



# Pompage Solaire Robotique

FaYs  
Ismaël BAKIRI

Numérique  
Sciences  
Informatique

## Comment automatiser le pompage de l'eau dans un puits?

1<sup>ère</sup> NSI


### Objectifs

L'objectif est d'automatiser le pompage de l'eau dans des zones géographique isolé électriquement. Le Système manuel de pompage est remplacé par un nouveau qui est alimenté par panneau photovoltaïque et qui permet le pompage automatique de l'eau dans un réservoir depuis un puits.

Dans cette activité nous allons proposer une solution d'automatisation du pompage de l'eau depuis un puits vers le réservoir

### DONNEES PEDAGOGIQUES

Architectures Matérielles et système d'exploitation : Périphériques d'entrées et de sorties – Interface Homme Machine(IHM)

Support	Capacités attendues	Commentaires
	<p>Identifier le rôle des capteurs et actionneurs</p> <p>Réaliser par programmation une IHM répondant à un cahier des charges donné</p>	<p>Les activités peuvent être développées sur des objets connectés, <b>des systèmes embarqués ou robots</b></p>

Système de Pompage  
Solaire

Type d'activité	Analyse / Implémentation Simulation
Pré-requis	Exprimer un algorithme dans un langage de programmation objet orienté machine système
Durée	2h00

La séance se situe en milieu d'année de première, sachant que l'étude des architectures matérielles sera repris en terminale.

Première	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Terminale	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Lien de téléchargement de la vidéo explicative : [cliquez ici](#)

## A. MISE EN SITUATION

---

Le pompage de l'eau est un des rares cas où l'énergie électrique issue d'un module photovoltaïque peut être utilisée directement par une pompe électrique (moteur électrique + pompe). C'est ce qu'on appelle une utilisation au fil du soleil.

Ce système de pompe est surtout utilisé dans les pays en voie de développement, dans les zones hors réseau électrique.

Le système de pompage étant alimenté électriquement, un système embarqué peut être ajouté pour rendre le rendu automatisé.

## B. PRINCIPE DE L'AUTOMATISATION DU POMPAGE DE L'EAU

---

Le système va permettre de détecter un niveau bas dans le réservoir d'eau, vérifier que la pompe est bien immergée et dans ces conditions va l'actionner afin de pomper une quantité d'eau nécessaire au remplissage du réservoir.

Le système est doté :

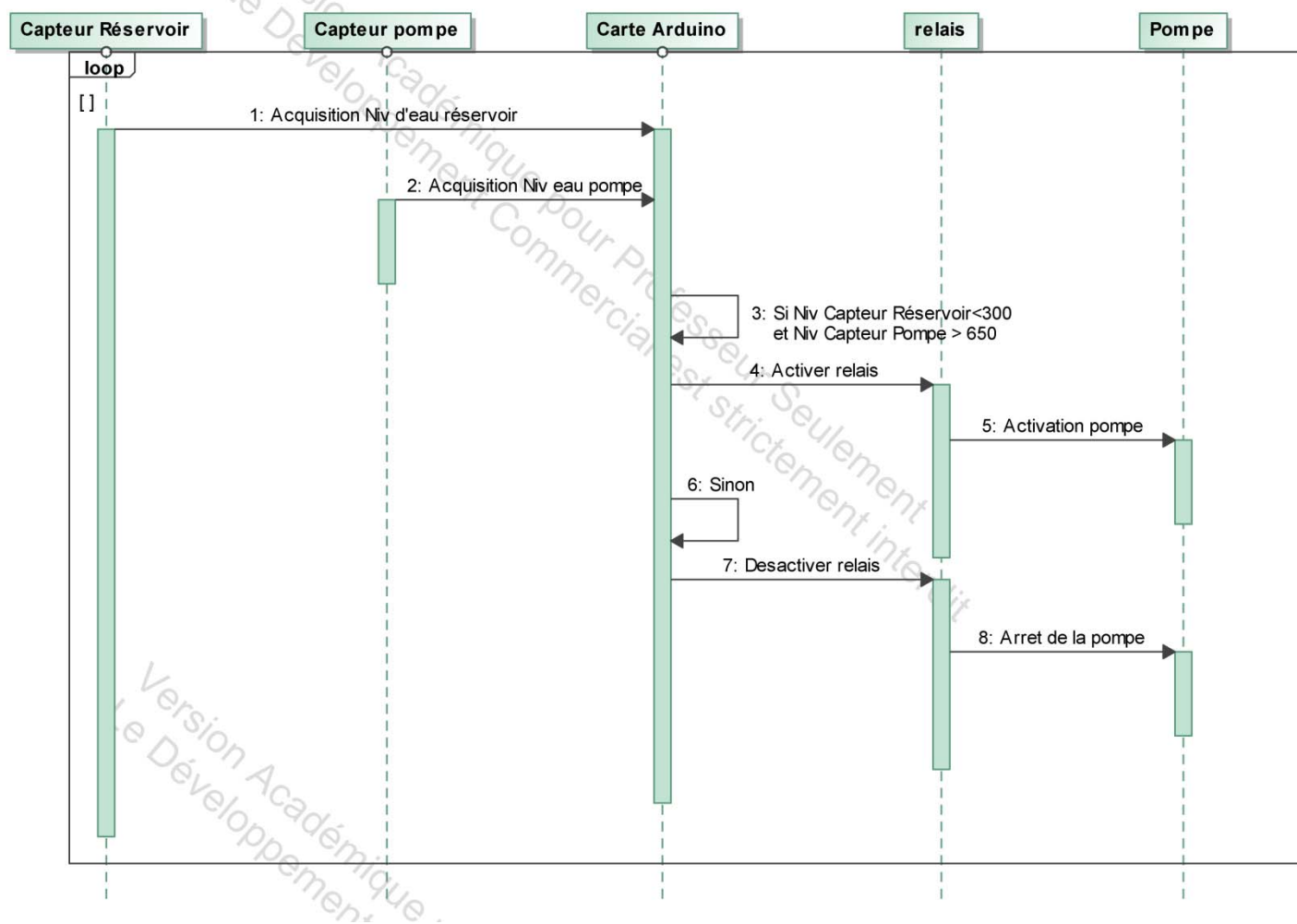
- De panneaux Photovoltaïque
- D'une batterie 12V
- **D'une carte à Microcontrôleur Arduino Uno**
- **D'un Relais électromécanique commandé en 5V**
- **D'une pompe submersible 12V**
- **De deux capteurs de niveau d'eau analogique**

Les panneaux photovoltaïques vont transformer l'énergie de la lumière du soleil en une énergie électrique. La production électrique dépend de l'ensoleillement, il est donc nécessaires de stocker cette énergie afin de la rendre disponible aux besoins des utilisateurs. Une batterie et un régulateur de charge sont associés aux panneaux afin d'optimiser le stockage et l'alimentation du système de pompage.

Nous allons ici simuler la solution technique de l'automatisation du pompage de l'eau en fonction :

- **D'une carte à Microcontrôleur Arduino Uno**
- **D'un Relais électromécanique commandé en 5V**
- **D'une pompe submersible 12V**
- **De deux capteurs de niveau d'eau analogique**

La séquence de fonctionnement pour l'activation du pompage est décrite dans le diagramme de séquence ci-dessous :



## C. ÉTUDE PRELIMINAIRE

**Q1.** Sur quels types de PIN (analogique ou numérique) doit-on connecter les capteurs analogiques ?

Ce sont des capteurs analogique il faut donc les connecter aux entrée Analogique A0 à A5 de la carte arduino

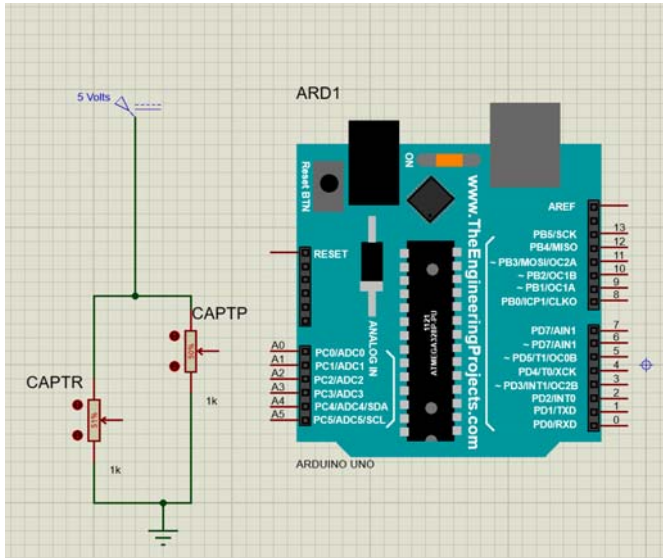
**Q2.** Quelles sera la plage des valeurs lues par ces PINs ?

La carte Arduino tranforme les valeurs variant de 0V à 5V en un nombre numérique variant entre 0 et 1023 sur 10 bits en binaire.

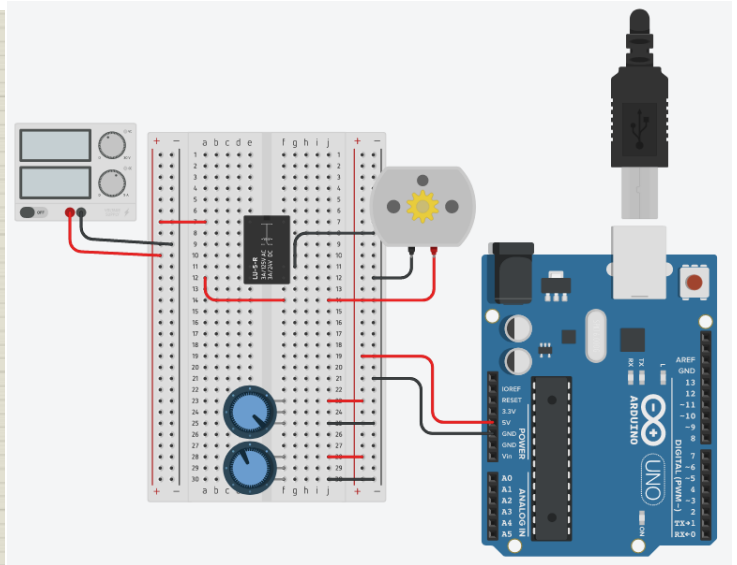
Nous allons modéliser les capteurs par deux potentiomètres qu'on fera varier afin de simuler le changement de niveau d'eau du puits et du réservoir

- Faire le câblage des potentiomètres sur la carte Arduino sur le site [Tinkercad](https://www.tinkercad.com) (avec le pseudo diueil2180) et créer un Circuit ou sur Proteus ISIS dans la liste des logiciels NSI sur le PC

Sous ISIS Proteus

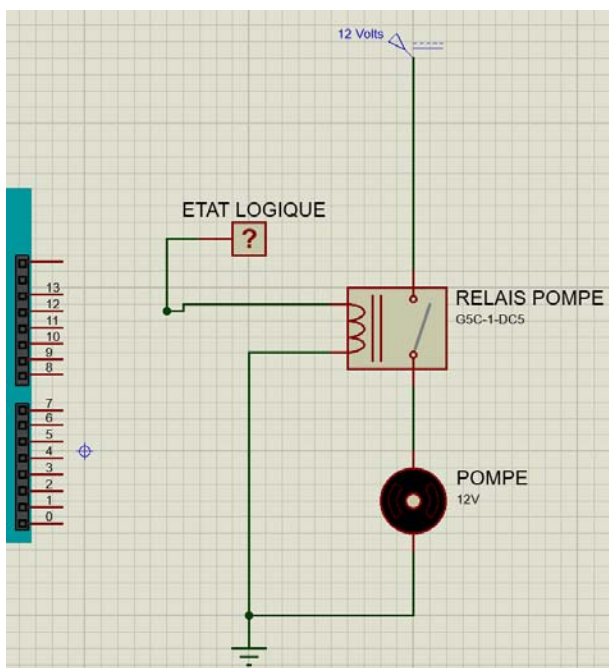


Tinkercad



**Q3.** Sur quels types de PIN (analogique ou numérique) doit-on connecter le relais qui commandera l'activation de la pompe ?

**Q4.** Faire le câblage de la pompe (moteur) avec le relais sur l'arduino

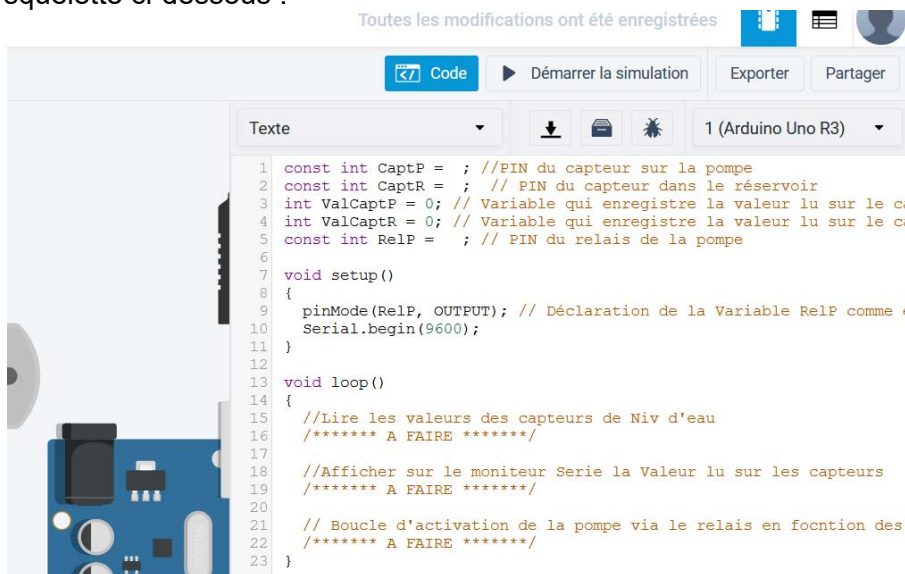


*Le relais va relier l'alimentation 12V et la pompe, la bobine du relais est reliée sur la PIN de l'Arduino*

## D. Développement de l'algorithme glouton de rendu de monnaie

Vous allez implémenter en C++ le programme de la procédure d'automatisation comme décrit dans le diagramme de séquence précédent.

Pour cela vous allez vous connecter au site [Tinkercad](https://www.tinkercad.com) dans votre circuit sélectionner code et copier le squelette ci-dessous :



```
const int CaptP = /*A completer */ ; //PIN du capteur sur la pompe
const int CaptR = /*A completer */ ; // PIN du capteur dans le réservoir
int ValCaptP = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le capteur sur la Pompe
int ValCaptR = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le capteur du Réservoir
const int RelP = /*A completer */ ; // PIN du relais de la pompe
```

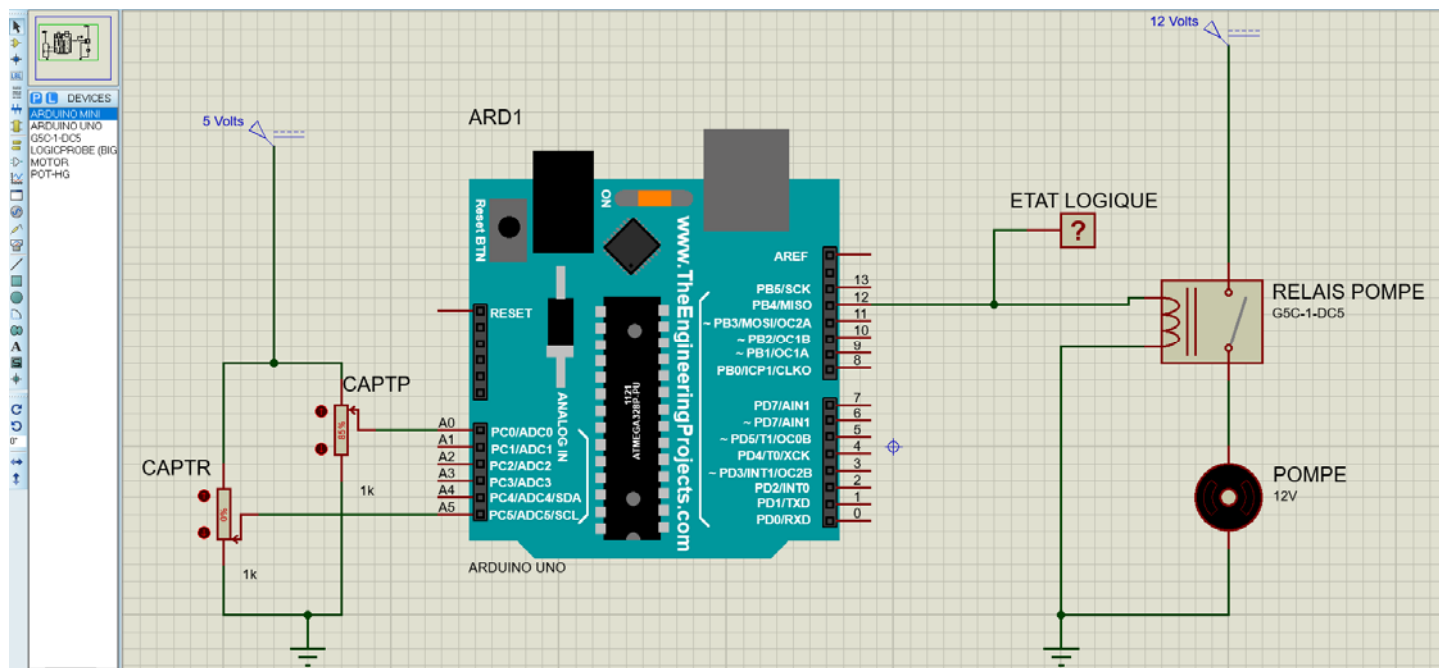
```
void setup()
{
  pinMode(RelP, OUTPUT); // Déclaration de la Variable RelP comme étant une sortie numérique
  Serial.begin(9600);
}
```

```
void loop()
{
  //Lire les valeurs des capteurs de Niv d'eau
  /***** A FAIRE *****/

  //Afficher sur le moniteur Serie la Valeur lu sur les capteurs
  /***** A FAIRE *****/

  // Boucle d'activation de la pompe via le relais en focntion des Valeur lu par les capteurs
  /***** A FAIRE *****/
}
```

Corrigé question 2 et 4 câblage des capteurs sur A0 et A5 et relais sur 12 et la carte arduino :



Corrigé Code Arduino et test :

```

Prog_Auto_Pompage

const int CaptP = A0; //PIN du capteur sur la pompe
const int CaptR =A5;  // PIN du capteur dans le réservoir
int ValCaptP = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le capteur sur la Pompe
int ValCaptR = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le capteur du Réservoir
const int RelP = 12; // PIN du relais de la pompe

void setup()
{
  pinMode(RelP, OUTPUT); // Déclaration de la Variable RelP comme étant une sortie numérique
  Serial.begin(9600);
}

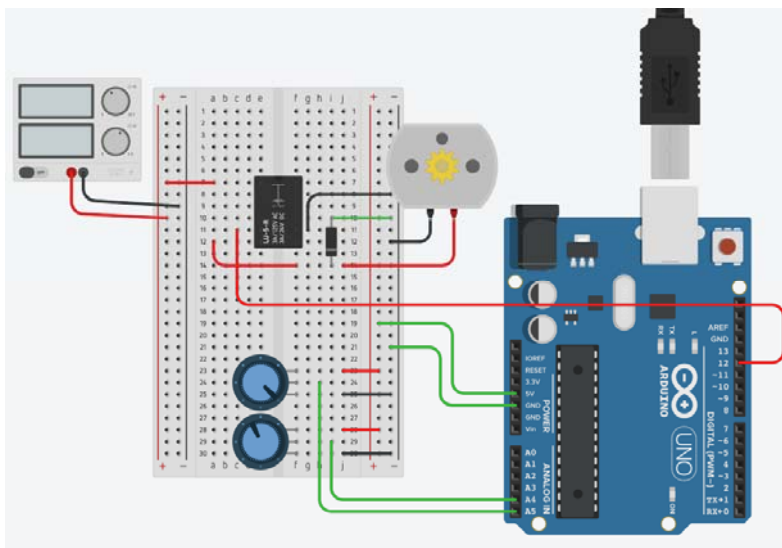
void loop()
{
  //Lire les valeurs des capteurs de Niv d'eau
  ValCaptP = analogRead(CaptP);
  ValCaptR = analogRead(CaptR);

  //Afficher sur le moniteur Serie la Valeur lu sur les capteurs
  Serial.print("CaptP: ");Serial.println(ValCaptP);
  Serial.print("");
  Serial.print("CaptR: ");Serial.println(ValCaptR);

  // Boucle d'activation de la pompe via le relais en fonction des Valeur lu par les capteurs
  if (ValCaptR<300 && ValCaptP>650){
    digitalWrite(RelP, HIGH);
  }
  else{
    digitalWrite(RelP, LOW);
  }
}

```





```

1  const int CaptP = A4; //PIN du capteur sur la pompe
2  const int CaptR = A5; // PIN du capteur dans le réservoir
3  int ValCaptP = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le ca
4  int ValCaptR = 0; // Variable qui enregistre la valeur lu sur le ca
5  const int RelP = 12; // PIN du relais de la pompe
6
7  void setup()
8  {
9      pinMode(RelP, OUTPUT); // Déclaration de la Variable RelP comme é
10     Serial.begin(9600);
11 }
12
13 void loop()
14 {
15     //Lire les valeurs des capteurs de Niv d'eau
16     ValCaptP = analogRead(CaptP);
17     ValCaptR = analogRead(CaptR);
18
19     //Afficher sur le moniteur Serie la Valeur lu sur les capteurs
20     Serial.print("CaptP: ");Serial.println(ValCaptP);
21     Serial.print(" ");
22     Serial.print("CaptR: ");Serial.println(ValCaptR);
23
24     // Boucle d'activation de la pompe via le relais en fonction des
25     if (ValCaptR<650 && ValCaptP>650){
26         digitalWrite(RelP, HIGH);
27     }
28     else{
29         digitalWrite(RelP, LOW);
30     }
31 }

```

