

## Les différentes d'ombres

PC - Niveau 5<sup>e</sup> - T.P. 4 – La lumière – Les ombres (1)

**CORRIGÉ**

On travaille dans une salle obscure.

Lors de la séance de T.P précédente nous avons mis en évidence comment se propage la lumière.

► On se pose la question de savoir si l'ombre d'un objet a une limite nette ? Faites une proposition argumentée.

Les ombres devraient avoir une limite nette puisque la lumière se propage de manière rectiligne.

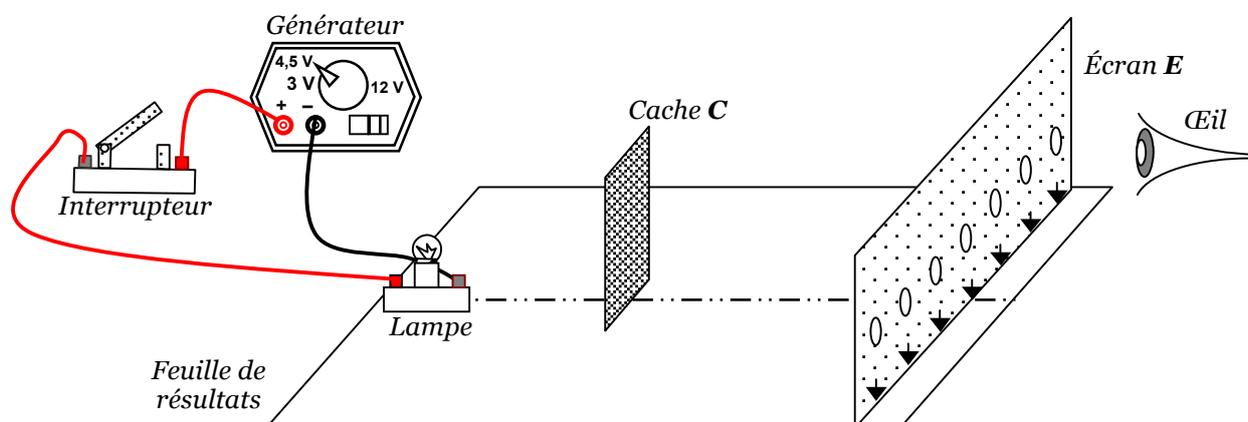
### A. Mettre en évidence les limites de l'ombre d'un objet

#### • Matériel à disposition.

Une lampe alimentée par un générateur (lampe sur son support, générateur, interrupteur, fils de connexion), un cache C en cartoline noire, une bande écran E perforé de 7 orifices, une feuille blanche de résultats (avec le point S pour placer la source de lumière et un axe pointillé).

#### Protocole expérimental

- Placer la feuille blanche de résultats sur la table comme indiqué sur le schéma du montage.
- Placer la source de lumière pour que la lampe soit superposée au point S.
- Placer le cache noir C à environ mi-distance sur la feuille de résultats et perpendiculairement à l'axe. Tracer sur la feuille les extrémités A et B du cache C.
- Placer l'écran E vers l'extrémité de la feuille perpendiculairement à l'axe dessiné sur la feuille. Tracer sur la même feuille de résultats les extrémités de l'écran E et la position des 7 orifices repérés par des flèches.



- Allumer la lampe et viser à travers les 7 orifices depuis l'arrière de l'écran perforé. Marquer de croix rouges sur la feuille de résultats, les orifices par lesquels vous voyez la source lumineuse (filament de la lampe).
- En observant l'autre face de l'écran perforé E (celle qui est du côté du cache), repérer par les points O et P dessinés sur la feuille de résultats, la limite de la zone d'ombre sur l'écran E.
- Vérifier qu'aucun repère n'a été oublié puis déplacer le matériel (sans démonter le circuit électrique).

#### Interprétation des résultats inscrits sur la feuille

- Tracer le segment AB qui repère le cache C. Légender.
- Tracer le segment pointillé de 7 espaces qui repère l'écran E. Légender en numérotant les orifices.
- Tracer la limite du faisceau lumineux obturé par le cache. Colorier la zone d'ombre en gris.
- Légender le schéma d'interprétation avec les expressions : « Ombre propre, cône d'ombre, ombre portée ».
- Prolonger cette limite vers la source par un trait pointillé.

► Définir les expressions :

**Ombre propre :** L'ombre propre est l'ombre qui se forme sur la face non éclairée de l'objet lui-même.

**Cône d'ombre :** Le cône d'ombre est l'espace situé derrière l'objet qui n'est pas traversé par les rayons lumineux émis par la source.

**Ombre portée :** L'ombre portée est la zone non éclairée de l'écran obtenue lorsque le cône d'ombre est coupé par l'écran.

► Qu'avez-vous tracé et colorié ?

Nous avons tracé et colorié le cône d'ombre.

►► Le tracé correspond-il aux observations (croix rouges et repères O et P). Argumenter.

*Le tracé correspond aux observations. En effet, depuis les perforations situées dans l'ombre portée, on ne voit pas la source lumineuse, alors qu'à travers les perforations situées dans la zone éclairée de l'écran E, on voit parfaitement la source lumineuse.*

►► Quelle condition est nécessaire pour observer une source lumineuse en vision directe ?

*Il ne doit pas y avoir d'obstacles opaques entre la source et l'œil.*

►► Cette condition de visibilité est-elle réciproque (pour vérifier, je place l'œil sur S et la lampe derrière un orifice marqué « d'une croix » ? Lorsque vous participez à une photographie de classe comment savoir si votre visage apparaîtra sur la photographie de groupe ?

*Oui, si j'inverse la source et la position de l'œil je vois la source.*

*Pour être sûr d'être vu sur la photographie (tout au moins mon visage), je dois m'assurer de voir l'appareil photographique.*

## **B. Les différentes ombres - La maison de Monsieur Martin (d'après Emmanuelle Roy)**

---

### **Les consignes**

- Monsieur Martin a acheté un terrain pour y faire construire sa maison.
- Sur son terrain carré, il y a un très gros et très haut sapin dont les branches tombent jusqu'au sol et ne laissent pas passer la lumière.
- Le terrain est bordé par un mur, les trois autres côtés ne possèdent ni mur, ni clôture.
- Au coin de son terrain, il y a un réverbère qui s'allume la nuit (source ponctuelle = filament de la lampe).
- Monsieur Martin a fait le plan de sa maison, mais ne sait pas encore comment il va la placer sur son terrain.
- La seule chose qu'il sait, c'est qu'il ne veut pas que la fenêtre de sa chambre (dessinée sur le modèle) soit éclairée la nuit par le réverbère (il ne tient pas à mettre de volets car il aime être réveillé par la lumière du jour) et le jour, il veut une vue sur son sapin.
- Monsieur Martin demande à des architectes de l'aider. Il leur demande :
  - de compléter le plan du terrain en y ajoutant le tracé de la maison avec l'emplacement de la fenêtre.
  - de lui prouver qu'avec l'emplacement choisi, sa fenêtre ne sera pas éclairée par le réverbère.

*Vous êtes l'un des architectes.*

### **• Matériel à disposition.**

Le plan du terrain (avec le mur sur un des côtés, l'emplacement du sapin et l'emplacement du réverbère), une lampe alimentée par un générateur (réverbère), un cylindre ou un cône noir (le sapin), un cube avec la fenêtre de la chambre (maison de Monsieur Martin).

### **Protocole expérimental**

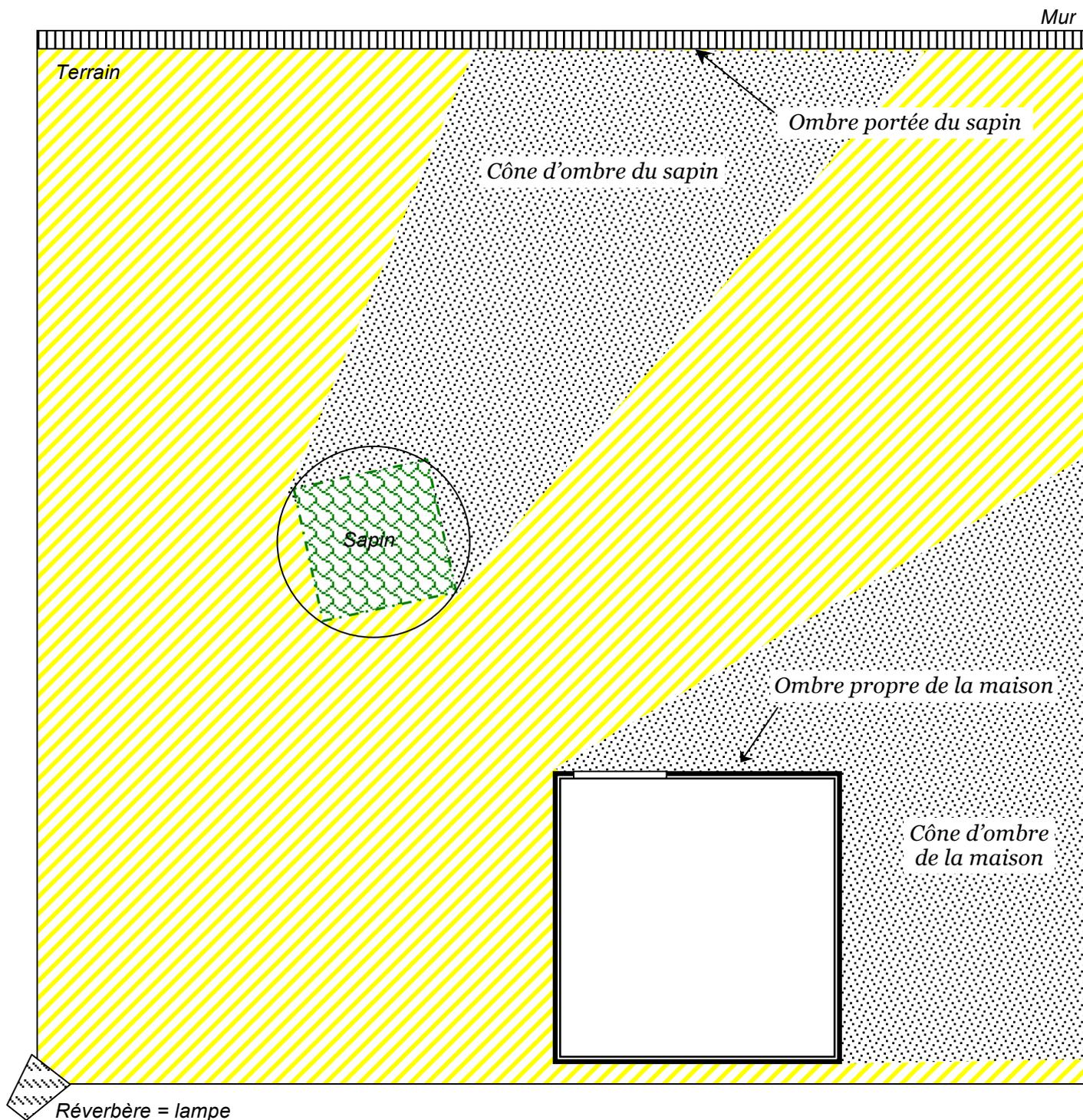
- Placer la lampe et le sapin sur le plan du terrain (page 3).
- Placer la maison sur le plan du terrain pour que la fenêtre de la chambre ne soit pas éclairée par le réverbère et que Monsieur Martin puisse voir le sapin.
- Tracer le contour de la maison sur le plan du terrain, en indiquant l'emplacement de la fenêtre.
- Indiquer sur le plan, de façon très précise les parties du terrain éclairées par le réverbère (*coloriées en orange*) et les parties qui ne le sont pas (*coloriées en gris*).
- Mettre en commun avec le professeur les solutions trouvées par la classe pour rédiger la réponse donnée par les architectes à Monsieur Martin.
- Expliquer à Monsieur Martin pourquoi le ou les emplacement(s) choisi(s) répond(ent) à ses attentes.

*Deux emplacements ont été retenus :*

- 1. La fenêtre est dans l'ombre propre de la maison, pour cela le réverbère doit être situé derrière la façade où se trouve la fenêtre de la chambre,*
- 2. La fenêtre est dans le cône d'ombre du sapin, l'ombre portée du sapin sur la maison se situe au niveau de la fenêtre de la chambre.*

➤ **Le plan du terrain de Monsieur Martin – Première possibilité**

1. *La fenêtre de la chambre est dans l'ombre propre de la maison.*



➤ **Le plan du terrain de Monsieur Martin – Seconde possibilité**

2. *La fenêtre de la chambre est dans le cône d'ombre du sapin, l'ombre portée du sapin masque le réverbère.*

