



CT 1.2
MSOST 1.6

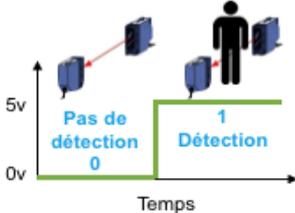
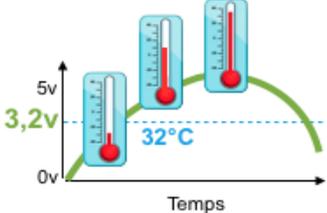
Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte

Nature d'une information : logique ou analogique



Une **information** peut être **logique** ou **analogique**.

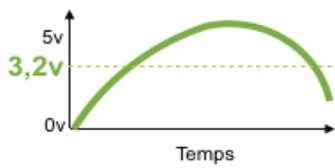
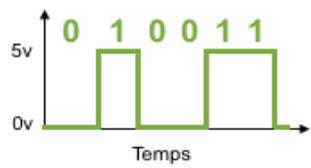
Le choix du capteur sera déterminant pour interpréter l'information souhaitée.

Exemple de capteur	Signal fournie par le capteur	Information interprétée
 <p>Barrière infrarouge</p>		<p>Détection ou pas de passage</p> <p>Information type LOGIQUE 2 valeurs possibles (tout ou rien)</p>
 <p>Capteur de température</p>		<p>Température en degrés</p> <p>Information type ANALOGIQUE Plusieurs valeurs possibles</p>

Nature d'un signal : Analogique ou numérique



Un capteur fournit un **signal** de type **Analogique** ou **numérique**.

Signal Analogique	Signal numérique
	
<p>Souvent un signal analogique évolue en tension (volt) Exemple : 3,2 volts – Capteur de température</p>	<p>Un signal numérique est une suite de 0 et de 1 Exemple : 010011 - « Capteur » Ultrason</p>

Un signal analogique doit être convertie en numérique pour pouvoir être traiter par le microcontrôleur. C'est la numérisation du signal.

Principe de fonctionnement d'un détecteur, capteur, codeur



Type de capteur	Exemple	Information	Exemple	Signal
Détecteur	1 ou 0	Logique	Détection ou pas (tout ou rien)	Numérique
Capteur	3,2 volts	Analogique	Degrés, Lux, ... : 32°C	Analogique
Codeur	010011	Analogique	Position, ... : 45°	Numérique

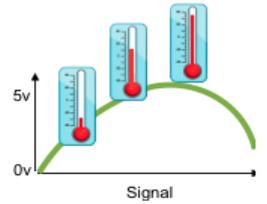
Principe de fonctionnement d'un capteur : numérisation



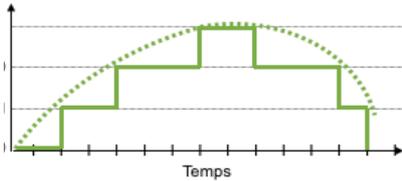
Un signal analogique doit être converti en numérique pour pouvoir être traité par le microcontrôleur (interface programmable) : C'est la numérisation du signal.

Plus la numérisation utilise de bits, meilleure est la précision.

Exemple avec un capteur de température :



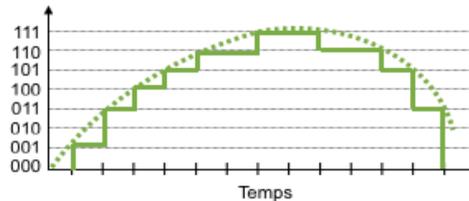
Numérisation sur 2 bits



Soit 4 valeurs possibles : de 0 à 3

Puissance de 2	2 ¹	2 ⁰
Décimal	2	1
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Numérisation sur 3 bits

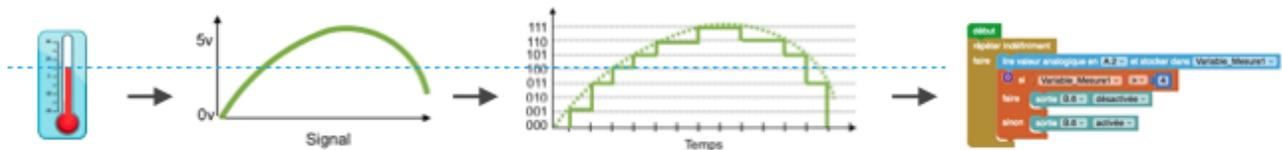


Soit 8 valeurs possibles : de 0 à 7

Exemple :

100 en binaire correspond à 4 en décimal.

Puissance de 2	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Décimal	4	2	1
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1



Température extérieure

32°C

Acquisition en analogique

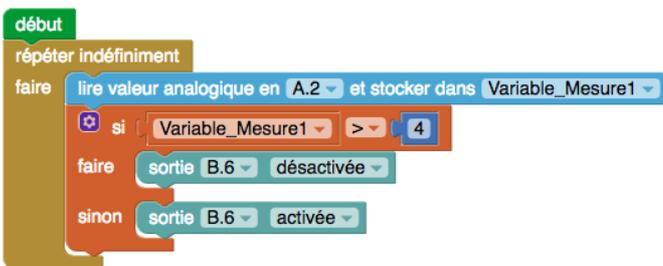
3,2 Volts

Numérisation

Binaire : 100

Traitement

Décimal : 4



Exemple avec le capteur de température qui communique sur l'entrée A2 du microcontrôleur.

La valeur analogique est enregistrée dans la variable : Variable_Mesure1.

Si la variable > 4 (soit ici par ex 100 en binaire).

La sortie B6 se désactive (arrêt du chauffage)

Sinon la sortie B6 s'active (chauffage)

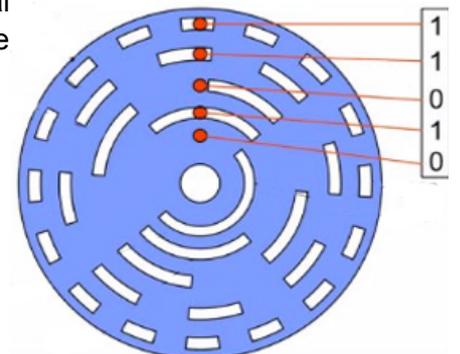
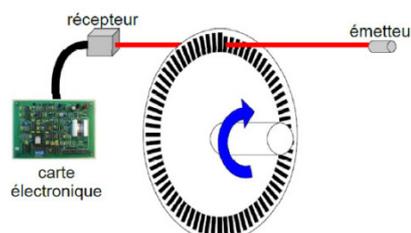
Principe de fonctionnement d'un codeur



L'avantage d'utiliser un codeur, est qu'il fournit un signal directement numérique, il peut donc être directement traité par le microcontrôleur.

Exemple ici avec un codeur angulaire de position :

32 positions possibles soit une précision de $360^\circ / 32 = 11,25^\circ$ position codée sur 5 bits.



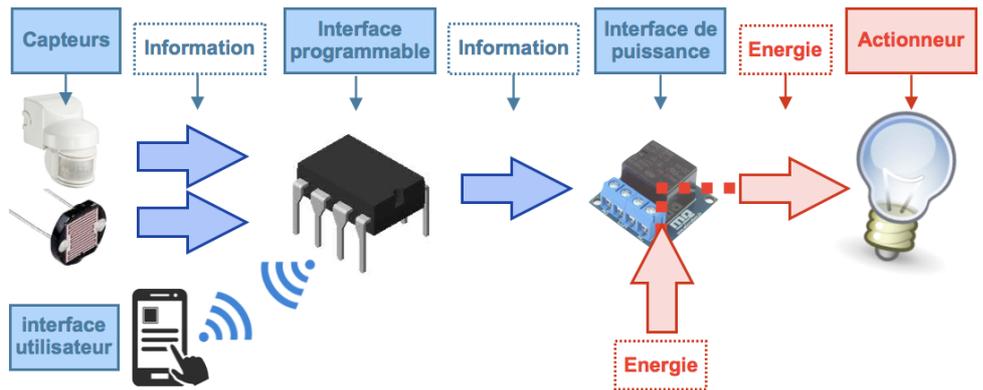
	TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	SYSTÈMES EMBARQUÉS CAPTEUR, ACTIONNEUR, INTERFACE	CYCLE 4
CT 4.2 – CT 5.5 IP 2.3	Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs		
CS 1.6 MSOST 1.4	Identifier les flux d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.		

Capteur, actionneur, interface



Les capteurs permettent d'acquérir des informations qui sont traitées par une interface programmable pour piloter des actionneurs. Souvent, il faut utiliser une interface de puissance pour distribuer l'énergie vers l'actionneur.

Il est aussi possible d'envoyer des informations directement depuis des interfaces utilisateur (ordinateur, appareil nomade, ...) afin de modifier en temps réel le fonctionnement du système embarqué.



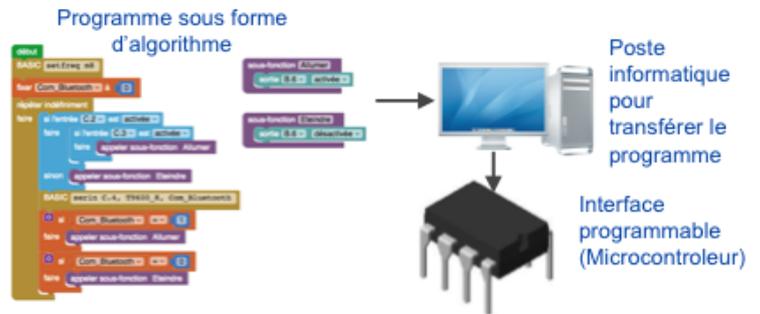
Système embarqué



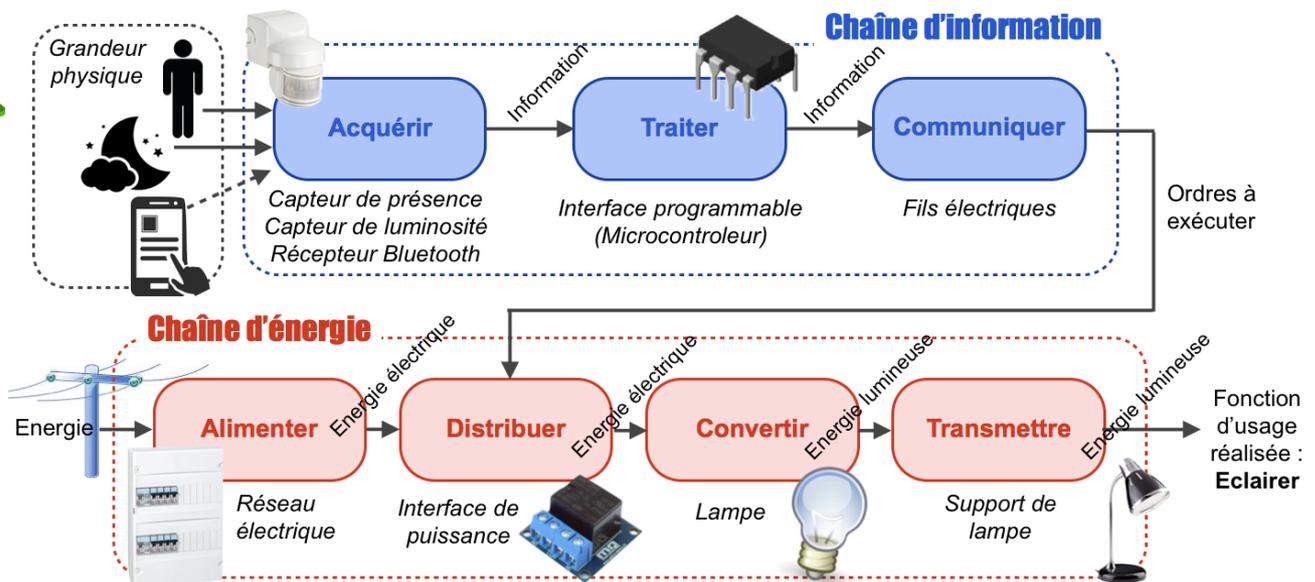
Le système embarqué réagit en fonction de la programmation qui lui est associée et de l'acquisition de grandeurs physiques qu'il reçoit de ses capteurs ou d'une interface utilisateur.

Ainsi le système est autonome dans son environnement et s'adapte correctement si :

- La programmation qui lui est associée prend en compte l'ensemble des scénarios possibles.
- Les capteurs qui lui sont associés lui permettent d'acquérir les informations souhaitées.



Chaîne d'information et chaîne d'énergie / Structure des systèmes



	TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	CHAÎNE D'INFORMATION NATURE DE L'INFORMATION	CYCLE 4
	CT 2.2 MSOST.1.4	Identifier les flux d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.	
CT 1.2 MSOST.1.6	Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.		

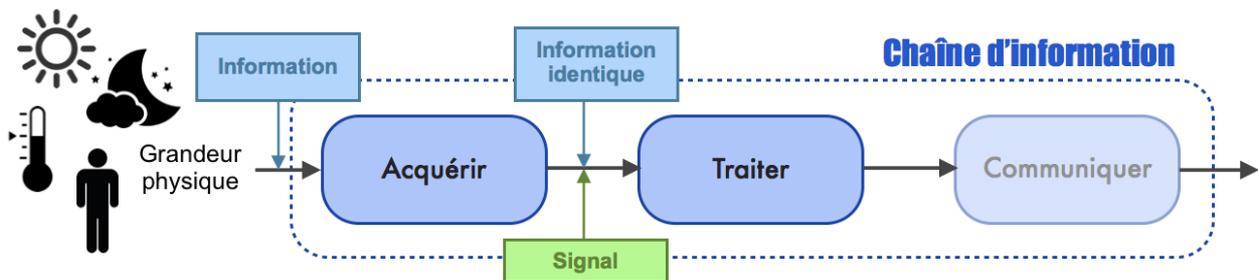
La chaîne d'information : Acquérir



Pour qu'un système puisse traiter une information, il faut qu'elle soit codée et transportée par un signal. Par exemple, l'information de la présence d'une personne est transportée par le signal « 1 ».

Un « capteur » permet d'acquérir une grandeur physique pour la transformer en signal.

Acquérir = visualiser une information + la mesurer + la transformer en signal

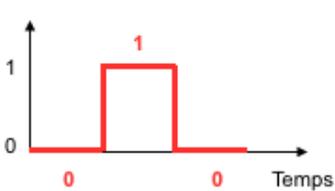
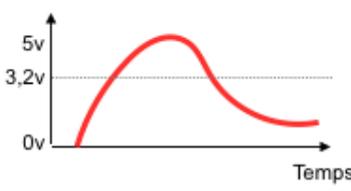
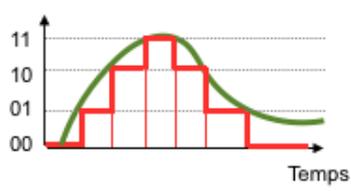


Nature de l'information

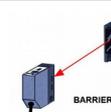


Selon les capteurs et l'utilisation souhaitée, l'information peut être de deux natures :

Logique ou Analogique

Information Logique	Information Analogique	
Une information est dite logique si elle ne peut prendre que deux valeurs : « Présence ou pas », « Jour ou Nuit », « Froid ou chaud », ... Cette information logique est transportée par un signal numérique « 0 ou 1 ».	L'information est analogique si elle varie de manière continue dans le temps (pouvant ainsi prendre une infinité de valeurs). Cette information peut être transportée par un signal analogique (en volt généralement) ou par un signal numérique (suite de 0 et de 1).	
Signal numérique	Signal analogique	Signal numérique
		

Exemples de capteur permettant d'acquérir des informations

Logique	Analogique
   	     
Bouton poussoir Détecteur fin de course Détecteur de passage Détecteur de présence	Joystick Capteur de luminosité Capteur de T°C Anémomètre Lecteur magnétique Scanner

	TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	FORME ET TRANSMISSION D'UN SIGNAL	CYCLE 4
CT 5.5 IP 2.3	Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs		

Forme d'un signal

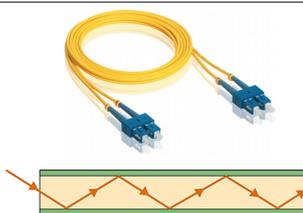
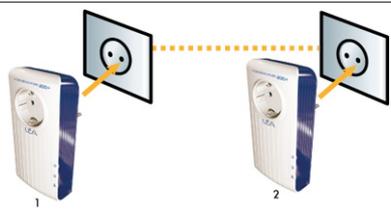


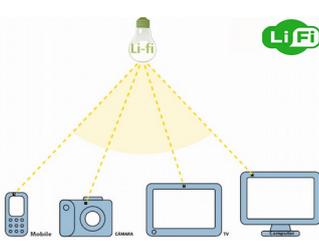
Un signal peut prendre différentes formes, un support de communication permet sa transmission.

Impulsion électrique	Impulsion lumineuse	Vibration mécanique	Onde
<i>Fil de cuivre</i>	<i>Fibre optique</i>	<i>L'eau pour les dauphins, la peau pour le tambour, la membrane pour les hauts-parleurs, ...</i>	<i>L'air ou l'espace pour les ondes radio et les ondes des satellites</i>

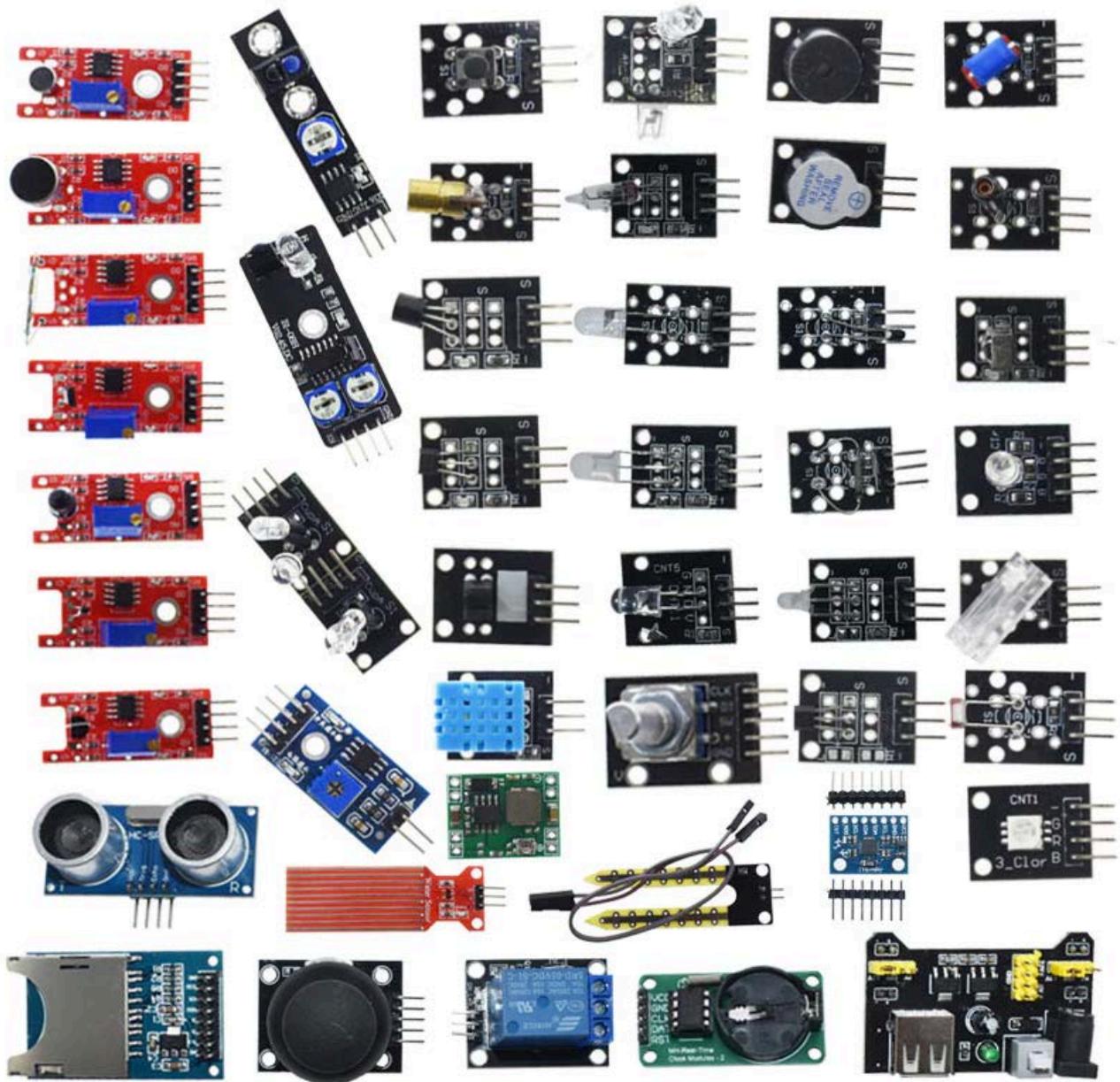
Transmission d'un signal



Transmission du signal avec conducteur		
Par fil électrique	Par fibre optique	Par courant porteur en ligne (CPL)
 <p><i>Transporte une impulsion électrique.</i> <i>Solution la moins coûteuse : souris informatique filaire, cordon d'écouteur, ...</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i> <i>Constituée de faisceaux de fibre de verre. Elle permet des communications à très longue distance à la vitesse de la lumière.</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion électrique.</i> <i>La communication se fait par les lignes électriques du réseau de l'habitation. Les boîtiers CPL permettent d'adapter le signal. Cette solution ne permet pas de longues distances car elle ne fonctionne que dans le réseau électrique où elle se trouve.</i></p>

Transmission du signal sans conducteur			
Par vibration	Par infra-rouge	Par radio (Satellite, 4G, Bluetooth, Wifi)	Par Li-Fi
 <p><i>Transporte une vibration mécanique.</i> <i>La vibration de la membrane du haut-parleur est générée électriquement ce qui provoque un son.</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i> <i>Solution peu onéreuse pour de courtes distances (10m env.) en l'absence d'obstacle.</i></p>	 <p><i>Antenne</i> <i>Horizon</i></p> <p><i>Transporte une onde.</i> <i>Solution sans fil ou pour traverser des obstacles. Plus l'émetteur est haut, plus le signal va loin : satellite, relais téléphonique 3G/4G, antenne radio FM, ...</i></p> <p><i>Le bluetooth et le WiFi sont des transmissions radios.</i></p> <p><i>Bluetooth : 10 mètres</i> <i>WiFi : 50 mètres</i> <i>Radio FM : 70 mètres</i></p>	 <p><i>Transporte une impulsion lumineuse.</i></p> <p><i>En cours de développement : Lampe qui intègre une communication infra-rouge continue (même lampe éteinte).</i></p>

voici quelques exemples de capteurs en image



Voici une liste non exhaustive de quelques capteurs que nous pouvons brancher sur nos cartes Arduino-Uno

1 x module de sol

1 x capteur infrarouge récepteur module

1 x module de capteur de tête Laser

1 x module de capteur de température et d'humidité

1 x module de capteur d'émission infrarouge

1 x module de relais 5 V

1 x Module gyroscopique

1 x module de battement de coeur de détection de doigt

1 x module de capteur de sensibilité du Microphone

1 x module de capteur tactile en métal

1 x module de capteur de flamme

1 x module LED 3 couleurs

1 x module de capteur de chasse

1 x capteurs linéaires magnétiques Hall

1 x modules d'encodeur rotatif

1 x module vibreur actif

1 x modules de tasse de lumière magique

1 x petit module vibreur passif

1 x module de capteur de température numérique

1 x module de commutateur d'inclinaison

1 x capteur magnétique analogique Holzer

1 x module à ultrasons

1 x module d'ouverture au mercure
1 x module de capteur magnétique Hall
1 x module RGB LED SMD
1 x Mini module à roseaux
1 x module de cathode commune LED bicolore 3 MM
1 x voiture intelligente éviter capteur d'obstacle capteur infrarouge interrupteur photoélectrique
1 x module d'interrupteur à clé
1 x module de photorésistance
1 x module d'alimentation de planche à pain
1 x module de capteur de choc
1 x module de capteur de température
1 x module de commutateur de Vibration
1 x module de capteur sonore de Microphone
1 grand module de roseau
1 x module LED bicolore
1 x module de rupture optique
1 x module de capteur de température
1 x MP1584EN buck module
1 x module lecteur de carte SD
1 module de manette de jeu xPS2
1 x module LED clignotant automatiquement
1 x DS1302 module d'horloge
1 x module de niveau d'eau