

CHAPITRE OS2

Systemes optiques :

Cas du miroir plan

- But optique géométrique :
conception instruments d'optique
- Dernier système optique : œil
- Problématique



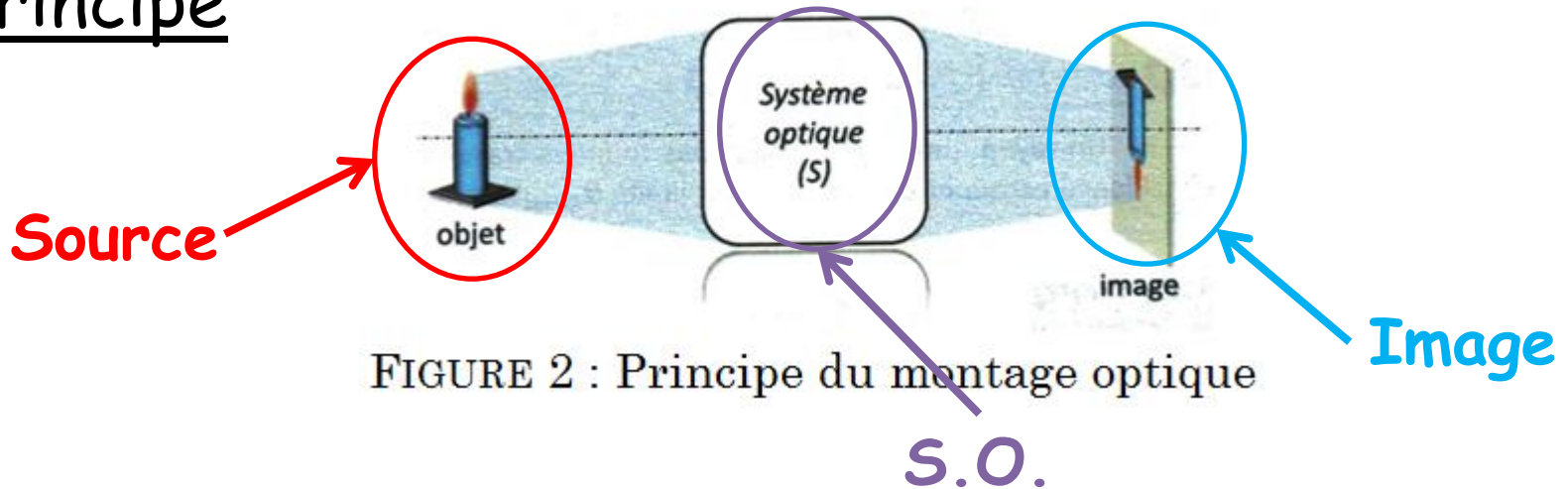
FIGURE 1 : Miroir d'eau à Bordeaux

Questions : Quel est l'objet ? Où est l'image ?
Sont-ils réels ou virtuels ?

1. Formation d'image en optique géométrique

1.1 Schéma général d'un montage optique

➤ Principe



➤ Sources lumineuses

- Définition **Source = Objet**

1. Formation d'image en optique géométrique

1.1 Schéma général d'un montage optique

CARACTÉRISATION DES SOURCES LUMINEUSES	
<p>PRIMAIRE</p> <p>Lumière émise spontanément</p> <p>OU</p> <p>SECONDAIRE</p> <p>Doit être éclairée par une autre source</p>	<p>PONCTUELLE</p> <p>Source = point</p> <p>OU</p> <p>ÉTENDUE</p> <p>Ensemble de points sources, dimension finie</p>

FIGURE 3 : Caractérisation des sources lumineuses

- Systeme optique
- Surface photosensible

1.2 Système optique (S.O.)

➤ Constitution

- Définition **S.O.**

➤ Faisceau et rayons lumineux

- Définition **Faisceau lumineux**
- Définition **Source étendue**
- Définition **Rayons incidents**
- Définition **Rayons émergents**

➤ S.O. et conjugaison

- Définition **Conjugaison**

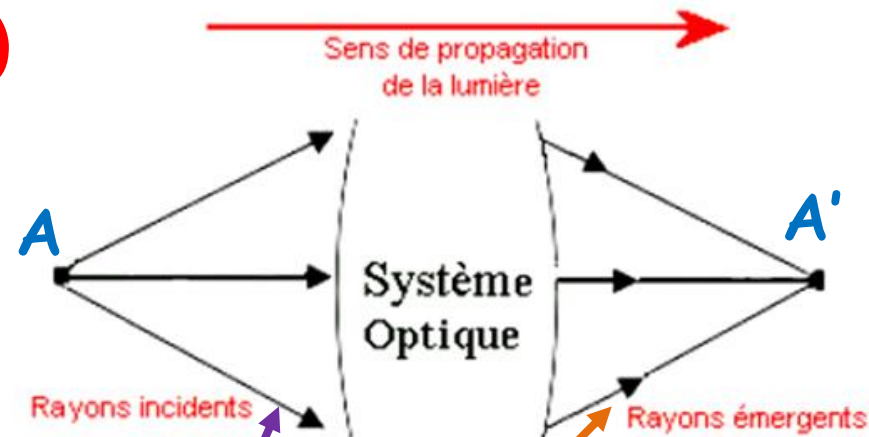
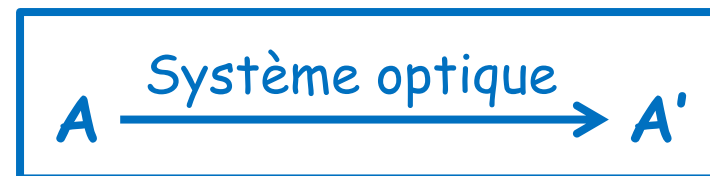


FIGURE 4 : Système optique



➤ Caractéristiques d'un S.O.

CARACTÉRISATION DES SYSTÈMES OPTIQUES		
	CENTRÉ	SPHÉRIQUE
Définition	Axe de symétrie de révolution = <u>axe optique</u> .	Forme d'une sphère ou portion de sphère
Propriété	Tout rayon suivant l'axe optique : <u>non dévié</u> <u>Axe optique</u> : direction principale de propagation de la lumière orienté <u>positivement</u> selon le sens de la lumière	Tout rayon passant par le centre : <u>non dévié</u>

FIGURE 5 : Caractérisation des systèmes optiques

1.3 Caractérisation de l'objet et de l'image

➤ Distinction objet / image

S.O. en cascade

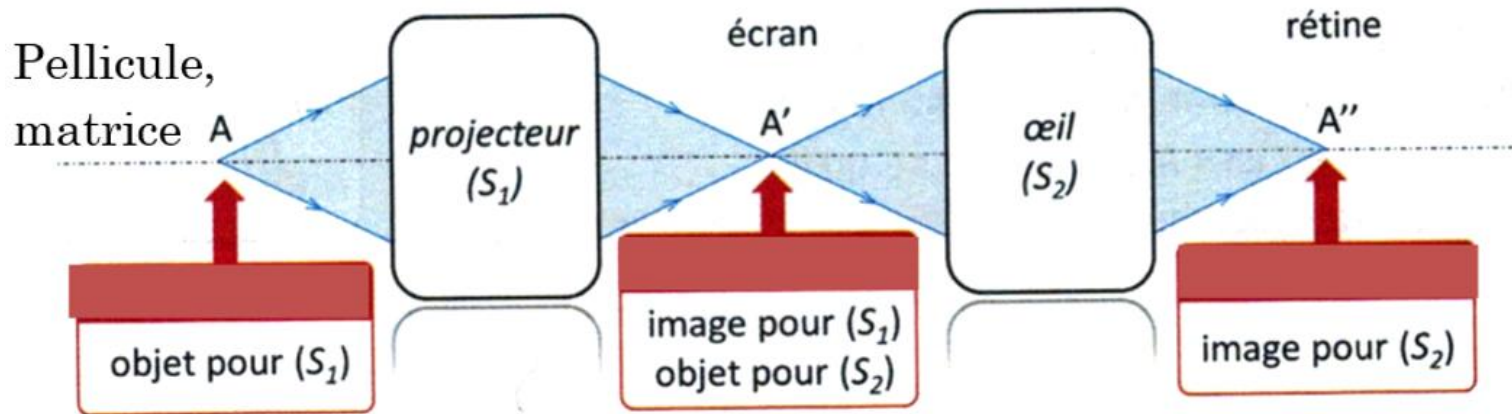


FIGURE 6 : Observation d'une image projetée sur un écran



Objets / Images définis
par rapport à un S.O. !

CARACTÉRISATION DES OBJETS / IMAGES	
<p>RÉEL(LE)</p> <p>Passage du faisceau lumineux</p> <p>OU</p> <p>VIRTUEL(LE)</p> <p>Passage des prolongements virtuels / imaginaires du faisceau lumineux</p>	<p>À DISTANCE FINIE</p> <p>Détermination possible de la position p/r au S.O.</p> <p>OU</p> <p>À L'INFINI</p> <p>Rayons forment un faisceau parallèle</p>

FIGURE 7 : Caractérisation des objets / images

➤ Exemples



FIGURE 8 : Différents objets et images

1.4 Propriétés des systèmes optiques

1.4.1 Stigmatisme d'un système optique

➤ Définition: **S.O. rigoureusement stigmatique**

➤ Exemples de S.O. réels

🎞 Animation 1 : Figures animées pour la physique : Optique géométrique
/ Dioptries / Dioptré sphérique : stigmatisme

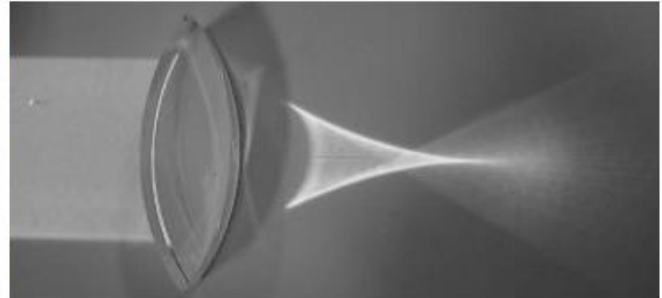


FIGURE 9 : Exemples de caustiques (fond d'une piscine, verre d'eau, lentille)

Caustique = aberration géométrique sphérique

S.O. réel non stigmatique

🔍 Pour approfondir...

[1] J.M. Courty, E. Kierlik, Scintillations estivales, *Pour la Science*, n°405, p 90-92, Juillet 2011


1.4.2 Aplanétisme d'un système optique

➤ But d'un instrument d'optique

➤ Définition :

S.O. rigoureusement aplanétique

1.4.3 Conditions de Gauss

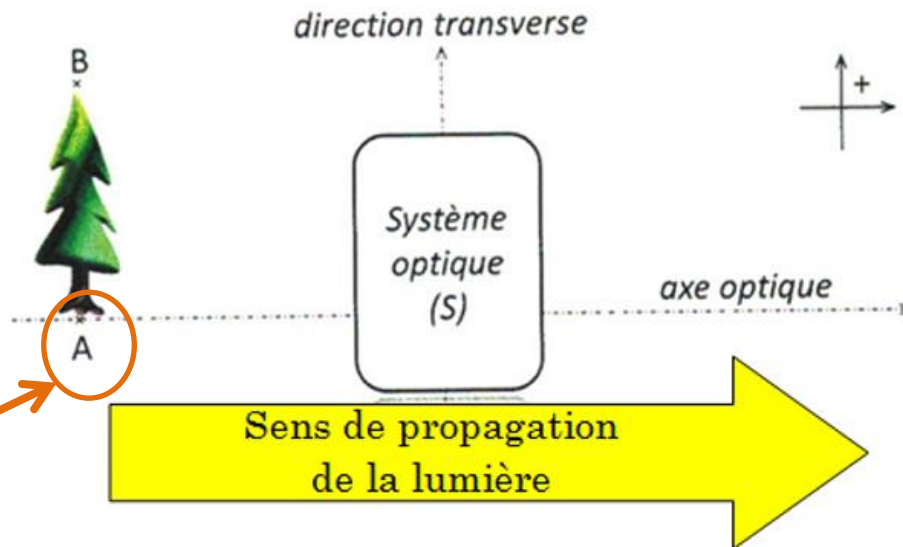
- S.O. réels
- Capteurs
- Définition **Conditions de Gauss (approx. Gauss) :**
rayons paraxiaux :
peu inclinés p/r A.O **ET** proches A.O.
- Réalisation expérimentale des conditions de Gauss
Diaphragme d'entrée  Animation 1
- Approximations mathématiques

$$\sin(\theta) \simeq \theta \quad \cos(\theta) \simeq 1 \quad \tan(\theta) \simeq \theta$$



1.5 Conjugaison objet - image par un S.O.

- Conditions de Gauss respectées
- Objet considéré



A est sur
l'A.O.

FIGURE 10 : Modélisation d'un objet étendu

1. Formation d'image en optique géométrique

1.5 Conjugaison objet – image par un S.O.

➤ Localisation de l'image

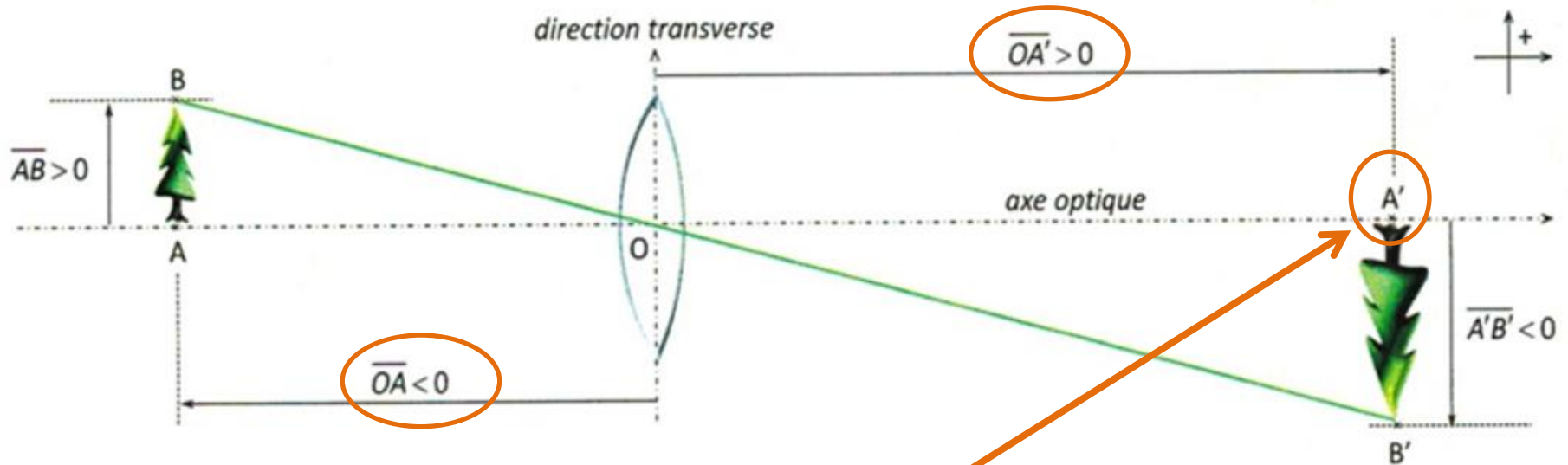


FIGURE 11 : Localisation de l'image

- Position de A' sur l'A.O. : relation de conjugaison

Définition : Relation de conjugaison



$$\overline{OA'} = f(\overline{OA})$$

1. Formation d'image en optique géométrique

1.5 Conjugaison objet – image par un S.O.

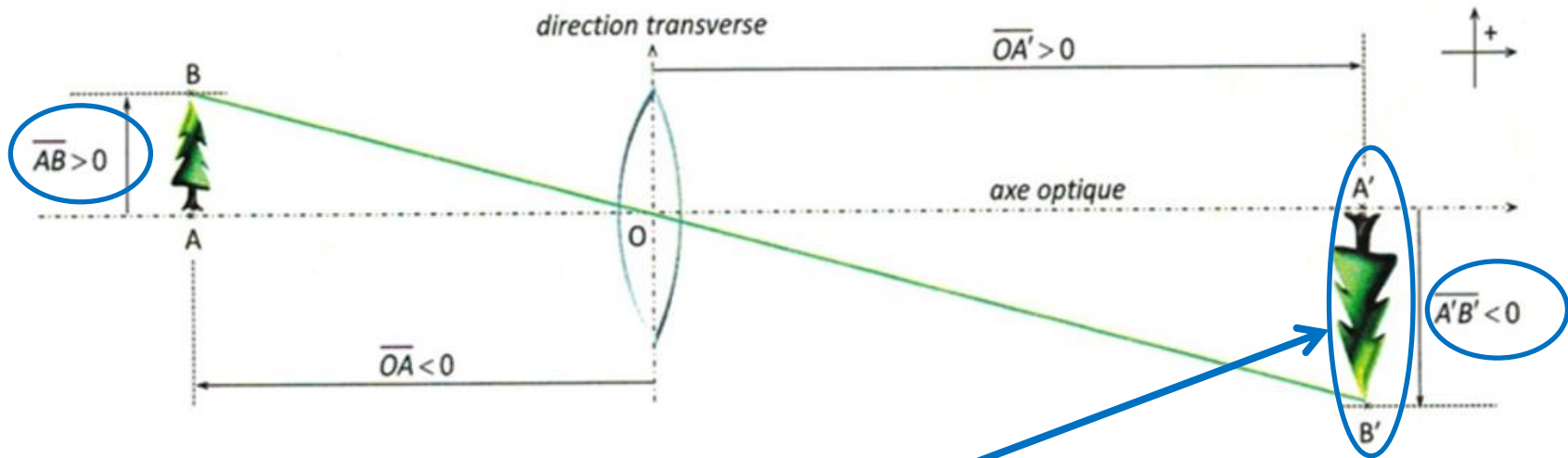


FIGURE 11 : Localisation de l'image

- Taille de l'image $A'B'$: **rela° de grandissement**

Définition : **grandissement transversal**

$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = g(\overline{OA'}; \overline{OA})$$



$\gamma > 0$: image droite $\gamma < 0$: image renversée

Remarque : Distances algébriques 

2. Miroir plan

2.1 Constitution

Propriété

2.2 Construction de l'image d'un point objet

🕒 Animation 2 : Figures animées pour la physique : Optique géométrique
/ Miroirs / Miroir plan

➤ Méthode 1

Propriété:

Miroir: seul S.O. réel rigoureuse^t stigmatique

➤ Nature de l'objet et de l'image

2.3 Relations pour le miroir plan

➤ Relation de conjugaison

Propriété :

A' symétrique de A p/r plan du miroir

Relation de conjugaison :

$$\overline{OA'} = -\overline{OA}$$



➤ Méthode 2

2. Miroir et dioptré plans

2.3 Relations pour le miroir plan

➤ Grandissement

Propriété

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 1$$



**Miroir: seul S.O. réel
rigoureuse[†] aplanétique**

➤ Retour à la problématique

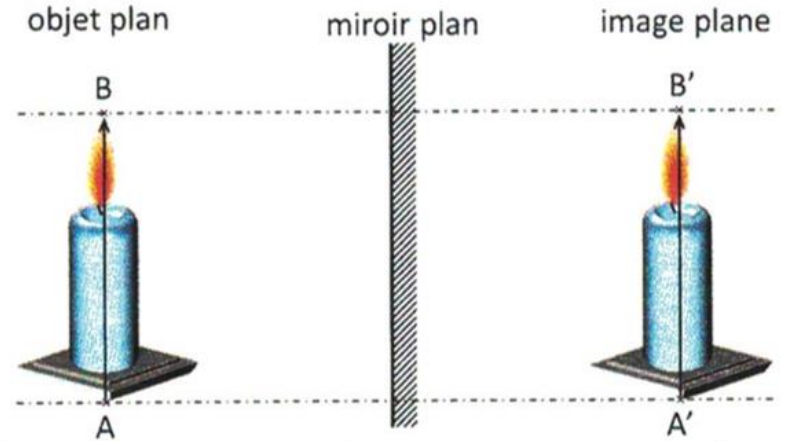


FIGURE 12 : Miroir plan : grandissement



FIGURE 1 : Miroir d'eau à Bordeaux