

Cours de Sciences Physiques

4^{ème}

Optique



J. WATREMEZ

Professeur de Sciences Physiques

Collège A. HEURGON-DES JARDINS à Cerisy la Salle

CHAPITRE 2

L'ŒIL ET LES LENTILLES

I. DIFFÉRENTS TYPES DE LENTILLES.

A. DÉFINITION.

Une lentille est un milieu homogène, isotrope (gr. *isos*, égal, et *tropos*, direction) et transparent dont au moins l'une des faces n'est pas plane.

B. LENTILLES CONVERGENTES ET DIVERGENTES.

Selon la forme de ses faces d'entrée et de sortie, une lentille sera convergente ou divergente.

- Une lentille convergente (ou lentille à bord mince) transforme un faisceau de lumière parallèle en un faisceau de lumière qui converge vers un point.

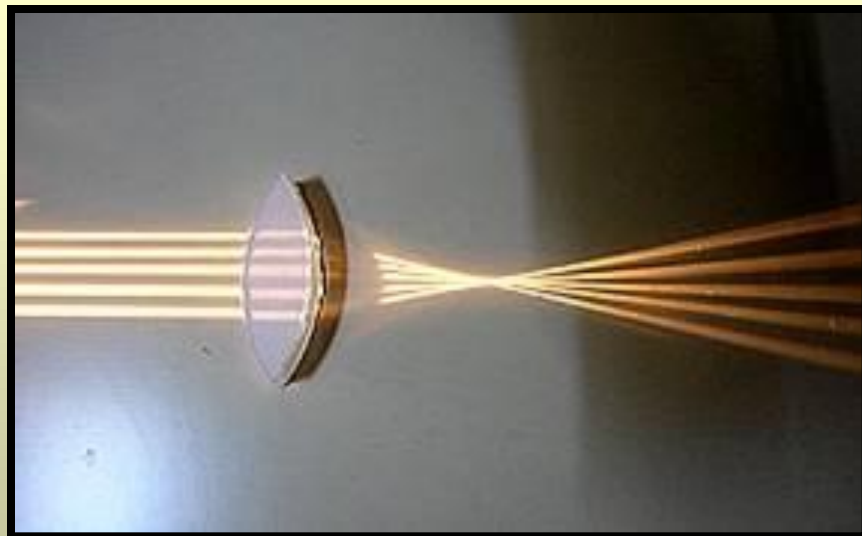


Schéma équivalent

- Une lentille divergente (ou lentille à bord épais) transforme un faisceau de lumière parallèle en un faisceau de lumière divergent qui semble provenir d'un autre point.

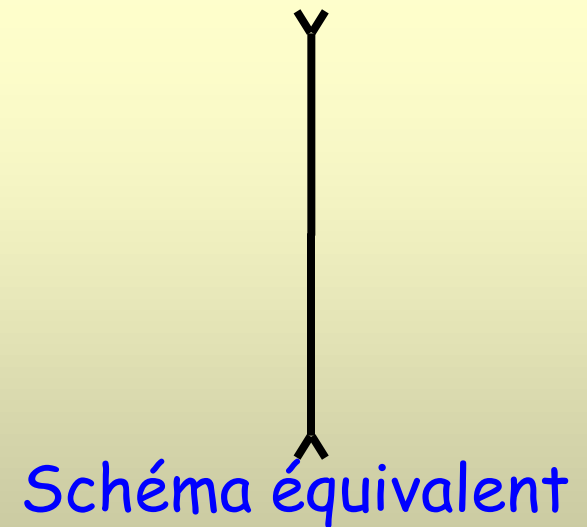
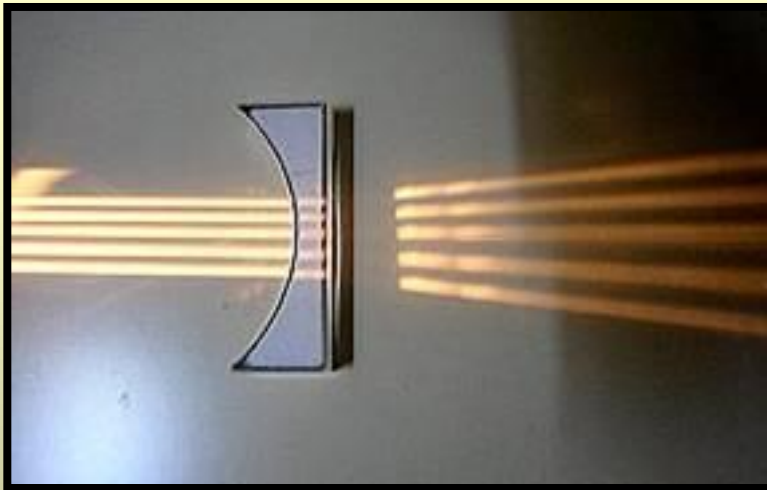
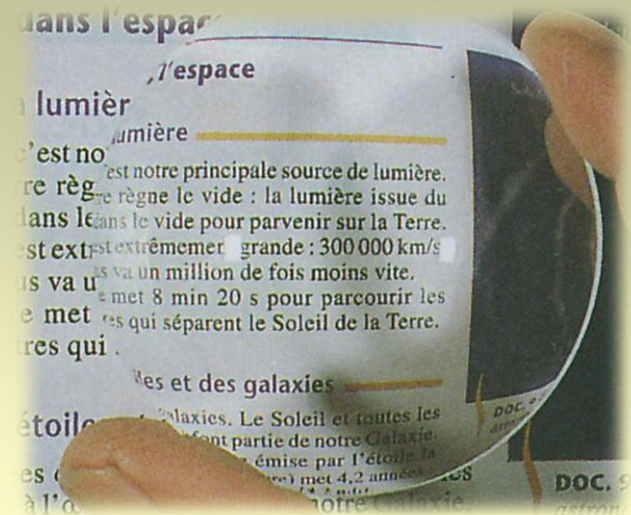
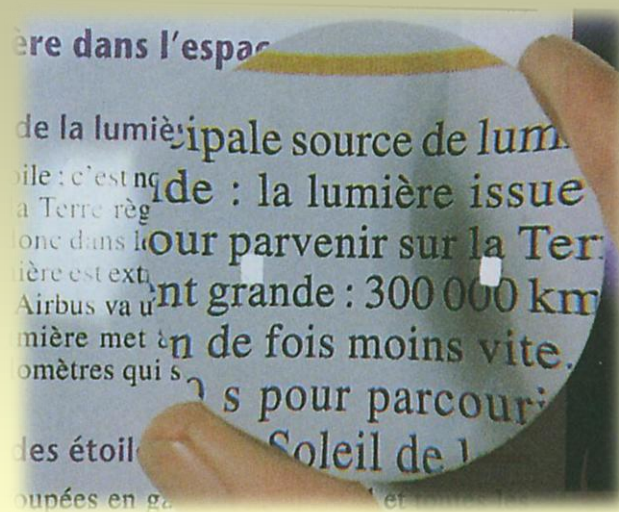


Schéma équivalent



Remarque:

À travers une lentille convergente, le texte apparaît plus gros.

À travers une lentille divergente, le texte apparaît plus petit.

II. FOYER ET DISTANCE FOCALE.

A. FOYER

Le foyer d'une lentille convergente est le point où converge le faisceau de lumière.

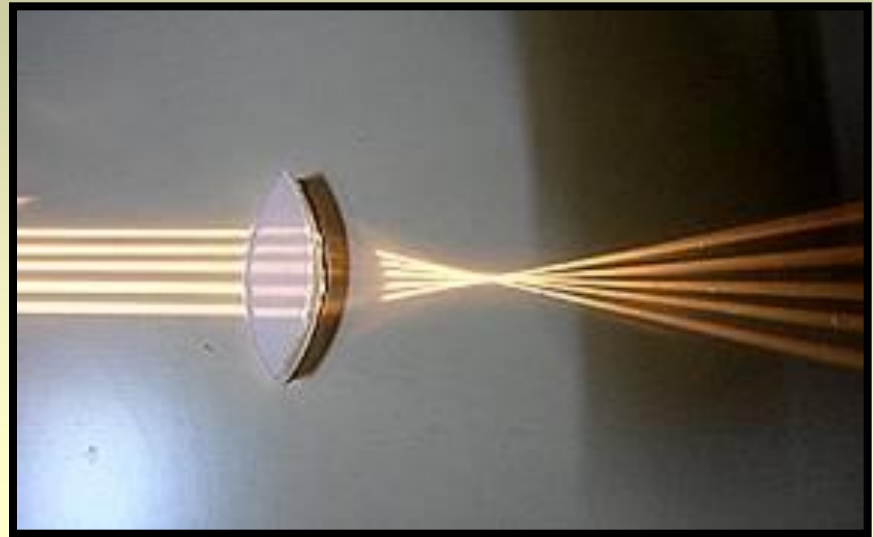
B. DISTANCE FOCALE.

C'est la distance entre le foyer et le centre de la lentille. Elle est notée "f" et s'exprime en mètre.

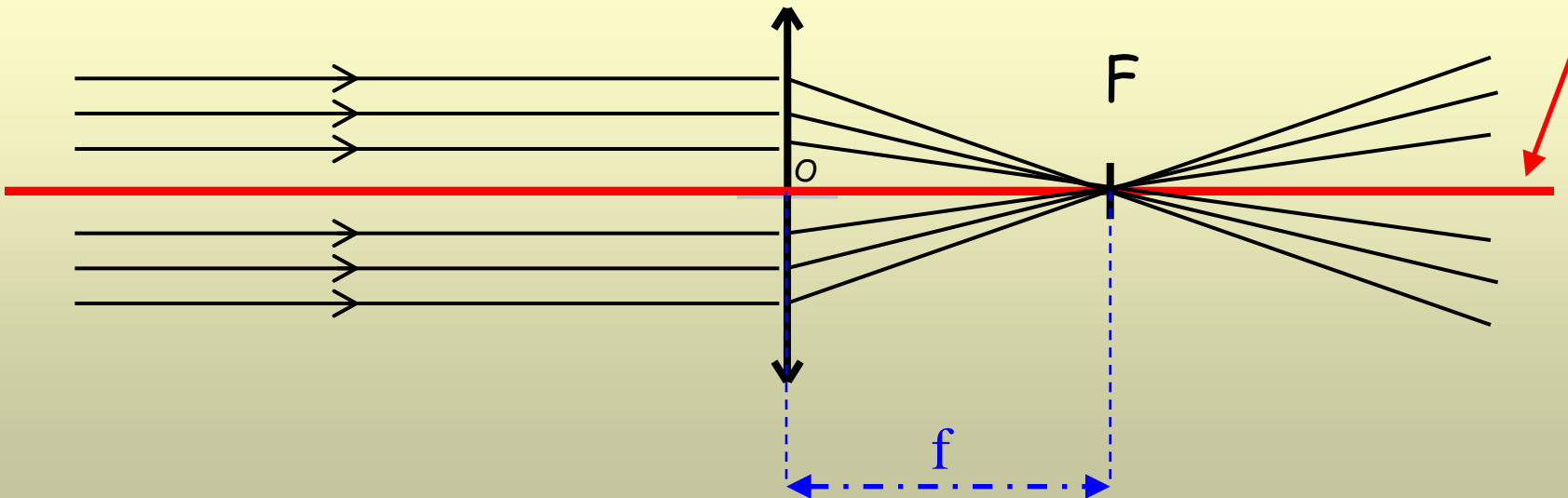
F: foyer

f: distance focale

o: centre de la lentille



Axe
optique



Pour mesurer la distance focale de la lentille convergente on place un objet le plus loin possible et on mesure la distance entre l'image et la lentille.



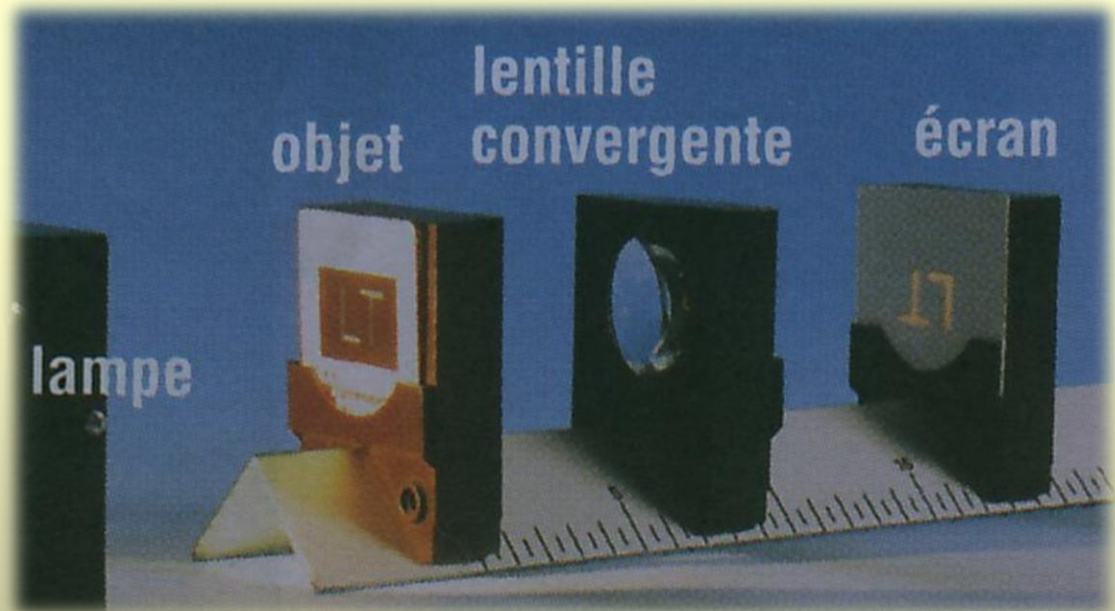
Remarque:

La lentille convergente permet de concentrer les rayons solaires au foyer.

III. FORMATION D'UNE IMAGE.

Pour obtenir l'image nette d'un objet sur un écran, il faut positionner une lentille convergente entre l'objet et l'écran.

On observe alors cette image soit sur un écran, soit en plaçant son œil sur le trajet de la lumière.



Exemple: utilisation d'une lentille convergente dont la distance focale est de 5 cm.

d: distance objet-lentille	distance lentille - image mesurée (écran)	aspect de l'image
< 5 cm	impossible à mesurer	aucune
\approx 5 cm	très grande	agrandie et renversée
15 cm	7,5 cm	renversée
> 15 cm	5 cm	renversée

d: distance entre l'objet et la lentille.

f: distance focale.

- Si $d \approx f$, l'image obtenue sur l'écran est agrandie et renversée.
- Si $d < f$, on ne peut pas avoir d'image sur l'écran.

Remarque:

Si $d \gg f$, l'image obtenue sur l'écran est renversée, de plus la position de l'image donc de l'écran correspond au foyer de la lentille.

Fonctionnement d'un appareil photo:

Classiquement l'objectif d'un appareil photo peut être assimilé à une lentille convergente de distance focale 50 mm.

- Lorsque l'on prend des photos on se trouve le plus souvent à une distance très grande par rapport à la distance focale. On obtient donc une image renversée se situant sur le foyer de la lentille où se situe la pellicule.

- Lorsque l'on veut faire de la macro, il faut que la distance entre l'appareil photo et l'objet soit égale à la distance focale de la lentille soit ici à 50 mm.

IV. L'ŒIL ET SES DÉFAUTS.

Près de la moitié de la population porte des lunettes ou des verres de contact. Dans la plupart des cas, ces défauts sont liés :

- Soit à une mauvaise courbure de la cornée (l'astigmatisme),
- Soit à une anomalie de la longueur de l'œil (l'hypermétropie et la myopie).

A. L'ŒIL.

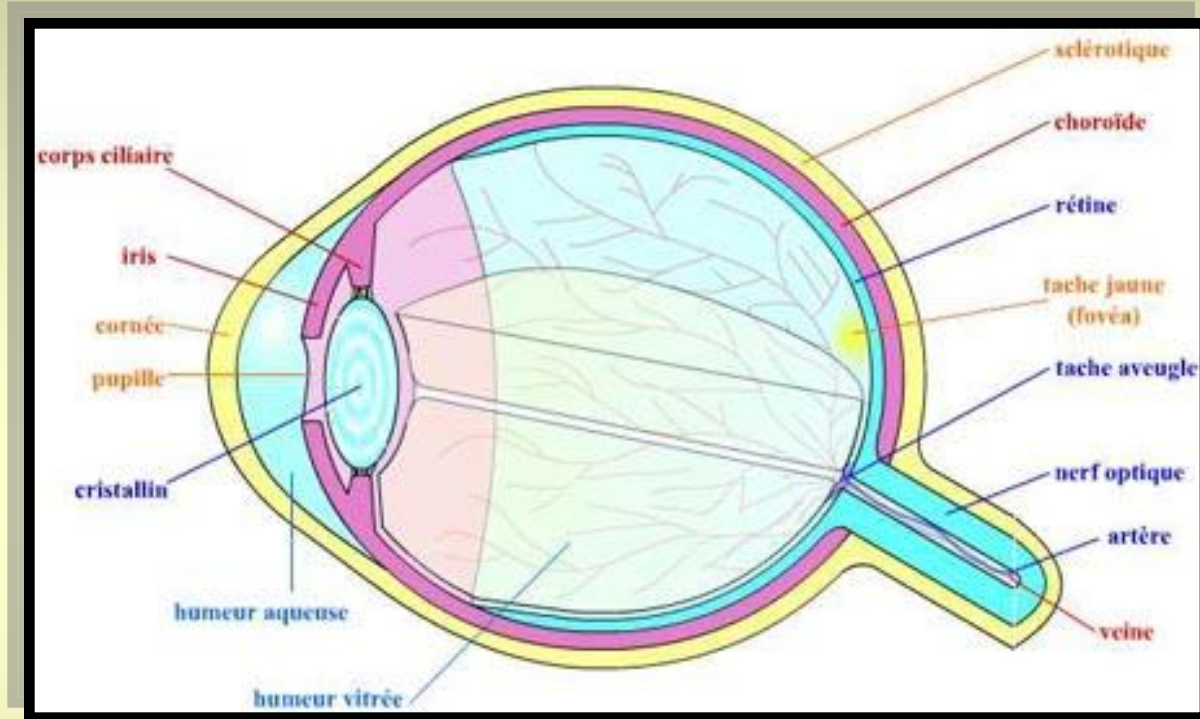
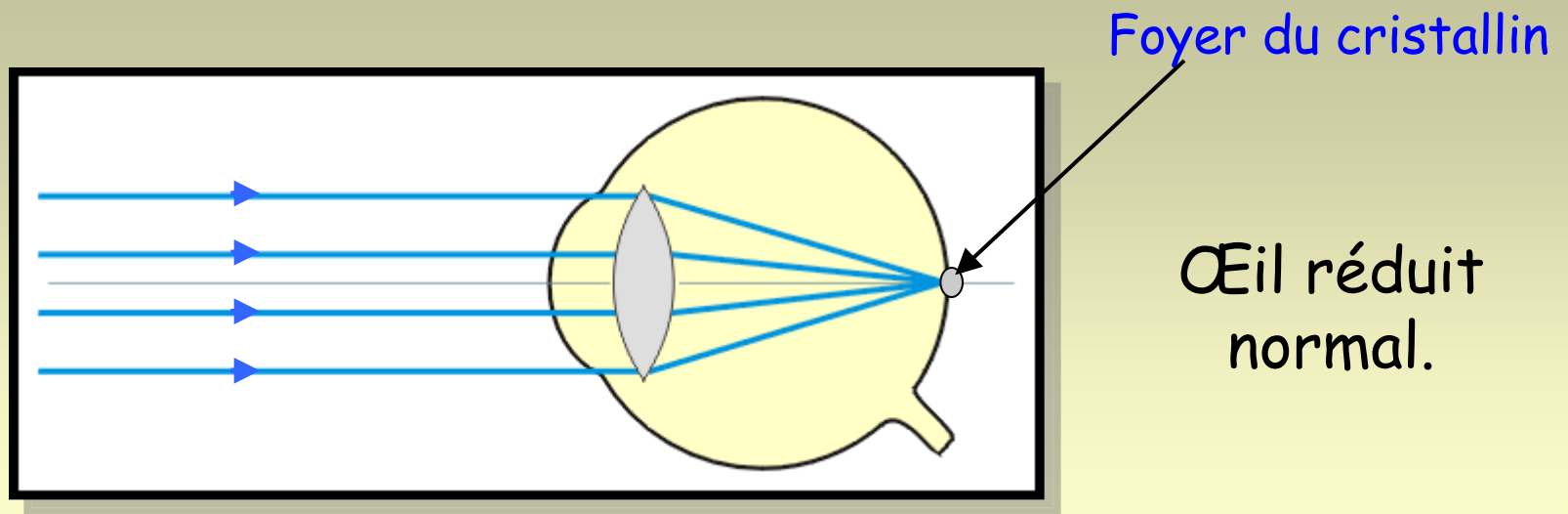


Schéma de l'œil.

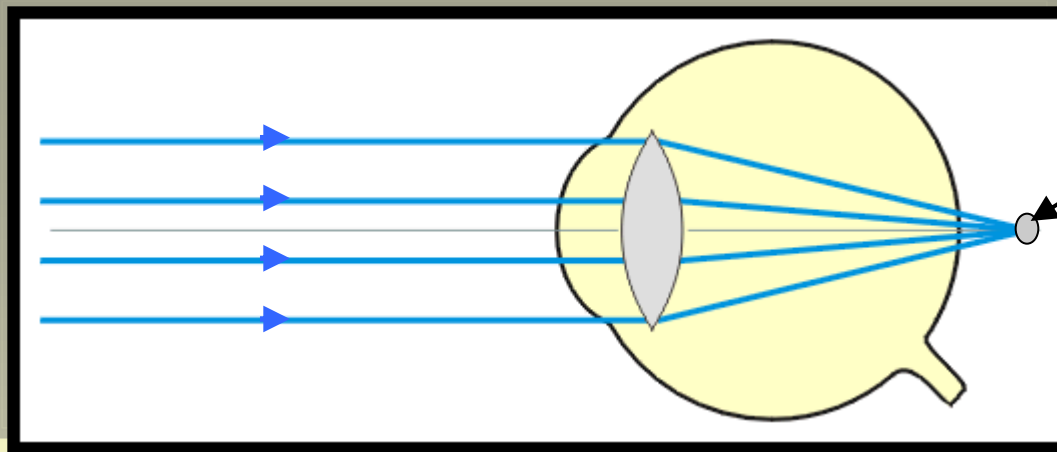
L'œil est assimilable à une lentille convergente placée devant un écran (la rétine).



B. LES DÉFAUTS DE L'ŒIL.

1) L'hypermétropie.

L'hypermétropie est une anomalie de l'oeil dans laquelle l'image d'un objet éloigné se forme en arrière de la rétine. L'oeil n'est pas assez convergent.

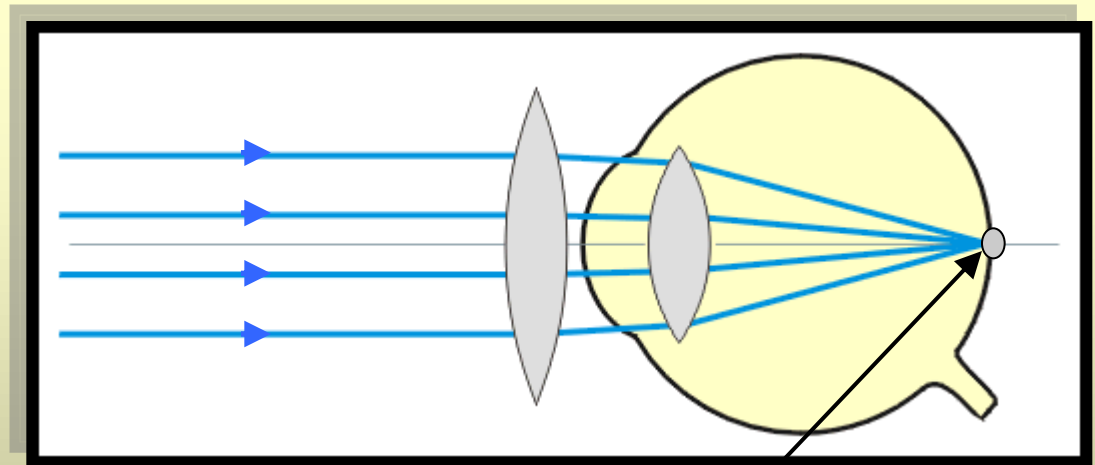


Foyer du cristallin

Œil réduit hypermétrope.

Pour corriger l'hypermétropie, il faut un verre correcteur convergent.

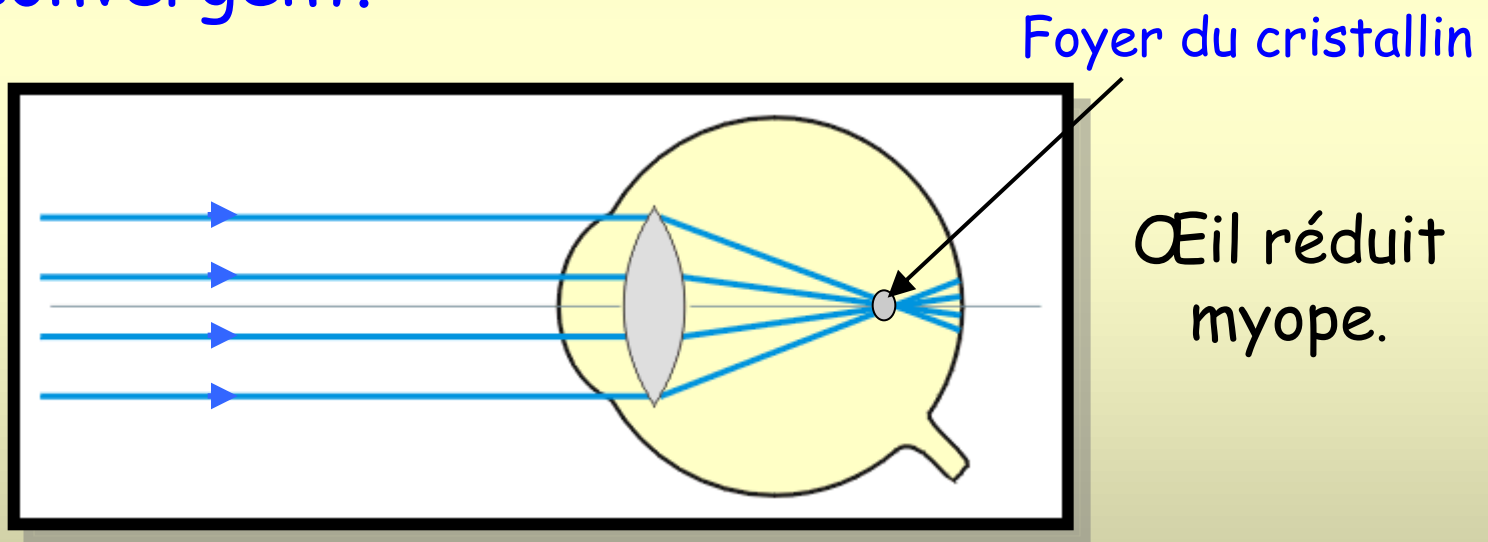
Œil réduit hypermétrope corrigé.



Foyer du système (lentille + cristallin)

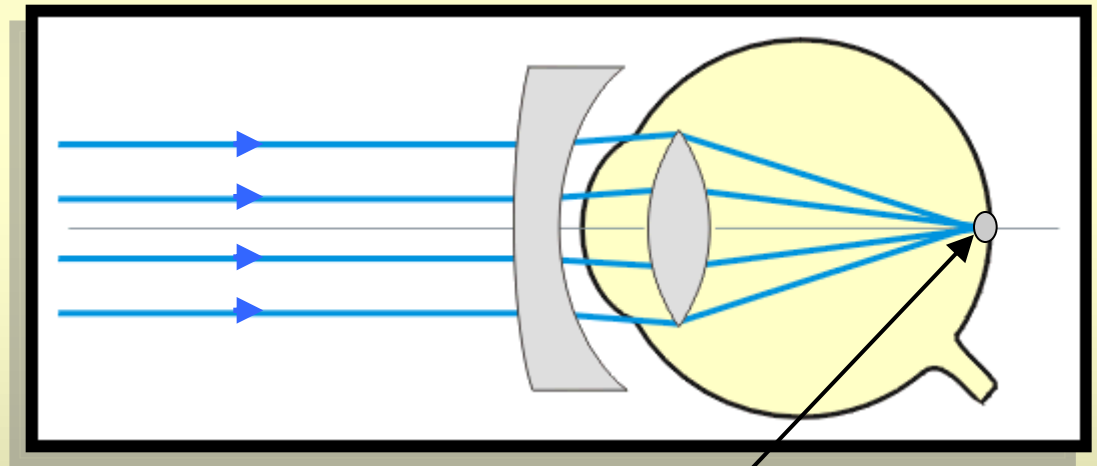
2) La myopie.

La myopie est une anomalie de l'oeil dans laquelle l'image d'un objet éloigné se forme en avant de la rétine. L'oeil est trop convergent.



Pour corriger la myopie, un verre correcteur divergent est placé devant l'oeil.

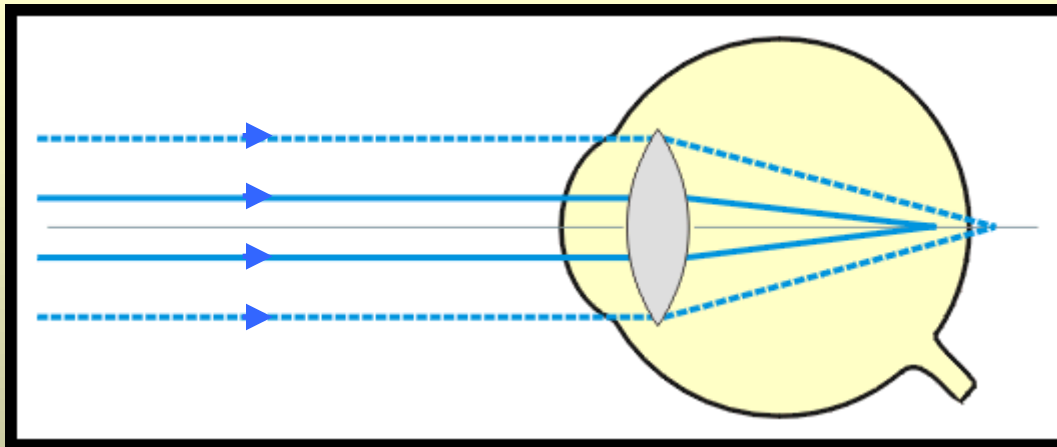
Œil réduit
myope corrigé.



Foyer du système (lentille + cristallin)

3) L'astigmatisme.

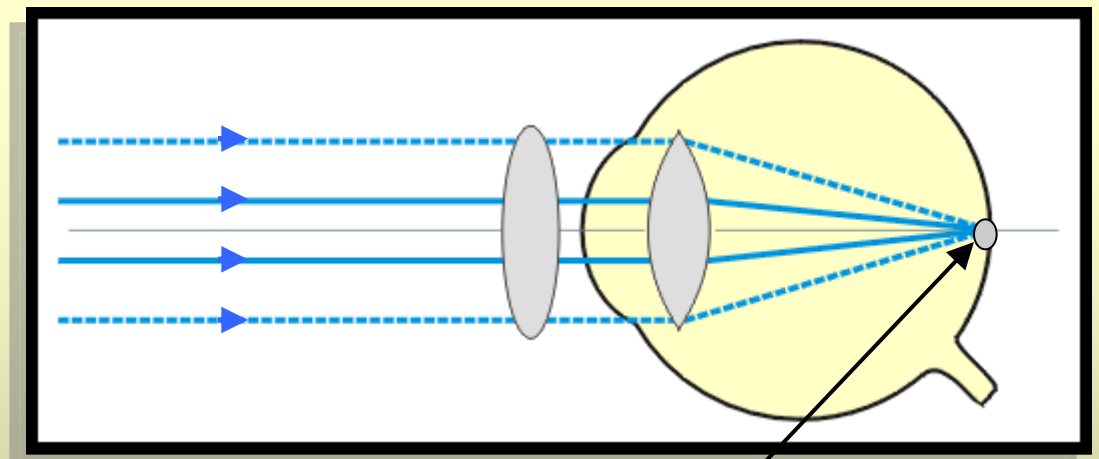
L'astigmatisme est une anomalie de l'oeil dans laquelle un même point d'un objet donne deux images différentes. La cornée de l'oeil a une forme irrégulière, la vision des objets est déformée.



Oeil réduit
astigmaté.

Pour corriger l'astigmatisme, un verre correcteur particulier de forme dite cylindrique est placé devant l'oeil.

Oeil réduit
astigmat
corrigé.

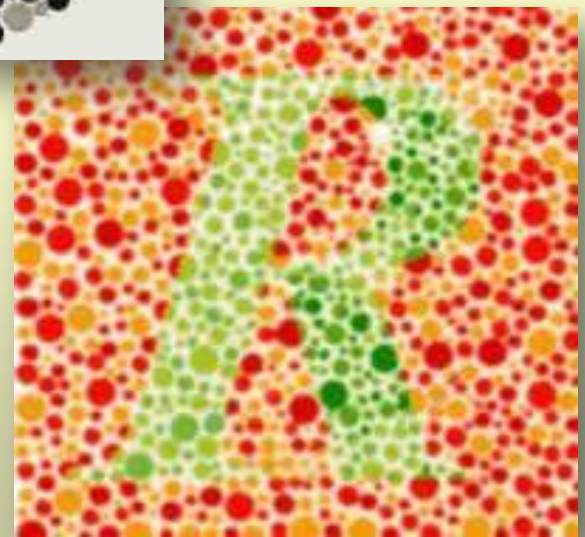
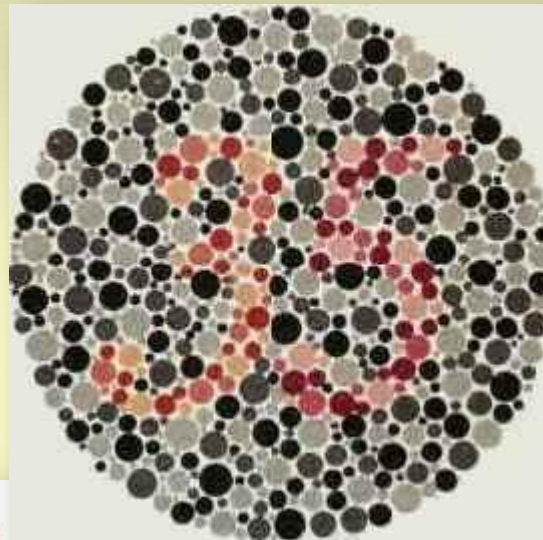
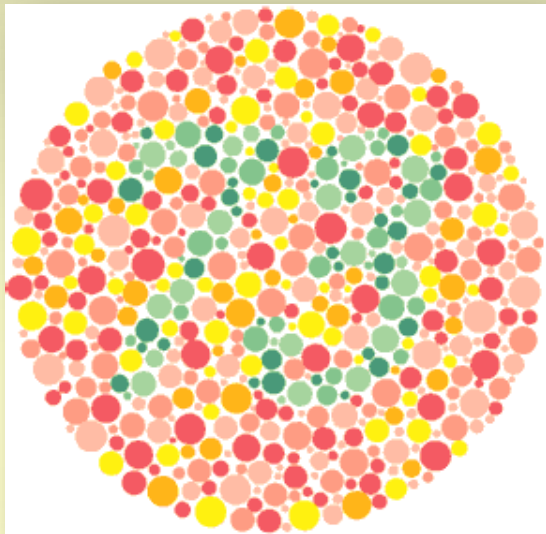


Foyer du système (lentille + cristallin)


4) Autres défauts.

La presbytie n'est pas à proprement parlée une anomalie de l'oeil, il s'agit d'un vieillissement normal du cristallin qui l'empêche d'accommoder de manière satisfaisante.

Le daltonisme est une anomalie qui entraîne une mauvaise perception des couleurs.



Ce que je dois savoir faire en OPTIQUE en 4^{ème}.

Ch	Compétences			
2	Distinguer une lentille convergente et une lentille divergente,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Obtenir avec une lentille convergente l'image d'un objet sur un écran,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Trouver le foyer d'une lentille convergente et estimer sa distance focale,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retenir que l'œil est assimilable à une lentille convergente placée devant un écran,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retenir que la vision résulte de la formation d'une image sur la rétine jouant le rôle d'écran,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Retenir la façon de corriger les défauts de l'œil : (myopie, hypermétropie).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>