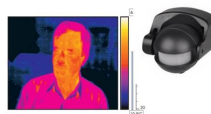


Les fonctions logiques



jeudi 27 juillet 2017

Connaissances	N°	Capacités à acquérir	NT *
Acquisition signal : saisie, lecture magnétique, optique, numérisation, utilisation de capteurs. Forme du signal : information analogique, numérique.	5.2	Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données.	1
Commande d'un objet technique et logique combinatoire de base : ET,	5.7	Identifier une condition logique de commande.	2
BO ou Référentiel : BO spécial n°6 du 28 Août 2008			

* NT : Niveau Taxonomique (1 : Information / 2 : Expression / 3 : Maîtrise d'outils)

SITUATION DANS L'ANNEE :	• /
PREREQUIS :	• Les capteurs, le système d'alarme
DUREE :	• 1 séance de 1 heure 30
SUPPORTS :	
DOCUMENTS :	• Document réponse élève • TPWorks
AUDIO-VISUELS :	• /
AUTRES :	• Maquettes didactiques (Voir liste page 2/2)
BIBLIOGRAPHIE :	• /
LIENS :	• /

	N°	Type	Intitulé	Support	Conn.	Durée
Activités Séance	1	Expérimentation	Travail en îlot En possession de maquettes, découvrir la notion de combinatoire.	Dossier papier Maquettes didactiques	5.7	15 mn
	2	Expérimentation	Travail en îlot En possession de maquettes, manipuler et compléter des tables de vérités. Compléter des chronogrammes.	Dossier papier Maquettes didactiques	5.2 5.7	45 mn
	3	Etude de dossier	Travail en îlot En possession du dossier ressource, identifier la nature de la fonction logique, son symbole et son équation; Compléter une table de vérité. Dessiner un schéma électrique équivalent.	Dossier papier TPWorks	5.7	15 mn
	4	Synthèse	Travail en classe entière Synthèse	Vidéoprojecteur		15 mn

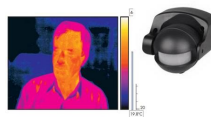
Comment un portail, une barrière ou une porte de garage peuvent-elles s'ouvrir sans intervention de l'homme ?

4

Programmer un automate

Page 2/2

Les fonctions logiques



jeudi 27 juillet 2017

Préparation Matériel / Ilot

		
Détecteur infrarouge	4 Boîtiers par îlot	Alimentation (Fiche mini-jack + Bloc de deux piles LR6 - 1,5V)

Comment un portail, une barrière ou une porte de garage peuvent-elles s'ouvrir sans intervention de l'homme ?

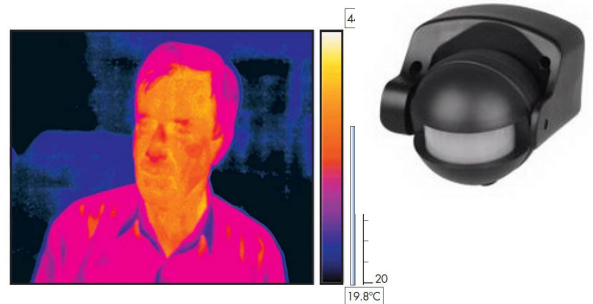
Les fonctions logiques

Page 1/4

Présentation de l'activité

Dans une activité précédente, nous avons découvert le principe du détecteur infrarouge capable de percevoir l'« émission de chaleur » dégagée par exemple par un cambrioleur.

Mais dans une pièce qui comporte des radiateurs susceptibles eux aussi d'émettre de la chaleur en l'absence du propriétaire, pourquoi l'alarme ne se déclenche-t-elle pas ?



Essayons de comprendre pourquoi ...

Première partie : Découverte du combinatoire

- 1.1 Connecter la maquette du détecteur au réseau électrique.
- 1.2 L'un des membres de l'îlot va venir se placer juste en face du détecteur, les autres membres se tenant à l'arrière du détecteur.
- 1.3 Rester parfaitement immobile en face du détecteur. Que constatez-vous ?
- 1.4 Bouger à nouveau. Que constatez-vous ?
- 1.5 La quantité de chaleur que vous dégagéz n'a pourtant pas varié. En possession du dossier **Ressources - Capteur Infrarouge**, identifier puis noter les deux conditions nécessaires à la détection :



•
•

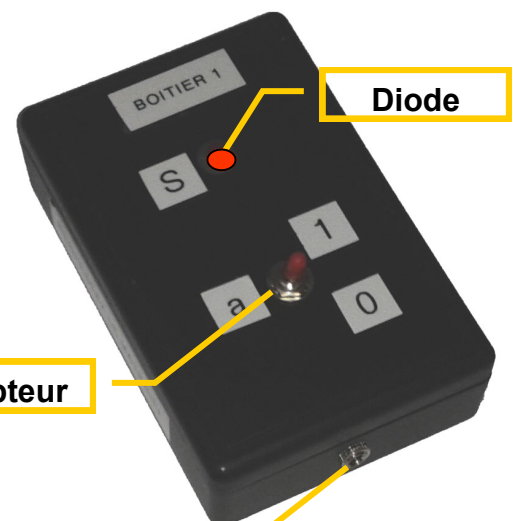
En résumé, il faut donc la **combinaison** de deux conditions logiques pour qu'il y ait détection. Dans notre cas, on parle de fonction logique **ET** puisqu'il faut impérativement l'une **ET** l'autre de ces deux conditions.

Deuxième partie : Découverte des fonctions logiques

2. Dans cette deuxième partie, nous allons **mettre en évidence quelques fonctions logiques** à l'aide de 4 boîtiers. Chacun de ces boîtiers comporte 1 ou 2 interrupteurs (nommés **a** et **b**) et une diode (nommée **S**).

Chaque interrupteur possède deux positions logiques (**0 inactif** - **1 Actif**)

Pour fonctionner, ces boîtiers nécessitent une alimentation à pile comportant une fiche mini-jack.



Fiche mini-jack

Interrupteur

Entrée Alimentation

Boîtier 1

Page 2/4

2.1 Brancher la fiche mini-jack dans le boîtier puis manipuler l'interrupteur. La diode s'allume ou s'éteint en fonction de la position choisie.

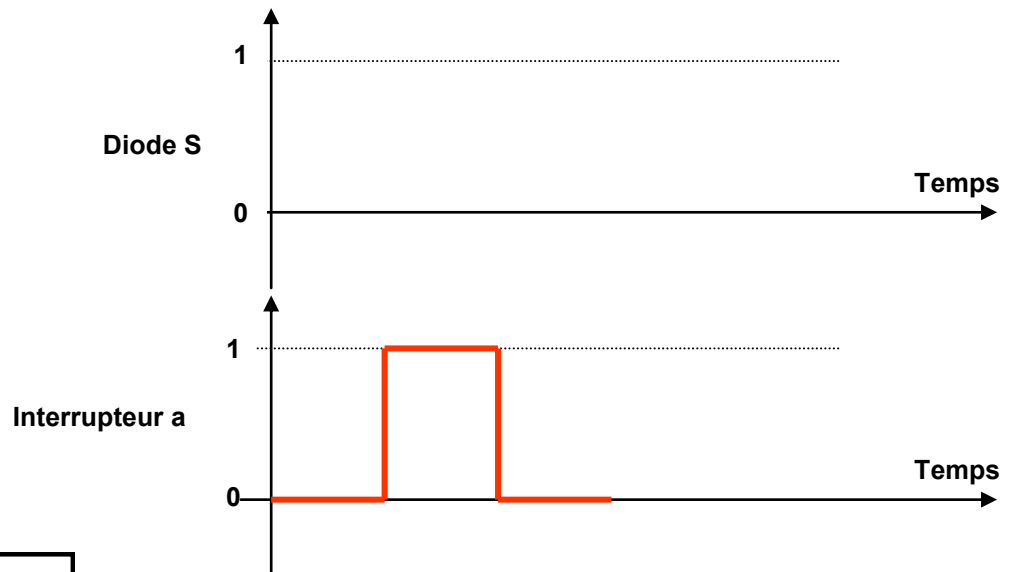
Elle possède donc elle aussi deux états logiques.

- **Eteinte : 0**
- **Allumée : 1**

2.2 Compléter le tableau de l'état de la diode S en fonction de l'état de l'interrupteur a

2.3 Compléter le chronogramme

a	S
0	
1	



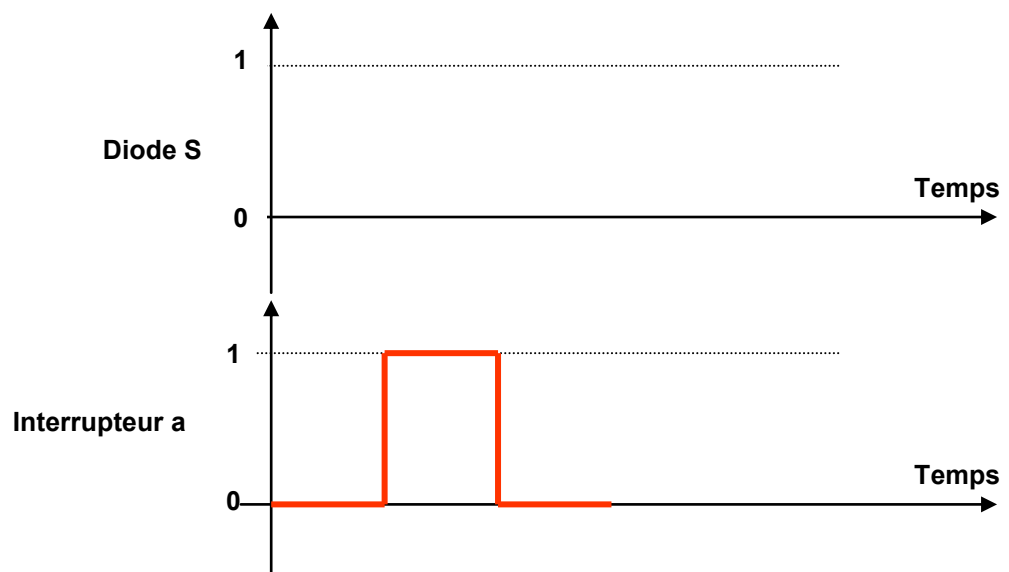
Boîtier 2

2.4 Brancher la fiche mini-jack dans le boîtier puis manipuler l'interrupteur. La diode s'allume ou s'éteint en fonction de la position choisie.

2.5 Compléter le tableau de l'état de la diode S en fonction de l'état de l'interrupteur a

2.6 Compléter le chronogramme

a	S
0	
1	



Boîtier 3

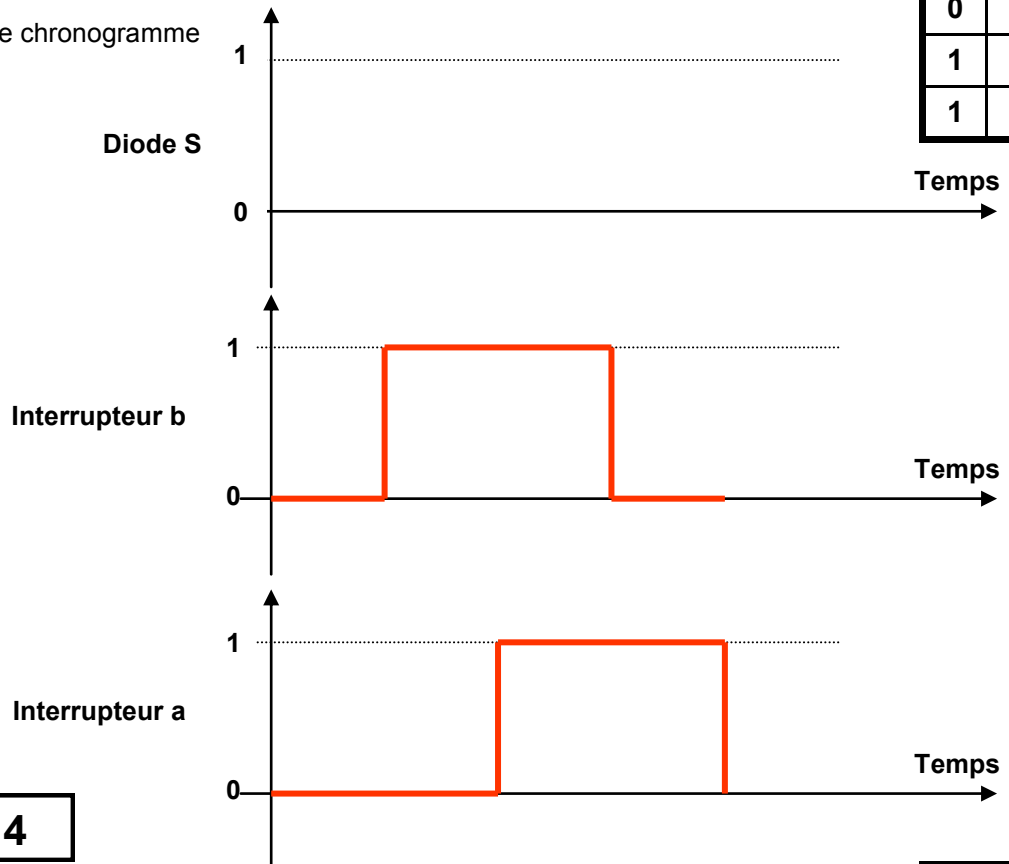
Page 3/4

2.7 Brancher la fiche mini-jack dans le boîtier puis manipuler l'interrupteur. La diode s'allume ou s'éteint en fonction des positions choisies.

2.8 Compléter le tableau de l'état de la diode S en fonction de l'état des interrupteurs a et b

a	b	S
0	0	
0	1	
1	1	
1	0	

2.9 Compléter le chronogramme



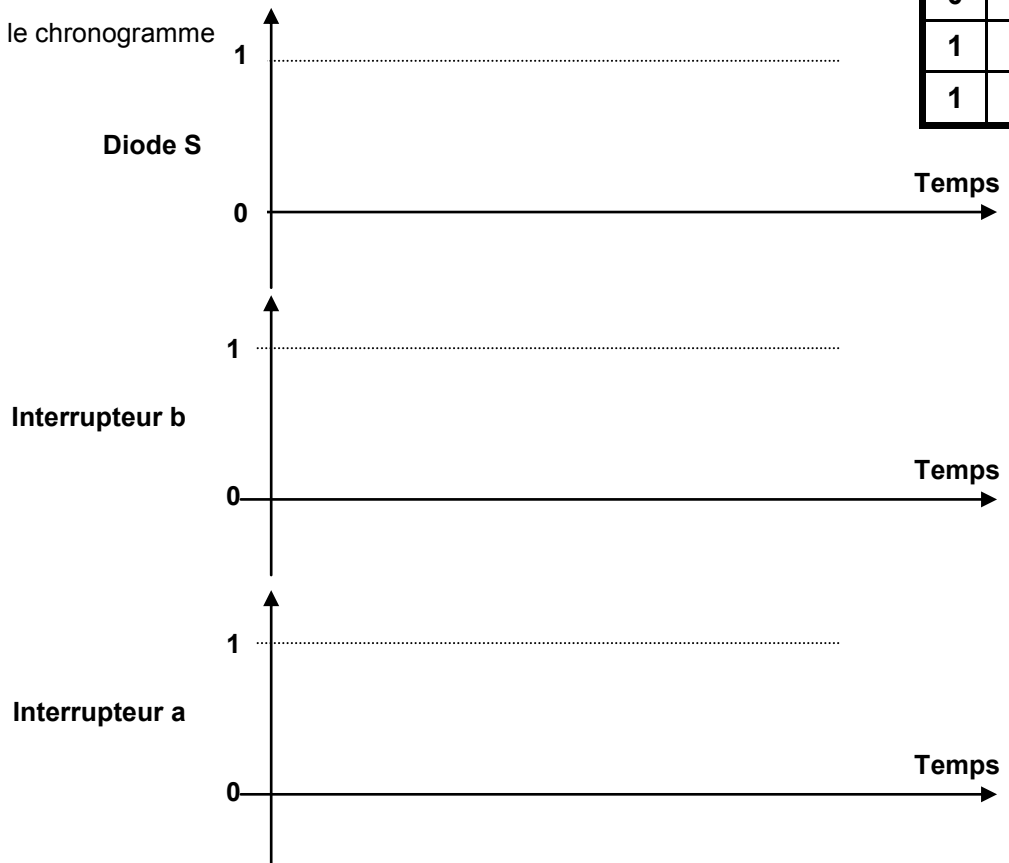
Boîtier 4

2.10 Brancher la fiche mini-jack dans le boîtier puis manipuler l'interrupteur. La diode s'allume ou s'éteint en fonction des positions choisies.

2.11 Compléter le tableau de l'état de la diode S en fonction de l'état des interrupteurs a et b

a	b	S
0	0	
0	1	
1	1	
1	0	

2.12 Compléter le chronogramme



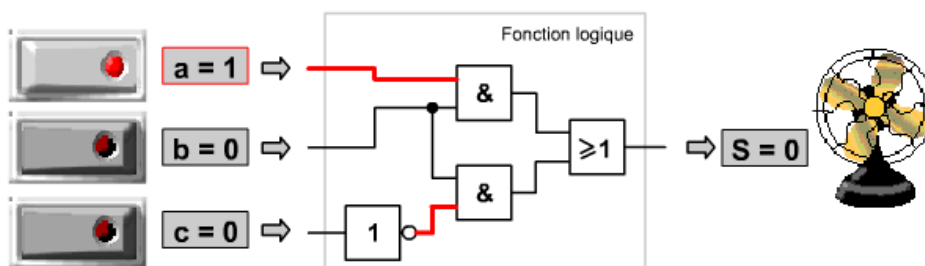
Troisième partie : Fonctions logiques - Noms, Symboles et équations

3.1 En possession des résultats de la deuxième partie et du dossier **Ressources - Fonctions logiques**, compléter le tableau de synthèse en indiquant pour chaque boîtier, le nom de la fonction logique, son symbole et l'équation correspondante.

Boîtier	Nom de la fonction	Symbole	Equation
1			
2			
3			
4			

3.2 Visualiser sur ordinateur les animations du dossier **Animations - Fonctions logiques**. Vérifier pour chacune si vous obtenez les mêmes résultats que pour les boîtiers.

3.3 Réaliser sur l'ordinateur l'**exercice** proposé et compléter le tableau de l'état du ventilateur **S** en fonction de l'état des 3 interrupteurs **a, b et c**



a	b	c	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	1	
0	1	0	
1	1	0	
1	1	1	
1	0	1	
1	0	0	

Quatrième partie : Pour aller plus loin ...

4.1 Démarrer le logiciel **Circuit Construction Kit** et réaliser électriquement les fonctions logiques **ET** et **OU**. Appeler le professeur pour vérifier votre travail.

Principe de fonctionnement

Les détecteurs de mouvement et de présence sont équipés pour détecter des sources de chaleur en mouvement dans leur zone de détection. Chaque objet, en particulier le corps humain, émet un rayonnement thermique dont l'intensité est fonction de sa température de surface. Le rayonnement thermique, aux températures habituelles, fait partie du domaine des rayons infrarouges, invisibles pour l'œil humain.

Un capteur **pyro-électrique** adapté au domaine infrarouge reçoit ce rayonnement et le convertit en tension électrique. Comme le capteur n'émet pas lui-même de rayonnement, on l'appelle capteur infrarouge passif (ou capteur **PIR**, de Passive Infra-Red).

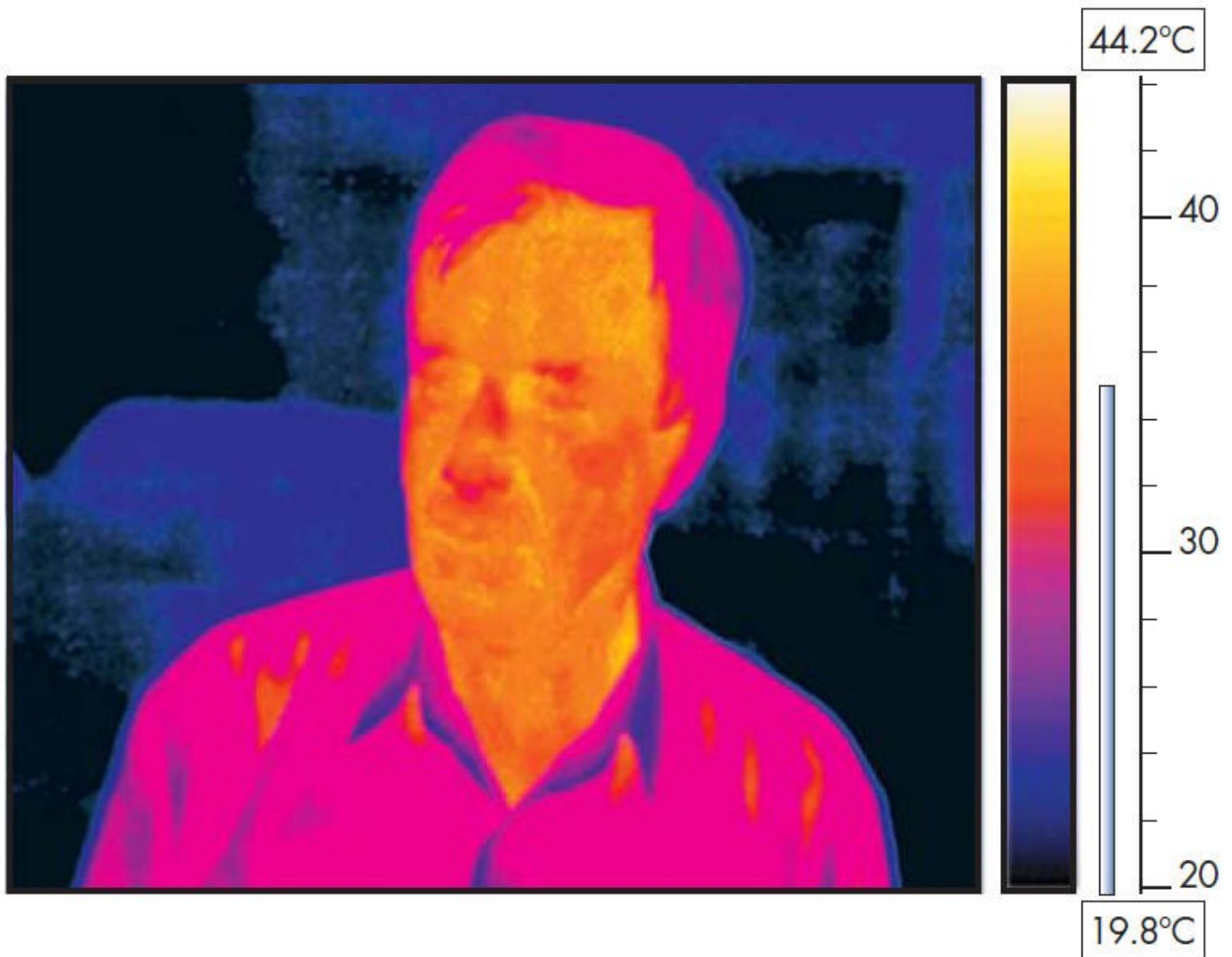


Image infrarouge de la partie supérieure du corps humain. L'échelle de température et de couleur montre la relation entre la couleur et la température de surface correspondante.

Principe de fonctionnement - suite

Dans une pièce se trouvent en général d'autres objets qui sont plus chauds que la température ambiante, comme des lampes, radiateurs ou appareils électriques.

Pour que le détecteur ne détecte que des sources infrarouges en mouvement, le capteur est placé derrière un système optique perfectionné. Ce système optique divise, grâce à des lentilles multiples, la zone de détection en un grand nombre de zones actives et inactives. Si une source de chaleur passe d'une zone à une autre, le capteur pyroélectrique envoie un signal qui est traité par un microprocesseur pour commander des lampes, un système CVC, des stores ou autres appareils électriques.

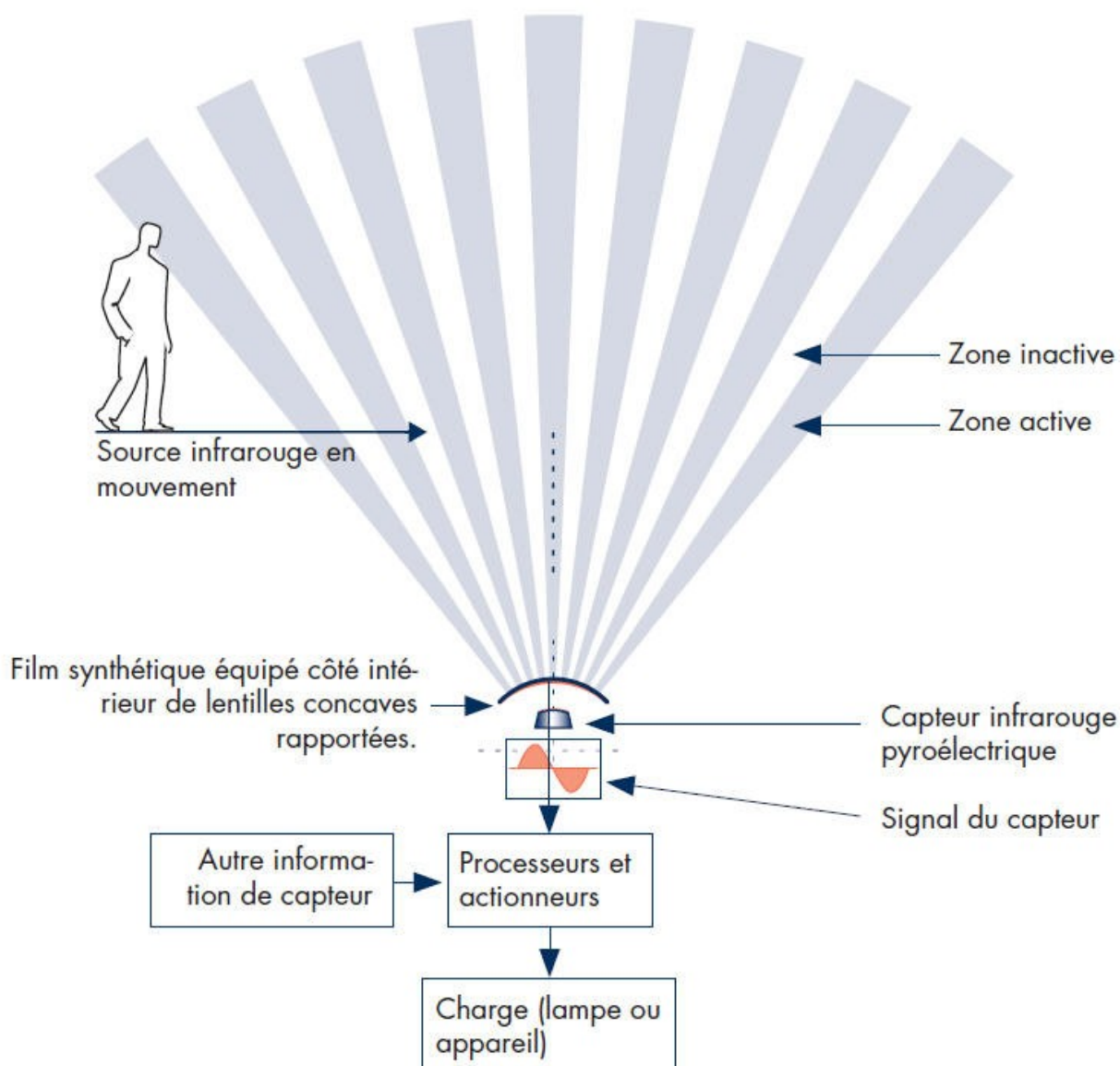


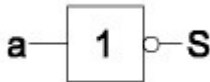
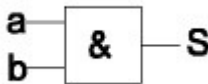
Schéma de principe du fonctionnement d'un détecteur PIR de mouvement ou de présence

Fonctions logiques

Page 1/1

Pour définir chacune des fonctions logiques, il existe plusieurs représentations :

- une représentation graphique : symbole logique
- une représentation algébrique : équation
- une représentation arithmétique : table de vérité

Nom de la fonction	Symbole	Equation	Table de vérité															
OUI		$S = a$	<table><tr><th>a</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	S	0	0	1	1									
a	S																	
0	0																	
1	1																	
NON		$S = \overline{a}$	<table><tr><th>a</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	a	S	0	1	1	0									
a	S																	
0	1																	
1	0																	
OU		$S = a + b$	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	a	b	S	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
a	b	S																
0	0	0																
0	1	1																
1	1	1																
1	0	1																
ET		$S = a . b$	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	a	b	S	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
a	b	S																
0	0	0																
0	1	0																
1	1	1																
1	0	0																