

DÉCOUVERTE: A LA DÉCOUVERTE DES CAPTEURS 1/5



BUT DE L'ACTIVITÉ

Il s'agit de se familiariser avec les capteurs les plus courants. Le jeune doit pouvoir comprendre la relation entre une donnée physique et une valeur électrique.

PRÉ-REQUIS

- Connaître les bases de Squeak
- Avoir des notions d'électricité
- Connaître les interfaces (les SMECs et/ou les cartes ASPICs)
- Savoir souder

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- ★ Interfaces + SMECs/Porkepic + longs câbles
- ★ Piles 4,5 volts
- ★ Multimètre numérique + Capteurs de fin de course
- ★ Mousse antistatique
- ★ ILS (Interrupteur à lame souple) + aimants
- ★ Photo résistances
- ★ Potentiomètre rectiligne ou rotatif
- ★ Thermistances
- ★ Quelques résistances de valeurs diverses de 100 Ohms à 1 mégaOhm
- ★ Carton, attaches parisiennes, trombones

Informatique



COMMENT M'Y PRENDRE ?

★ Un capteur est un petit composant tout fait ou fabriqué par nos soins qui permet de transformer une information « physique » en un signal électrique. Cela peut être un signal de température, de pression, de luminosité etc. Le but de cet atelier est de s'amuser avec les capteurs dont tu disposes. Comment peut-on les utiliser, à quoi peuvent-ils servir, quelles informations peut-on en tirer ? Voici un petit tour d'horizon de ces capteurs...

L'INFORMATION PHYSIQUE EST DIFFICILE À ÉVALUER. COMPRENDRE QU'UNE TEMPÉRATURE EN DEGRÉS PEUT SE MESURER PAR UNE TENSION N'EST PAS CHOSE AISÉE, SURTOUT SI, SELO LE CAPTEUR UTILISÉ LA RESISTANCE VARIE POUR UNE MÊME TEMPÉRATURE. IL EST IMPORTANT DE PRENDRE LE TEMPS DE L'EXPLICATION ET DE PROPOSER DES EXEMPLES CONCRETS POUR DEDRAMATISER CES NOTIONS.

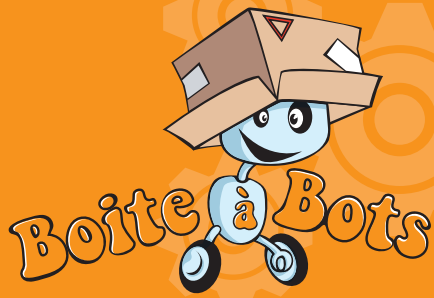
★ **Description des capteurs « tout ou rien »**

La première famille de capteurs va te permettre de repérer 2 états bien différents : appuyé ou pas appuyé, là ou pas là etc. On appelle ces capteurs des capteurs « tout ou rien ».

★ **Les contacteurs ou capteurs de fin de course**

Les contacteurs sont des petits interrupteurs qui ont un état donné au repos : lorsqu'on va appuyer dessus, ils vont ouvrir et/ou fermer un interrupteur.

DIFFICULTÉ :  OU 
 2H00



A LA DÉCOUVERTE DES CAPTEURS 2/5



★ Les I.L.S (Interrupteurs à Lame Souple)

Ce sont des petits contacteurs enfermés dans une capsule de verre, qui réagissent à la présence ou non d'un aimant. Lorsqu'un aimant est très proche de l'I.L.S, un contact s'ouvre ou se ferme.

Utilisation : ils s'utilisent pour repérer la position d'un objet par rapport à un autre, sans contact. Par exemple, pour un objet qui tournerait assez lentement, ils peuvent servir à repérer quand un tour complet a été fait. On place un aimant sur la pièce qui tourne et l'I.L.S sur le socle fixe. En mettant plusieurs aimants sur la pièce tournante, il est même possible de suivre à peu près la rotation de la pièce.

Utilisation : ils s'utilisent pour repérer la position d'un objet par rapport à un autre, détecter un contact avec un obstacle imprévu etc. Tu peux par exemple t'en servir pour savoir si la porte ou une fenêtre de ta salle est ouverte ou fermée.

★ Essais avec un multimètre

Procure-toi un multimètre numérique et mets le en position Ohmmètre.

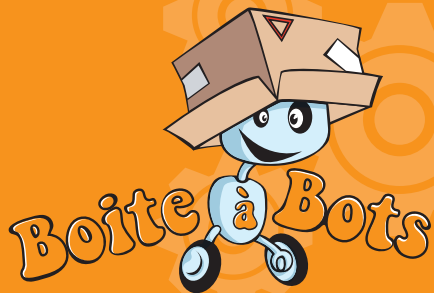
Pour un contacteur à 3 pattes, il y aura généralement

- une patte « Commun »
- une patte « fermée » au repos (le contact est fait - il y a 0 ohm - entre cette patte et la patte « Commun » au repos ; le contact n'existe plus - il y a une résistance infinie - entre cette patte et la patte « Commun » quand on appuie sur le contacteur)
- une patte « ouverte » (le contact n'existe pas - il y a une résistance infinie - entre cette patte et la patte « Commun » au repos ; le contact est fait - il y a 0 ohm - entre cette patte et la patte « Commun » quand on appuie sur le contacteur)

★ Il n'y a parfois que 2 pattes, ou 3 pattes dont une qui ne sert à rien (non connectée N.C.)

Repère ces pattes avec le multimètre. Fais un gros dessin du contacteur sur une feuille A4 et repère la fonction de chacune des pattes. Cela te servira pour plus tard et pourra aussi servir à tout ton groupe.

Pour un I.L.S, vérifie son comportement lorsque tu approches un aimant. Est-ce que cela ouvre ou ferme le contact entre les 2 pattes ?



A LA DÉCOUVERTE DES CAPTEURS 3/5



★ Branche le capteur sur le SMEC ou la carte Porkepic.

Pour un contacteur, branche la patte « Commun » sur la borne « commun » du SMEC ou la carte Porkepic. Branche l'autre patte (ou les 2 autres pattes, s'il y a lieu) sur l'une des entrées du SMEC ou de la carte Porkepic, « Autre entrée », par exemple.

★ Visualisation avec Squeak.

Essaye de voir l'état de cette entrée du SMEC ou de de la carte Porkepic avec Squeak.

L'IDÉE ICI EST DE FAIRE COMPRENDRE QUE L'INFORMATION MESURÉE (PHYSIQUEMENT, PUIS TRANSFORMÉE ELECTRIQUEMENT) PEUT ÊTRE COMMUNIQUÉE BIEN PLUS FACILEMENT À UN ORDINATEUR PAR EXEMPLE. IL EST AINSI POSSIBLE DE S'OUVRIRE VERS DES IDÉES NOUVELLES. UNE TEMPÉRATURE MESURÉE POURRA AINSI ÊTRE CONTRÔLÉE PAR ORDINATEUR ET POURRA ÊTRE LA CAUSE DE DÉCLENCHEMENT D' ACTIONS (EXEMPLE : SI LA RESISTANCE DU CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DÉPASSE UN CERTAIN SEUIL, ALORS IL FAUT ACTIONNER UNE ALARME INCENDIE).

★ Description des capteurs analogiques

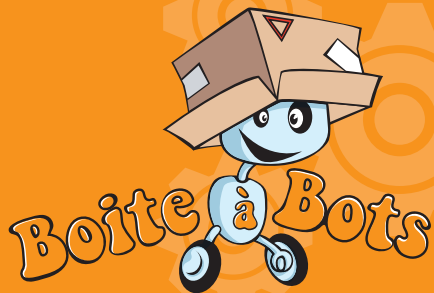
Les capteurs analogiques vont fournir des informations plus précises entre 2 états physiques. Par exemple, une photorésistance est un capteur sensible à la lumière qui fournira toutes les informations intermédiaires entre son état « en pleine lumière » et son état « dans l'obscurité ».

★ Il existe beaucoup de capteurs très différents.

On va surtout utiliser les capteurs de type « résistif » qui ont l'avantage de ne nécessiter que peu d'autres composants électroniques, et ont généralement un prix très abordable.

★ Capteurs résistifs

- ~ Potentiomètres linéaires ou rotatifs
- ~ Photorésistances
- ~ Thermistances
- ~ Capteurs magnéto-résistifs (Honeywell 2SSPS)
- ~ Mousse antistatique



A LA DÉCOUVERTE DES CAPTEURS 4/5



★ Capteurs intégrés

Il existe dans le commerce des capteurs tout faits qui fournissent à leur sortie une tension proportionnelle au phénomène mesuré, pour peu qu'on lui fournisse une alimentation suffisante. Il existe par exemple des capteurs de distance infra-rouge intégrés, des capteurs de champ magnétique (à effet Hall) à des prix abordables (entre 10 et 30 euros).

★ Utilisation des capteurs résistifs et intégrés : essais avec le multimètre

★ Le potentiomètre

Son utilisation est assez simple.

Trouve d'abord le curseur du potentiomètre (c'est souvent la patte du milieu) : il faut tester au multimètre (en position ohmmètre) la résistance qui ne varie jamais, quelle que soit la position du curseur du potentiomètre. (EXPLIQUER LE BRANCHEMENT SIMPLEMENT, ET SI BESOIN LES CONDITIONS DE SÉCURITÉ) La patte qui reste est le curseur.

Il suffit d'appliquer une tension à ses bornes à l'aide d'une pile 4,5 volts. Relie le multimètre entre la borne « - » de la pile et le curseur du potentiomètre.

Fais varier la position du curseur ; tu devrais voir la tension varier entre 0 et 4,5 volts (multimètre en position mesure de tension continue). C'est la tension de cette patte qu'il faudra envoyer sur le SMEC ou la carte Porkepic.

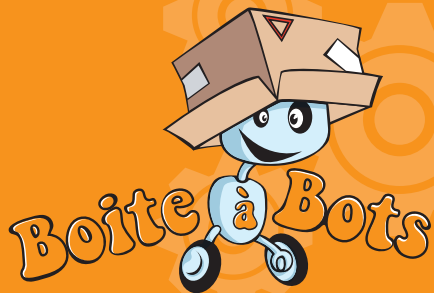
★ Les capteurs de type « résistance » (à 2 pattes)

Mesure au multimètre (en position ohmmètre) la valeur de la résistance suivant ses conditions de fonctionnement extrêmes. Pour une photorésistance, par exemple, expose-la en pleine lumière puis met-la dans l'obscurité.

Trouve une résistance fixe (un composant résistance) qui a une valeur comprise entre ces 2 valeurs.

Tu vas maintenant réaliser un petit montage électrique appelé « pont diviseur des tensions ».

Mesure la tension électrique au multimètre (en position mesure de tension continue) entre la patte « - » de la pile et les pattes communes du capteur résistif et de la résistance fixe. Fais varier la résistance (en changeant la lumière dans le cas d'une photorésistance par exemple). C'est ce signal qui pourra être transmis au SMEC ou la carte Porképic qui transmettra la commande aux moteurs.



A LA DÉCOUVERTE DES CAPTEURS 5/5



★ Capteur intégré

Il faut alimenter le capteur (voir documentation du capteur).

Mesure avec le multimètre (en position mesure de tension continue) la tension entre la borne « - » de la (ou des) pile(s) 4,5 volts et la patte de sortie. Fais varier le phénomène que le capteur est censé mesurer. C'est ce signal électrique que le SMEC ou la Carte Porkepic analysera.

★ Mousse antistatique

C'est une mousse sur laquelle on « plante » généralement les composants électroniques pour éviter qu'ils ne soient endommagés par l'électricité statique. On peut en récupérer quelques morceaux dans les magasins d'électronique ou d'informatique. Cette mousse a la propriété d'avoir une certaine résistance. Quand on appuie dessus, la résistance entre ses 2 faces opposées change.

Essaie avec le multimètre (en position ohmmètre). Tu vas pouvoir te fabriquer un petit capteur intéressant pour de nombreuses utilisations (pince, détecter si quelqu'un est assis sur une chaise etc.).

★ Utilisation des capteurs résistifs et intégrés : connexion au SMEC ou à la carte Porkepic et mesure avec l'ordinateur.

Relie la patte qui fournit le signal (voir chapitre précédent) au bornier du SMEC « entrée analogique » ou à la borne « » de la carte Porkepic

Relie la borne « - » de la pile à la borne « commun » du SMEC ou à la borne « » de la carte Porkepic.

Alimente et relie convenablement la carte Moebus, le SMEC ou la carte Porkepic et l'ordinateur.

Lance Squeakbot.

Regarde la valeur de l'entrée qui doit être comprise entre 0 et 255. Vérifie que cette valeur varie bien quand le phénomène auquel le capteur est sensible change.

REMARQUE GÉNÉRALE : POUR CHAQUE MONTAGE ET CHAQUE MESURE PAR MULTIMÈTRE, IL SERAIT INTÉRESSANT DE DIRE QUELLES INFORMATIONS ON PEUT TIRER, CE QU'ELLES SIGNIFIENT ET LES APPLICATIONS CONCRÈTES QU'ON PEUT EN FAIRE, PAR EXEMPLE LES THERMISTANCES POUR LES THERMOSTATS D'AMBIANCE, LES VENTILATEURS DE VOITURE...

IL EST INTERESSANT DE DONNER DES EXEMPLES D'APPLICATIONS CONCRÈTES.

~ LE CAPTEUR D'HUMIDITÉ DE LA VOITURE PERMET DE DECLENCHER AUTOMATIQUÉMENT LES ESSUIE-GLACES

~ LE TÉLÉMÈTRE, TOUJOURS DANS UNE VOITURE, PERMET D'ANTICIPER LES OBSTACLES ET DE PRÉ-GONFLER LES AIRBAGS

~ CERTAINS RADIATEURS ONT UNE THERMISTANCE INTÉGRÉE. SELON LA CHALEUR DE LA PIÈCE, ILS CHAUFFENT PLUS OU MOINS FORT.