



## FICHE D'ACTIVITÉ



Séquence S24 :  
Comment automatiser un jardin d'intérieur ?  
**Activité 24.3 : Comment éclairer en fonction d'une variable ?**

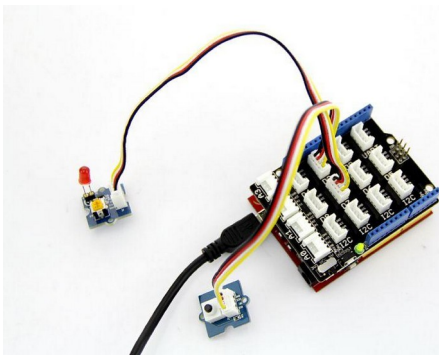
Cycle 4	J'ai réussi mon travail si .... (niveau de maîtrise : I/F/S/T ou couleurs)			
Niveau : 3ème	(Domaine) Compétence Socle	Objectif (déclinaison)	Moi	Prof.
	(D1-1) Maîtriser l'expression écrite	Je rédige mes traces écrites correctement		
Durée : 110 minutes	(D1-3) Utiliser l'algorithmique et la programmation	Je sais modifier un programme et comparer son exécution		
	(D1-3) Utiliser l'algorithmique et la programmation	Je sais rédiger un algorithme simple		
Fiches de synthèse : IP-2-3-FE5a / MSOST-1-6-FE3 / MSOST-1-6-FE4			Collège F. Mitterrand @ Créon <a href="http://club-techno.org">club-techno.org</a>	

### Objectifs de l'activité :

- Analyser la forme des signaux au sein de la carte Arduino
- Créer un programme répondant à un problème simple

Fait

### 1°) Comment simuler un éclairage domestique ? : (durée : 35 minutes)



Nous allons simuler un éclairage domestique, c'est-à-dire piloter une DEL grâce à un **bouton poussoir**

**Attention, veillez à ce que les manipulations de matériel se fassent carte déconnectée du PC**



Consignes :

- ✓ Connecte la DEL sur la **sortie numérique D7**
- ✓ Connecte le bouton poussoir **sur la sortie numérique D3**
- ✓ Connecte la carte Arduino à l'ordinateur, lance mBlock et assure-toi que la carte soit bien reconnue
- ✓ Recopie le programme ci-dessous et teste-le :

- ✓ Rédige ci-dessous l'algorithme de ce programme en utilisant le langage naturel (voir fiche IP-2-3-FE1) :

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



- ✓ En observant le programme réponds aux questions suivantes :
  - Par quel événement est déclenché l'éclairage de la DEL ? A quoi vois-tu cela dans le programme ?  


---

---
  - Si cet événement n'arrive pas, que se passe-t-il ? A quoi vois-tu cela dans le programme ?  


---

---
- ✓ Quels-sont les états possibles du bouton poussoir (regarde pour cela le programme) ? Explique pourquoi il est connecté à une entrée numérique.  


---

---

---

---
- ✓ Reprends ton programme et modifie-le afin que la **DEL reste allumée 4 secondes après appui sur le bouton poussoir**. Quelles modifications as-tu faites ?  


---

---

---

---

- ✓ Remplace le bouton poussoir par le **détecteur PIR de présence**. Fais fonctionner le programme et essaie de définir la distance de prise en compte de la présence. La distance à partir de laquelle le détecteur déclenche l'éclairage est de \_\_\_\_\_ cm.
- ✓ Que peut détecter le détecteur PIR ? Quels états ou quelles valeurs cela peut-il prendre d'après-vous ? Pourquoi le connecte-on sur une entrée numérique ?



## 2°) Comment simuler un éclairage automatique ? : (durée : 40 minutes)

Nous allons simuler un éclairage automatique, c'est-à-dire un éclairage qui se met en marche lorsqu'il détecte la présence d'une personne sans qu'elle n'ait à appuyer sur un bouton. Pour cela, nous allons utiliser un capteur autre que le bouton poussoir :

**Le capteur de son : à connecter sur une entrée analogique (A0 à A3)**



**Nous allons piloter l'éclairage à la voix !!!**

Ce capteur est un capteur analogique et non numérique, il peut percevoir une grandeur physique : le niveau sonore. C'est pourquoi il est connecté sur une entrée pouvant recevoir un signal analogique (broche Ax : analogique, broche Dx : « digital » soit numérique)

- ✓ Recherche une définition simple de **signal analogique** :

- ✓ Recherche une définition simple de **signal numérique** (dans le domaine de l'informatique) :

- ✓ Recherche une définition simple de **signal logique** (dans le domaine de l'informatique) :

Ce capteur transforme le niveau sonore (grandeur physique) en un code lisible par la carte. Ce code est une suite de chiffres binaires, des 0 et des 1. Ces 0 et 1 sont appelés des bits (binary digit ou chiffre binaire en Français)

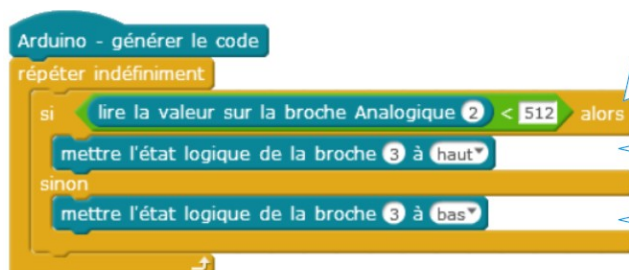
- ✓ Lis les explications ci-dessous et réponds aux questions page suivante :

**0 signifie aucun bruit / 1023 signifie un bruit très fort (110 – 120 décibels – dB)**

Les entrées analogiques convertissent la valeur d'entrée (une tension entre 0 et 5V) en valeur numérique sur 10 bits.

Soit 1024 valeurs possibles de 0 à 1023.

	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
Décimal	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1023	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Test sur le port A2 analogique  
Si la valeur codée est inférieure à 512 Alors ... Sinon ...

Si OUI ALORS activer la Sortie D3

SINON ne pas activer la Sortie D3

Ce programme permet d'allumer une del si le capteur est dans la première moitié de sa plage d'utilisation, c'est à dire entre 0 et 2,5 volts, soit entre 0 et 512 en numérique.



➤ Combien y-a-t-il de valeurs numériques possibles lorsque une valeur analogique est convertie ?

➤ Cette conversion est effectuée sur combien de bits ?

➤ Calcule combien font  $2^{10}$  ?

➤ Donne le code binaire de 1023 :

➤ En utilisant le tableau, essaie de calculer le code binaire de :

➤ 32 : \_\_\_\_\_ 100 : \_\_\_\_\_ 511 : \_\_\_\_\_

➤ Si la valeur 624 sort de l'entrée analogique, la DEL va-t-elle s'allumer ? \_\_\_\_\_

➤ Si la valeur 316 sort de l'entrée analogique, la DEL va-t-elle s'allumer ? \_\_\_\_\_

➤ Argumente tes réponses aux 2 questions précédentes en t'appuyant sur les explications:

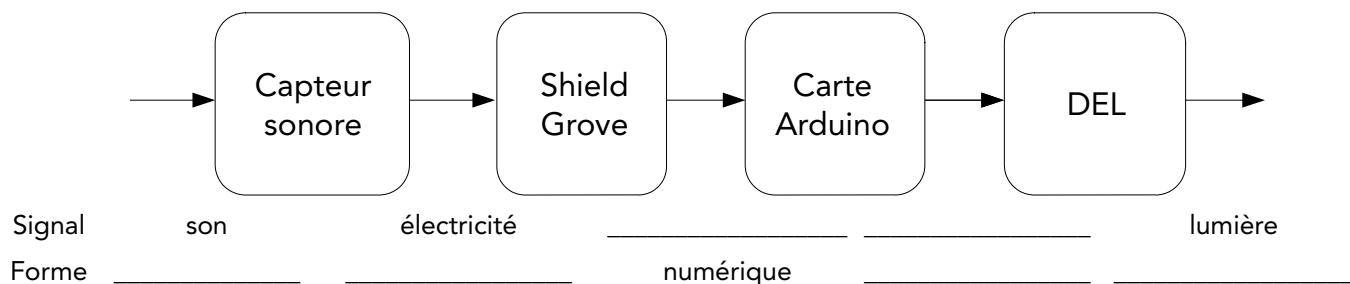
✓ Reproduis le programme de la page 1 et modifie-le en t'inspirant du programme en exemple en page 2 pour faire fonctionner le capteur de son (choisis les broches comme tu le veux). Tu feras en sorte que **la DEL ne s'allume que pour des valeurs SUPÉRIEURES à 512**. Teste ce programme.

Le capteur de son est sur la broche \_\_\_\_\_, La DEL est sur la broche \_\_\_\_\_

✓ Change la valeur analogique dans la bonne instruction pour déclencher l'éclairage lors de sons plus ou moins forts. Teste le programme encore et vérifie si cela fonctionne. N'hésite pas à modifier plusieurs fois la **valeur de « seuil »** (c'est la valeur à partir de laquelle se déclenche ou non l'action).

✓ Quelle valeur de seuil choisirais-tu pour un éclairage déclenché en claquant des mains ? Pourquoi ?

✓ Complète le schéma du montage en indiquant sous les flèches entre les composants quel est le signal qui passe d'un composant à l'autre ainsi que sa forme (analogique ou numérique) :

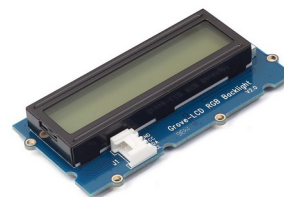


### 3°) Comment mesurer les valeurs en sortie de capteurs ? : (durée : 35 minutes)

Nous allons tenter de lire les valeurs que le capteur sonore envoie à la carte. Pour cela, nous allons modifier le programme précédent pour y incorporer un actionneur qui nous permettra de visualiser les valeurs mesurées : l'écran LCD. Il comporte 2 lignes de 16 caractères chacune et est rétroéclairé en couleur.

Cet écran se connecte au Shield Grove en utilisant les entrées **I2C** (voir dans la fiche méthode sur le Shield Grove)

L'écran va nous permettre de visualiser la valeur numérique codée par le capteur du niveau sonore qu'il mesure. C'est cette valeur codée qu'il va envoyer à la carte.



✓ **Réalise le montage** avec les composants nécessaires (l'écran LCD se connecte sur **n'importe quelle entrée I2C**) et **complète le programme précédent en y ajoutant les blocs d'instruction suivants** afin de visualiser la valeur codée. Tu trouveras ces instructions dans l'extension « UNO et Grove » (vérifier dans le menu « Choix des extensions » qu'elle soit bien cochée avec l'extension « Arduino »).

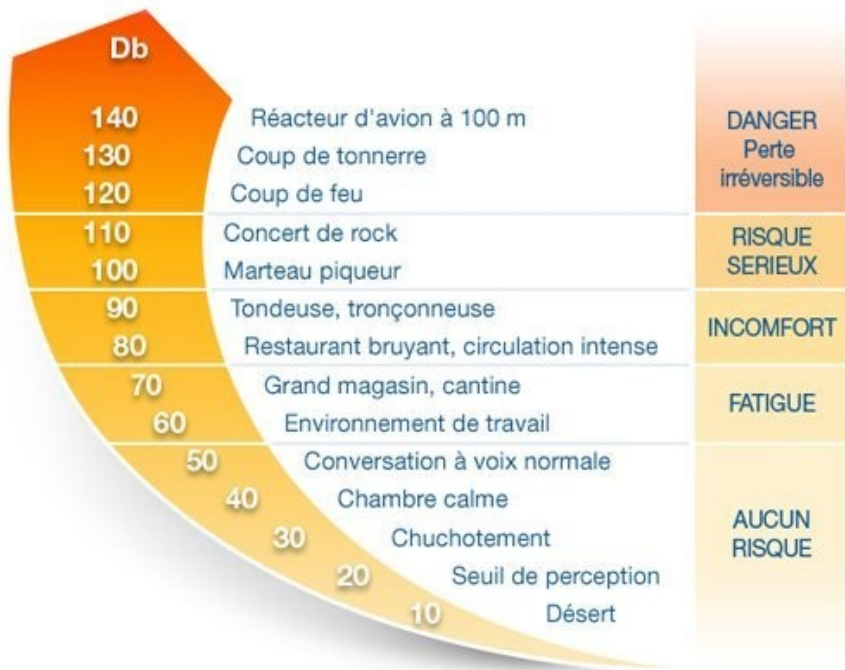
Afficher le texte <Saisie libre> sur la ligne 0

La ligne 0 est la ligne du haut de l'écran LCD  
La ligne 1 est la ligne du bas

Eclairer l'écran avec la couleur rouge: 255 vert: 255 bleu: 255

La couleur d'éclairage de l'écran se définit par un mélange des 3 couleurs primaires Rouge, Vert et Bleu. Elles sont chacune codées de 0 à 255 ( 0 = pas de couleur, 255 = couleur maximale) soit sur ...

- ✓ Combien cela fait-il de couleurs possibles ? Justifie le calcul
- ✓ Teste le programme et complète le tableau suivant en t'aidant de l'échelle de mesure du niveau sonore. Ce tableau est très approximatif mais il permet d'avoir un ordre d'idée de l'équivalence entre décibels et la valeur codée :



**Conseils pour la prise de mesure :**  
Les valeurs sur l'écran changent très vite donc essayez de noter la valeur maximale qui apparaît en arrondissant aux centaines, sinon cela est impossible à noter.

Bruit	Niveau sonore du bruit (en dB)	Valeur affichée sur l'écran LCD
Aucun bruit autour du capteur		
Conversation à 50cm		
Conversation à 20cm		
Conversation à 5cm		
Parler normalement près du capteur		
Parler fort près du capteur		
Parler très fort près du capteur		
Crier près du capteur		

- ✓ A partir du tableau, réalise le **graphique** de la **valeur numérique en fonction du niveau sonore**. Tu reporteras les échelles et les axes en les nommant. Tu utiliseras pour cela la feuille de papier millimétré. Chaque groupe doit réaliser son propre graphique qui doit comporter :
  - son nom et sa classe
  - un titre pour le graphique
  - les axes nommés et les échelles de chaque axe

### Trace écrite de cette partie :

J'ai appris que, j'ai réalisé, j'ai découvert ...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---