : **1**
- Faisceau 13 détecte que le véhicule a fini de sortir du Parking : **2**
- Faisceau 13 détecte la barrière basse : **2**

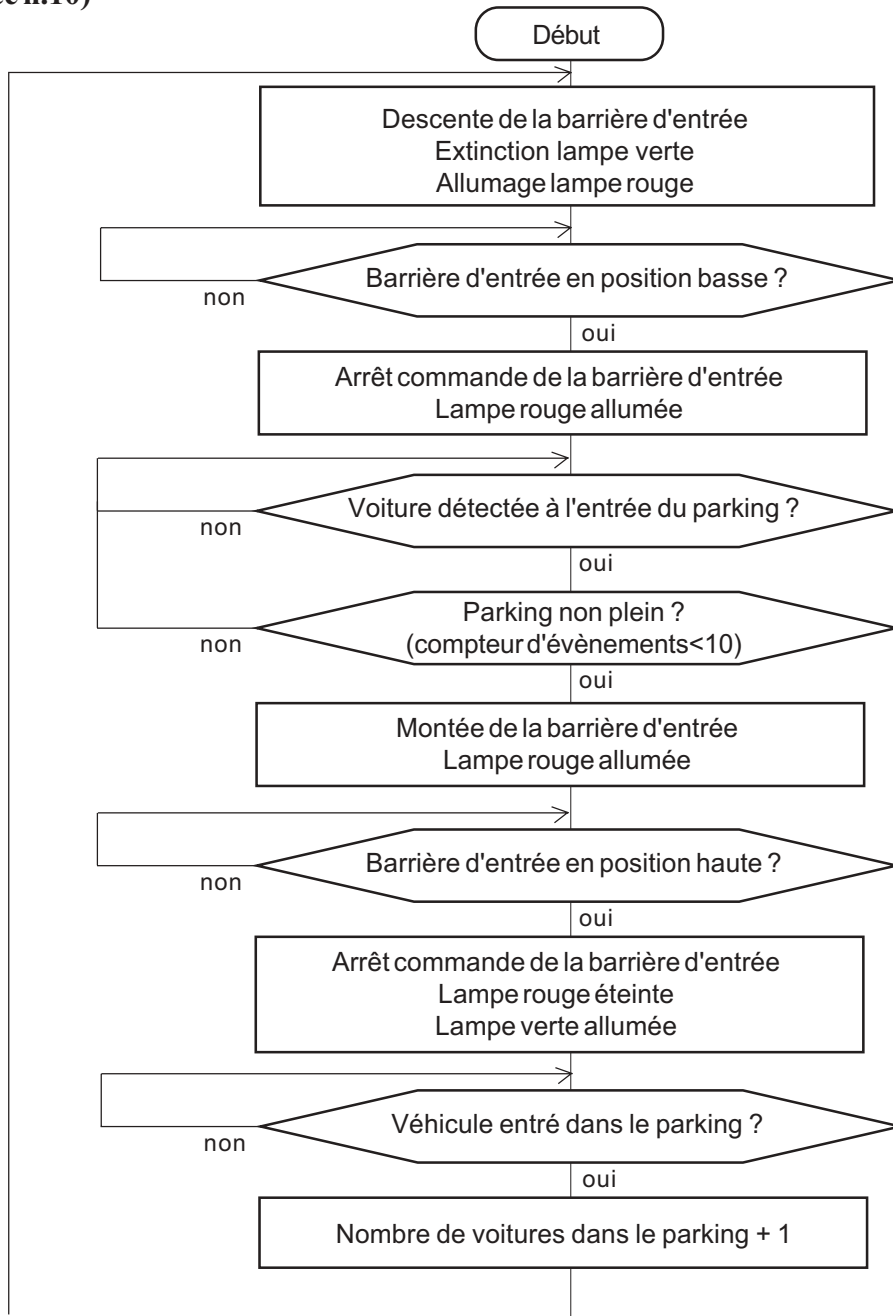
**PAGE 21**



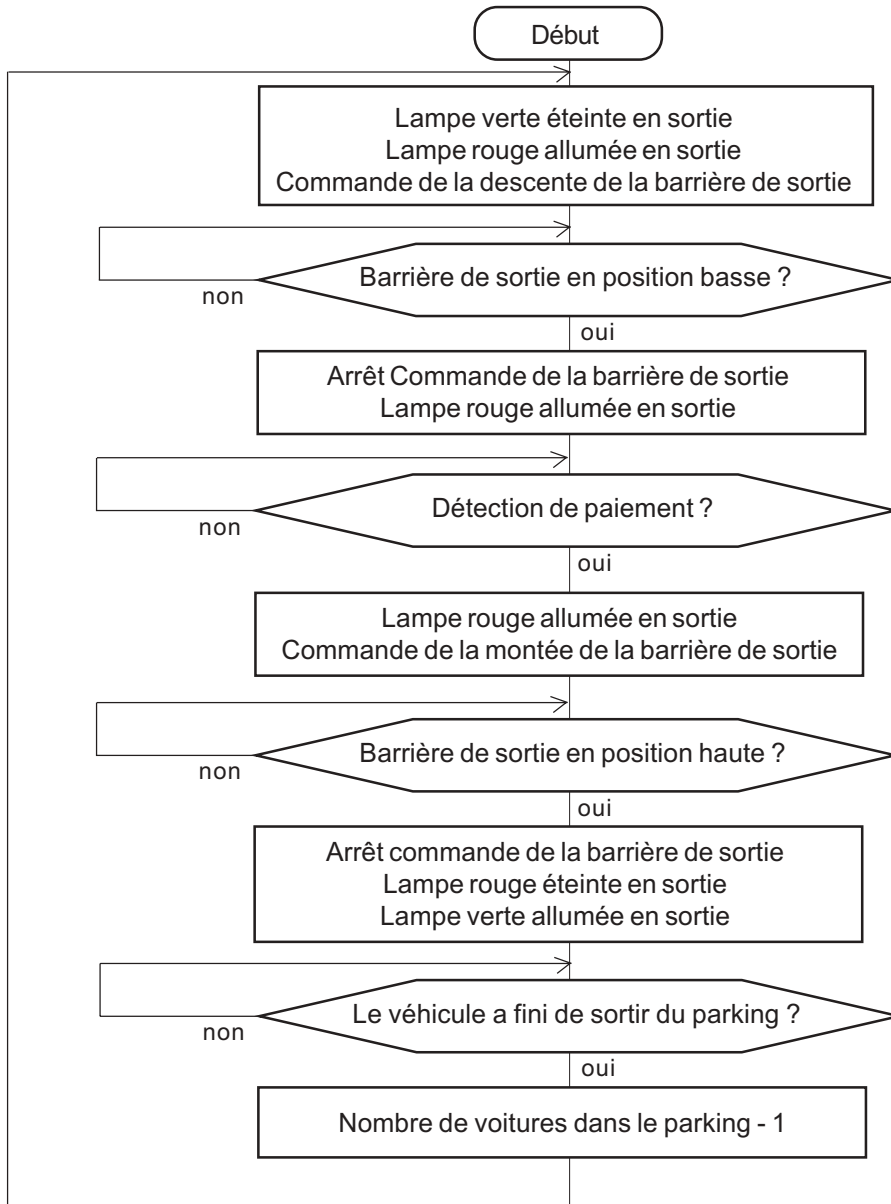
**PARKING EN AUTONOME**

**PAGE 25**

**(exercice n.10)**



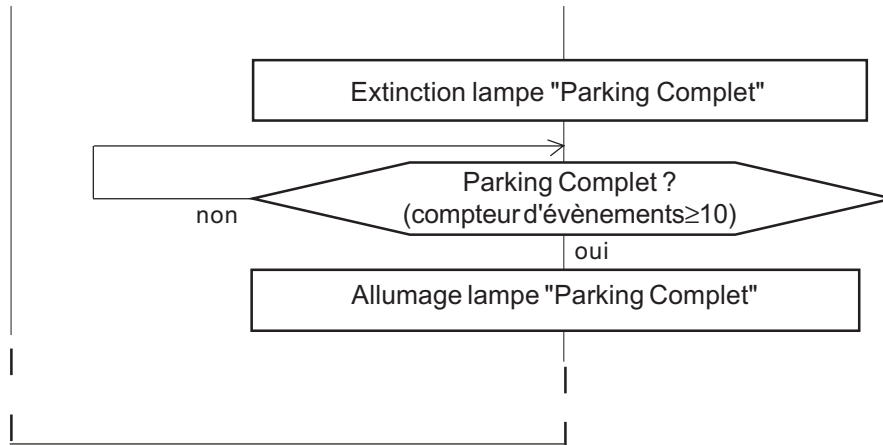
**PAGE 26**  
**(exercice n.11)**



**PAGE 27**  
**(exercice n.12)**

	CAPTEUR	ACTIONNEUR
Allumage lampe orange		X
Compteur d'événements = 10	X	
Compteur d'événements < 10	X	
Remise à zéro compteur d'événements		X
Extinction de la lampe orange		X
+1 du compteur d'événements		X
-1 du compteur d'événements		X

(exercice n.13)



**IDENTIFICATION DES ELEMENTS DE LA MAQUETTE**  
**PAGE 28**

ENTREE PARKING	NUMERO
Bouton poussoir "Appel entrée"	3
Voyant rouge "Stop"	4
Faisceau barrière basse ou entrée voiture	8
Voyant jaune "Complet"	1
Faisceau entrée	5
Faisceau détecteur barrière entrée haute	7
Voyant vert "Passez"	2
Moteur barrière entrée	6

SORTIE PARKING	NUMERO
Voyant rouge "Stop"	12
Moteur barrière sortie	14
Contact paiement	9
Faisceau barrière basse ou sortie voiture	13
Voyant vert "Passez"	10
Faisceau détecteur barrière sortie haute	15
Bouton poussoir "Appel sortie"	11

**PAGE 29**

ELEMENTS DE LA MAQUETTE	CAPTEUR	ACTIONNEUR
1 - Del jaune "Complet"		X
2 - Del verte "Passez"		X
3 - Bouton poussoir "Appel entrée"	X	
4 - Del rouge "Stop"		X
5 - Faisceau entrée	X	
6 - Moteur barrière entrée		X
7 - Faisceau détecteur barrière entrée haute	X	
8 - Faisceau barrière basse ou entrée voiture	X	
9 - Contact paiement	X	
10 - Del verte "Passez"		X
11 - Bouton poussoir "Appel sortie"	X	
12 - Del rouge "Stop"		X
13 - Faisceau barrière basse ou sortie voiture	X	
14 - Moteur barrière sortie		X
15 - Faisceau détecteur barrière sortie haute	X	