



## L'éclairage intelligent

– Cycles 2 et 3 –

### OBJECTIFS



Comprendre comment il est possible de limiter la pollution lumineuse.  
Savoir reconnaître les bons des mauvais éclairages.

### MOTS-CLÉS



Éclairage, orientation de la lumière, projecteur d'étoiles, solutions.

### DISCIPLINES CONCERNÉES



Sciences & Technologie

### MODALITÉS



Durée : Deux séances de 45mn (hors construction des objets techniques)  
Lieu : En classe  
En groupe et individuellement

### SUPPORTS



#### Matériel :

lampes et piles 4,5V + supports de lampes  
grand carton + figurines  
rouleaux de papier toilette ou brique de lait  
papier carton épais (type boîte de céréales)  
colle  
cure dent  
petites lampes pouvant s'insérer dans les rouleaux de papier toilette

Fiches POL-C-1-E et POL-C-1-R1



## Déroulement

Après avoir modélisé deux types de lampadaires, puis visualisé leurs impacts à l'aide d'un projecteur d'étoiles, les enfants comprendront comment limiter la pollution lumineuse.

### ÉTAPE 1 – Mise en situation

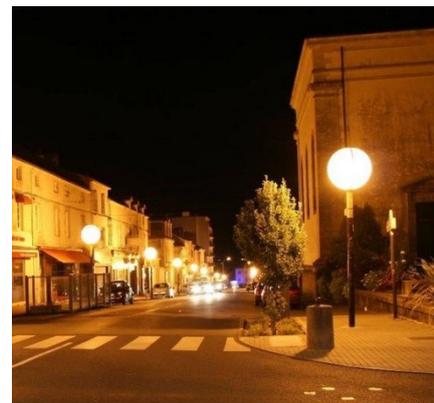
Présenter aux élèves la modélisation suivante d'un lampadaire de type "boule", à l'aide d'une lampe branchée sur une pile et disposée dans un carton. Des objets peuvent être disposés pour représenter les véhicules dans la rue, les fenêtres des bâtiments, le ciel etc.

Faire formuler des constatations aux élèves, à l'oral, à l'aide d'un schéma, à l'écrit, etc. *"Dans quelles directions ce lampadaire éclaire-t-il ?"*

*On mettra en évidence qu'un tel lampadaire « boule » éclaire dans toutes les directions... sauf à son pied qui reste dans une ombre relative.*

*"Puisque ce type de lampadaire éclaire fortement le ciel, comment pourrions-nous le modifier afin que le ciel ne soit plus pollué par sa lumière ?"*

Propositions argumentées des élèves. On se met d'accord sur l'objectif à atteindre : que le haut des parois du carton (et donc le ciel) soit à l'ombre



Une rue éclairée par des lampadaires "boule". © M. Charrier-ANPCEN Vendée

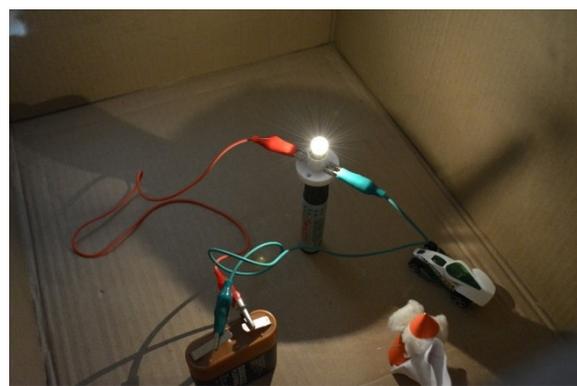
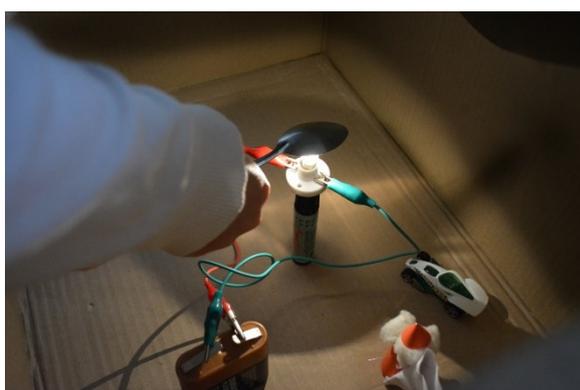


Illustration du dispositif (Photos de la classe de Mme Chassagne)

Plusieurs solutions peuvent être proposées : retourner le lampadaire pour que son ampoule soit dirigée vers le bas (le socle d'ampoule jouant alors le rôle d'un cache face au ciel) ou bien confectionner un cache adapté. L'illustration montre l'utilisation par un élève d'une petite cuillère qui a bien pour effet de projeter une ombre sur les parois du carton.



On conclura sur l'intérêt de réfléchir à la manière dont sont faits les éclairages publics, qui peuvent tout à fait éclairer les rues, sans éclairer le ciel.

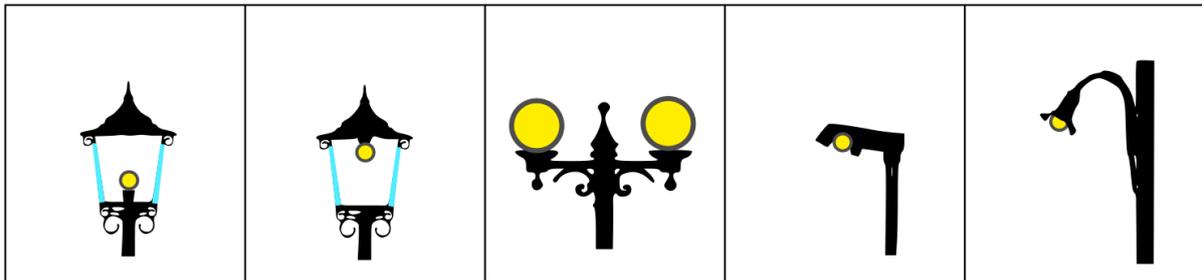
*Le cas échéant, on pourra confectionner un cache aux parois inférieures réfléchissantes : on démontre alors un gain d'éclairage vers le sol. Puisqu'on ne souhaite pas éclairer davantage le sol, conclure que l'on peut réduire la puissance lumineuse de la lampe.*

## ÉTAPE 2 – Schématisation

Afin de poursuivre l'activité, renseigner les enfants sur la propagation de la lumière. Ces éléments serviront de règles pour la suite :

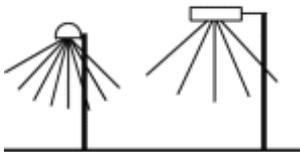
- la lumière se propage en ligne droite,
- un cache opaque stoppe la lumière,
- le verre laisse passer la lumière.

Demandez aux élèves, à l'aide d'une règle et d'un crayon, de tracer les rayons issus des sources de lumière (en jaune), afin de classer les lampadaires selon qu'ils éclairent plus ou moins le ciel.

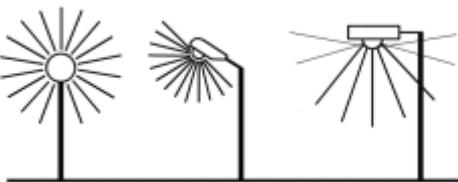


On pourra aboutir à deux catégories :

- 1) Lampes dont la lumière est orientée uniquement vers le sol,



- 2) Lampes dont la lumière n'est pas orientée uniquement au sol.



(Schémas inspirés de Demoulin, 2005)



Bien qu'une prise de conscience soit en cours, la majorité des points lumineux dans les villes ne rabat pas suffisamment la lumière vers le sol. On peut en juger car les ampoules de nombreux lampadaires sont visibles à très grande distance.

Il est possible de prévoir une sortie dans la commune pour examiner divers éclairages publics et estimer (photo, dessin) s'ils sont émetteurs de pollution lumineuse (lumière orientée seulement au sol ou non).

## ÉTAPE 3 – Construction d'un projecteur d'étoiles

Les étapes 3 puis 4 vont permettre de juger de l'efficacité des caches précédemment réalisés par les élèves : est-ce que les étoiles du projecteur, visibles au plafond, sont davantage visibles lorsque les caches sont mis en place sur les lampes ?

Fabriquer un projecteur d'étoiles à partir de rouleaux de papier toilette ou bien d'une brique de lait (voir exemples ci-dessous). La source lumineuse peut être une lampe torche ou bien la lampe d'un téléphone portable. On effectuera des perforations de diamètres différents dans le cache à l'aide d'aiguilles ou de cure-dents.

*Cette réalisation pourra être effectuée en amont par l'enseignant ou bien faire l'objet d'une construction par les élèves.*

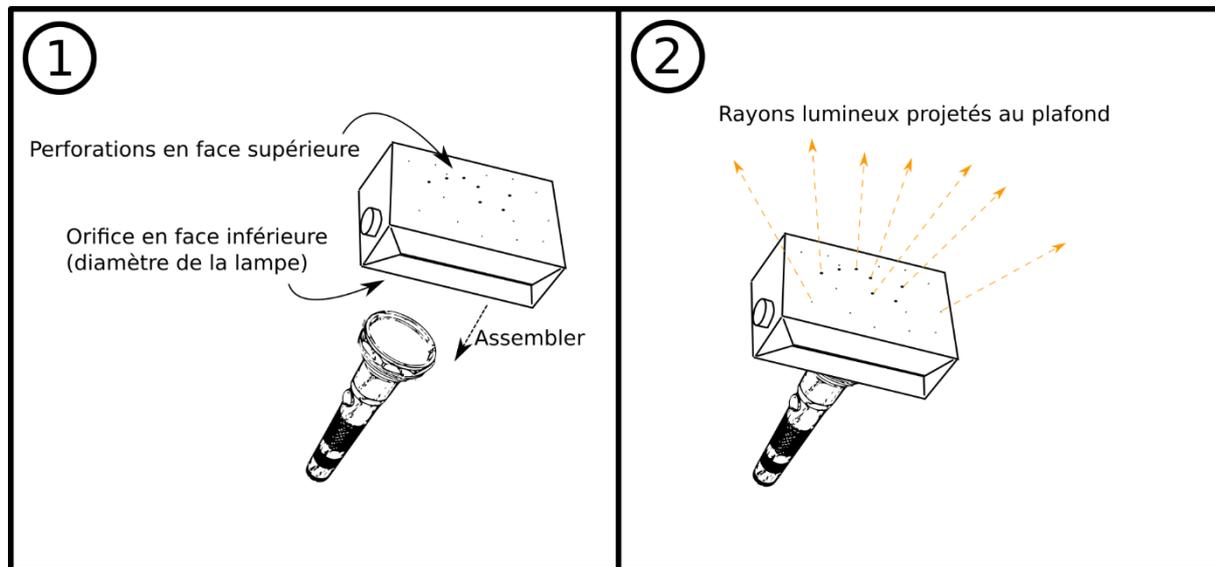
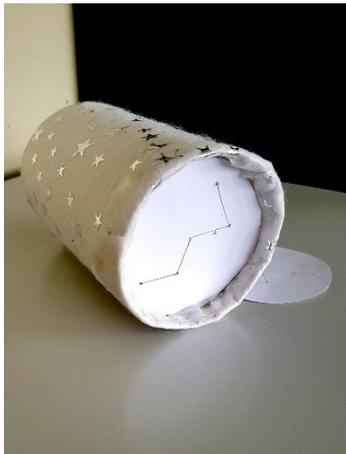


Illustration 1: Principe de fabrication d'un projecteur d'étoiles, à partir d'une lampe torche et d'une brique de lait vide (@ S. Rondi).



Si l'on part d'un rouleau, le découper en deux morceaux. Tracer le contour du rouleau sur un morceau de carton. Découper ce cercle puis percer des étoiles à l'aide d'un cure-dents pour construire une constellation. Le coller sur le cylindre de carton précédent avec de la colle. Essayer le projecteur en insérant une lampe dans le cylindre. Possibilité de le décorer.

*Les constellations peuvent être imaginées ou bien s'appuyer sur celles que l'on retrouve dans le ciel (Voir la fiche POL-C-1-R1). Ces projecteurs peuvent également être construits avec des boîtes de conserve ou autre cylindre. Pensez toutefois qu'une lampe doit être mise à l'intérieur pour projeter la constellation au mur.*

Projecteur d'étoiles (© Instant science)

### ÉTAPE 4 – Comprendre comment retrouver de belles nuits

Imaginer avec les enfants un village de campagne à minuit que l'on reproduira dans la salle de classe. Localiser dans la pièce où se trouveraient les maisons, les jardins, la forêt, les animaux nocturnes, les habitants, les lampadaires (plutôt imaginés au centre de la pièce) qui peuvent le composer.

*Utiliser des peluches, des dessins, des objets etc. répartis dans la salle.*

Regrouper ensuite un ou plusieurs projecteurs d'étoiles au centre de la salle. Inviter les enfants à s'asseoir autour de cet espace central pour observer la projection des constellations au plafond puis faire l'obscurité dans la pièce et s'imaginer dans le village à minuit, sous un ciel étoilé.

*Si l'intensité des projections n'est pas la même pour toutes ou si elles sont difficilement perceptibles, même avec le noir complet, cela appuiera d'autant plus le discours suivant.*

**Étape 1 :** Allumer un petit lampadaire dans la pièce - dont la lumière n'est pas orientée uniquement au sol - en guise de simulation de l'éclairage de nos rues la nuit. Il est à l'origine d'une pollution lumineuse. Effectivement, les étoiles projetées seront sans doute moins visibles au plafond.

**Étape 2 :** Eteindre le premier lampadaire puis en allumer un dont la lumière est orientée uniquement au sol. Les

**Étape 3 :** Appliquer l'un des caches confectionnés précédemment par les élèves sur la première lampe afin d'orienter sa lumière vers le sol.

Questionner alors les enfants sur leur visibilité des constellations, mais aussi sur l'étendue de la zone éclairée dans les deux cas (jusqu'à la forêt et animaux nocturnes imaginés ?) et comparer.

Conclure alors que le premier moyen de limiter la pollution lumineuse est d'orienter nos lumières vers le sol et non vers le ciel.



## ÉTAPE 5 – Orienter la lumière, et après ?

Il est possible faire réfléchir les élèves sur d'autres manières de réduire la pollution lumineuse. Dans la mesure du possible, mettre en scène de la même manière que précédemment les idées suivantes :

- Installer moins de lampadaire dans les villes,
- Diminuer la puissance des lumières,
- Installer des détecteurs de mouvement,
- Éteindre la lumière lorsqu'elle n'est plus utile.

On peut partir de documents ou coupures de presse sur des réalisations existantes.

## Pistes d'évaluation

A partir de la fiche POL-C-1-E, vérifier la compréhension des enfants quant à l'éclairage optimal à installer pour limiter la pollution lumineuse.

## Compléments

> La Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi (RICE), est un territoire au sein duquel l'éclairage est pensé intelligemment. En effet, une attention particulière est apportée à la rénovation des lampadaires afin que ceux-ci ne diffusent pas de pollution lumineuse (Voir fiche POL-C-1-R2).

## Sources

Panda craft, Le jardin de Kira.