

**plan du cours d'optique****RAPPELS D'OPTIQUE GÉOMETRIQUE****I) DÉFINITIONS DE BASE DE L'OPTIQUE GÉOMETRIQUE :****1) Image d'un point ; notion de stigmatisme :**

définitions :

- a) un système est dioptrique si, et seulement s'il ne contient que des dioptres ;
- b) un système est catadioptrique si, et seulement s'il contient au moins un miroir.

définition : un système optique est dit stigmatique pour un couple de points A et A' si, et seulement si tout rayon passant par A avant la traversée du système passe par A' après la traversée du système (ou inversement)

définition équivalente: deux points A et A' tels que le système optique soit stigmatique pour A et A' sont dits conjugués (par le système optique)

**2) Point objet ; point image ; réalité ; virtualité :**

définition : on appelle point objet le point de concours (lorsqu'il existe) des directions des rayons incidents

définition : on appelle point image le point de concours (lorsqu'il existe) des directions des rayons émergents

définition : on appelle faisceau lumineux un ensemble de rayons lumineux

définition : un point (objet ou image) est réel si, et seulement si on peut le recueillir, c'est-à-dire le matérialiser sur un écran, sans rien changer au système optique

définition : un point (objet ou image) est virtuel si, et seulement si on ne peut pas le recueillir, c'est-à-dire le matérialiser sur un écran, sans rien changer au système optique

définition : un rayon (incident ou émergent) est réel si, et seulement si de la lumière (qu'on pourrait recueillir) suit effectivement ce rayon

définition : un rayon (incident ou émergent) est virtuel si, et seulement s'il n'y a pas de lumière (qu'on pourrait recueillir) qui suive ce rayon

## II) APPROXIMATION DE GAUSS POUR UN SYSTEME CENTRÉ :

### 1) Système centré :

définition : un système centré est un système optique possédant un axe de symétrie de révolution

définition: l'axe de révolution d'un système centré est appelé axe optique du système

définition : dans un système centré, les intersections des dioptries et des miroirs avec l'axe optique sont appelés sommets des dioptries et des miroirs

### 2) Approximation de Gauss :

définition : un système centré est dit aplanétique si, et seulement si, lorsque A et A' sont deux points de l'axe optique conjugués par le système optique, alors pour tout point objet B voisin de A il existe un point B' conjugué de B par le système optique, B', qui est alors voisin de A', et réciproquement. Si B appartient au plan de front de A alors B' appartient au plan de front de A'.

définition : un système centré est utilisé dans les conditions de l'approximation de Gauss si, et seulement si :

- 1) les rayons lumineux font un petit angle avec l'axe optique;
- 2) les rayons rencontrent les dioptries et les miroirs au voisinage de leurs sommets.

conséquence fondamentale (admise) : théorème : un système centré, s'il est utilisé dans les conditions de l'approximation de Gauss, est approximativement stigmatique, quel que soit le point objet considéré

théorème : tout système centré utilisé dans les conditions de Gauss est aplanétique

### 3) Système focal, système afocal :

définition : un système centré est dit focal si, et seulement s'il possède des foyers, c'est-à-dire s'il existe un point objet (respectivement image) de l'axe dont l'image est à l'infini (respectivement qui est l'image d'un point objet à l'infini)

définition : un système centré est dit afocal si, et seulement s'il ne possède pas de foyers, c'est-à-dire si l'image d'un point objet à l'infini est à l'infini (et réciproquement) : c'est le seul cas où les foyers objet et image, tous les deux situés à l'infini, soient conjugués !

## III) LENTILLES MINCES :

### 1) Définition :

a) une lentille est un ensemble de deux dioptries sphériques

b) une lentille est mince si, et seulement si son épaisseur sur l'axe est petite, en valeur absolue, devant les rayons de courbure des deux dioptries (ou: faces de la lentille) et devant leur différence si ceux-ci sont de même signe

### 2) Centre optique :

définition : le centre optique d'une lentille est le point O du milieu intermédiaire tel qu'un rayon passant par ce point corresponde à un rayon incident et un rayon émergent parallèles entre eux

théorème : le centre optique d'une lentille existe et est unique

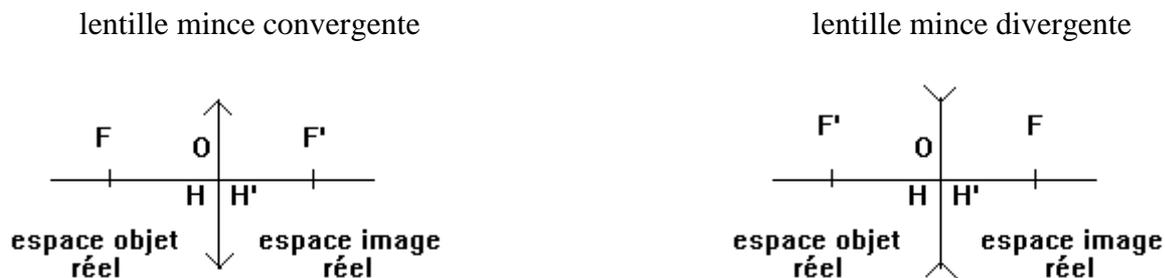
théorème : pour une lentille mince, le centre optique est pratiquement confondu avec les sommets des deux dioptries ; un rayon passant par le centre optique d'une lentille mince traverse donc la lentille mince sans déviation, ni déplacement latéral

### 3) Foyers et plans focaux d'une lentille mince :

#### a) Foyers :

si la lentille mince est baignée par le même milieu de part et d'autre, les foyers principaux sont symétriques par rapport au centre optique de la lentille mince

#### b) Représentation conventionnelle :



### 4) Équation de conjugaison et grandissement linéaire transversal :

#### a) Avec origine au centre optique (formules de Descartes) :

notation  $\overline{OA} = p$  ;  $\overline{OA'} = p'$

alors 
$$\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f'} \left( = -\frac{1}{f} \right) \quad (\text{EC})$$

$$\gamma = \frac{p'}{p} \quad (\gamma)$$

#### b) Avec origines aux foyers (formules de Newton) :

notations : si:  $\sigma = \overline{FA}$  et  $\sigma' = \overline{F'A'}$ , alors:

$$\sigma \cdot \sigma' = f \cdot f' \quad (\text{EC})$$

$$\gamma = -\frac{f}{\sigma} = -\frac{\sigma'}{f'} \quad (\gamma)$$

### 5) Diverses constructions

#### 6) Lentilles minces accolées :

définition : deux lentilles minces sont dites accolées si, et seulement si l'on peut considérer leurs centres optiques comme confondus

théorème : pour deux lentilles minces accolées :  $V = v_1 + v_2$

#### IV) MIROIR PLAN :

##### 1) Définition :

un miroir plan est une surface plane réfléchissante

##### 2) Diverses constructions ; recherche des foyers et des plans focaux d'un miroir plan :

théorème : les foyers et les plans focaux sont rejetés à l'infini ; le miroir plan est un système afocal

##### 3) Équation de conjugaison et grandissement linéaire transversal :

théorème :  $p' = -p$  (EC)

conséquences :

a) l'image d'un objet est droite

b) l'image d'un objet réel est virtuelle et l'image d'un objet virtuel est réelle

théorème :  $\gamma = +1$