

LP.9 Images et couleurs

Rapahel

| **Élément imposé** – Aberrations chromatiques (manip et explication qualitative)

Niveau : Première générale spécialité

Pré-requis :

- Optique de seconde
- lentille mince/image réelle /distance focale/grandissement
- dispersion
- Snell-Descartes
- Cours d'optique de première

Difficultés :

- Intégrer le vocabulaire spécifique associé à la formation d'images
- Tracé de rayon
- Différencier synthèse additive et soustractive

Activité :

- TD : étude de l'oeil et ses défauts + autres systèmes optiques
- TP : Utilisation de filtres colorés

Biblio :

- Houard optique
- Le livre scolaire 1ère PC
- Hachette Physique chimie 1ère S
- Belin 2nd physique chimie
- Bordas 1ère PC enseignement spécialité

Plan proposé

1	Appareil photo : un système optique	2
1.1	Description du système	2
1.2	Formation d'une image	2
1.3	Profondeur de champ	2
2	Couleur d'une image	3
2.1	Interaction entre la lumière et les objets	3
2.2	Synthèse additive et synthèse soustractive	3
3	Abérations optiques	3
1	Oeil	5
1.1	Modèle	5

1.2	Accommodation	5
1.3	Défauts	5
2	Couleurs	5
2.1	Interaction lumière objet	5
2.2	Synthèse attractive et soustractive	5

Intro pédagogique

Programme spiralaire FAUX c'est plus en couche!!
 Définition d'image réelle et virtuelle : séquence pédagogique dans la séquence d'optique. Cours sur la formation d'image avant
 Application à l'appareil photo tout au long de la leçon

Leçon

Intro

Reflex différent de smartphone.
 Apparition d'abérations chromatiques

1 Appareil photo : un système optique

1.1 Description du système

Modélisé par une lentille = objectif, et d'un écran = capteur
Mise au point : Ensemble des réglages permettant l'obtention d'une image nette sur l'écran

1.2 Formation d'une image

[dessin du système lentille Ecran proprement]
 [Montage mise au point d'une image nette sur l'écran]
 Relation de Descartes : $\frac{1}{f'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$. Détermination de f'
 Facteur de grandissement : $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$

	$\gamma < 0$	$\gamma > 0$
$ \gamma > 1$	renversée et agrandie	droite agrandie
$ \gamma < 1$	renversée rétrécie	droite rétrécie

1.3 Profondeur de champ

Profondeur de champ : Plage de distance nette sur une photographie [Photo B.Mollier nette sur une distance]

Mais ouverture du diaphragme (liée à l'intensité lumineuse) inversement proportionnelle à profondeur de champ

2 Couleur d'une image

2.1 Interaction entre la lumière et les objets

Plusieurs interactions :

- Absorption : la lumière n'est ni diffusée ni transmise par l'objet, il y a conversion en une autre type d'énergie
- Diffusion : la lumière est réémise par la surface de l'objet dans toutes les directions
- Transmission : la lumière traverse l'objet mais change de direction

2.2 Synthèse additive et synthèse soustractive

Afficher le cercle des couleurs (cercle chromatique)

Synthèse additive : Obtention de couleurs par superposition de lumières colorées

Couleur complémentaire : couleurs dont la superposition produit une lumière blanche

Synthèse soustractive : obtention de couleurs par ajout de filtre coloré

[image 1ère physique chimie Bordas]

3 Abérations optiques

On va parler principalement des abérations chromatiques

Verre = milieu dispersif (exemple prisme)

indice dépend de la longueur d'onde : [image livre seconde Belin]

Milieu dispersif : milieu dont la vitesse de propagation de la lumière dépend de la longueur d'onde : $n > 1$

Loi de Snell-Descartes

[manip plaque d'iridation ?]

Conclusion

Questions/Réponses

Questions	Réponses
<i>Faire manipuler les élèves sur abérations</i>	filtre bleu puis rouge pour trouver les foyers
<i>Achromat</i>	superposition d'une lentille convergente et d'une lentille divergente, une en verre flint (très dispersive) l'autre en verre crown (peu dispersive). Permet de limiter les abérations chromatiques

L. Titre

Obtenir expérimentalement n en fonction de λ

Disque optique

disque gradué avec demi cylindre d'un matériau pour mesurer indice de réfraction avec l'angle. Demi cylindre pour éviter réflexion du rayon réfracté

Pk noir dans les imprimantes ?

noir pas pur

autres abérations ?

distorsion en barillet , éliminé avec un diaphragme en conditions de gauss

Grossissement

rapport $\tan(\text{angle})$ entre angle avec appareil et angle sans

Retrouver la vergence ?

Formule des lunettiers relie la vergence à l'indice de refraction : $\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$

stigmatisme ?

Que miroir plan stigmatisme rigoureux, stigmatisme = image d'un point est un point

VP : élève se brule

infirmerie avec un autre élève

Debrief

Appareil photo pas dans le programme!!! Mais oeil en seconde

Proposition de plan

Niveau : 1ère spé

Manip : Oeil

Ressources : <http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/optigeo/synthesecoul.html> <http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/optigeo/oeil.html>

1 Oeil

1.1 Modèle

1.2 Accommodation

1.3 Défauts

2 Couleurs

2.1 Interaction lumière objet

2.2 Synthèse attractive et soustractive