

LP 9 : Images et couleurs

El : aberrations chromatiques (manipulation et explication qualitative)

Niveau : 1ère Spécialité

Programme officiel

2. La lumière : **images** et couleurs, modèles ondulatoire et particulaire

Dans la continuité du programme de seconde, cette partie vise à expliciter les relations algébriques relatives à la formation d'une image par une lentille mince convergente et à permettre d'utiliser cette description quantitative dans le cadre de technologies actuelles, recourant par exemple à des lentilles à focale variable. En complément de ce modèle géométrique, deux modèles de la lumière – ondulatoire et particulaire – sont ensuite abordés ; ils seront approfondis dans le cadre de l'enseignement de spécialité physique-chimie de la classe terminale.

Les domaines d'application de cette partie sont très variés : vision humaine, photographie, vidéo, astrophysique, imagerie scientifique, art, spectacle, etc. La mise en œuvre de cette partie du programme est source de nombreuses expériences démonstratives et d'activités expérimentales quantitatives.

Programme officiel

A) Images et couleurs

Relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.
Grandissement.
Image réelle, image virtuelle, image droite, image renversée.

Exploiter les relations de conjugaison et de grandissement fournies pour déterminer la position et la taille de l'image d'un objet-plan réel.

Déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet-plan réel formée par une lentille mince convergente.

Estimer la distance focale d'une lentille mince convergente.

Tester la relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.

Réaliser une mise au point en modifiant soit la distance focale de la lentille convergente soit la géométrie du montage optique.

Capacités mathématiques : Utiliser le théorème de Thalès. Utiliser des grandeurs algébriques.

Programme officiel

Couleur blanche, couleurs complémentaires.

Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive.

Absorption, diffusion, transmission.

Vision des couleurs et trichromie.

Choisir le modèle de la synthèse additive ou celui de la synthèse soustractive selon la situation à interpréter.

Interpréter la couleur perçue d'un objet à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.

Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente.

Illustrer les notions de synthèse additive, de synthèse soustractive et de couleur des objets.

Problématique

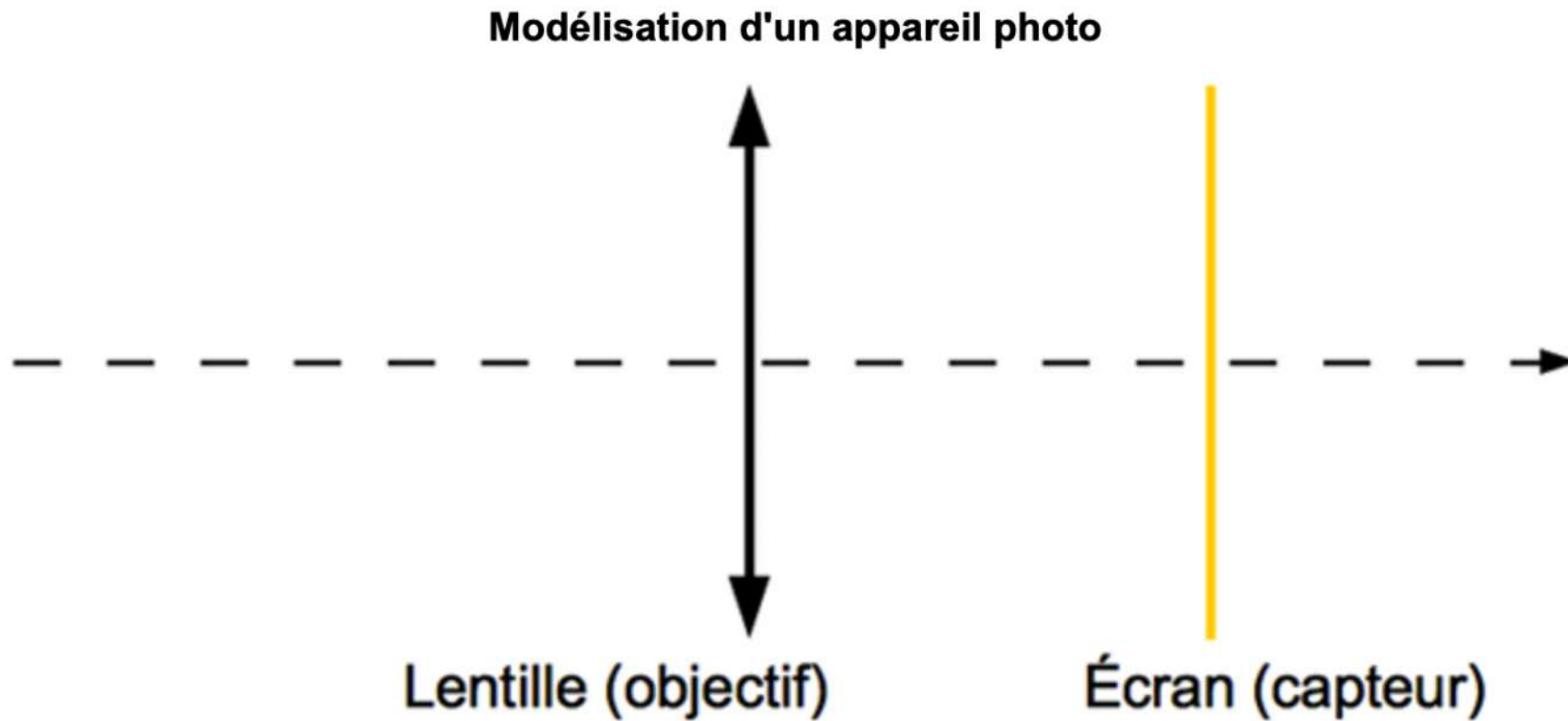


Source Wikipédia

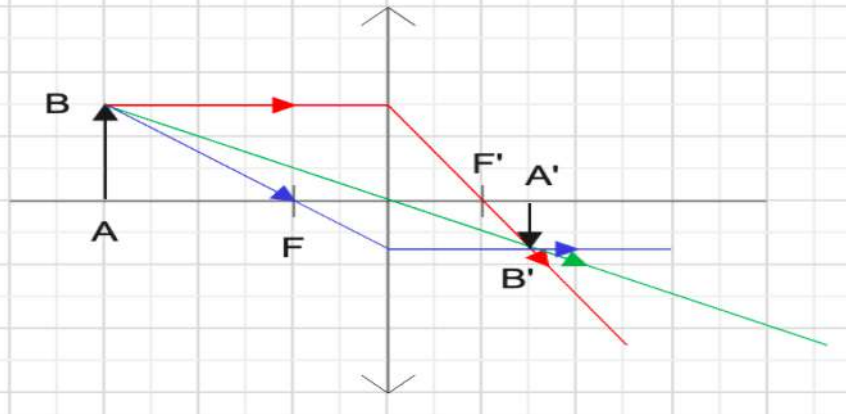
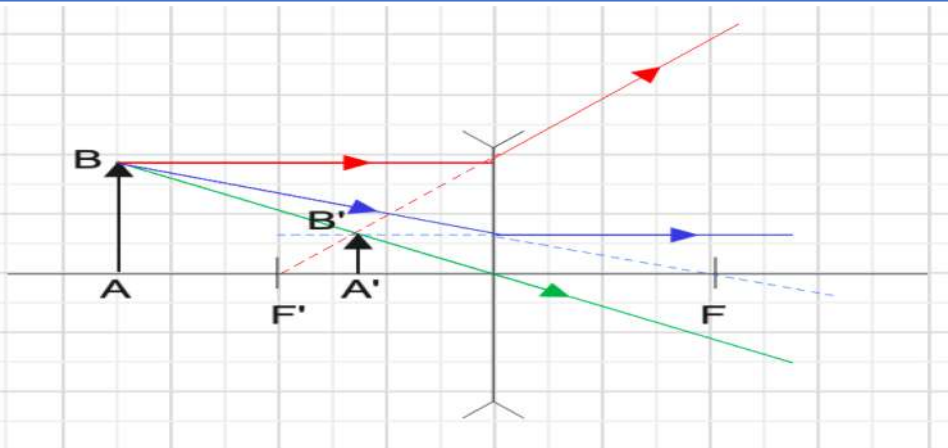
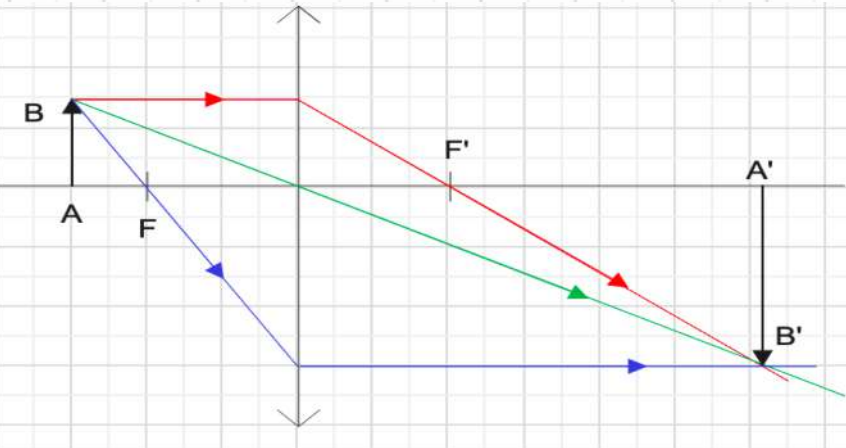
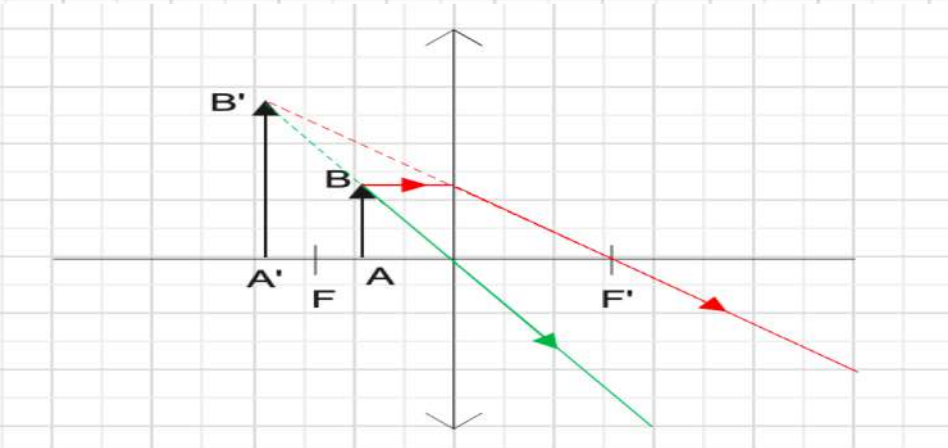


Source Wikipédia

Modélisation de l'appareil photo



Grandissement de l'image

	$\gamma < 0$	$\gamma > 0$
$ \gamma < 1$		
$ \gamma > 1$		

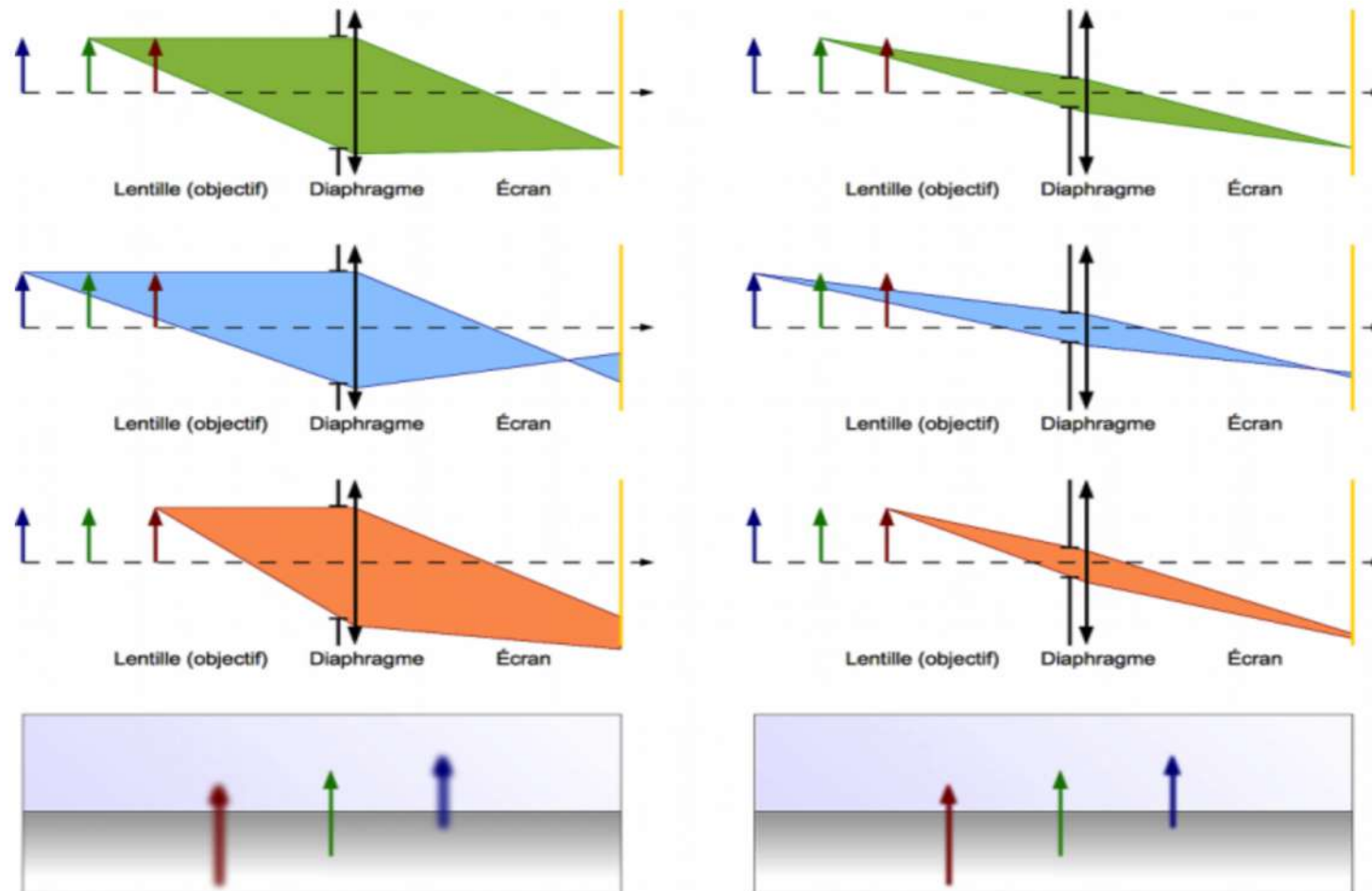
Profondeur de champ



Source : B. Mollier

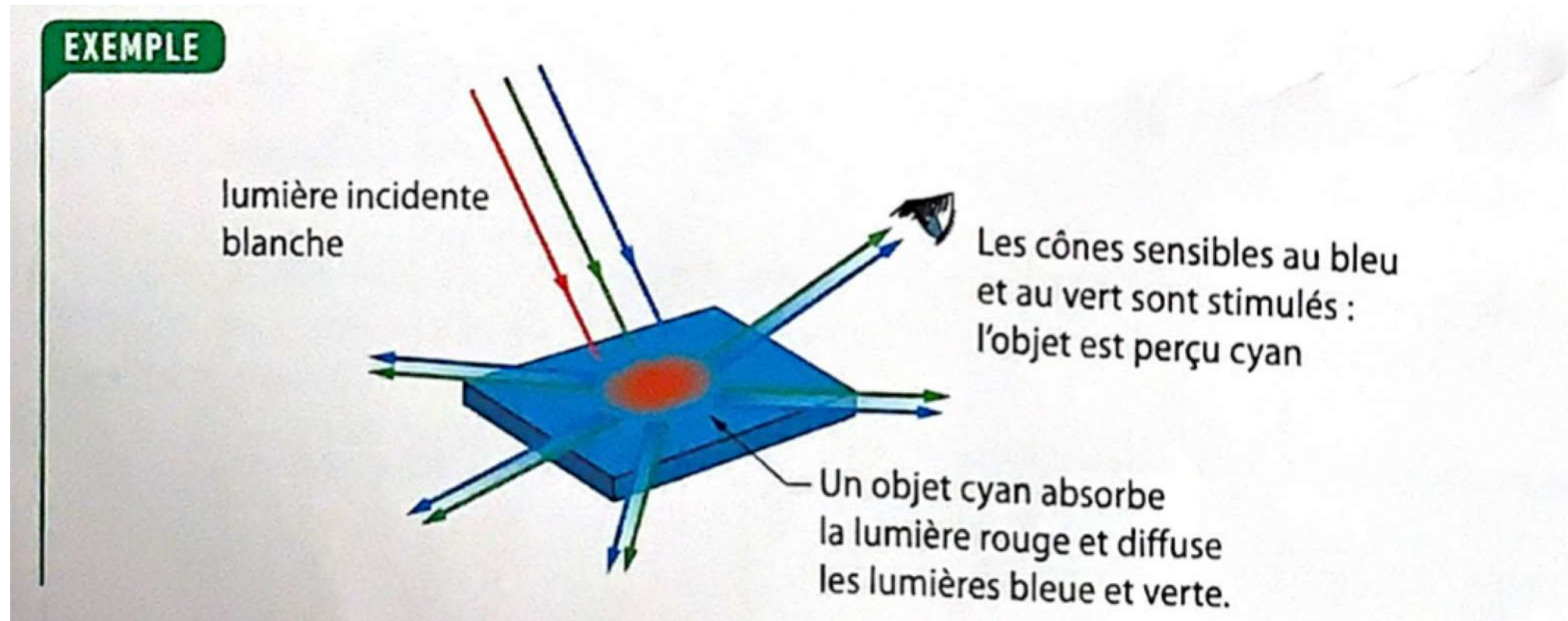
Explication de la profondeur de champ

Ouverture et profondeur de champ



Source : Ressources libres - Lumières sur l'Univers – Observatoire de Paris, PSI

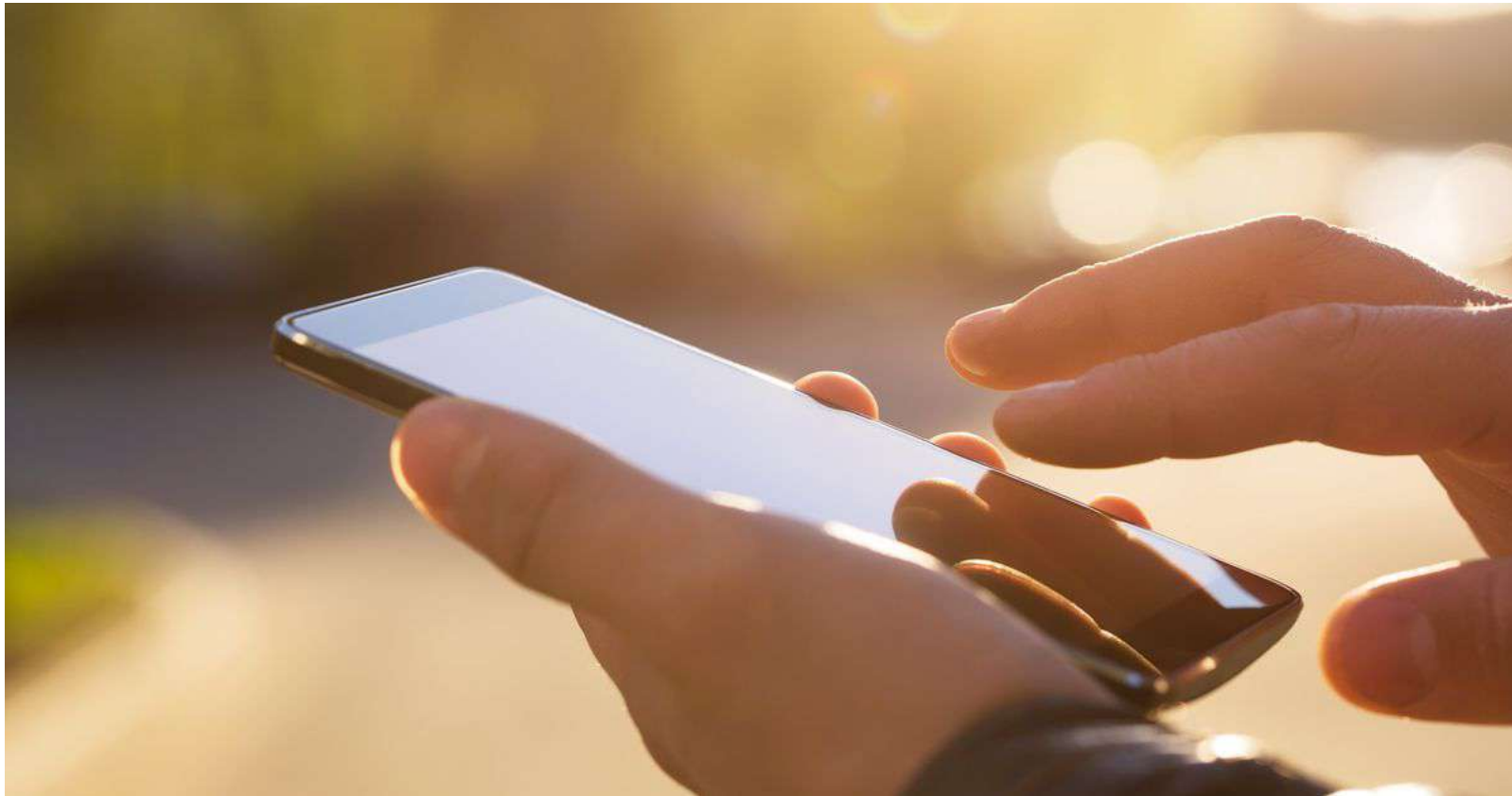
Interaction entre la lumière et les objets



Exemples de systèmes utilisant des lumières colorées



Exemples de systèmes utilisant des lumières colorées



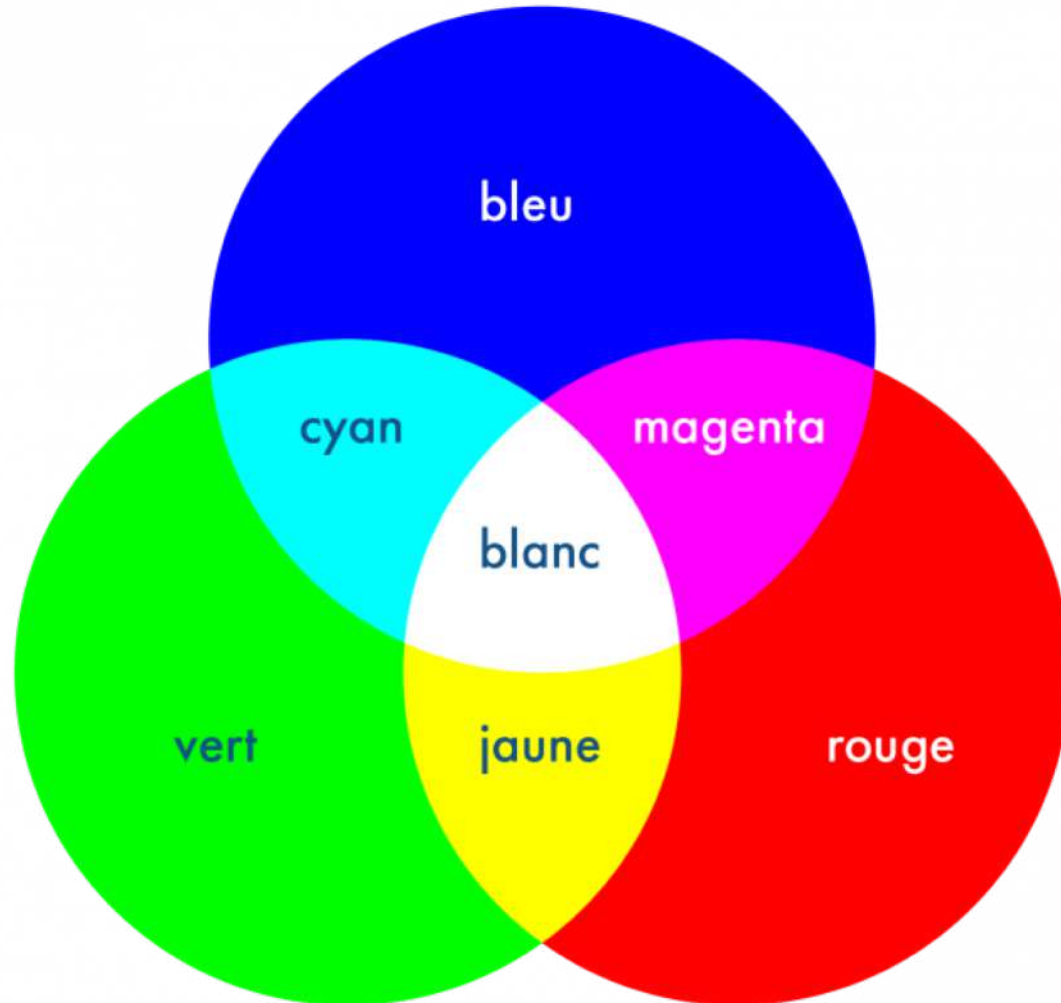
Exemples de systèmes utilisant des lumières colorées



Exemples de systèmes utilisant des lumières

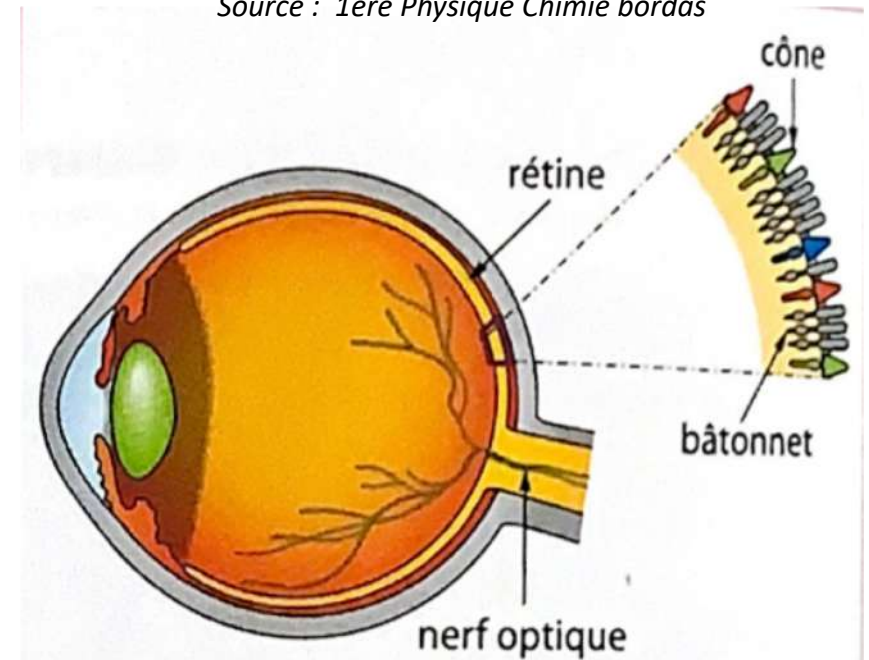


Synthèse additive de couleur



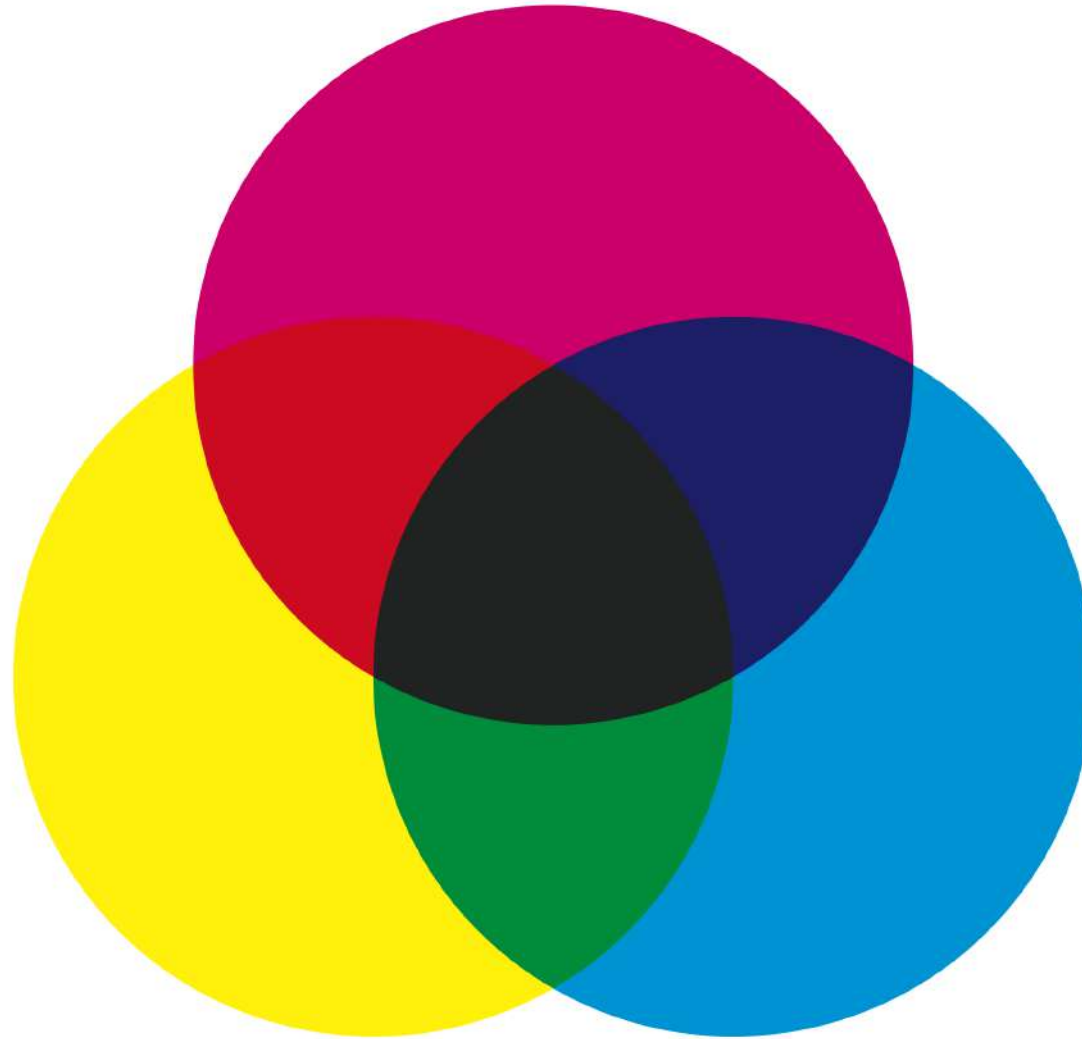
Source Wikipédia

Source : 1ere Physique Chimie bordas



L'œil humain

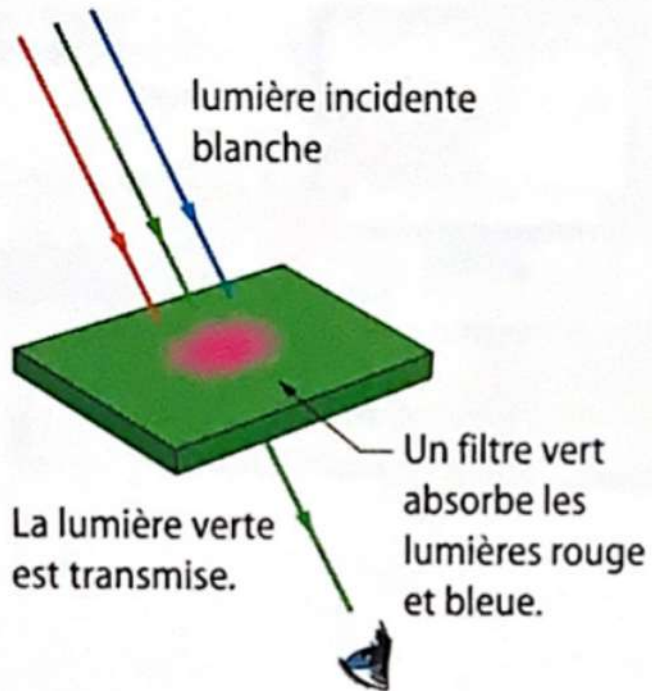
Synthèse soustractive de couleur



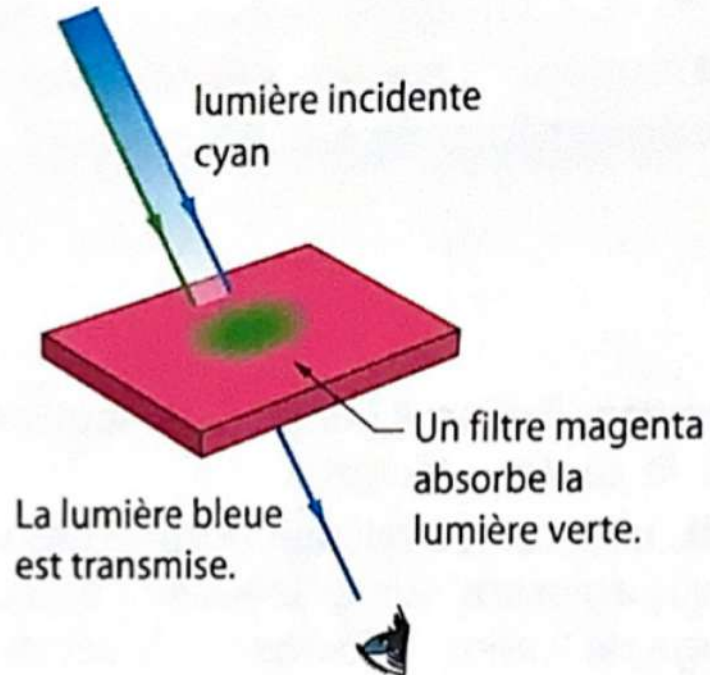
Synthèse soustractive de couleur

EXEMPLES

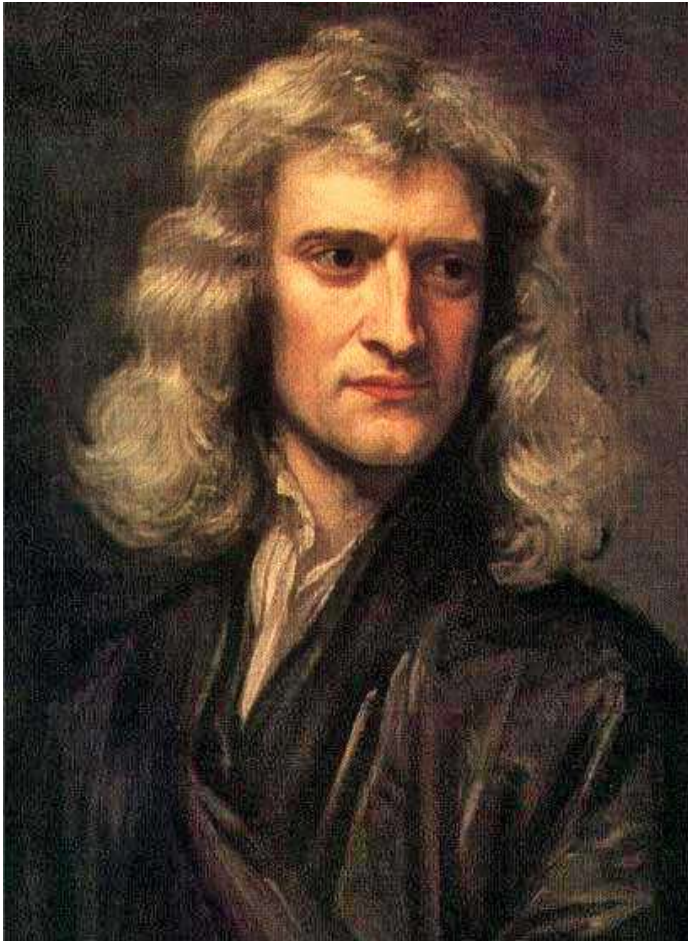
Un filtre de couleur primaire transmet la lumière colorée correspondant à sa couleur et absorbe les autres.



Un filtre de couleur secondaire transmet les lumières colorées qui par synthèse additive donnent sa couleur et absorbe les autres.



Les aberrations chromatiques

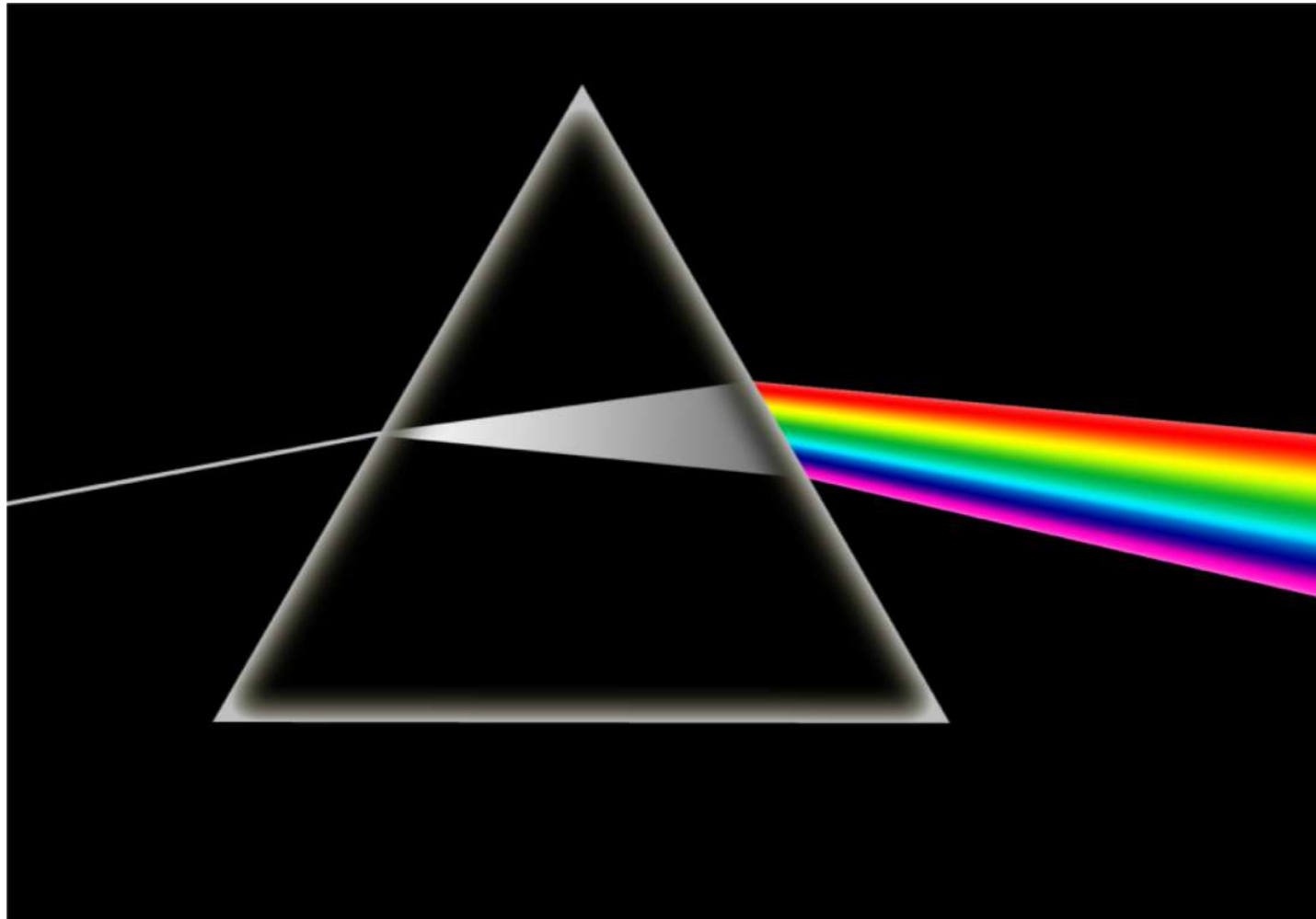


Isaac Newton

Découverte des aberrations chromatiques au début du XVIIIème siècle.
Il les qualifie d'impossible à corriger.

Solution découverte en 1733 par
Chester Moore Hall

Le verre : un milieu dispersif

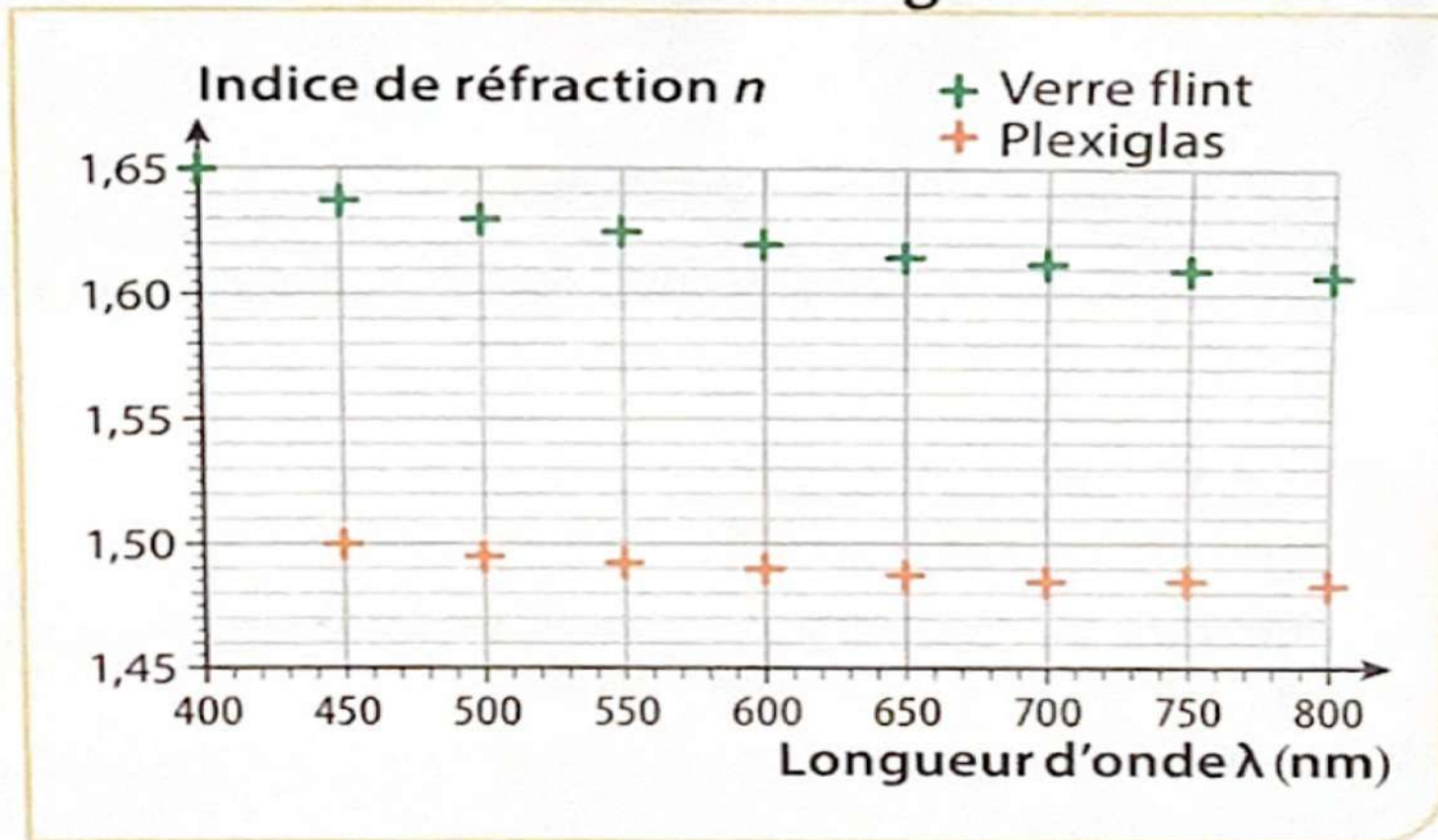


Source Wikipédia

Evolution de l'inde de refraction du verre

Doc. 3

**Indices de réfraction de deux milieux
en fonction de la longueur d'onde**



Aberration chromatique



Source Wikipédia

D'autres types d'aberrations ?



Distorsion en coussinet © Getty Images



Distorsion en barillet © Getty Images