

C4-Seq. **T3** Séance **2**

n° **3** Objet de l'activité :

## Comment utiliser les capteurs ?



### ACTIVITE-3 / Logique ou Analogique

#### Détermination de la nature des informations

#### 3.1 -Exercice d'identification de GRANDEURS PHYSIQUES :

(à relier et compléter par **A** pour ANALOGIQUE ou **L** pour LOGIQUE)

- ⊙ Température
- ⊙ Mouvement
- ⊙ Distance
- ⊙ Lumière
- ⊙ Son
- ⊙ Présence
- ⊙ Vitesse
- ⊙ Position
- ⊙ Gaz-Humidité

#### Des informations de différentes natures ?



#### 3.2 -Application aux modules/Capteurs-Détecteurs du StarterKit-Grove :

Nature de L'information	

Capteur de son
Capteur tactile
Capteur d'angle
Capteur de température
Capteur de lumière
Bouton Poussoir

#### ACTIVITE-4 / Reconnaissance de la caractéristique du SIGNAL

##### 1° Le Capteur LOGIQUE :

L'exploitation la plus simple reste celle des **DETECTEURS** (Capteur Logique) dont le codage NUMERIQUE sur un bit (0 ou 1) est facile.

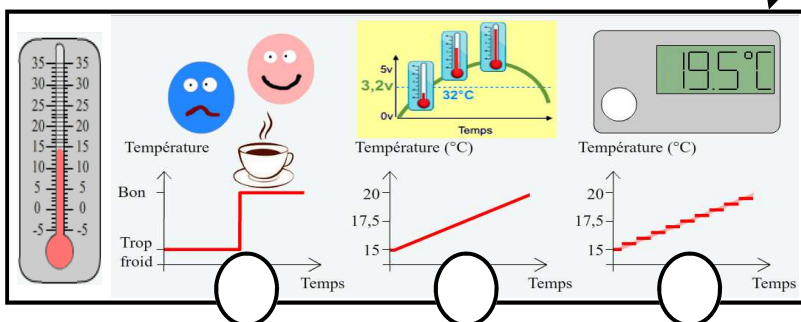
##### 2° Le Capteur ANALOGIQUE :

Le signal varie constamment dans le temps et peut prendre une infinité de valeurs. Souvent le signal analogique est associé à l'évolution d'une Tension (en Volts).

##### 3° Le Capteur NUMERIQUE :

Un signal NUMERIQUE est une suite de 0 et de 1 représentant un nombre. Ce codage s'appelle...

la "numérisation".



# Supplément en application : La numérisation

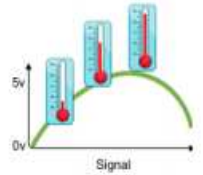
## Principe de fonctionnement d'un capteur : Echantillonnage



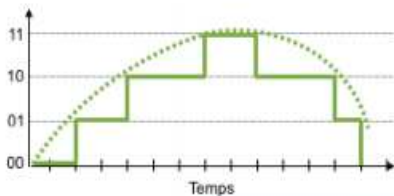
Un signal analogique doit souvent être converti en numérique pour pouvoir être traité par le microcontrôleur (interface programmable) : C'est la numérisation du signal.

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

Exemple un capteur de température :



Numérisation sur 2 bits

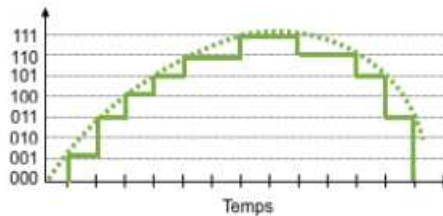


1°)-Combien de valeurs sont-elles possibles ?

Puissance de 2	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
Décimal	2	1
0	0	0
1		
2		
3		

2°)-Lesquelles ?

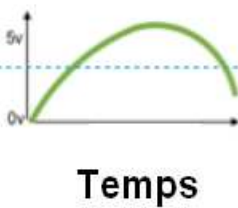
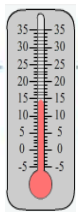
Numérisation sur 3 bits



1°)-Combien de valeurs sont-elles possibles ?

2°)-Lesquelles ?

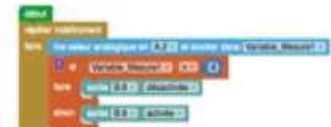
Puissance de 2	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
Décimal	4	2	1
0	0	0	0
1	0	0	1
2			
3			
4			
5			
6			
7			



Temps



Signal



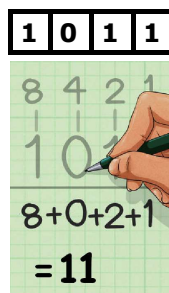
Programme

## D'une Valeur à son code numérique et vice et versa : Conversion

En partant du code numérique...

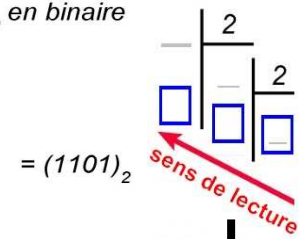
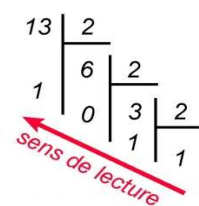
Rang	3	2	1	0
Nombre	1	0	1	1
Poids	2 <sup>3</sup> (8) <sub>10</sub>	2 <sup>2</sup> (4) <sub>10</sub>	2 <sup>1</sup> (2) <sub>10</sub>	2 <sup>0</sup> (1) <sub>10</sub>
Valeur	1 x 8 ⊕	0 x 4 ⊕	1 x 2 ⊕	1 x 1 ⊕

Nombre à convertir  
en base 2  
binaire  
en base 10  
décimal  
soit = ( )<sub>10</sub>



En partant de la Valeur...

Conversion de (13)<sub>10</sub> en binaire



Conversion pour la valeur 4 et vérification

## Au final on obtient la correspondance : en Programmation

```

début
répéter indéfiniment
faire
lire valeur analogique en A.2 et stocker dans Variable_Mesure1
si Variable_Mesure1 > 4
faire
sortie B.6 désactivée
sinon
sortie B.6 activée

```

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

La **valeur analogique** est enregistrée dans la variable : **Variable\_Mesure1**

Ensuite...

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)

## Questions sur le principe de fonctionnement d'un Codeur

Réf/ ST-Nathan-Cycle4

Un codeur est installé sur l'axe d'un moteur qui contrôle un plateau pivotant.

### Question 1 :

Quelle information ce codeur permet-il d'acquérir ?

### Question 2 :

Combien d'informations distinctes ce Codeur peut-il délivrer ?

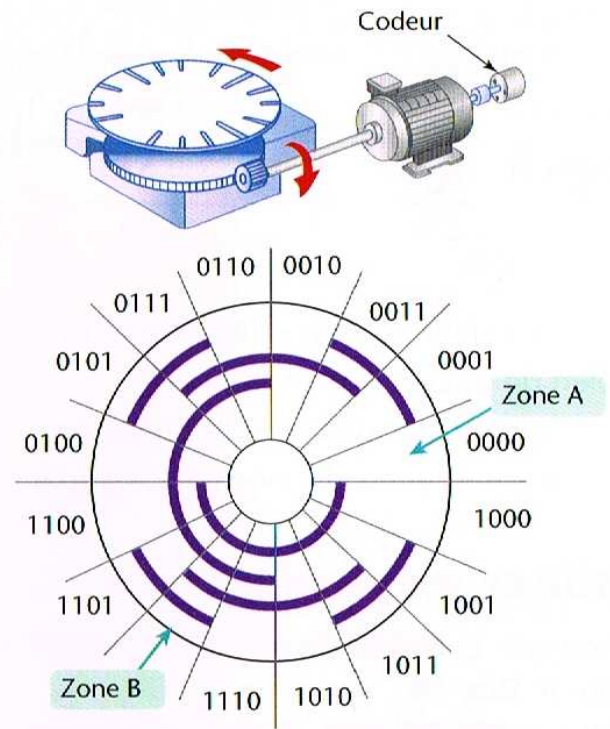
### Question 3 :

Quel est le code délivré par le Codeur s'il est positionné => sur la zone A ?

=> sur la zone B ?

### Question 4 :

Quel type de signal le Codeur délivre-t-il ?  
(Logique, Analogique ou Numérique)



## TP sur l'exploitation de la valeur Analogique délivrée par un module grove

### Montage N°1 / Apprendre à lire une valeur analogique sur le Moniteur SERIE

Effectuer le montage ci-dessous ?

The screenshot shows an Arduino IDE project titled 'Module POTENTIOMETRE en A1'. The code is set to output the value of the potentiometer to the serial port every 500 milliseconds. The serial monitor (COM14) displays a constant value of 324. A yellow box contains the text: 'Pensez à cliquer Moniteur série pour afficher l'évolution de la Valeur en A1'. The code block is as follows:

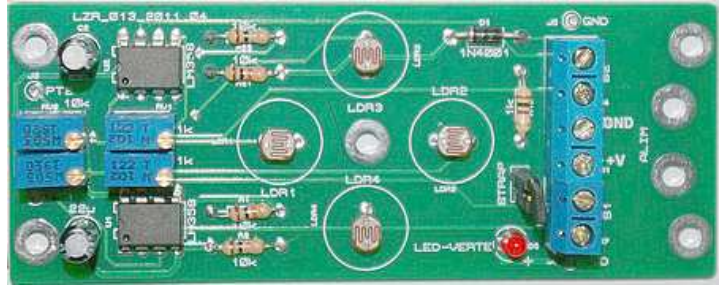
```
 Faire 2 message2 Valeur en A1 : Coller Potentiometre Broche# A1  
 boucle écrire sur le port série  
 ajout d'un espace VRAI  
 nouvelle ligne VRAI  
 delay MILLIS millisecondes 500
```

### Montage N°2 à imaginer / Compléter par un bloc conditionnel Test-Si ou SINON

-Condition Valeur de la broche Entree Analogique # A1 > 512 pour allumer une DEL...

## Questions sur le principe de fonctionnement d'un Capteur LDR

Un suiveur solaire à base de quatre LDR permet l'orientation optimale des panneaux solaires photovoltaïques. L'information se décompose sur deux axes par la différence de valeurs captées (axe x et axe y).



**Question 1 :** Quelle information ces capteurs permettent-ils d'acquérir ?

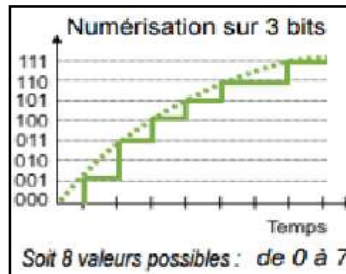
**Question 2 :** Combien d'informations codées distinctes **chaque LDR** pourraient-elles délivrer sur 4 bits ?

**Question 3 :** Quel est le code délivré par **une des LDR** si elle est positionnée...

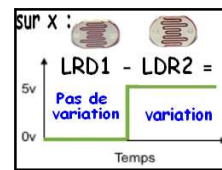
=> sur le 10<sup>me</sup> Nbre et le dernier Nbre ?

**Question 4 :**

Quel type de signal **le Codeur** délivre-t-il ?  
(Logique, Analogique ou Numérique)



Nbre	Puissance de 2			
	Décimal	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
1	0	0	0	0
2	1	0	0	1
3	2	0	1	0
4	3	0	1	1
5	4	1	0	0
6	5	1	0	1
7	6	1	1	0
8	7	1	1	1



## TP sur l'exploitation de la valeur Analogique délivrée par un module grove

### Montage N°1 / Apprendre à lire une valeur analogique sur le Moniteur SERIE

Effectuer le montage ci-dessous ?

### Montage N°2 à imaginer / Compléter par un bloc conditionnel Test-Si ou SINON

-Condition Valeur de la broche Entree Analogique # A1 > 512 pour allumer une DEL...

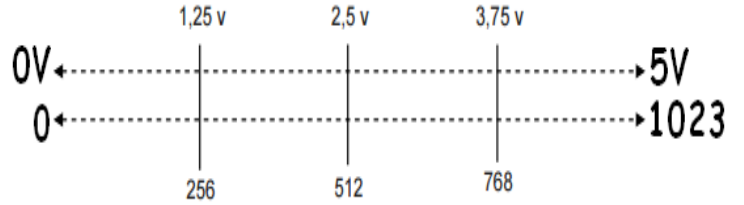


# TP sur l'exploitation de la valeur Analogique délivrée par un module grove

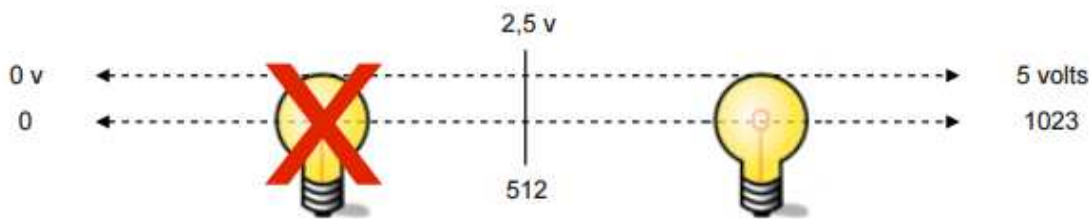
## Montage N°1 / Apprendre à lire une valeur analogique sur le Moniteur SERIE



Les entrées analogiques convertissent en valeurs numériques sur 10 bits.  
Soit 1024 valeurs possibles de 0 à 1023.



## Montage N°2 à imaginer / Compléter par un bloc conditionnel Test-Si ou SINON



Pensez à cliquer Moniteur série pour afficher l'évolution de la Valeur en A1

```

    Entrée ?
    écrire sur le port série
    message?
    Coller Potentiomètre Broche# A1
    Ajout d'un espace VRAI
    nouvelle ligne VRAI
    delay MILLIS Millisecondes 500
    boucle
    Teste Valeur de la broche Entree Analogique # A1 > 512
    Alors exécute ...
    LED Broche# D2 Statut Allumé
    Sinon exécute
    LED Broche# D2 Statut Eteint
  
```

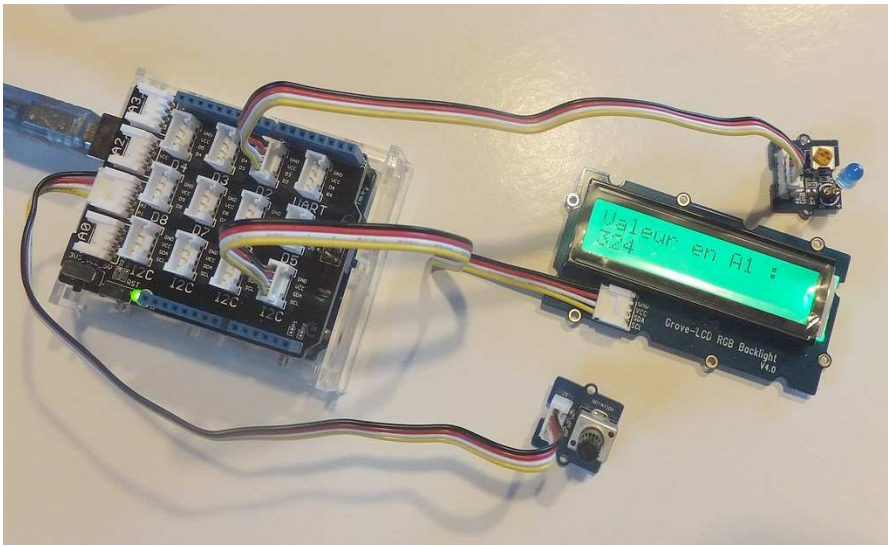
Et ensuite substituer  
la lecture  
sur le Moniteur SERIE  
par la lecture sur  
un AFFICHEUR LCD  
connecté en A2

```

    LCD I2C
    imprimez Valeur en A1 :
    n° de ligne 2 0
    n° de colonne 0
    LCD I2C
    imprimez Coller Potentiomètre Broche# A1
    n° de ligne 2 1
    n° de colonne 0
    Avec l'afficheur LCD / Ecriture sur la ligne du BAS
    LCD I2C : Rétro éclairage
    Quantité de Rouge 0
    Quantité de Vert 2 500
    Quantité de Bleu 0
    Gestion de l'éclairage de l'afficheur
  
```



La DEL reste  
éteinte pour  
la valeur 324



Avec l'afficheur LCD /  
Ecriture sur la ligne du haut

LCD I2C

imprimer Valeur en A1 :

n° de ligne ? 0

n° de colonne 0

LCD I2C

imprimer

Coller Potentiomètre

Broche# A1

Avec l'afficheur LCD /  
Ecriture sur la ligne du BAS

LCD I2C : Retro éclairage

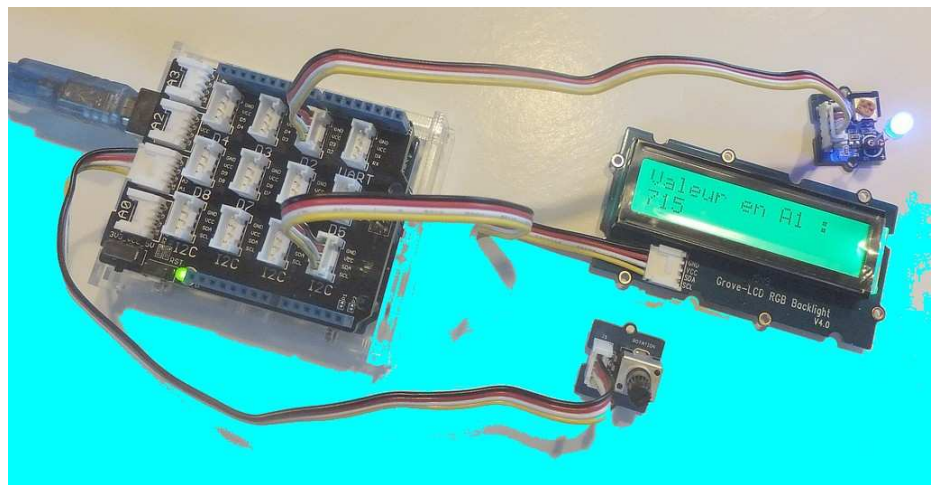
Quantité de Rouge 0

Quantité de Vert ? 500

Quantité de Bleu 0

Gestion de l'éclairage de l'afficheur

La DEL est  
allumée pour  
la valeur 715



Remarque : Grâce à une alimentation externe de type  
batterie externe, on obtient un système autonome...

Le système devient embarqué

