

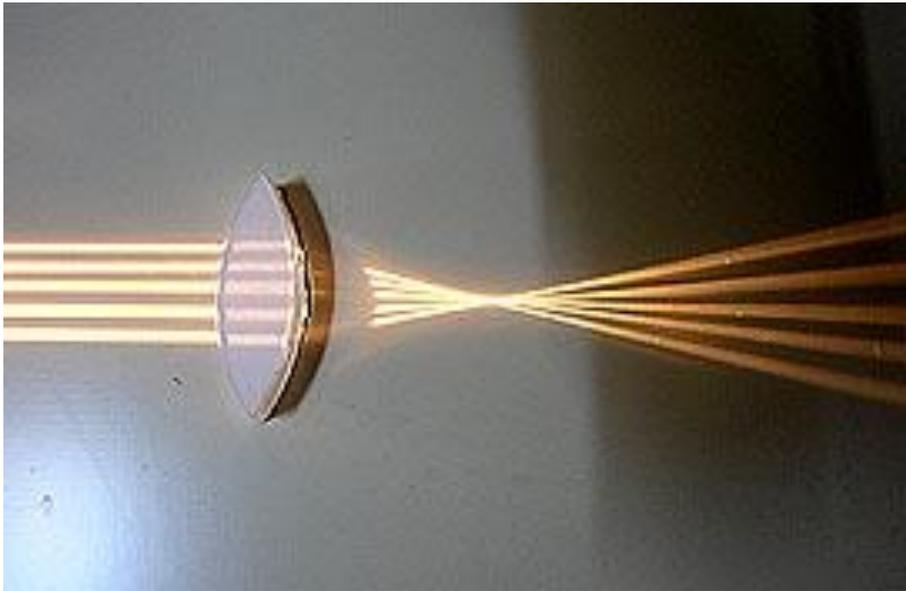
Ondes et signaux

CH 18

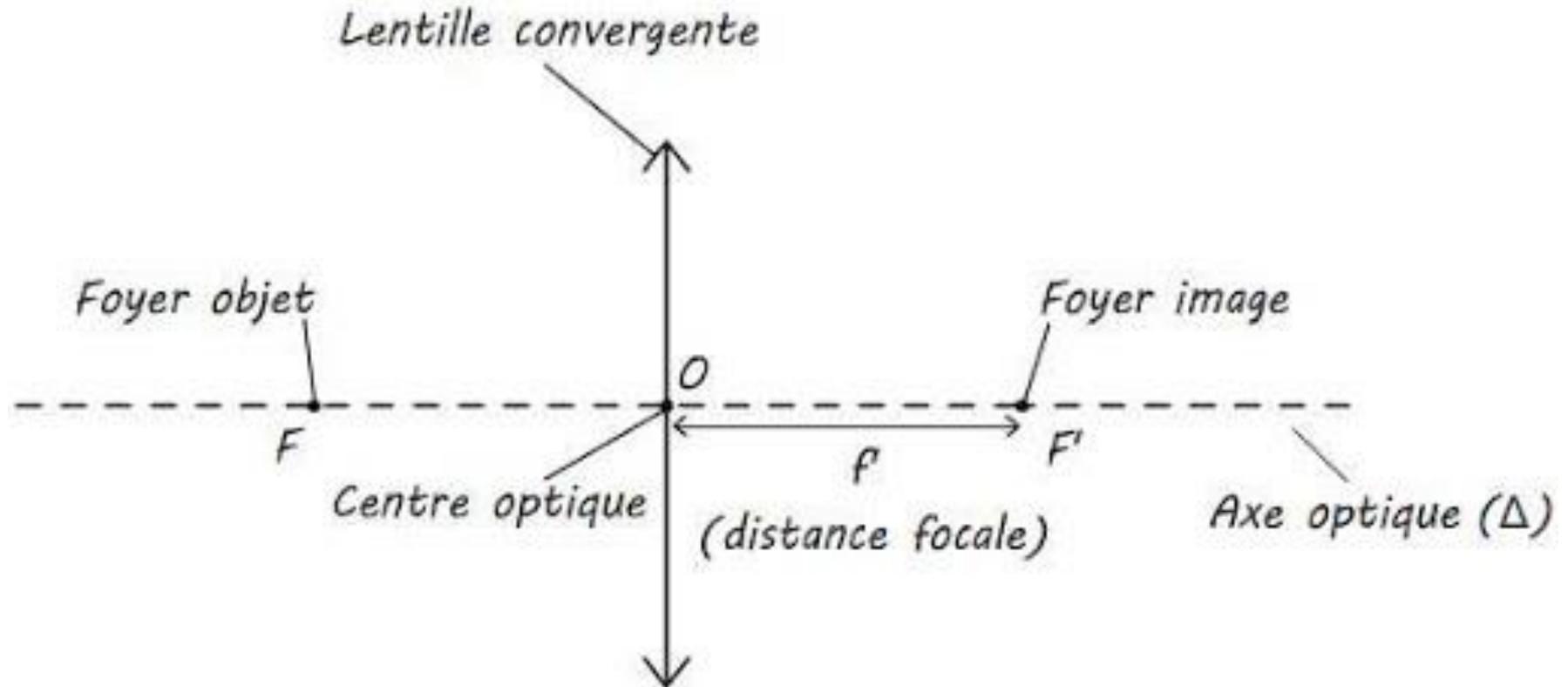
Images et couleurs

# I. Lentilles convergentes

Les lentilles convergentes ont un bord plus mince que le centre, font converger des faisceaux de rayons parallèles en un point ( $F'$ ) et donnent une image agrandie d'un objet proche.



# I. Lentilles convergentes



L'axe optique est perpendiculaire à la lentille L et passe par son centre optique O.

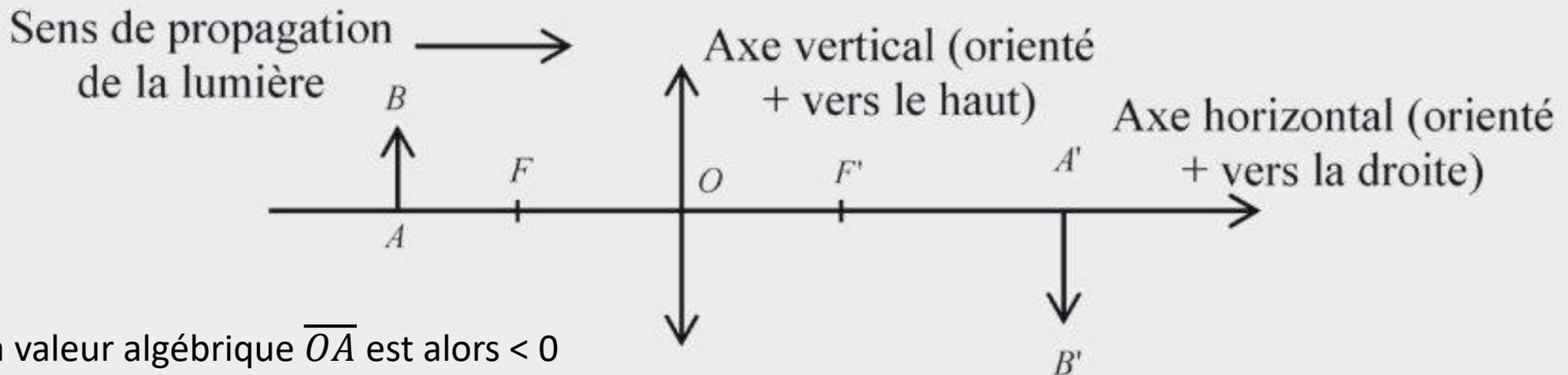
Distance focale  $f'$  (en m) avec  $f' = \overline{OF'} > 0$

Vergence C en dioptrie ( $\delta$ ) avec  $f' = 1/C$

# I. Lentilles convergentes

Il est indispensable de connaître les conventions suivantes :

- ▶ La lumière se propage de la gauche vers la droite.
- ▶ L'axe optique est orienté positivement vers la droite (dans le sens de propagation de la lumière).
- ▶ L'axe vertical (perpendiculaire à l'axe optique) est orienté positivement vers le haut.



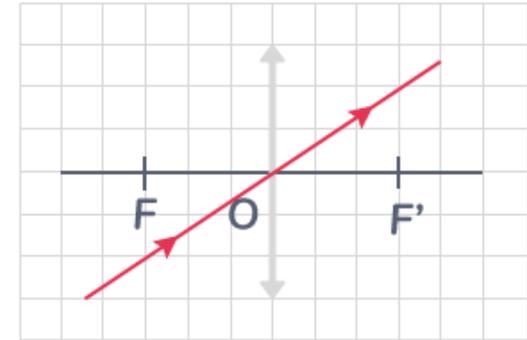
La valeur algébrique  $\overline{OA}$  est alors  $< 0$

La valeur algébrique  $\overline{OA'}$   $> 0$

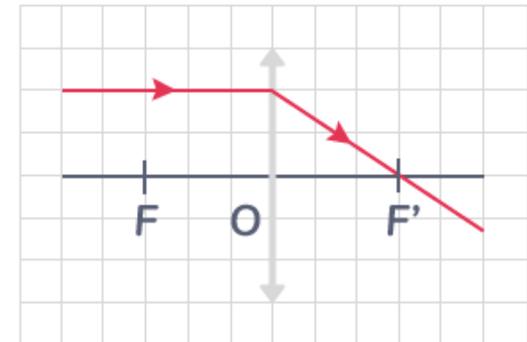
# I. Lentilles convergentes

Les 3 rayons  
qu'on peut  
construire pour  
obtenir l'image :

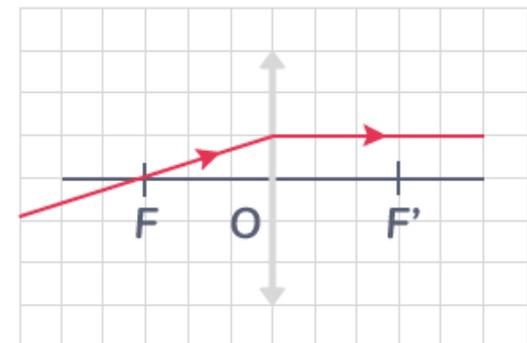
Les rayons qui passent par le centre optique  $O$  de la lentille ne sont pas déviés.



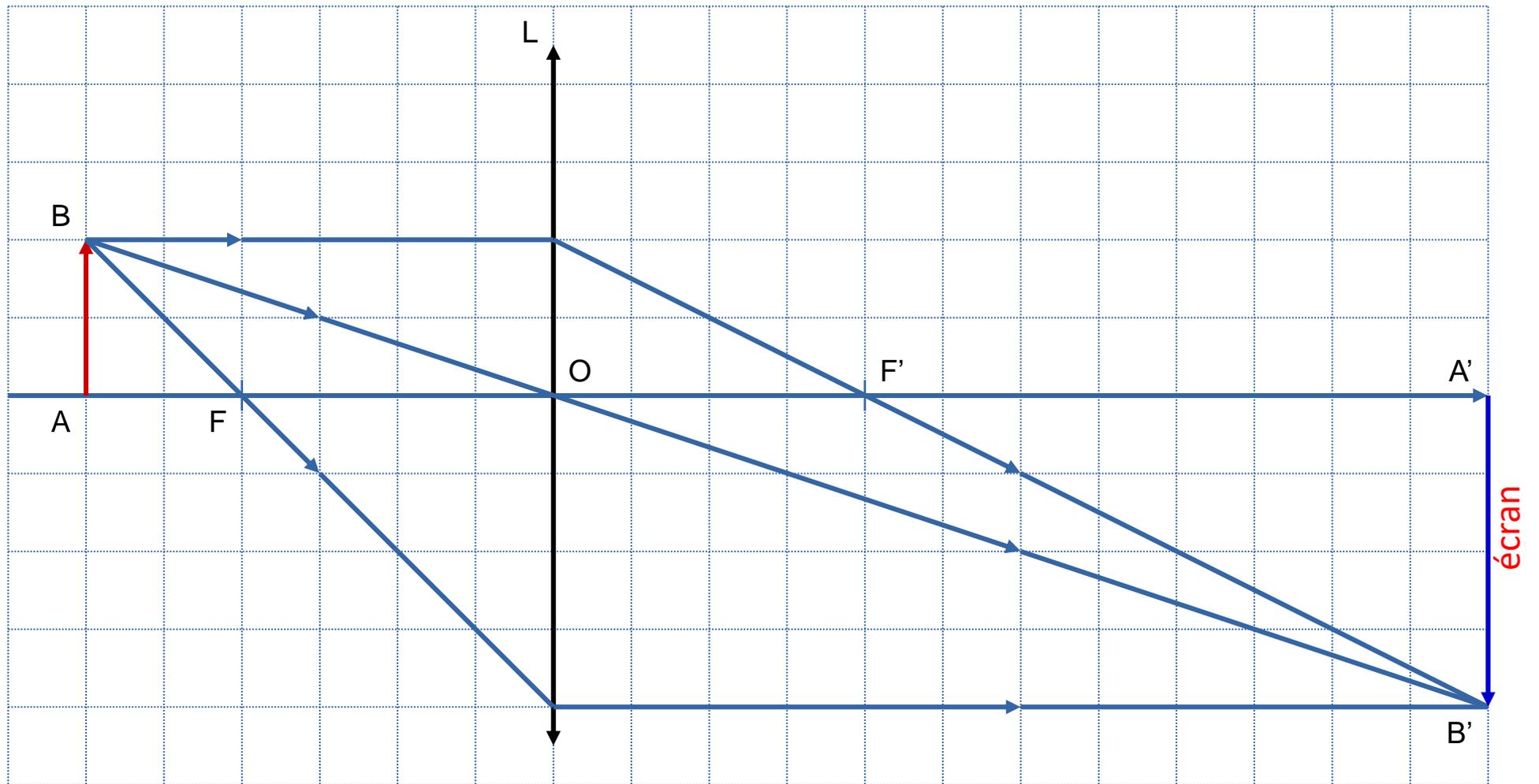
Les rayons incidents parallèles à l'axe optique  $\Delta$  émergent de la lentille en passant tous par le même point de l'axe optique : le foyer image  $F'$ .



Les rayons incidents qui passent par le foyer objet  $F$  (symétrique de  $F'$  par rapport à  $O$ ) émergent de la lentille parallèles à l'axe optique  $\Delta$ .



# I. Lentilles convergentes

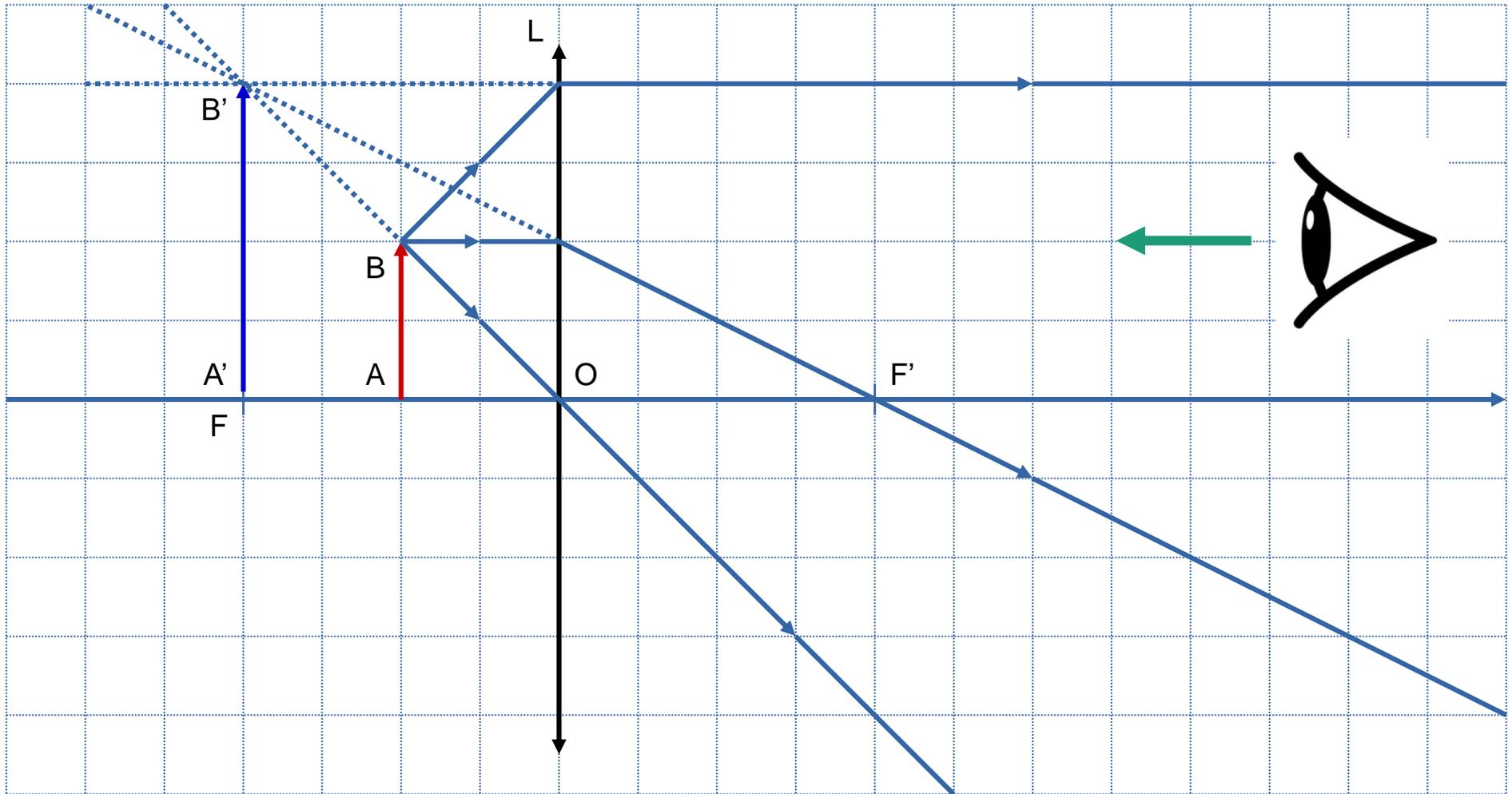


## I. Lentilles convergentes

Si un objet AB est situé à une distance  $OA > f'$ , alors son image A'B' peut s'observer sur un écran placé au point d'intersection des rayons lumineux qui émergent de la lentille.

L'image A'B' est réelle, et renversée, dans notre exemple elle est agrandie (elle peut aussi être de même taille ou réduite).

# I. Lentilles convergentes



## I. Lentilles convergentes

Si un objet AB est situé à une distance  $OA < f'$ , alors son image A'B' ne peut pas s'observer sur un écran. On peut l'observer en regardant à travers la lentille.

L'image A'B' est virtuelle, dans le même sens que AB et agrandie.

# I. Lentilles convergentes

Relation de conjugaison entre les positions de l'image et de l'objet et la distance focale :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

Relation de grandissement entre tailles, sens et positions de l'image et de l'objet :

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

Si  $\gamma > 0$ , l'image est droite (même sens que l'objet)

Si  $\gamma < 0$ , l'image est renversée

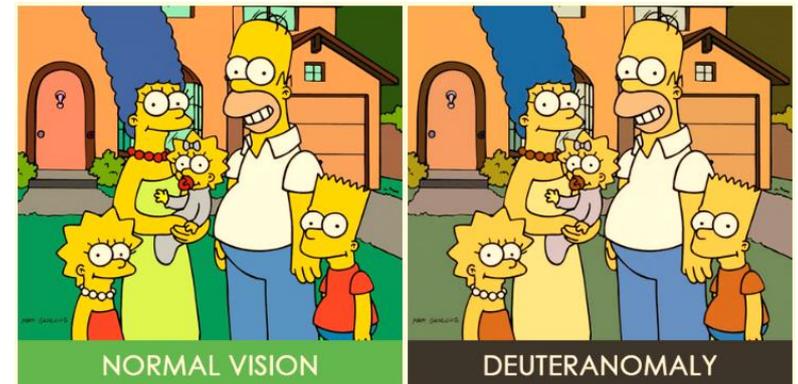
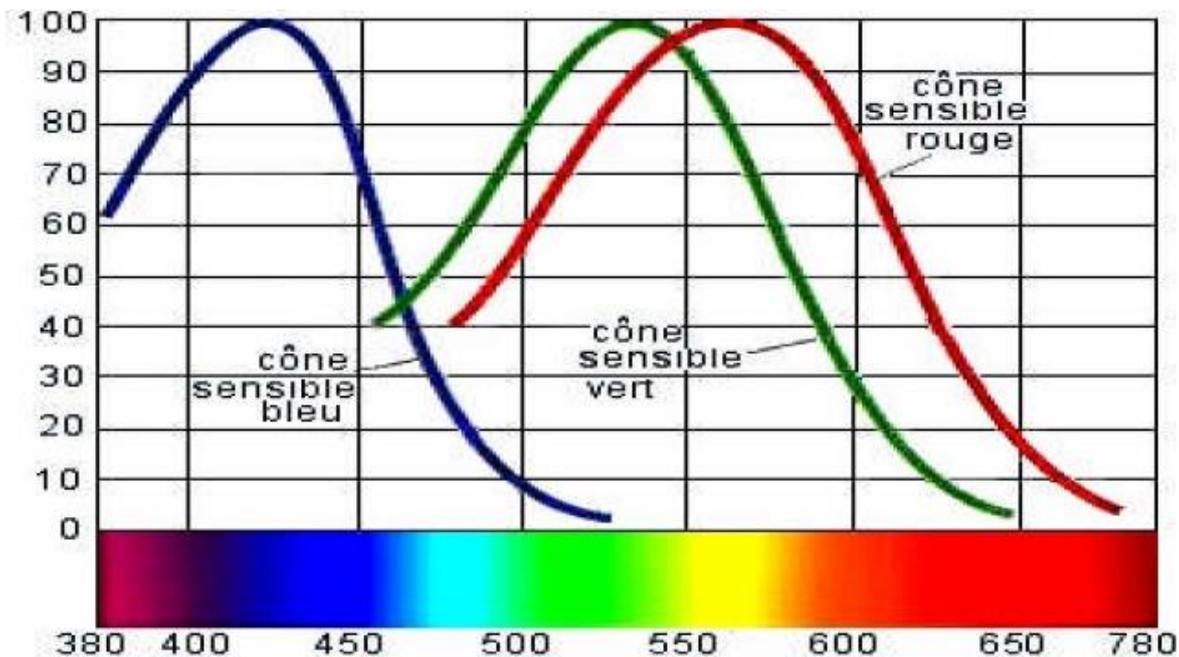
Si  $|\gamma| > 1$ , l'image est plus grande que l'objet

Si  $|\gamma| < 1$ , l'image est plus petite que l'objet

## II. Vision des couleurs

On a 3 types de cônes (sur la rétine) sensibles à un domaine de couleurs (rouge, vert et bleu).

Daltonisme : un type de cône est déficient, les couleurs ne sont pas perçues correctement



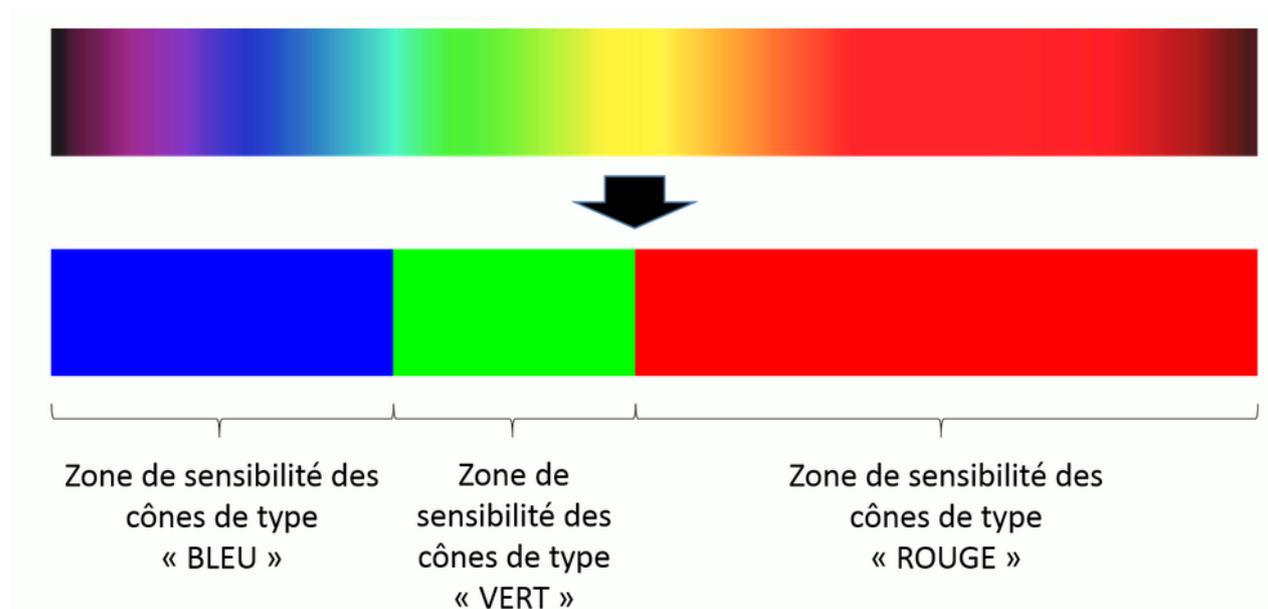
Vision normale

Daltonien deutéranope  
(absence cône vert)

[Tests pour le daltonisme](#)

## II. Vision des couleurs

Normalement le blanc est l'addition de toutes les couleurs du spectre visible mais en raison de la limite de nos cônes, 3 couleurs primaires suffisent à faire du blanc : Rouge, Vert, Bleu, c'est le principe de trichromie.



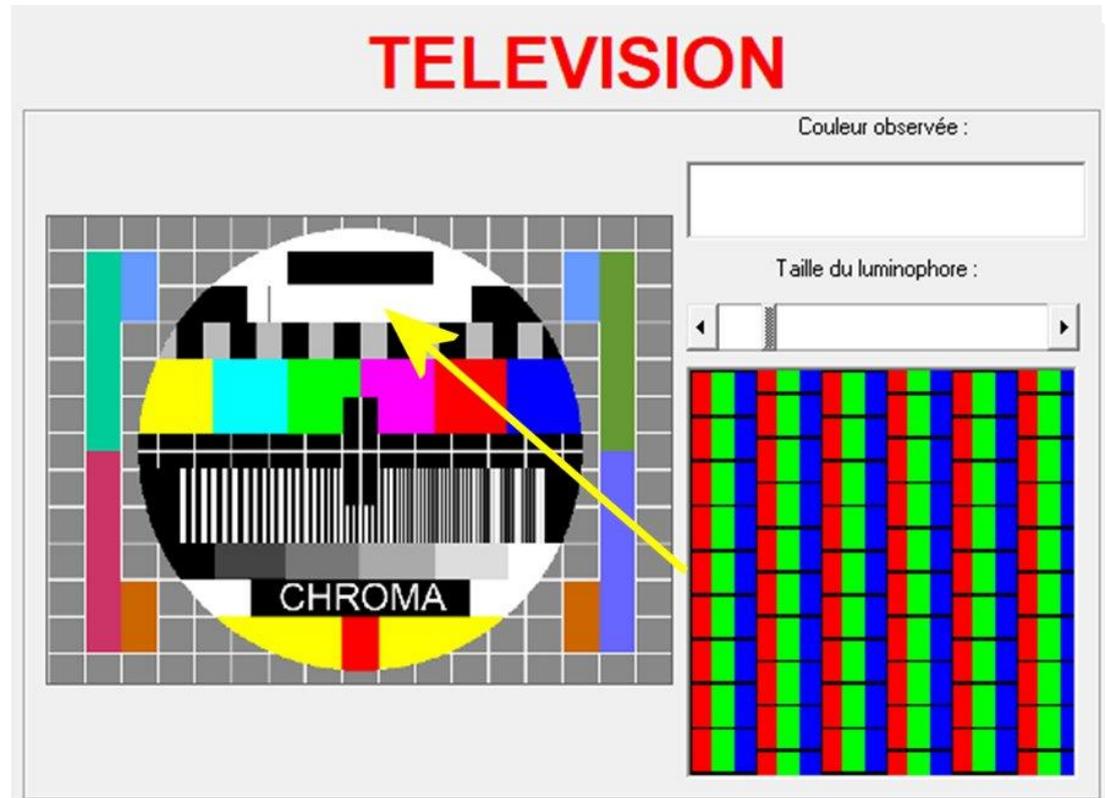
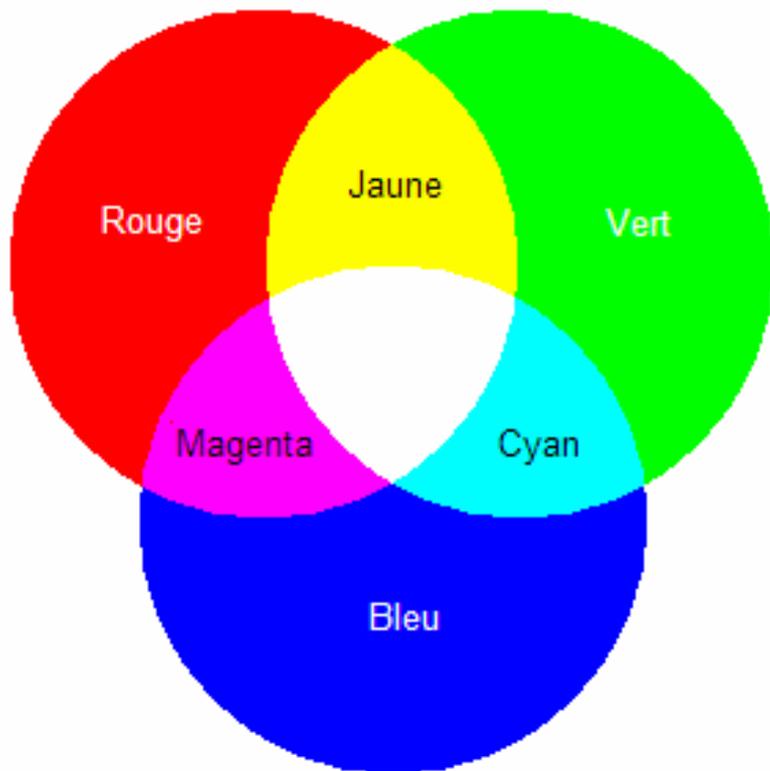
# III. Synthèse des couleurs

## Synthèse additive

Plusieurs sources de lumières colorées s'additionnent

Couleurs primaires : rouge, vert et bleu.

L'addition des 3 couleurs primaires donne du **blanc**.

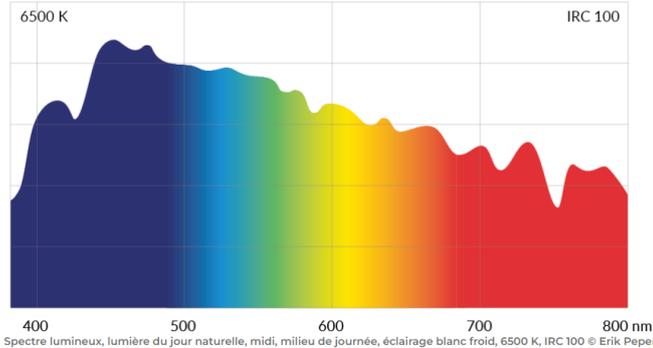


un pixel

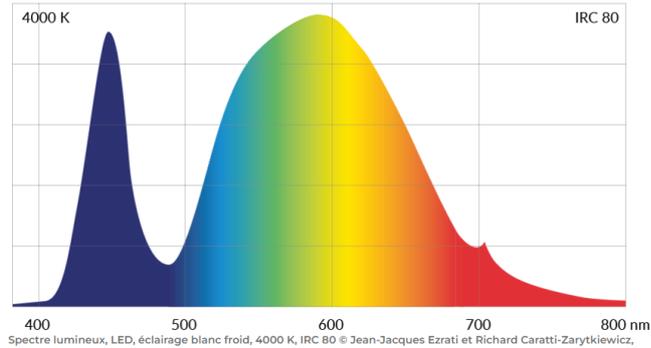
# III. Synthèse des couleurs : éclairage

Une source polychromatique envoie une lumière constituée de plusieurs radiations (synthèse additive).

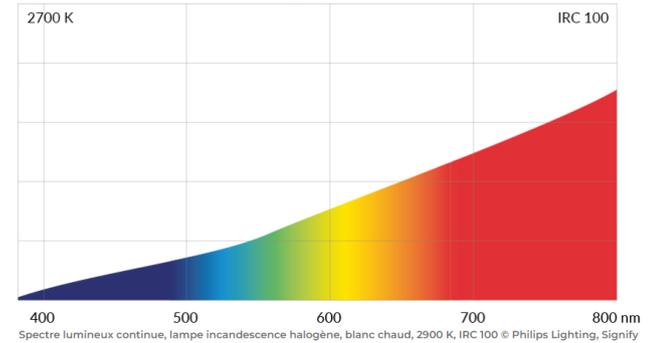
Spectre de la lumière blanche naturelle



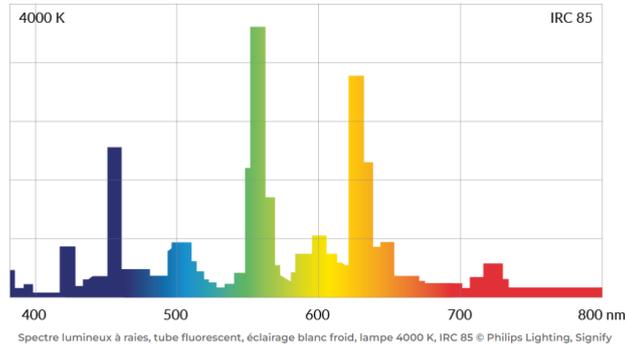
Spectre de la lumière LED



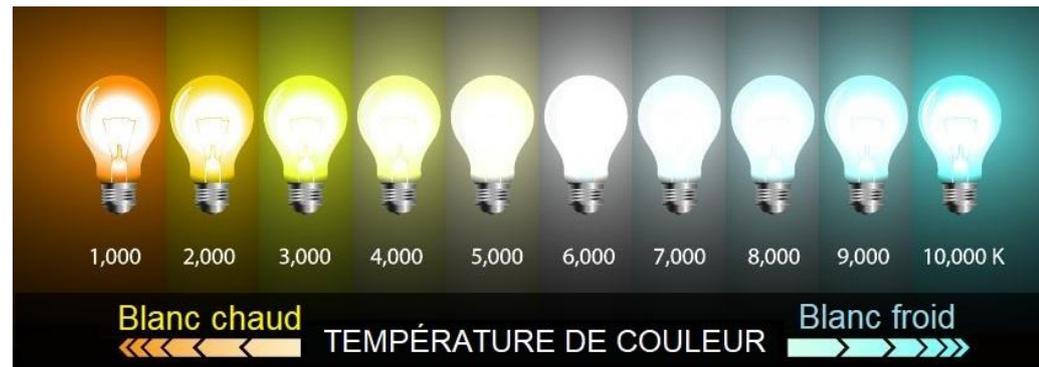
Spectre lumineux de la lampe à incandescence



Spectre lumineux de la lampe fluorescente



On obtient un « blanc » plus ou moins « chaud » évalué en Kelvin suivant le modèle du corps noir.



### III. Synthèse des couleurs

#### Synthèse soustractive

Substances colorés mélangées ou filtres superposés devant une source de lumière.

Couleurs primaires : magenta, cyan et jaune

Synthèse du blanc impossible. Le mélange des 3 couleurs primaires soustractives donne du noir.

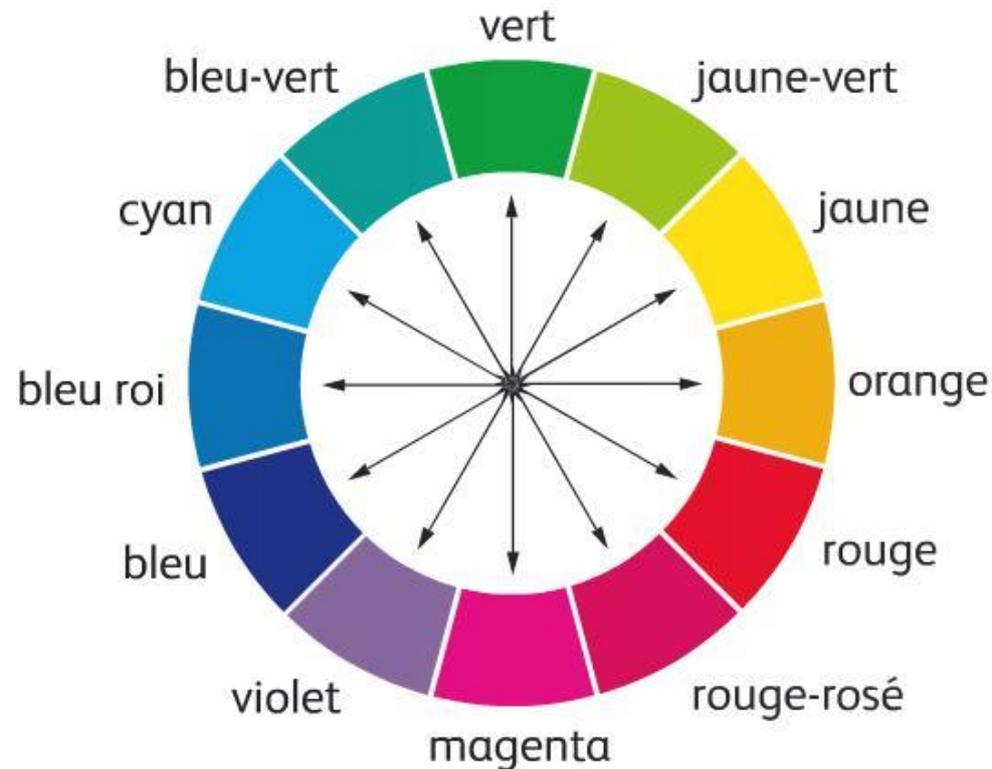


### III. Synthèse des couleurs

#### Cercle chromatique

Les couleurs complémentaires sont diamétralement opposées dans le cercle chromatique.

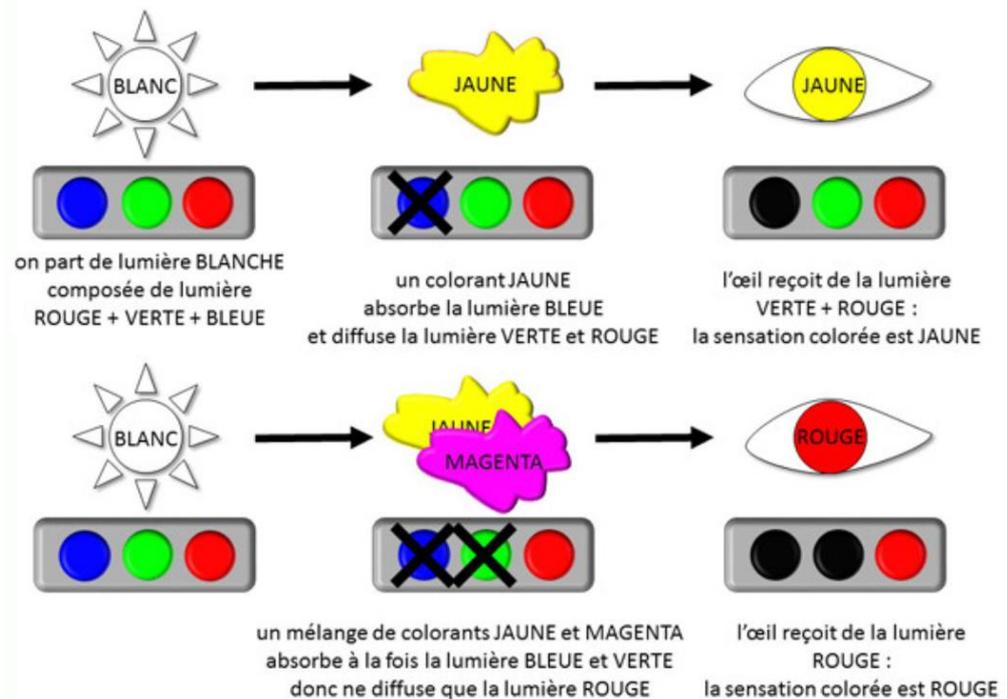
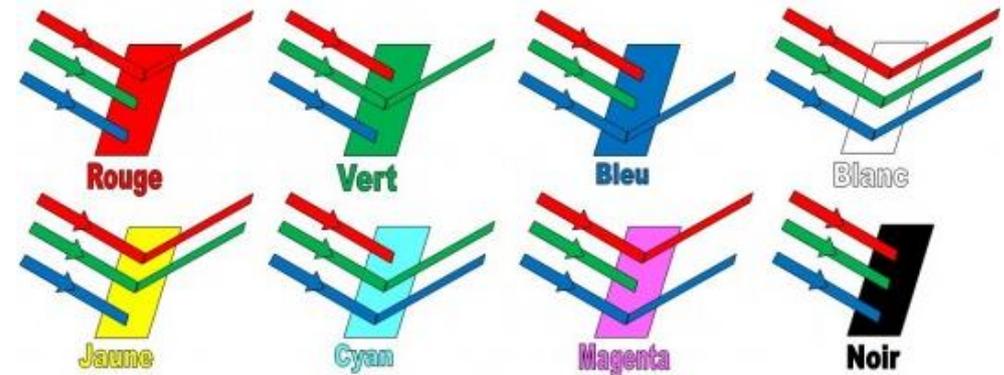
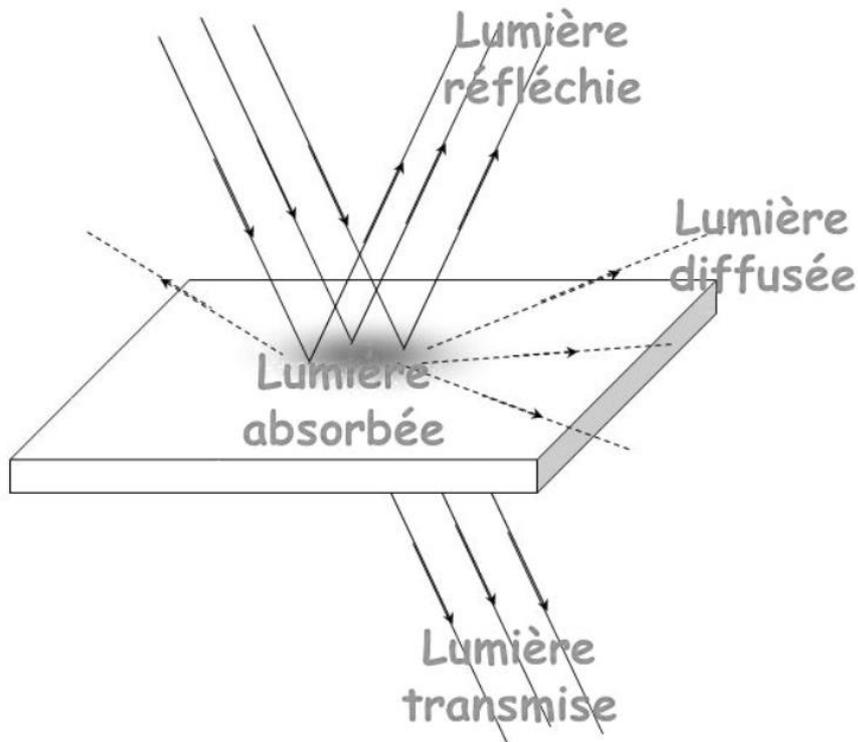
Un objet coloré absorbe principalement sa couleur complémentaire.



# IV. Couleurs des objets

Un objet absorbe une partie de la lumière et transmet et / ou diffuse l'autre partie. (synthèse soustractive)

Eclairage en lumière blanche :



## IV. Couleurs des objets

La couleur d'un objet dépend de la lumière avec laquelle on l'éclaire.

