

SERRE

INFORMATION



LA SERRE
Acquérir une température

LYCEE CLOS MAIRE

TABLE DES MATIERES

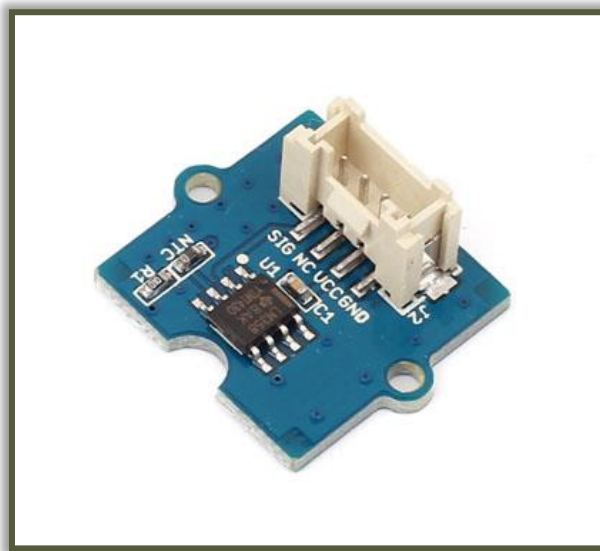
Introduction.....	2
Objectifs.....	2
Consignes.....	2
Chaine d'information et chaine de puissance	3
Le capteur de température.....	4
L'étendue de mesure	4
La résolution	4
La précision	4
Fonctionnement.....	5
Mesures de tension.....	6
Programmation.....	7

INTRODUCTION

OBJECTIFS

Le but de cette activité est d'implanter un capteur de température sur la serre pour d'une part informer l'utilisateur de la température intérieure et d'autre part de commander l'ouverture et fermeture de la serre en fonction de cette température.

Pour cela, nous étudierons le capteur de température pour comprendre son fonctionnement.



CONSIGNES

Suivre ce document.

A chaque encadré comme celui-ci se trouve une manipulation à effectuer ou une question à répondre.

Il faudra répondre sur un document Word soigneusement présenté et intitulé

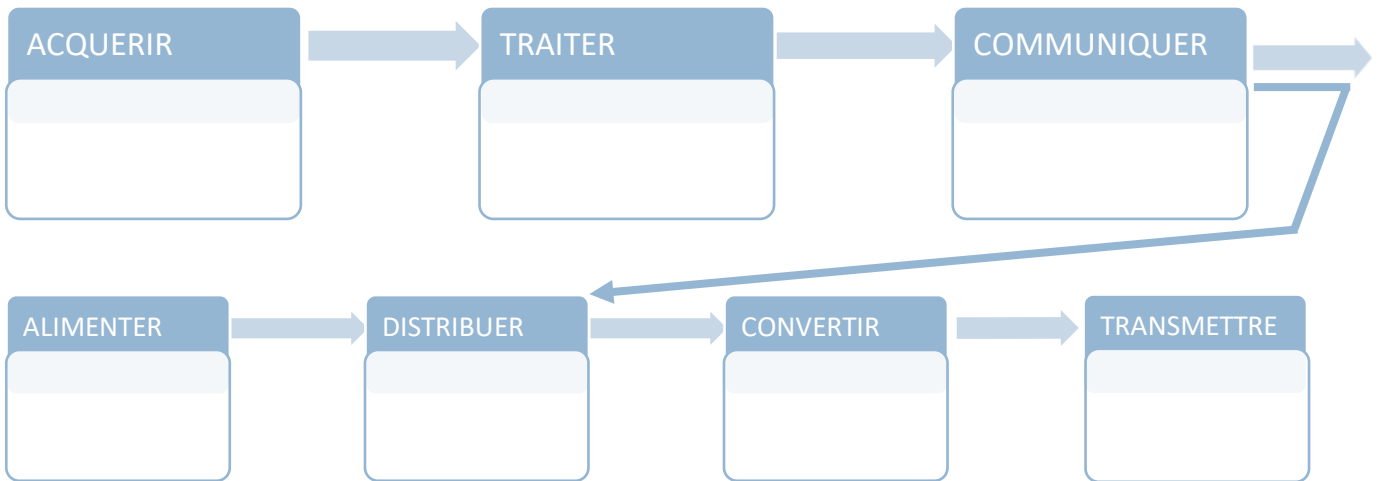
« **NOM_Serre_Information** ».

Créer un document Word de réponse et l'enregistrer dans l'espace personnel.

CHAINE D'INFORMATION ET CHAINE DE PUISSANCE

Fonctionnement souhaité pour la serre autonome :

Un capteur de température mesure la température intérieure de la serre. La mesure est alors traitée par une carte Arduino UNO avec une shield Grove. Pour informer l'utilisateur de la valeur de la température, un écran LCD affiche la valeur. Si la température est trop élevée, alors la carte Arduino actionne un relais. Ce relais permet alors d'actionner un moteur à courant continu et donc d'ouvrir la serre via le mécanisme de transmission.



Question 1 : Compléter la chaîne d'information et la chaîne de puissance suivant le paragraphe ci-dessus.

LE CAPTEUR DE TEMPERATURE

Toute la documentation sur le capteur de température utilisé est disponible via ce lien :

http://wiki.seeedstudio.com/Grove-Temperature_Sensor_V1.2/

Suivre la partie « Play with Arduino » du lien de documentation pour faire fonctionner le capteur avec la carte Arduino UNO et le shield Grove.

Un capteur est caractérisé par plusieurs critères. Lorsqu'on doit mesurer une grandeur, il est important de repérer et connaître les différents critères des capteurs afin de choisir celui qui sera le mieux adapté.

Un capteur mesure une grandeur physique (exemple : distance, lumière, présence, etc...).

Un capteur restitue sa mesure sous forme d'un signal (exemple : signal analogique (variation tension ou intensité), signal numérique, signal logique (1 ou 0)).

Question 2 : Donner pour le capteur de température :

- **La grandeur physique observée**
- **Le signal de sortie**

D'autres de ces critères vont permettre de juger de la qualité d'un capteur :

L'ÉTENDUE DE MESURE

L'étendue de mesure est la valeur absolue de la différence entre les valeurs extrêmes d'un intervalle nominal des indications. Par exemple un capteur à ultrason peut mesurer une distance de 5 cm à 150 cm, l'étendue de mesure est donc de 145 cm.

Question 3 : Relever l'étendue de mesure du capteur de température.

LA RESOLUTION

La résolution d'un appareil est la plus petite variation de la grandeur mesurée qui produit une variation perceptible de l'indication délivrée par l'instrument. Par exemple un multimètre avec une étendue de mesure de 2 V et une résolution de 1 mV pourra capter 2000 valeurs.

Exemple pour déterminer la résolution :

Avec le même capteur à ultrason et son étendu de mesure de 145 cm, si la sortie du capteur est alors codée sur 8 bits (soit $2^8=256$ valeurs possibles) alors la résolution est de $\frac{145}{256} = 0,57$ cm.

Question 4 : Sachant que les capteurs Grove travaillent sur 10 bits, calculer la résolution du capteur de température.

LA PRECISION

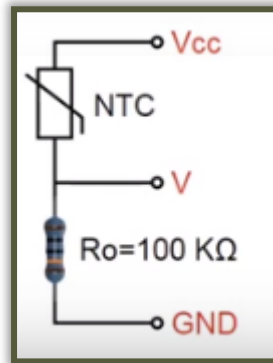
La précision d'un capteur est son aptitude à donner une mesure proche de la valeur vraie.

Par exemple pour le capteur à ultrason la précision donnée est de ± 0.5 cm.

Question 5 : Donner la précision du capteur de température.

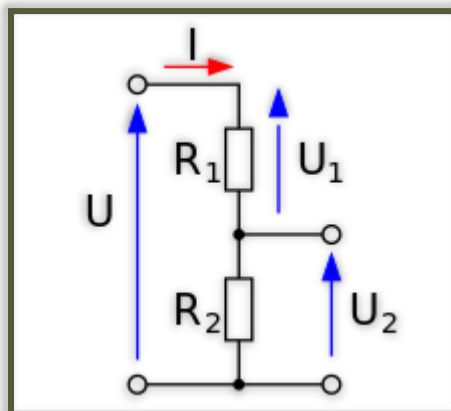
FONCTIONNEMENT

Le capteur de température fonctionne grâce à une résistance thermique : c'est la thermométrie par résistance qui utilise, comme son nom l'indique, la variation de la résistance d'un matériau en fonction de la température. Grâce à un pont diviseur de tension, la résistance va faire varier la tension délivrée par le capteur. Voici le schéma électrique de ce pont diviseur de tension :



On peut facilement trouver la relation qui donne la valeur de la tension V à mesurer.

Voilà un schéma simple d'un pont diviseur de tension :



Question 6 : Retrouver la formule du pont diviseur de tension en suivant les tâches ci-dessous.

- 1- Grâce à la loi des mailles, exprimer U en fonction de R_1 , R_2 et I .
- 2 - Exprimer alors I en fonction de R_1 , R_2 et U .
- 3 - Grâce à la loi d'Ohm, exprimer U_2 en fonction de R_2 et I .
- 4 - Remplacer I dans la formule de l'étape 3 par celui trouvé dans l'étape 2.

Il est donc possible de trouver l'équation de la tension V grâce à la formule du pont diviseur de tension.

Question 7 : Appliquer la formule du pont diviseur de tension au schéma de la résistance thermique. Trouver V en fonction de NTC (résistance thermique), V_{cc} et R_0 .

Question 8 : Vérifier que cette formule peut alors s'écrire $NTC = \left(\frac{V_{cc}}{V} - 1\right) R_0$

Question 9 : Dans le programme Arduino d'exemple, retrouver où est calculé cette formule et expliquer ce que vaut la variable a.

La résistance thermique est donc calculée grâce à la tension envoyée par le capteur mais la température n'est pas encore calculée.

Question 10 : Sur le programme, relever la formule permettant de calculer la température en fonction de la résistance thermique.

Cette formule modélise l'évolution de la résistance électrique d'un semi-conducteur selon sa température. C'est la formule de Steinhart-Hart.

MESURES DE TENSION

Question 11 : A l'aide d'un multimètre, relever la tension « VCC » du capteur, la tension « SIG » en sortie du capteur et indiquer la valeur de température affichée sur le moniteur série.

Modifier le programme Arduino pour afficher dans le moniteur série la valeur de la variable « a » ainsi que la variable « R ». **Observer** le résultat.

Question 12 : Noter la valeur de la variable « a » et la variable « R ».

Question 13 : Indiquer comment retrouver la valeur de la tension précédemment mesurée avec la valeur de la variable « a ».

PROGRAMMATION

Plusieurs autres éléments sont mis à disposition :

- Un écran LCD Grove : http://wiki.seeedstudio.com/Grove-LCD_RGB_Backlight/
- Un relais : <http://wiki.seeedstudio.com/Grove-Relay/>
- Un moteur à courant continu

A l'aide de la documentation fourni pour comprendre le fonctionnement sur Arduino du relais et de l'écran LCD, **programmer** la carte pour que la température s'affiche sur l'écran LCD et que le relais s'actionne si la température est supérieure à 25°C. **Faire un algorithme dans un premier temps !**

Question 14 : Ajouter l'algorithme au compte rendu.

Question 15 : Copier-coller une capture d'écran du code fonctionnel.

**Exporter votre compte rendu en format PDF sur
« Ma classe / Restitution de devoirs / Serre_Information ».**