

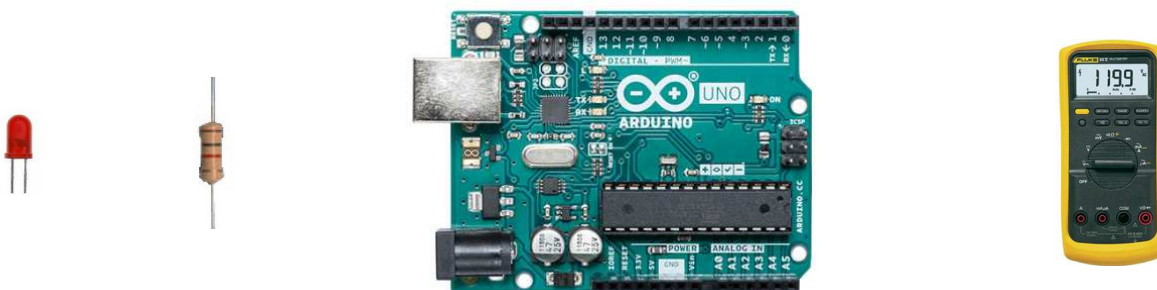
Lycée du Pays de Soule	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	INNOVATION TECHNOLOGIQUE		
	Introduction démarche de projet	P2	IT

## INITIATION ARDUINO

### 1. Introduction

On souhaite réaliser un circuit électrique simple pour alimenter une Led de couleur en tenant compte de ses principales caractéristiques.

Certains éléments du circuit sont à déterminer préalablement. Des mesures à l'aide d'un multimètre sont à effectuer pour vérifier les grandeurs électriques mises en jeux.



On souhaite ensuite commander l'allumage de la Led à partir d'une carte Arduino puis proposer d'autres montages avec différents modes de fonctionnement.

### 2. Contraintes de réalisation

- Alimentation des circuits en + 5 V continu à partir de la carte Arduino.
- Leds de couleur rouge diamètre 5 mm.
- Résistances 1/4 W.
- Carte Arduino Uno.
- Logiciel de programmation Arduino.

### 3. Remarques

- Toutes les réponses doivent être justifiées.
- Tous documents autorisés.



**ATTENTION : TOUS LES MONTAGES DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS HORS TENSION  
ET VÉRIFIÉS PAR LE PROFESSEUR AVANT LA MISE SOUS TENSION**

## 4. Notions de base

### Loi d'ohm :

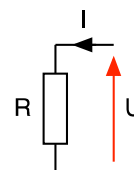
La tension  $U$  aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de sa résistance  $R$  par l'intensité  $I$  du courant qui le traverse.

$$U = R I$$

$U$  : Tension en volts

$R$  : Résistance en ohms

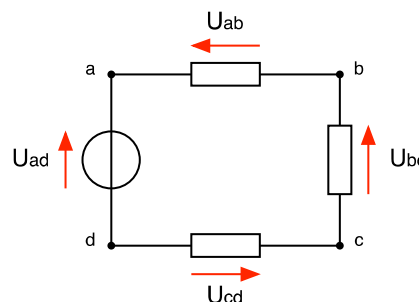
$I$  : Courant en ampères



### Loi des mailles :

Dans une maille quelconque d'un réseau la somme algébrique des différences de potentiel le long de la maille est constamment nulle.

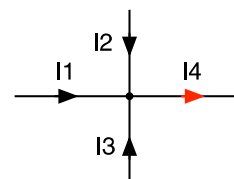
$$U_{ad} - U_{ab} - U_{bc} - U_{cd} = 0$$



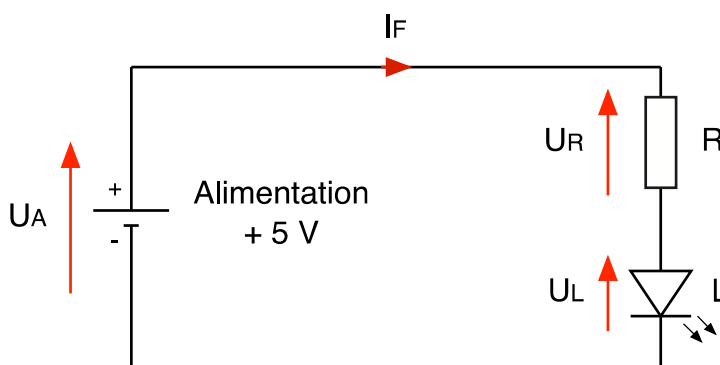
### Loi des nœuds :

La somme des intensités des courants qui entrent par un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui sortent du même nœud.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4$$



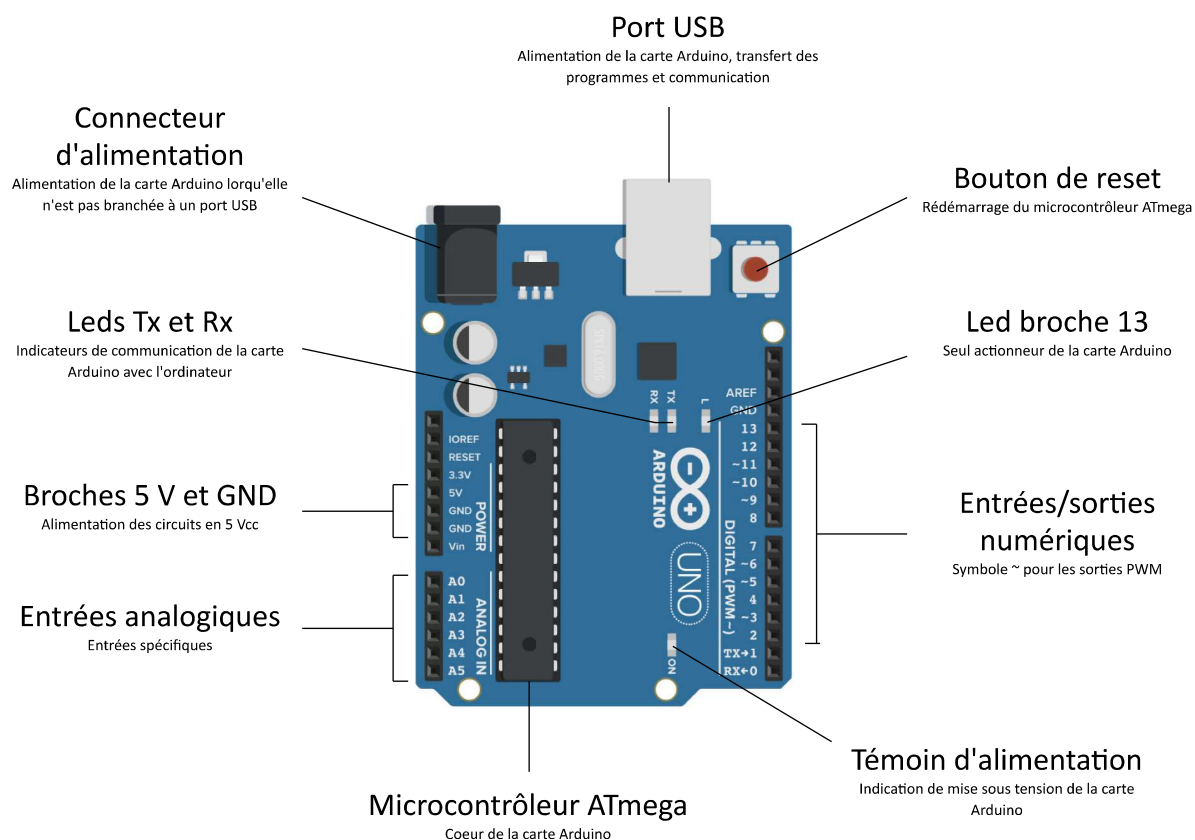
## 5. Montage initial



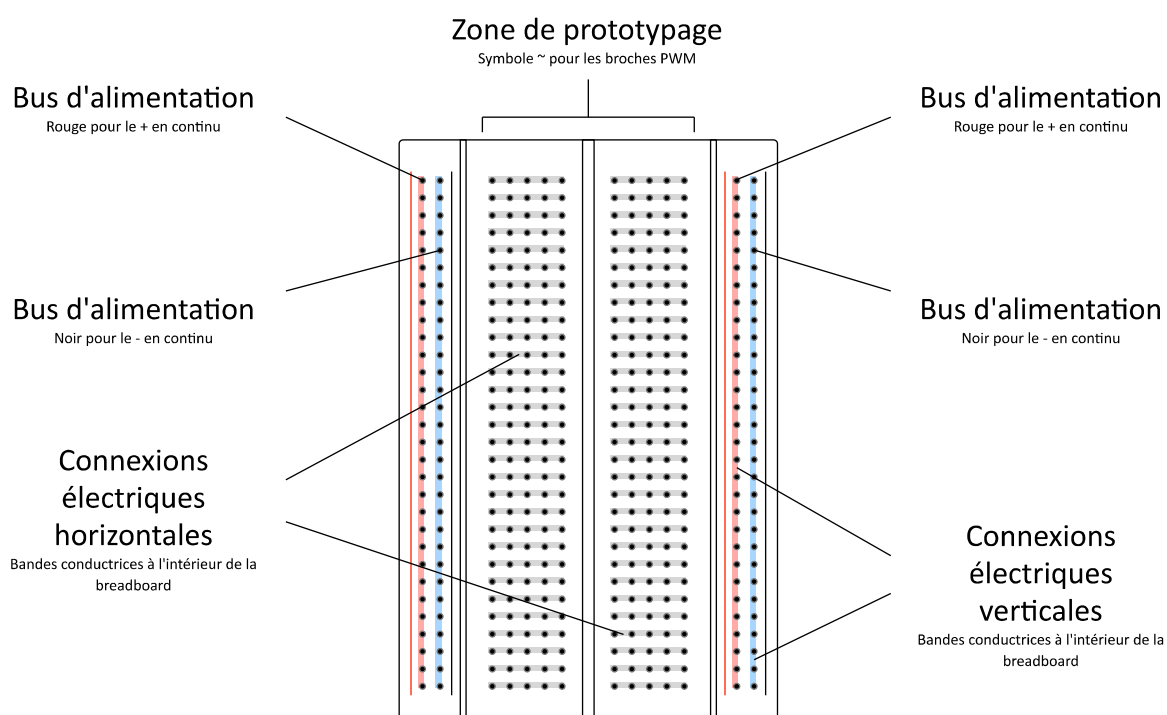
## 6. Matériel nécessaire

Une carte Arduino Uno	Un câble USB	Une breadboard
Un multimètre	Un lot de résistances 1/4 W	Trois Leds rouges
Des fils de couleur	Un grippe-fil noir	Un grippe-fil rouge

## 7. Carte Arduino Uno



## 8. Breadboard



## 9. Travail demandé

### Étape n°1 : Calculs préliminaires.

À l'aide du montage initial et des informations à votre disposition :

- Déterminer l'expression de la tension  $U_R$  en fonction des tensions  $U_A$  et  $U_L$ .
- Calculer la tension  $U_R$  sachant que la tension  $U_L$  est de 2,1 V lorsque la Led est alimentée.
- Déterminer la valeur de la résistance  $R$  pour un courant  $I_F$  de 15 mA.

### Étape n°2 : Choix de la résistance.

- Donner, à partir des ressources disponibles sur internet, le code couleur des résistances.

#### Ressource internet :

Code couleur résistance ...

- Choisir, à l'aide du code couleur, la résistance  $R$  dans le lot mis à votre disposition (prendre la valeur la plus proche par excès).
- Compléter le schéma de montage fourni sur le document réponse pour vérifier la valeur de la résistance  $R$  choisie à l'aide d'un ohmmètre.
- Préciser si le montage doit être sous tension ou non.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**
- Réaliser votre montage.

**STOP**

**FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Vérifier la valeur de la résistance  $R$  choisie à l'aide de l'ohmmètre.

### Étape n°3 : Montage initial.

- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser le montage ci-dessous.

Montage

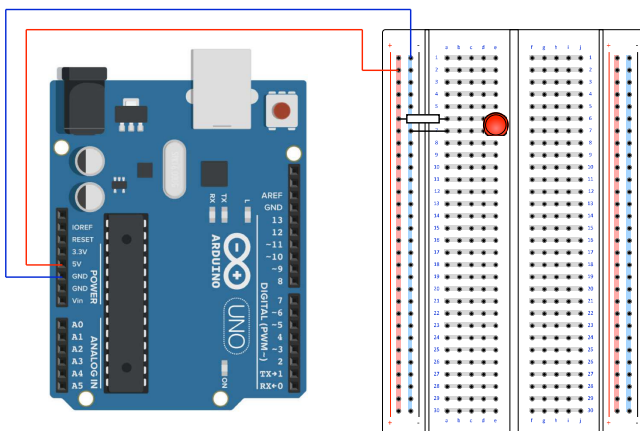
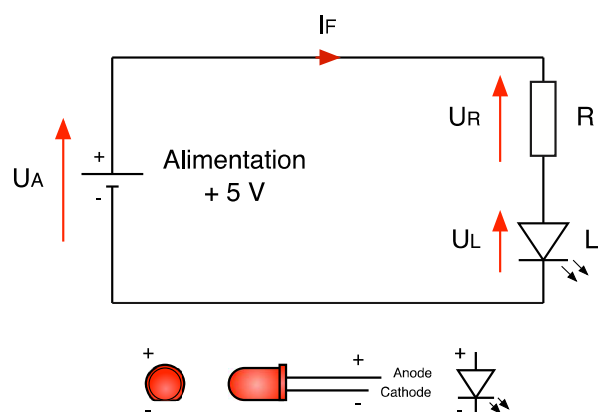


Schéma de principe



**STOP**

**FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Vérifier le bon fonctionnement de votre montage.
- Donner le rôle de la carte Arduino dans ce cas.

**Étape n°4 : Mesure de la tension  $U_R$ .**

- Compléter le schéma de montage fourni sur le document réponse pour mesurer la tension  $U_R$  aux bornes de la résistance.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**
- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser votre montage.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Mesurer la tension  $U_R$  aux bornes de la résistance.
- Comparer la valeur obtenue avec la valeur calculée précédemment et conclure.

**Étape n°5 : Mesure du courant  $I_F$ .**

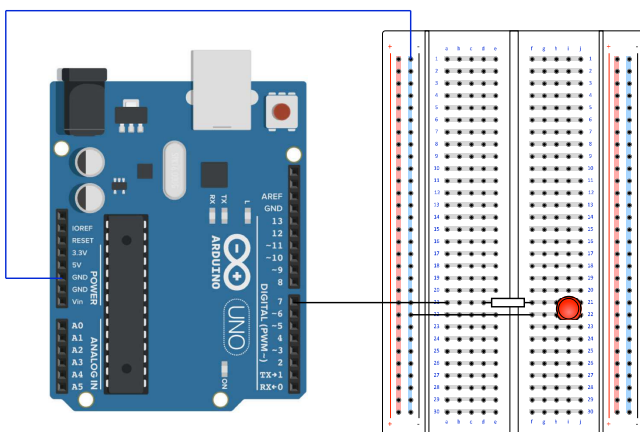
- Compléter le schéma de montage fourni sur le document réponse pour mesurer le courant  $I_F$  dans le circuit lorsque la Led est alimentée.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**
- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser votre montage.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Mesurer le courant  $I_F$  dans le circuit.
- Comparer la valeur obtenue avec la valeur attendue et conclure.

**Étape n°6 : Programmation initiale.**

- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser le montage ci-dessous.

*Montage**Programme*

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
    pinMode(7,OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
    digitalWrite(7,HIGH);  
}
```

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

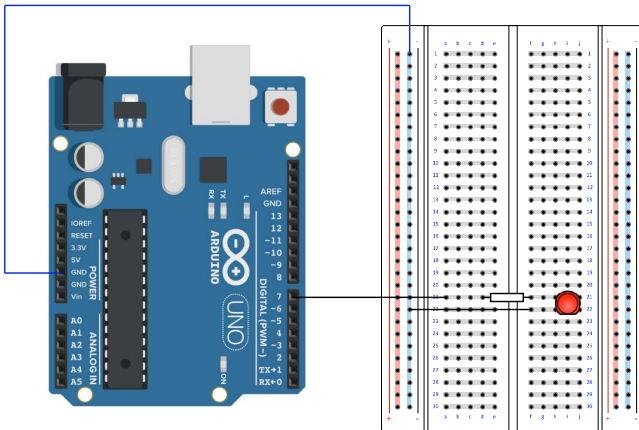
- Saisir le programme fourni sur le logiciel Arduino.
- Télécharger ou téléverser le programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**
- Donner le rôle de la carte Arduino dans ce cas.

### Étape n°7 : Clignotement de la Led.

- Modifier le programme initial à partir du programme ci-dessous.

Montage (identique précédent)

Programme



```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(7,OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(7,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(7,LOW);
  delay(500);
}
```

- Télécharger ou téléverser le nouveau programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**
- Donner, à partir des ressources disponibles sur internet, la signification des termes **setup**, **pinMode**, **loop**, **digitalWrite** et **delay**.
- Préciser la syntaxe utilisée pour les termes **pinMode**, **digitalWrite** et **delay**.
- Donner la signification des termes **HIGH** et **LOW**.
- Compléter l'organigramme fourni sur le document réponse avec les lignes du programme correspondantes aux différents états.

#### Ressource internet :

<https://www.arduino.cc/reference/en/>

### Étape n°8 : Clignotement simultané de 3 Leds.

- Proposer un schéma de montage sur le document réponse fourni pour alimenter et faire clignoter simultanément 3 Leds rouges avec la carte Arduino (**Attention** : il est nécessaire d'utiliser une sortie différente pour chaque Led).
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**
- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser votre montage.

**STOP**

**FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

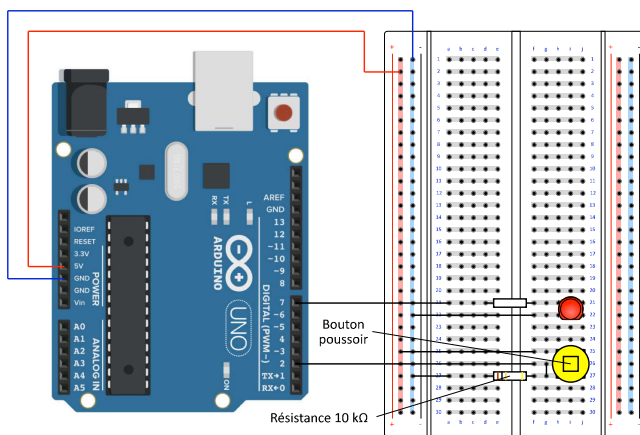
- Saisir votre programme sur le logiciel Arduino pour obtenir le fonctionnement souhaité.
- Télécharger ou téléverser le nouveau programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**

**Étape n°9 : Clignotement alterné des 3 Leds.**

- Modifier votre programme sur le logiciel Arduino pour obtenir le clignotement des Leds les unes après les autres.
- Télécharger ou téléverser le nouveau programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**
- Proposer un organigramme correspondant au fonctionnement observé.

**Étape n°10 : Ajout d'un bouton poussoir.**

- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser le montage ci-dessous.

*Montage avec bouton poussoir**Programme*

```
int switchState = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  switchState = digitalRead(2);
  if (switchState == HIGH) {
    digitalWrite(7, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(7, LOW);
    delay(500);
  }
  else {
    digitalWrite(7, LOW);
  }
}
```

**Remarque :**

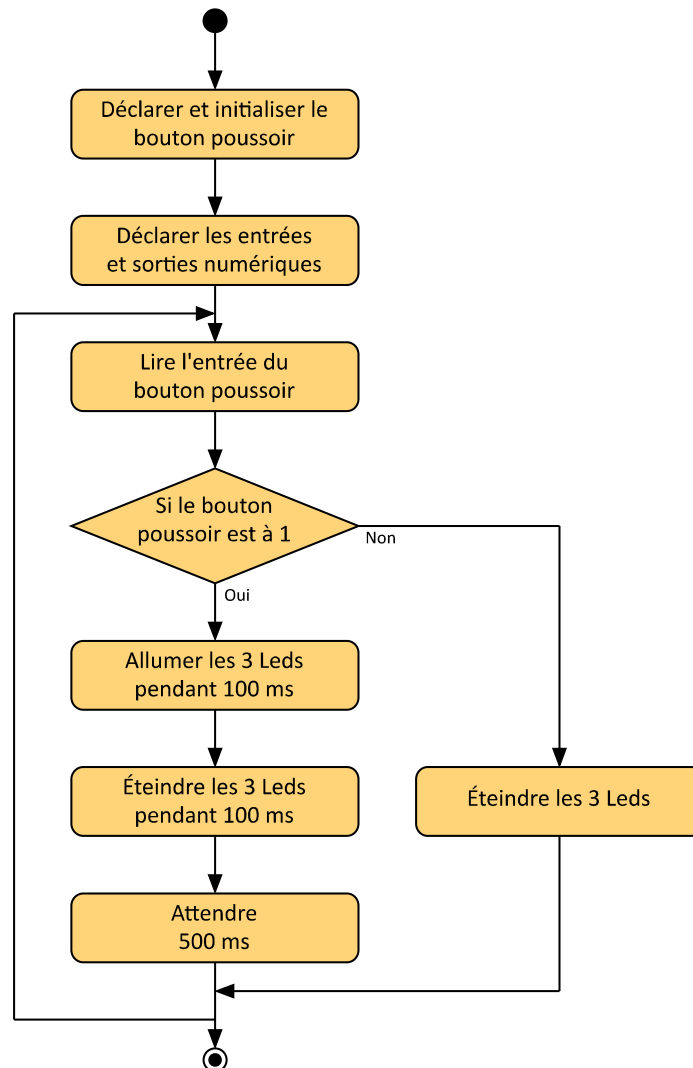
Il est conseillé de vérifier le bouton poussoir et la résistance de 10 kΩ avec un ohmmètre avant de réaliser le montage (hors tension).

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Saisir le programme fourni sur le logiciel Arduino.
- Télécharger ou téléverser le programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement du bouton poussoir par le professeur.**

**Étape n°11 : Application.**

On souhaite réaliser une signalisation de chantier lumineuse à l'aide des 3 Leds précédentes et du bouton poussoir. Le fonctionnement attendu est décrit par l'organigramme ci-dessous :



- Proposer un schéma de montage sur le document réponse fourni pour le fonctionnement souhaité.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**
- Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la mise **hors tension** de la carte Arduino, réaliser votre montage.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

- Saisir votre programme sur le logiciel Arduino pour obtenir le fonctionnement souhaité.
- Télécharger ou téléverser le programme dans la carte Arduino.
- **Faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**
- Proposer éventuellement une solution pour remplacer le bouton poussoir et permettre un fonctionnement autonome.



---

## 10. Restitution orale

---

Réaliser le support informatique de présentation orale de la partie application uniquement (signalisation de chantier lumineuse).

**Contenu :**

Présentation succincte de la partie application.

Solution retenue avec schéma de montage et programme.

Difficultés rencontrées.

Proposition de solution pour rendre le fonctionnement autonome.

Bilan du projet.