

Activité		SNT 2nd
Informatique embarquée et objets connectés	<div style="text-align: center;">  <h1>micro:bit</h1> <h2>Lampadaire intelligent</h2> </div>	

<b>Capacités attendues</b>	✓ Identifier des algorithmes de contrôle des comportements physiques à travers les données des capteurs, l'IHM et les actions des actionneurs dans des systèmes courants.
	✓ Réaliser une IHM simple d'un objet connecté.
	✓ Écrire des programmes simples d'acquisition de données ou de commande d'un actionneur.

## 1. Introduction

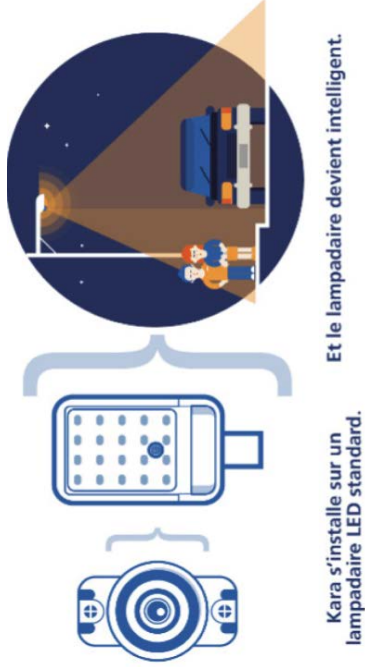
Selon L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) l'éclairage public représente 41% des consommations d'électricité des collectivités territoriales, 16% de leurs consommations toutes énergies confondues et 31% de leur facture d'électricité.<sup>1</sup>

Le potentiel de réduction des consommations est énorme : Plus de la moitié du parc de luminaires urbains est obsolète, près de 40% des luminaires en services ont plus de 20 ans. Pour les collectivités un investissement dans des technologies novatrices permettrait une réduction des coûts de dépenses énergétiques, d'exploitation et de maintenance.

### Le lampadaire Kara

La société Toulousaine **Kawantech** a inventé un lampadaire intelligent appelé **Kara**, ce dernier éclaire à son maximum seulement quand c'est nécessaire : Quand il fait nuit et lors du passage d'un piéton à proximité. Le système Kara s'installe sur un lampadaire LED existant et le transforme en lampadaire intelligent.

Selon **Kawantech** : « Les capteurs Kara fonctionnent en réseau. Installés sur chaque luminaire d'une zone, ils analysent les objets qui se déplacent dans la rue et communiquent entre eux pour optimiser l'éclairage public. Le calculateur de Kara, qui pilote la puissance des LEDs, peut discerner une voiture, un piéton ou simplement un mouvement de branche d'arbre. »<sup>2</sup>



**Exercices** ➤ Visualisez la vidéo Youtube : [Kara Smart Lighting sensor](#)

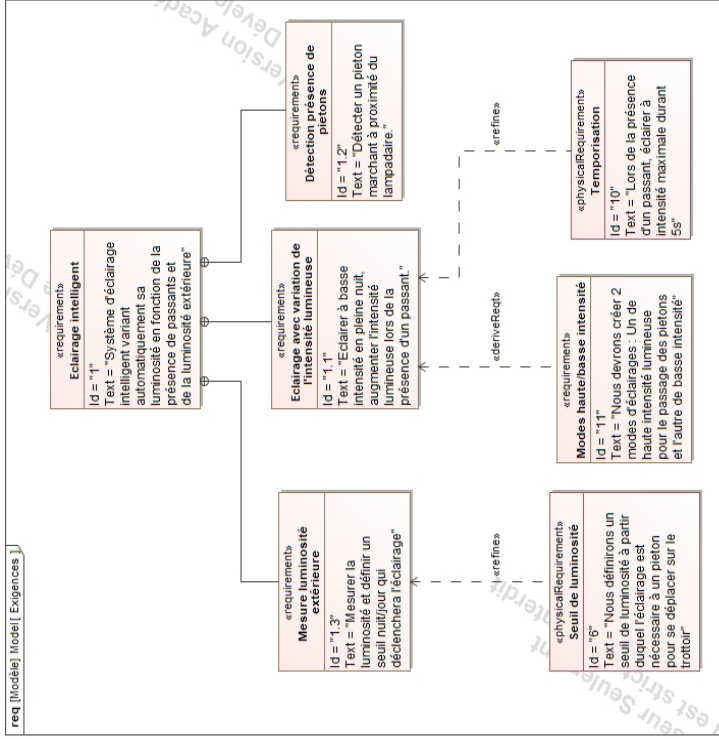
## 2. Cahier des charges

Nous proposons de réaliser notre propre système d'éclairage intelligent inspiré du lampadaire Kara, dont nous donnons les exigences ci-dessous, chaque bloc représente un critère obligatoire au système :

<sup>1</sup> [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr) Éclairage public : un gisement d'économies d'énergie

<sup>2</sup> [www.kawantech.com](http://www.kawantech.com)

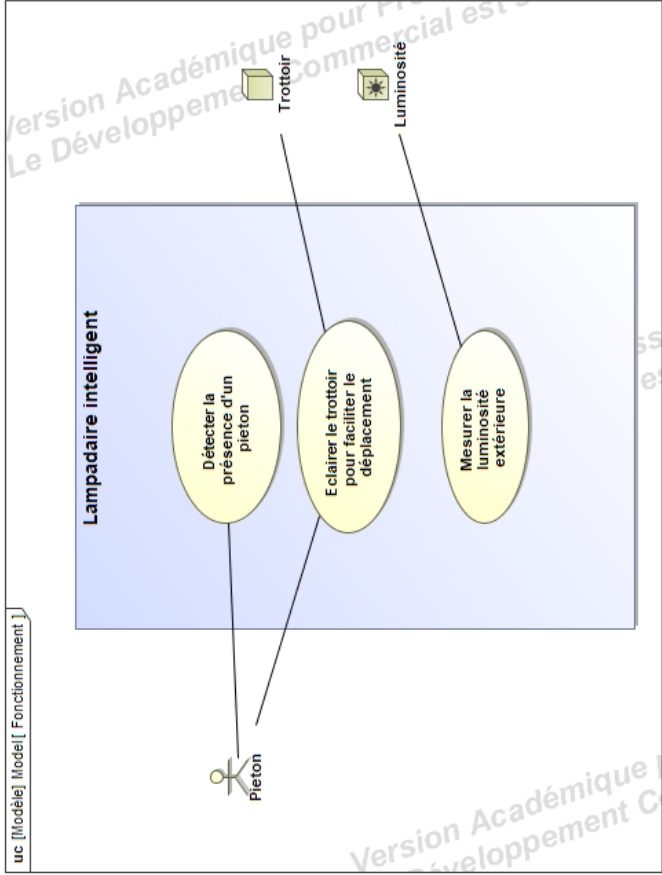
## 2.1 Diagramme des exigences

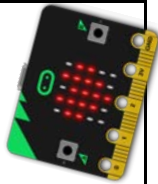



- Exercices**

  1. Sur le diagramme des exigences entourez en **vert** les exigences liées à la **mesure de la luminosité**
  2. Entourez en **rouge** les exigences liées à l'**éclairage**
  3. Puis en **bleu** celles associées à la **détection des piétons**

## 2.2 Diagramme des cas d'utilisations




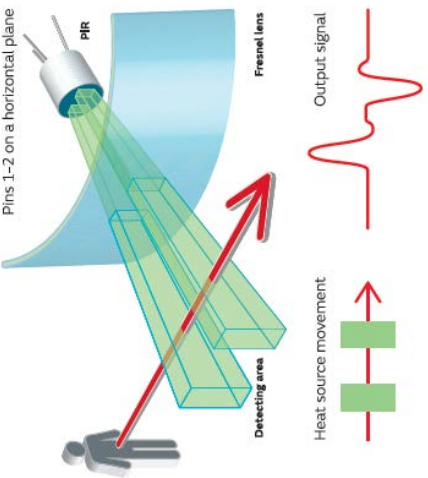

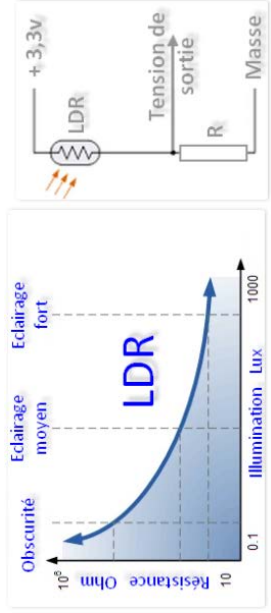
<b>Activité</b>		 <b>micro:bit</b> Lampadaire intelligent	 <b>SNT 2nd</b>
Informatique embarquée et objets connectés			

Le diagramme des cas d'utilisation présente les interactions entre le système défini par le cadre violet et l'environnement extérieur : Piéton, Trottoir, Luminosité.

<b>Exercices</b>	1. Sur le diagramme des cas d'utilisations entourez en <b>vert</b> les cas d'utilisations liées à la <b>mesure de la luminosité</b> 2. Entourez en <b>rouge</b> les cas d'utilisations liées à l' <b>éclairage</b> 3. Puis en <b>bleu</b> ceux associées à la <b>détection des piétons</b>
------------------	--

### 2.3 Présentation du matériel utilisé

Capteurs			
Nom	Variable associée	Description	
Capteur de présence PIR	presence_pieton	presence_pieton =1 quand détection d'une personne sinon presence_pieton =0	
Capteur de luminosité LDR	Lum	lum=0 quand la luminosité est totale et augmente jusqu'à 1023 en pleine lumière.	

<div> <div>  </div> <div> <b>Capteur de présence PIR</b> </div> </div> <p> <b>PIR</b> pour <i>Passive Infra Red</i> ou capteur infrarouge passif. Ce type de capteur détecte les radiations infrarouges (chaleur) émises par tous les êtres vivants (humains, animaux)         </p> <div>  </div> <p>           Quand une personne passe devant une zone de détection ses radiations infrarouges sont détectées par le capteur et transformées en un signal électrique.         </p>	<div> <div>  </div> <div> <b>Capteur de luminosité LDR</b> </div> </div> <p> <b>LDR</b> pour <i>Light Dependent Resistor</i> ou résistance dépendant de la lumière. Ce composant électronique a un de ses paramètres physiques appelé résistivité qui varie en fonction de la quantité de lumière qu'il reçoit.         </p> <div>  </div> <p>           Dans l'obscurité, la résistance d'une LDR est proche de 1 MΩ. Avec un éclairage intense, la résistance chute fortement (quelques KΩ). Un pont diviseur permet de récupérer une tension qui sera directement le reflet de la lumière arrivant sur la LDR.<sup>3</sup> </p>
---	--

<sup>3</sup> Illustration et explication issue du site : [www.framboise314.fr](http://www.framboise314.fr)

Activité	micro:bit		SNT 2nd
	<div> <div>Informatique embarquée et objets connectés</div> <div>  </div> </div>	<div> <div>Lampadaire intelligent</div> <div>  </div> </div>	

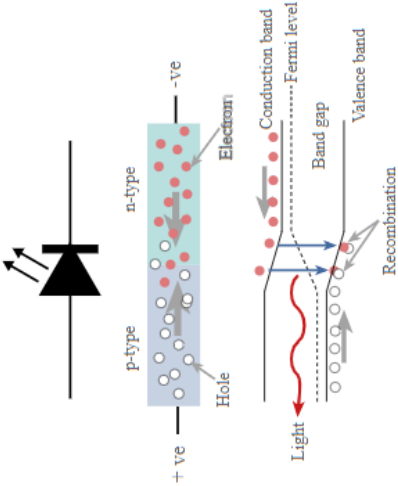
Actionneur			
Nom	Variable associée		Description
Diode Électroluminescente (LED)	alpha		alpha=1023 pour allumer la led au maximum, 0 pour l'éteindre

### Diode Électroluminescente



**Led** pour *Light Emitting Diode* ou diode électroluminescente. Cet actionneur transforme l'énergie électrique qu'il reçoit en énergie lumineuse.

Les leds très économes en énergie, appartiennent à la famille des semi-conducteurs. Les électrons (éléments lumineux) transitent de la zone N vers la zone P attirés par les trous qu'ils doivent remplir, le déplacement d'énergie durant cette transition produit de la lumière.



### 2.3 Bilan

**Exercices**    En vous aidant des diagrammes précédents remplissez le tableau ci-dessous.

	Exigences	Cas d'utilisations	Matériel
Détection piétons			
Mesure luminosité			
Eclairage			

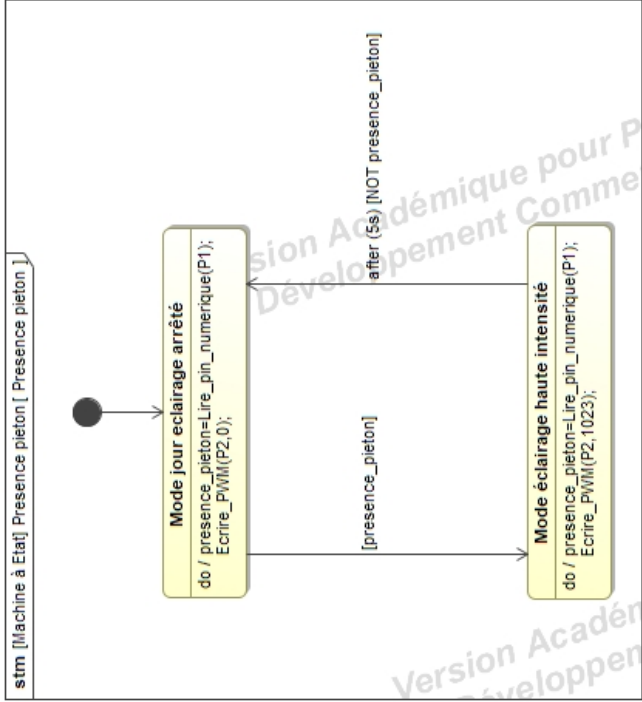




## 4. Réalisation du programme

### 4.1 Eclairage en fonction de la présence piétons

Dans un premier temps nous souhaitons réaliser le programme qui **allume la led à 100% de sa capacité lors de la détection d'un piéton**. Nous donnons la machine à état (MAE), montrant le comportement d'un tel système ci-dessous :



Le système démarre dans l'état **Mode jour éclairage arrêté**, si une **présence piéton** est avérée il passe dans l'état **Mode éclairage haute intensité**. Après **5s** et sans **présence piéton** il retourne en **Mode jour éclairage arrêté**.

Exercices

1. Ouvrez après l'avoir récupéré le fichier python `presence_piétons_eleves.py`
2. En vous aidant de l'étude précédente ainsi que de la **fiche méthode microbit et micro-python** commencez à réaliser le code de cette MAE.
3. Une fois terminé, **câblez et téléversez** le code sur la micro:bit.  
**Attention ! Alimentez par le shield Grove, sinon le PIR ne fonctionnera pas**
4. Appelez l'enseignant pour vérifier.

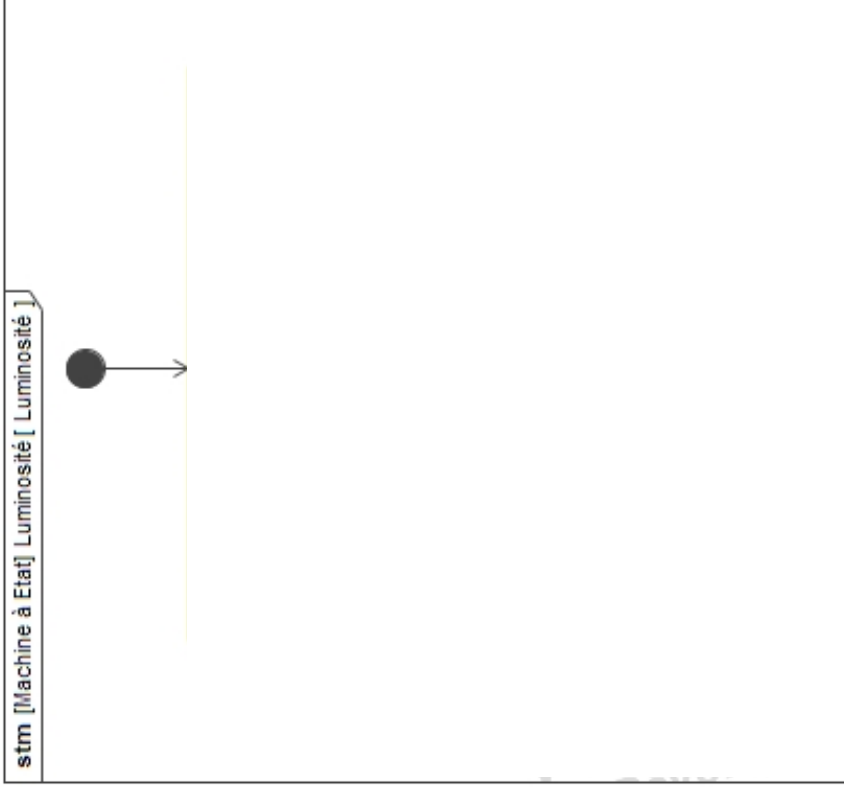
### 4.2 Eclairage en fonction de la luminosité

Dans un second temps nous souhaitons réaliser le programme qui **allume la led à 10% de sa capacité lors de la mesure d'une luminosité supérieure au seuil lum\_min=512**.

Exercices

1. Réalisez entièrement la MAE de l'éclairage en fonction de la luminosité
2. Ouvrez après l'avoir récupéré le fichier python `lum_eleves.py`
3. En vous aidant de l'étude précédente ainsi que de la **fiche méthode microbit et micro-python** commencez à réaliser le code de cette MAE.
4. Une fois terminé, **câblez et téléversez** le code sur la micro:bit.
5. Appelez l'enseignant pour vérifier.

Activité	 <b>micro:bit</b> Lampadaire intelligent	 <b>SNT 2nd</b>



### 4.3 Programme complet

A présent nous souhaitons réaliser le programme final qui 2 MAE précédentes et comportera 3 états : **Mode jour éclairage arrêté, Mode éclairage basse intensité, Mode éclairage haute intensité.**

1. Réalisez entièrement la MAE du programme final
2. Ouvrez après l'avoir récupéré le fichier python **eclairage\_intelligent\_eleves.py**
3. En vous aidant de l'étude précédente ainsi que de la **fiche méthode microbit et micro-python** commencez à réaliser le code de cette MAE.
4. Une fois terminé, **câblez et téléversez** le code sur la micro:bit.  
**Attention ! Alimentez par le shield Grove, sinon le PIR ne fonctionnera pas**
5. Appelez l'enseignant pour vérifier.

