

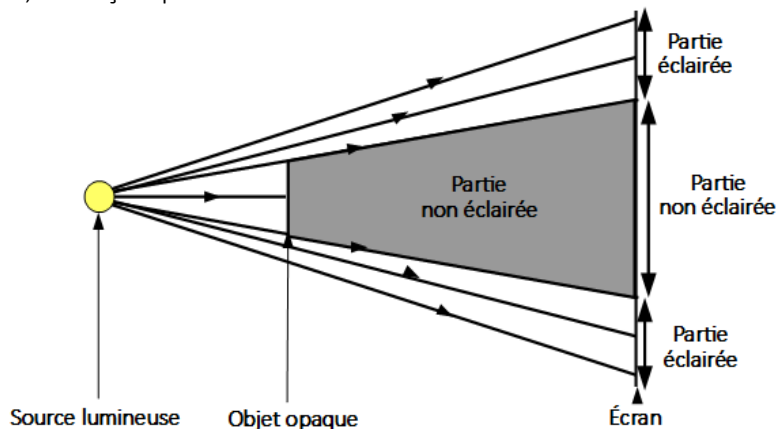
Chapitre 2 DE LA LUMIÈRE À L'OMBRE

I. La Formation des ombres

Pour former une ombre, il faut :

- une source de lumière ;
- un objet opaque ;
- un écran (facultatif).

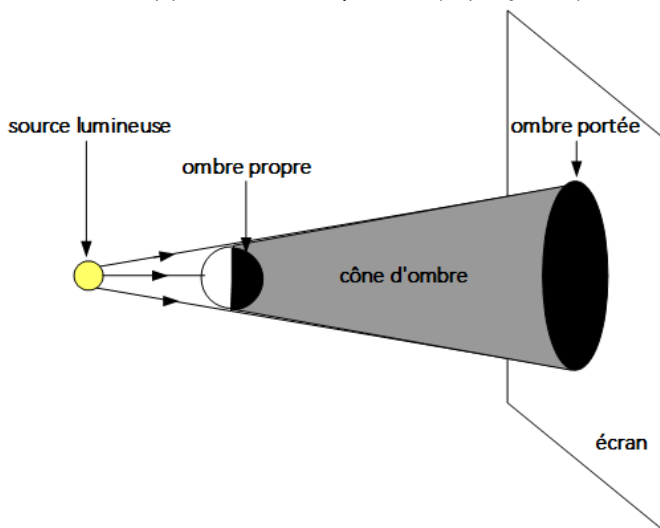
L'ombre se forme car une partie de la lumière est arrêtée par l'objet opaque. Toute la partie de l'espace située derrière cet objet par rapport à la source de lumière, en raison de la propagation rectiligne de la lumière, ne reçoit pas de lumière.



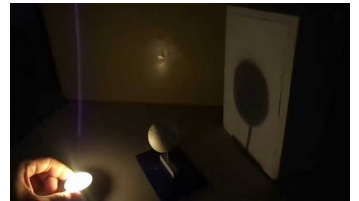
La partie de l'objet qui n'est pas éclairée est appelée **ombre propre** (dans le sens de « qui appartient à »).

La partie de l'espace qui ne reçoit pas de lumière est appelée **cône d'ombre**.

La partie de l'écran que ne peuvent pas atteindre les rayons lumineux issus de la source est appelée **ombre portée** (= projetée).

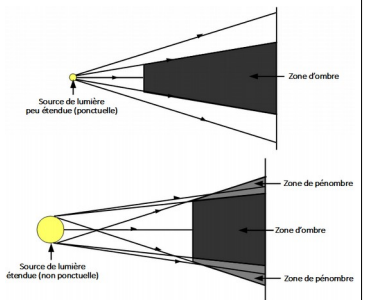


Dans notre modèle, la source de lumière est ponctuelle (la lumière est émise depuis un seul point). Dans ces conditions, l'ombre portée formée est bien nette.



Dans la réalité, la source lumineuse est toujours un peu plus étendue qu'un point. La frontière entre l'ombre portée et la partie éclairée de l'écran n'est donc pas parfaitement nette. Il apparaît une zone plus claire sur les bords de l'ombre appelée pénombre.

Dans cette zone, une partie des rayons émis par la source arrive sur l'écran tandis que les autres ne l'atteignent pas. Elle n'est donc que partiellement éclairée.

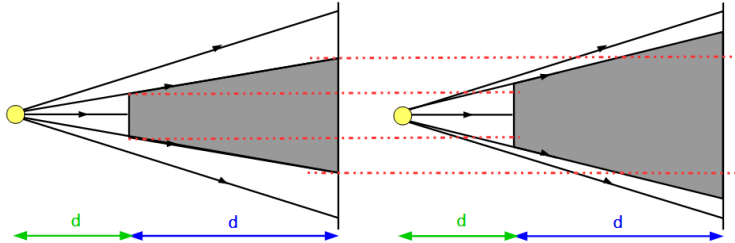


Document 1
Effet de la dimension
de la source de lumière

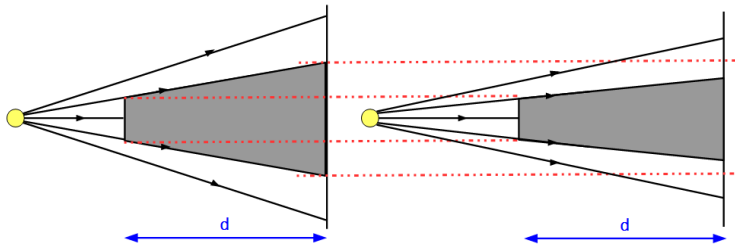
II. Les dimensions et la forme des ombres

Les propriétés des ombres portées données ci-dessous sont celles d'ombres obtenues avec une source de lumière ponctuelle (= un point).

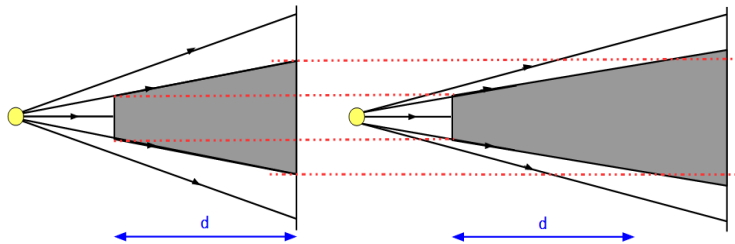
La taille de l'ombre dépend de la taille de l'objet opaque qui la crée.



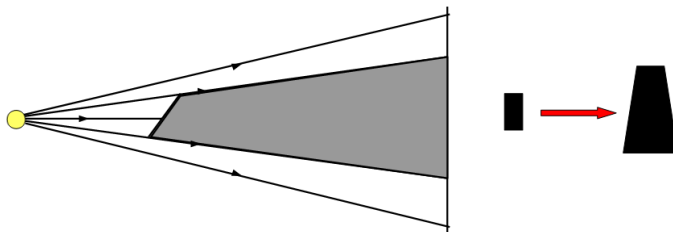
Les dimensions de l'ombre dépendent de la distance entre l'objet opaque et la source de lumière.



Les dimensions de l'ombre dépendent également de la distance entre l'objet opaque et l'écran.



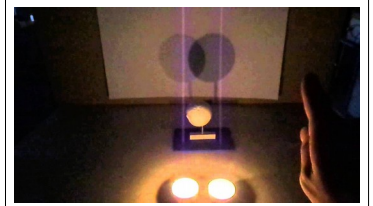
La forme et les dimensions de l'ombre dépendent de l'inclinaison de l'objet opaque par rapport à la source et à l'écran.



La partie basse du rectangle est plus proche de la source et plus loin de l'écran que sa partie haute.

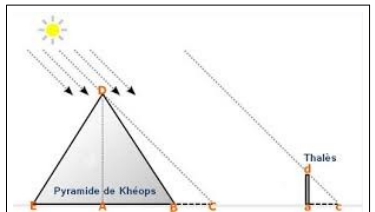
La partie basse du rectangle est donc plus agrandie que sa partie haute.

La forme du rectangle est ainsi déformée et celle de l'ombre projetée est un trapèze.



Si l'objet opaque est éclairé par deux sources de lumière, il s'agit d'un cas extrême de source de lumière étendue. La partie la plus sombre de la l'écran ne reçoit aucune lumière (forme d'amande), les parties plus claires ne reçoivent de la lumière que d'une seule source. Elles sont donc éclairées mais moins que celles de l'écran qui reçoivent toute la lumière émise par les deux sources.

Document 2
Effet de plusieurs sources de lumière



Pour mesurer la hauteur de la pyramide de Khéops pour la première fois, le mathématicien Thalès (-624 à -546) utilisa les propriétés des ombres. Comme les rayons qui l'éclairaient lui ainsi que la pyramide et en formaient les ombres ont le même angle, lorsque son ombre eut la même longueur que sa propre hauteur, la longueur de l'ombre de la pyramide était égale à la hauteur de la pyramide elle-même. Il suffisait alors de mesurer cette longueur pour connaître la hauteur du monument.

Document 3
Les Ombres et la mesure des (très grandes) longueurs