**LES LENTILLES EPAISSES**

C’est l’association de deux dioptres, dont au moins un est sphérique. On dit qu’une lentille est épaisse si son épaisseur au centre « ec » n’est pas négligeable par rapport à ses rayons de courbures.

# LES DIFFERENTS TYPES DE LENTILLES EPAISSES

# LES LENTILLES CONVERGENTES (D>0)



Biconvexe

R1>0 R2<0

et |R1|≠|R2|



Equiconvexe

R1>0 R2<0

et |R1|=|R2|



Plan convexe

R1>0 R2=infini



R1=infini

R2<0



Ménisque convergent

R1 et R2 de

même signe

et |R1|<|R2|

* 1. **LES LENTILLES DIVERGENTES (D<0)**



Biconcave

R1<0 R2>0

et |R1|≠|R2|



Equiconcave

R1<0 R2>0

et |R1|=|R2|



Plan concave

R1=infini

R2>0



R1<0

R2=infini



R1 et R2 de

même signe

et |R1|>|R2|

Ménisque divergent

# VERGENCE ET ELEMENTS CARDINAUX DES LENTILLES EPAISSES

**Rappel :** Un système centré

Un système optique est dit centré si tous les centres de courbure des différentes surfaces sont alignés selon un axe appelé axe optique.

Un système centré peut être réduit à 2 plans principaux [H] et [H’] accompagnés de leurs foyers. L’intérêt est que l’on a plus d’espaces intermédiaires, mais un seul espace objet et un seul espace image. Ce type de représentation permet de « passer » du milieu objet au milieu image directement.

## LA VERGENCE

**La puissance globale d’une lentille épaisse n’est pas égale à la somme des puissances des deux dioptres !!!**

Pour la calculer il faudra utiliser la formule d’association de GÜLLSTRAND.

Puissance/vergence vraie/cardinale

≠

Puissance sphérométrique (approximation : Ds=D1+D2)

**DL = D1 + D2 - x D1 x D2**

**nL**

Avec D1 = nL -n et D2 = n’- nL

  
 n nL n’

## LES PLANS PRINCIPAUX

Ce sont des plans conjugués.

Cela signifie que si un objet AB se trouve sur [HL], son image A’B’ se trouvera sur [H’L] à travers la lentille.

Ils sont conjugués avec un grandissement transversal de +1.

ABA’B’ comme ϒt =+1 aux plans pricipaux alors 

[HL] [H’L]

  
Nous pouvons représenter toute la lentille (les deux dioptres sphériques) par ses plans principaux conjugués [HL] et [H’L] accompagnés de ses foyers FL et F’L.

Ces éléments représentent la lentille dans son ensemble (donc l’association des deux dioptres).

*L*

*L*

*D*

*D*

*nL*

*n*

*S*

*S*

*H*

*S*

2

2

1

1







*L*

*L*

*D*

*D*

*nL*

*n*

*S*

*S*

*H*

*S*

1

2

1

2

'

'









1. **DISTANCES FOCALES ET DISTANCES FRONTALES**

### Distance focale objet

*L*

*L*

*L*

*L*

*D*

*n*

*F*

*H*

*f*







### 

### Distance focale image

*L*

*L*

*L*

*L*

*D*

*n*

*F*

*H*

*f*

'

'

'

'





***Remarque : on a donc dans l’air et seulement dans ce cas : fL = -f’L***

### 

### Distances frontales principales d’une lentille

* + 1. Distance frontale principale objet

C’est la distance entre le sommet de la face avant et le foyer objet de la lentille :

* + 1. Distance frontale principale image

C’est la distance entre le sommet de la face arrière et le foyer image de la lentille :

**Remarque : il est primordial de déterminer les distances frontales lorsque l’on demande de déterminer la position des éléments cardinaux.**

# RECHERCHE DES ELEMENTS CARDINAUX PAR CONSTRUCTION

**Méthode :**

* Pour trouver F’L on construit la marche d’un rayon incident parallèle à l’axe optique à travers la lentille, il émergera en coupant l’axe en F’L.
* [H’L] se trouve à l’intersection de l’incident parallèle à l’axe et de son émergent, à travers toute la lentille, passant par F’L.
* Pour trouver FL on construit la marche d’un rayon émergent parallèle à l’axe, il passe par FL en arrivant sur la lentille.
* [HL]se trouve à l’intersection de l’incident passant par FL et de son émergent parallèle à l’axe à travers la lentille

# CONSTRUCTIONS A TRAVERS UN SYSTEME CENTRE

# RAYONS PARTICULIERS

* 1. **RAYONS QUELCONQUES**

# Recherche du rayon émergent

il est aussi possible d’utiliser un foyer secondaire objet…

1. **Recherche du rayon incident**

Il est aussi possible d’utiliser un foyer secondaire image.

# RELATIONS DE CONJUGAISON (à travers un système centré réduit)

Formules de Newton :

Position

Taille

Formules de Descartes :

Position

Taille

Constructions

* 1. Construction de l’image d’un objet ponctuel B
* Principe :

On prendra toujours deux rayons incidents particuliers passant par B.

On tracera leurs émergents, leur intersection donnera l’image de B : B’.

1. B quelconque
2. B appartient à [F]
3. B à l’infini

II. Construction de l’objet B d’une image ponctuelle B’.

1. B’ image quelconque
2. B’ appartient à [F’]
3. B’ à l’infini

III. Construction du rayon émergent à partir d’un incident quelconque

1. Avec
2. Avec

IV. Construction du rayon incident à partir d’un émergent quelconque

1. Avec
2. Avec

Exercices :

1. Construire le rayon émergent en utilisant les règles de constructions

* En utilisant
* En utilisant

1. Construire le rayon incident en utilisant les règles de construction

* En utilisant
* En utilisant

1. Construire l’image ou l’objet :