



L'ECLAIRAGE PUBLIC

RANGANADANE Kathirvele
29384

La ville 2022-2023

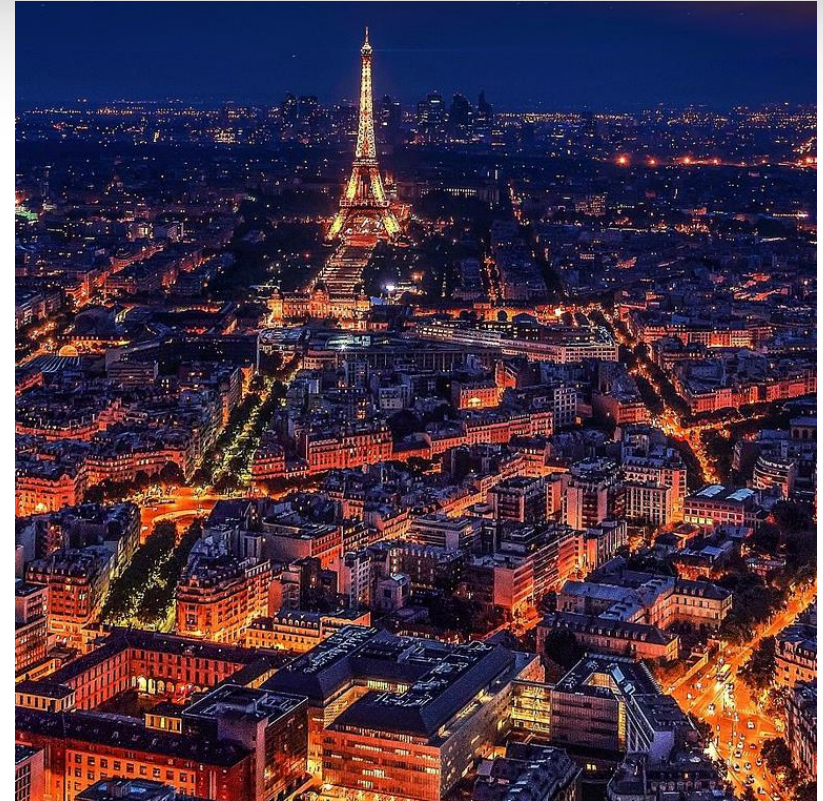
INTRODUCTION

➤ Impact énergétique :

- 670 000 tonnes de CO2
- Pollution lumineuse
- Santé humaine

➤ Impact économique :

- Consommation colossale d'énergie
- 41 % de la consommation
d'électricité des communes françaises

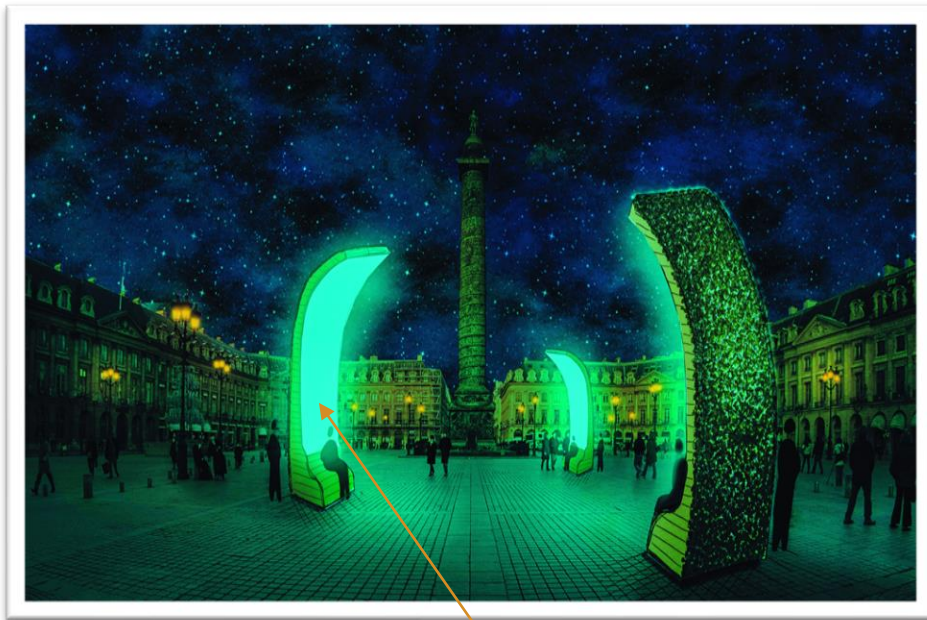


<https://www.cerema.fr/fr/activites/services/ameliorer-performances-eclairage-public>

SOLUTION

La bioluminescence

<https://positivr.fr/video-glowee-eclairage-public-villes-bioluminescence/>



Lumière biologique

Luminaire à panneau solaire

https://weldiflex.lu/products/eclairage_public_solaire/



Panneau solaire

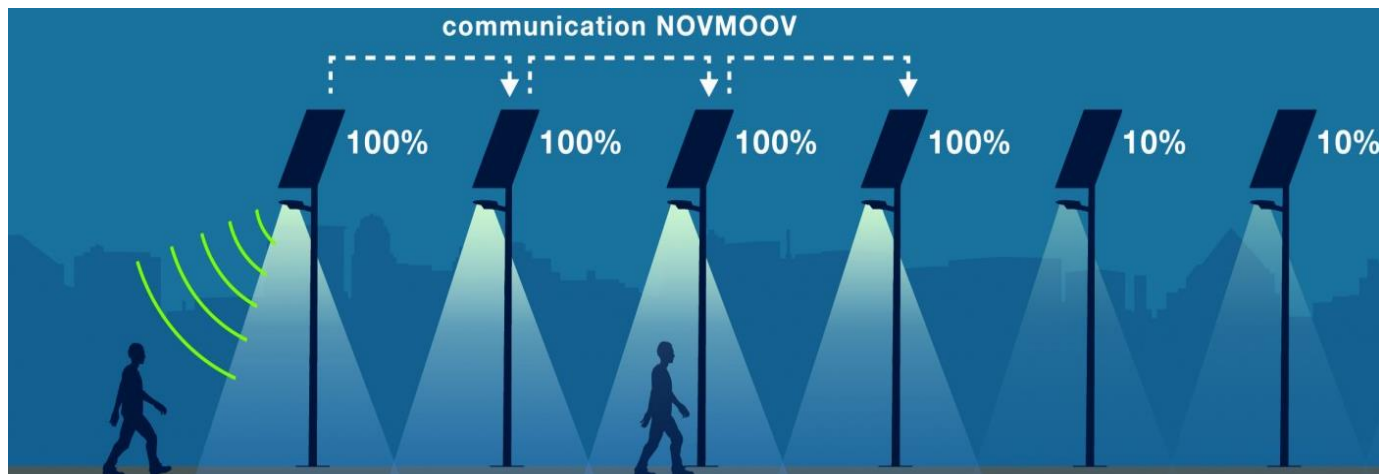
LE SMART LIGHTING

Eclairage urbain intelligent :

- Capteur (détection de mouvement, radar)
- Connectivité Internet (application)
- Caméra



<https://www.novea-energies.com/nos-produits/technologies/>



OBJECTIF

Construire un lampadaire intelligent avec des capteurs

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

d'énergie d'un lampadaire

DEMARCHE

- Partie 1 : Etude des composants réduisant la

consommation électrique d'un luminaire

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

Partie 2 : Etude avec un capteur de distance

1^{er} MODÈLE EXPÉRIMENTAL

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

MODELE EXPÉRIMENTAL

Arduino

Relais SV

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

Détecteur de mouvement

CAPTEUR

Captteur de distance

Captteur de détection de mouvement

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

OUTIL DE MESURE

Arduino

Application : LightMeter

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

1ère EXPERIENCE : TYPE D'AMPOULE

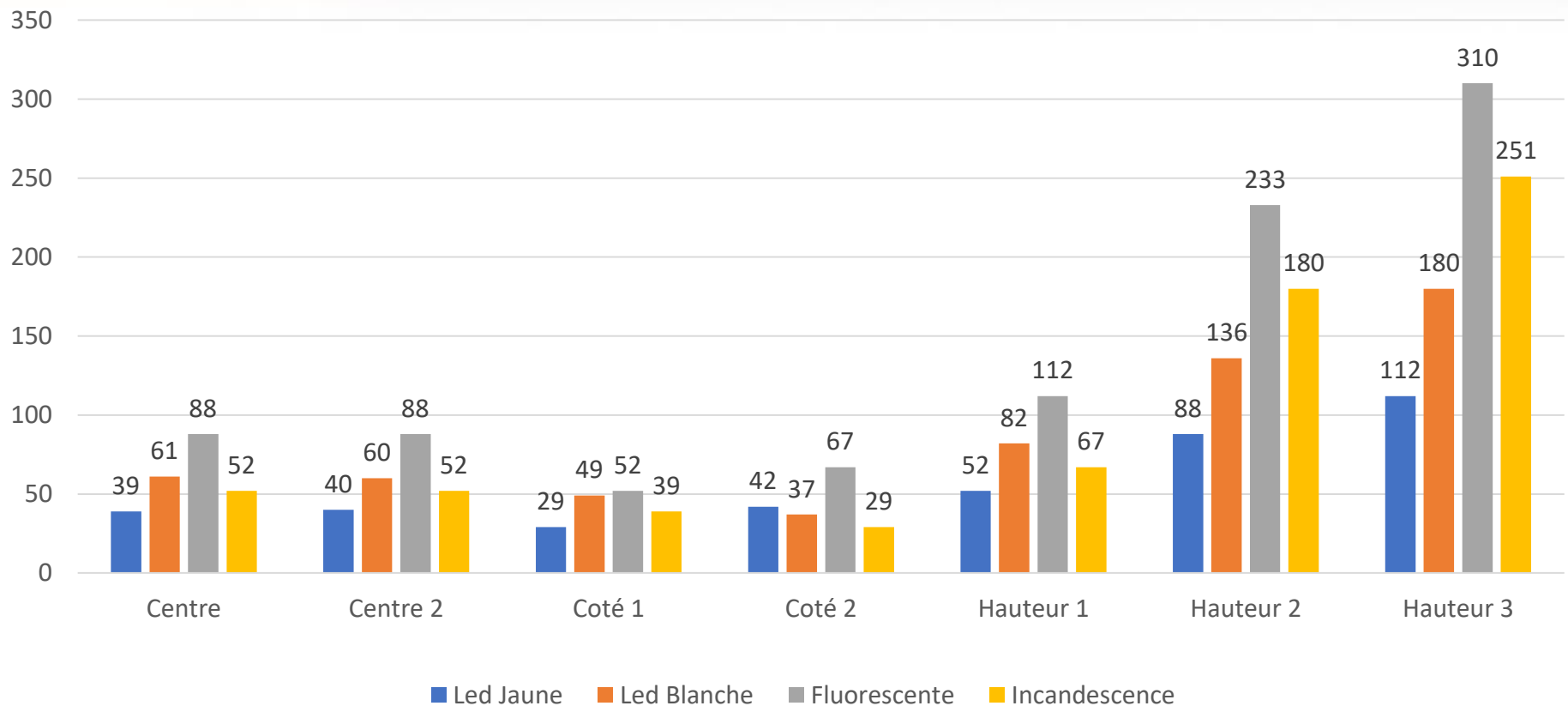
(1ère Partie)

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

1^{ÈRE} EXPÉRIENCE : TYPE D'AMPOULE

Eclairage

Lux



INTERPRÉTATION

Type d'ampoule	LED Blanche (4000K)	Fluorescente (6500K)	Incandescence (2500K)	LED Blanche (3000K)
----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------------

Puissance	5,7 W	23 W	52W	9W
-----------	-------	------	-----	----

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

Flux (Avarage/ économe)	470 lm / 37 lm	1100 lm / 830 lm	1100 lm / 830 lm	Eclairage 1100 lm / 630 lm
----------------------------	----------------	------------------	------------------	-------------------------------

EXPÉRIENCE : TRCUIVER LA DISTANCE DE DETECTION

2ème Partie

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

PROTOCOLE DES EXPÉRIENCES

- Brancher le capteur et le relais sur l'Arduino
- Stocker les données dans un fichier texte avec Python
- Traiter les données avec les logiciel Python, Excel



EXPÉRIENCE : TROUVER LA DISTANCE ET L'ANGLE DE DETECTION

Résultat :

Distance : 396,47 cm

Angle de détection : $\leq 20^\circ$

Détection (pas efficace)

Solution : Changeur de détecteur

nouveau

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

CAPTEUR DE DÉTECTEUR DE MOUVEMENT 3ème Partie

Capteur :

- Détecte un mouvement de chaleur et s'adapte avec l'environnement
- Constitué d'une lentille de Fresnel et d'un module électrique



Module électrique :

- Boite ronde qui détecte le rayonnement infrarouge
- 2 plaques qui reçoivent l'infrarouge

CAPTEUR DE DÉTECTEUR DE MOUVEMENT

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

EXPÉRIENCE. TROUVER L'ANGLE DE DETECTION DU CAPTEUR

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPÉRIENCE · TROUVER L'ANGLE DE DÉTECTION

Separateur

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

*EXPÉRIENCE TROUVER
L'ANGLE DE DÉTECTION*

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPERIENCE : TROUVER LA DISTANCE DE DÉTECTION DU CAPTEUR

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPERIENCE : TEST DE DÉTECTION DE CHALEUR OU MOUVEMENT

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPERIENCE : TEST DE DÉTECTION DE CHALEUR OU MOUVEMENT

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPÉRIENCE: TESTER LA DéTECTION DU CAPTEUR

**Page non consultable sans l'autorisation du
propriétaire**

EXPÉRIENCE DÉTECTER AVEC DES IMAGES

4^{ème} partie

Hypothèse :

Distance minimum entre la caméra et 50cm

Protocole :

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

1^{ER} PROGRAMME



- Différence d'image
- Lampe s'allume
- Détection de mouvement



Photo A

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

2ÈME PROGRAMME

Hypothèse :

- distance minimum entre la caméra : 50cm

Protocole :

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

Créer de nouvelles photos (y compris l'arrière-plan) sont en noir et blanc

2ÈME PROGRAMME

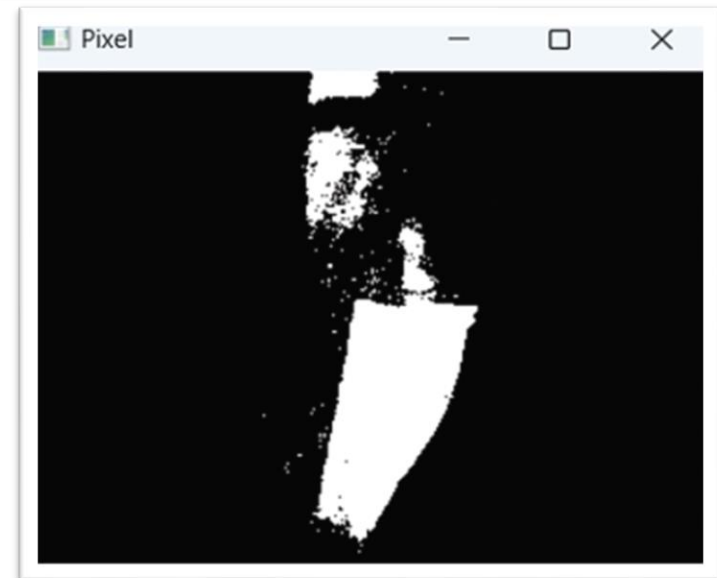
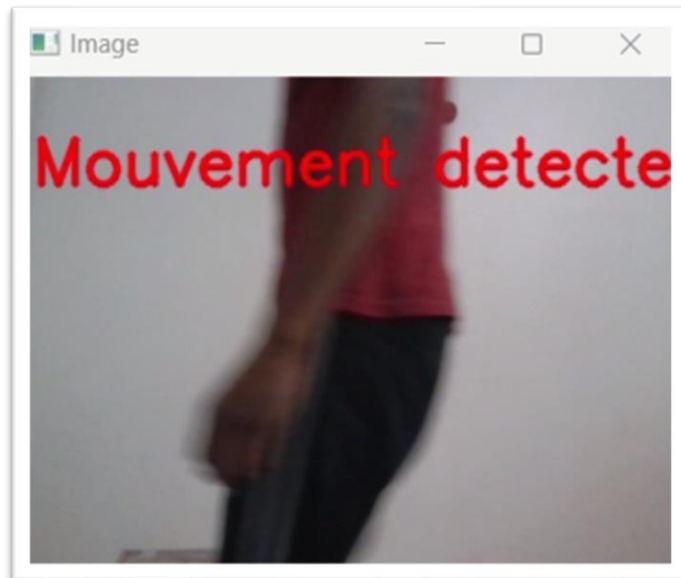
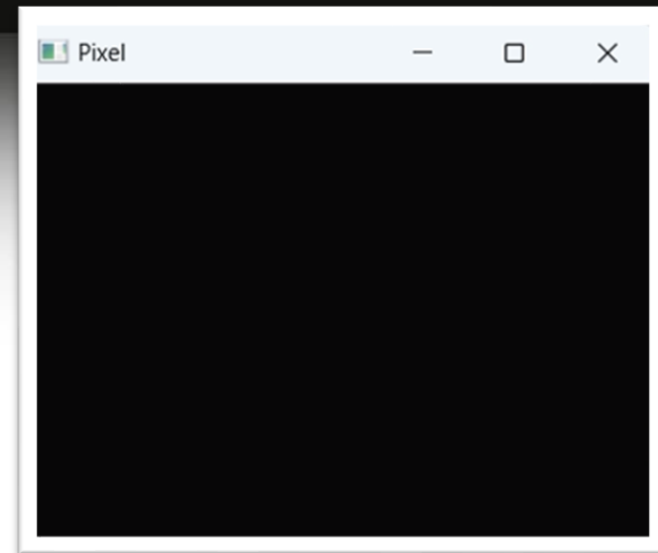
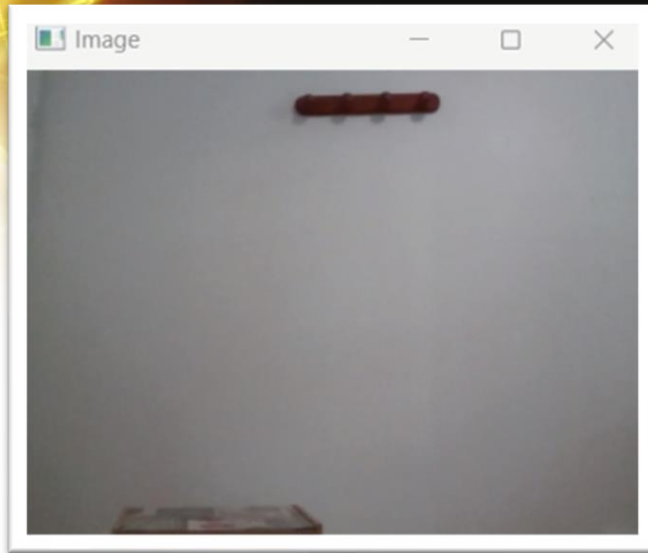


Photo C



Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire



Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire



Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

CONCLUSION

Bilan:

Captur passager (241 euros)

Page non consultable sans l'autorisation du propriétaire

ANNEXE

Programme Arduino

lampe

```
const int capteur = 2;
const int relay = 4;
unsigned long timing;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  digitalWrite(relay, LOW);
}

void loop() {
  timing = millis(); // temps
  Serial.print(timing);
  Serial.print(":");
  int motion = digitalRead(capt);

  if(motion){
    Serial.println("1"); // Mouvement detecté
    digitalWrite(relay, HIGH); // Relais allumé
    delay(5000);

  }else{
    Serial.println(" 0 "); // Mouvement non detecté
    digitalWrite(relay ,LOW); // Relais éteint
  }
  delay(100);
}
```

Programme Arduino

dist

```
void setup() {

    Serial.begin(9600);
    pinMode(relay, OUTPUT);
    digitalWrite(relay, LOW);
    pinMode(trig, OUTPUT);
    pinMode(echo, INPUT);

}

void loop() {
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds (1000);
    digitalWrite(trig, LOW);

    duration = pulseIn (echo, HIGH);
    distance = (duration/2) / 20.5 ;

    if(distance >= 2){
        Serial.println("1"); // Mouvement detecté
        digitalWrite(relay, HIGH); // Relais allumé
        delay(5000);

    }else{
        Serial.println(" 0 "); // Mouvement non detecté
        digitalWrite(relay ,LOW); // Relais éteint
    }
    delay(100);
}
```


Programme Python

Lecture arduino 2023.py - C:\Users\Kathirvele\OneDrive\Bureau\TIPE 2023\Python\Lecture arduino 2023.py (3.7.0)

File Edit Format Run Options Window Help

```
#1 Lire les valeurs de l'arduino
```

```
import serial
port = serial.Serial ('COM5', baudrate=9600)
```

```
fichier = open('detecteur.txt', 'w')
```

```
port.readline()|
for i in range (200):
    donnee= port.readline().decode()
    print(donnee)
    fichier.write(donnee)
```

```
fichier.close()
```

```
#1 Traiter les valeurs du fichier texte
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
temps=[]
capteur=[]
```

```
with open('detecteur.txt', 'r') as fichier:
    for i in range (200):
        valeur=(fichier.readline()).split(":")
        if len(valeur)>1:
            temps.append(float(valeur[0])/1000)
            capteur.append(float(valeur[1]))
```

```
plt.plot(temps, capteur)
plt.show()
```

Programme Python

```
*diff image et ardu.py - C:\Users\Kathirvele\OneDrive\Bureau\TIPE 2023\Python\diff image\diff image et ardu.py (3.7.0)*
File Edit Format Run Options Window Help

import cv2 # bibliothèque traitement d'image
#import numpy as np

original=cv2.imread("1.jpg")
duplicate=cv2.imread("2.jpg")

if original.shape == duplicate.shape:
    difference = cv2.subtract(original, duplicate)
    b, g, r = cv2.split(difference)

    if cv2.countNonZero(b) == 0 and cv2.countNonZero(g) == 0 and cv2.countNonZero(r) == 0 :
        print("Pas de mouvement")

else :
    print("Détection d'un mouvement")

    try:
        arduino = f.Arduino("COM5")
        i=True
        print (" Ard connecté")

    except:
        i=False
        print (" Ard nn connecté")

    while i:
        try :
            arduino.digital[4].write(1)
            time.sleep(5)
            arduino.digital[4].write(0)
            time.sleep(5)

        except:
            print (" Ard nn connecté")
            break
```

Programme Python

```
n.py - C:\Users\Kathirvele\OneDrive\Bureau\TIPE 2023\Python\webcam\n.py (3.7.0)
File Edit Format Run Options Window Help

import cv2
import numpy as np
import pyfirmata as f # librairie pour établir connexion avec arduino
import time

capture = cv2.VideoCapture(1) # démarrer la caméra

# 300 image, seuil de comparaison de la position de chaque pixel, détecte les ombres)
fgbg = cv2.createBackgroundSubtractorMOG2(300, 400, True)

nbimage = 0

while(True): #Tant que la caméra est allumé

    ret, frame = capture.read() # cap.read() retourne vrai ou faux et prend image par image
    nbimage += 1

    # (0,0) est la position , fx et fy sont la largeur et hauteur de l'image
    nouvelleformeimage = cv2.resize(nbimage, (0, 0), fx=0.50, fy=0.50)

    fgmask = fgbg.apply(nouvelleformeimage) # cacher le premier plan pour donner une image en noir et blanc
    nbpixel = np.count_nonzero(fgmask) # compter le nombre de pixel non nul (blanc)
    print('Image: %d, Nombre de pixel: %d' % (nbimage, nbpixel))

    if (nbimage > 1 and nbpixel > 5000): # 5000 nombre de pixel où il y'a un changement
        print('Mouvement detecte')
        cv2.putText(nouvelleformeimage, 'Mouvement detecte', (10, 50), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (0, 0, 255), 2, cv2.LINE_AA)

    cv2.imshow('Image', nouvelleformeimage)
    cv2.imshow('Pixel', fgmask)

    k = cv2.waitKey(1) & 0xff # fermer la caméra avec la touche échap
    if k == 27:
        break

capture.release()
cv2.destroyAllWindows()
```