

Propagation rectiligne de la lumière

1. Pourquoi un objet est-il visible?

L'optique constitue un domaine de la physique consacré à la lumière c'est-à-dire au rayonnement électromagnétique détectable par l'œil.

1.1 Il convient de comprendre d'abord ce que signifie « voir un objet ».

Dans l'Antiquité c'est l'œil qui projette un « feu subtil » vers l'objet .Démocrite propose une interprétation de la vision plus proche de la réalité : c'est l'objet qui envoie « quelque chose » de son enveloppe qui se propage vers l'œil qui est un récepteur .Cependant cette conception n'explique pas pourquoi l'objet est visible le jour et pas la nuit !

1.2 Une condition de visibilité d'un objet est l'existence d'une source de lumière et d'un objet diffusant la lumière vers l'œil.

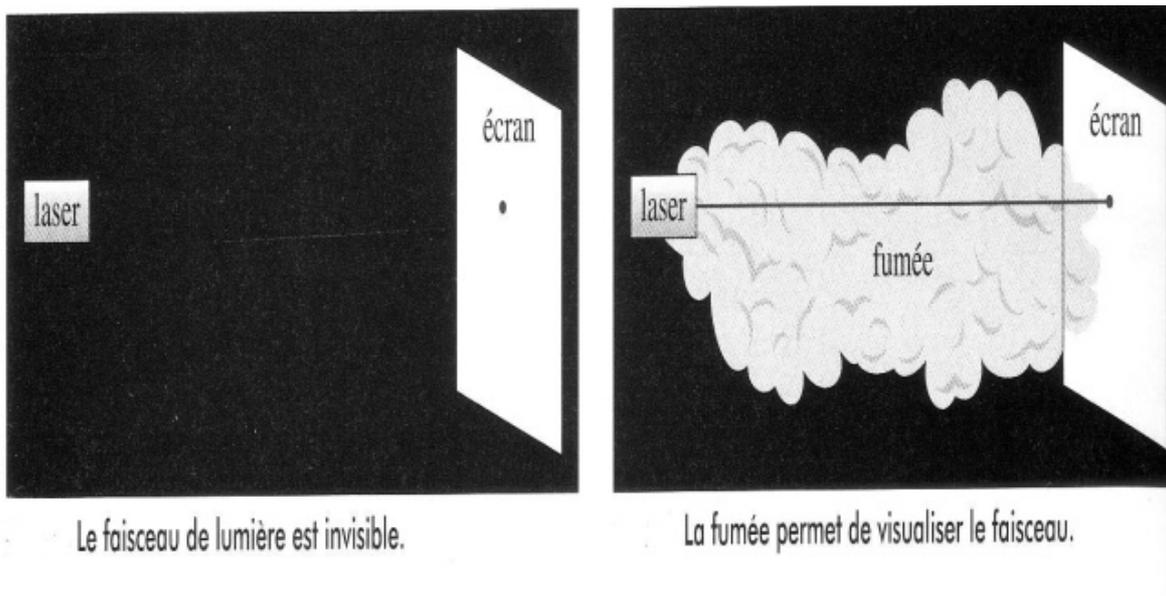
L'objet lui-même peut être la source de lumière ; c'est le cas du Soleil ou d'une lampe de poche visible en l'absence de tout autre source .On parle alors de source primaire .

L'objet est le plus souvent éclairé par une autre source .Cet objet réfléchit la lumière dans toute les directions et en particulier vers l'œil, on dit qu'il *diffuse* la lumière. L'objet est alors une source secondaire .C'est le cas de la Lune ou des nuages dans le ciel qui diffusent partout ; dans ce dernier cas la source est très étendue.

Un objet transparent est invisible car il ne diffuse pas la lumière, il la transmet intégralement. Un objet noir éclairé absorbe complètement la lumière, il n'est visible que par contraste avec les objets environnants diffusants.

De même que les ondes radio ne sont révélées que par les antennes qui les détectent, *la lumière n'est pas visible*, c'est l'objet diffusant cette lumière qui révèle son existence .

Le faisceau de lumière d'un projecteur n'est perceptible qu'en présence de petites particules de poussière qui diffusent la lumière vers l'œil de l'observateur.(fig1).

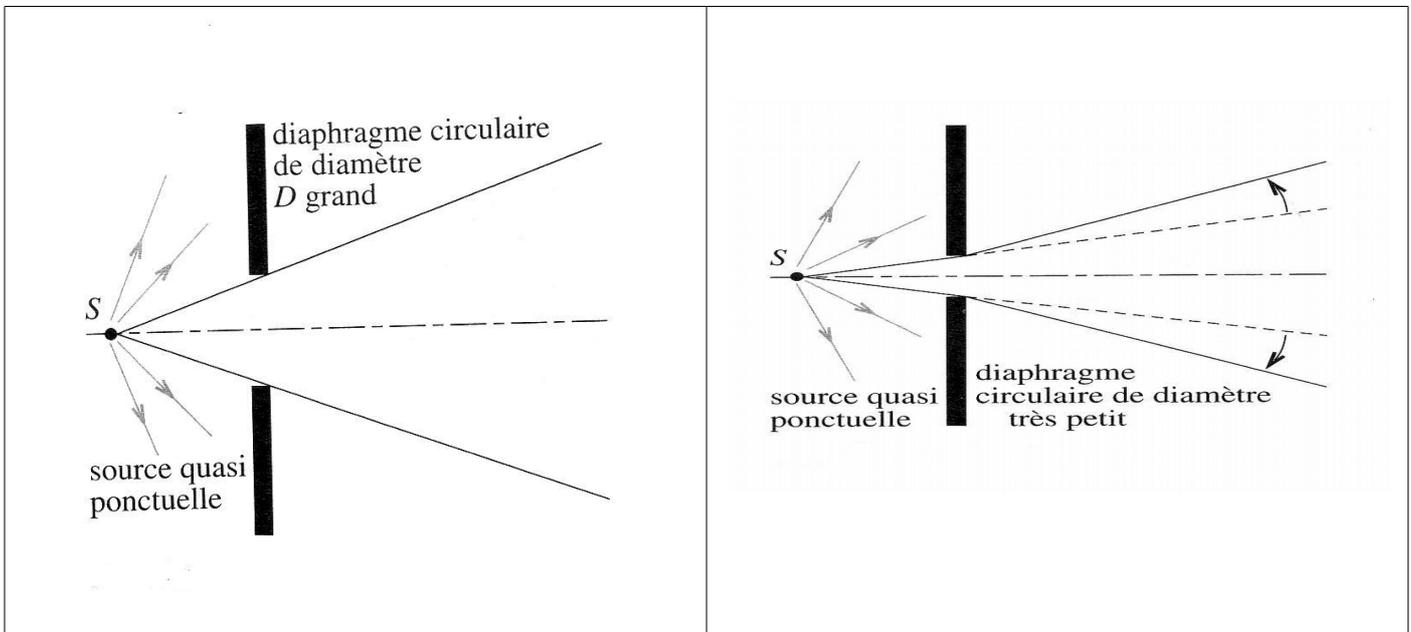


2. Le modèle du rayon lumineux :

Nous pouvons assimiler le faisceau d'un laser à un rayon lumineux.

Considérons un faisceau lumineux issu d'une source ponctuelle. Limitons l'étendue du faisceau à l'aide d'un diaphragme. Si l'ouverture du diaphragme est très petite, nous isolons un pinceau lumineux très fin ; il peut être assimilé à une courbe décrite par la lumière : **le rayon lumineux**. Le transport de l'énergie lumineuse est matérialisé par sa trace.

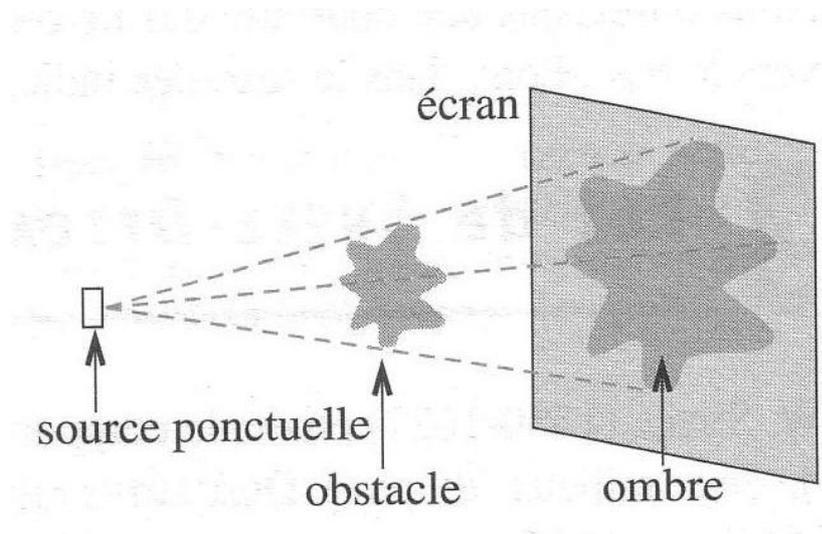
La notion de rayon lumineux est cependant abstraite. Expérimentalement, il est impossible d'obtenir un pinceau de lumière infiniment fin. Pour un diaphragme de quelques longueurs d'onde de diamètre, le faisceau s'élargit derrière le diaphragme : c'est le phénomène de diffraction. (fig ci-dessous). Ce phénomène est considéré négligeable dans le cadre de l'optique géométrique qui va suivre.



3. Propagation rectiligne dans un milieu homogène

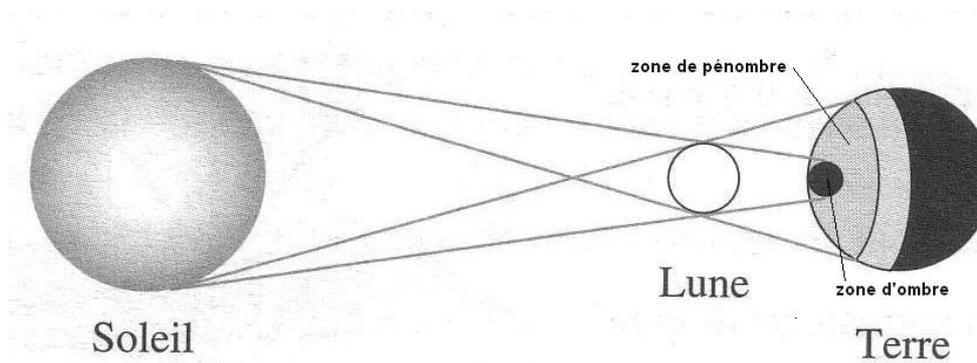
Réalisons l'expérience schématisée ci-dessous. Éclairons une forme opaque et observons la forme projetée sur l'écran.

L'ombre portée sur l'écran est homothétique de l'objet dans un rapport égal au rapport des distances de la source lumineuse à l'écran et de la source lumineuse à l'objet. Cette observation est en accord avec le principe de propagation rectiligne de la lumière (fig ci-dessous)



Dans un milieu homogène, la lumière se propage en ligne droite .Les rayons lumineux sont des droites.

Dans le cas d'une source étendue, le passage de la zone d'ombre à la zone éclairée n'est pas immédiat et correspond à une zone de pénombre. Un exemple de ce phénomène correspond aux éclipses observées lorsque le Soleil est occulté par la Lune.



Ce principe explique pourquoi un objet placé derrière un objet opaque n'est pas visible car la lumière diffusée par l'objet ne contourne pas l'obstacle et ne parvient pas à atteindre l'œil.