

LP 9: Images et couleurs

Element imposé

Aberrations chromatiques (manipulation et explication qualitative)

Introduction pédagogique

Niveau 1ère générale, spécialité

Prérequis :

- Optique de seconde (lentille mince, image réelles, distance focale, grandissement, dispersion, Snell-Descartes)
- Cours d'optique de première
-
-
-
-

Difficultés :

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

Biblio :

- Howard "Optique"
- Le livre scolaire 1ère PC
- Hachette physique chimie 1ère S
- Belin 2nd Physique Chimie
- Bordan 1ère PC enseignement de spécialité

Activités liées

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

Objectif Savoir déterminer ou se situera une image d'un objet par une lentille convergente (par dessin et calculs) Comprendre les phénomènes liées aux couleurs.

Introduction

Appareil photo, on voit apparition de couleurs qu'on ne voit pas à l'oeil nu, pq? (projeté diapo)

1 L'appareil photo : un système optique

1.1 Description du système

Projection de la modélisation lentille (objectif) et écran (capteur). Mise au point : ensemble de réglage permettant l'obtention d'une image nette sur l'écran. Schéma de l'image d'un objet par une lentille mince. ATTENTION bien orienté les rayons

1.2 Formation d'une image

Loi de conjugaison de Descartes avec les relations algébriques Facteur de grandissement. Projection d'illustration pour gamma positif, négatif et plus ou moins grand que 1 en valeur absolue.

1.3 Profondeur de champs

Profondeur de champ : distance nette sur une photographie

2 Couleur d'une image

2.1 Interaction entre la lumière et les objets

Projection d'une image montrant lumière arrivant sur une lumière puis réflexion et quels cones sont stimulés. Définition d'absorption, diffusion, transmission.

2.2 Synthèse additive et synthèse soustractive

Synthèse additive : obtention de couleur par superposition de lumières colorées Projection du cercle chromatique et oeil : trois cones. Notion de couleur complémentaire

Synthèse soustractive : définition et illustration (projetée)

3 Aberrations optiques

Projection verre milieu dispersif (prisme) Définition de n Loi de Snell Descartes $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

4 Conclusion

Ouverture; Slides : autres types d'aberration. Aberrations géométriques.

5 Question valeur de la république

On est en TP, les lampes sont chaudes, un élève en touche une et se brûle. Que faire? Mettre les mains sous l'eau. Envoyer l'élève à l'infirmerie avec un autre. (Délégués puis chouchou) Appeler des gens avec son téléphone. (éventuellement envoyer un élève à la vie scolaire pour aller chercher quelqu'un).

6 Question

- Comment montrer sur la paillasse que le rouge et le bleu ne converge pas au même endroit
- Qu'est ce qu'un achromate? Verre Flint (très dispersif)/Verre crown (peu dispersif) accolé association des deux compense la dispersion. Permet de ne pas avoir certaines aberration chromatiques.
- C'est quoi un disque optique? Disque gradué sur lequel on peut mettre un demi cylindre qui peut tourner pour mesurer angle de réfraction.

- Pourquoi on a du noir dans les imprimantes alors que $C+M+J=Noir$? Parce que noir pas pur et peu intense donc on a besoin d'une cartouche adaptée.
- Les deux ont exactement le même pouvoir dispersif en valeur absolue ou on doit jouer sur l'épaisseur ? On doit jouer sur l'épaisser
- Comment faire expérimentalement pour obtenir le graphique de l'indice ne fonction de λ ? Disque optique (voir schema) et filtres.
- Indice de l'air ? 1,000 293
- Lien entre l'indice et la longueur d'onde ? Loi de Cauchy
- Comment faire pour enlever les aberrations géométriques ? Logiciels, diaphragme pour être dans les conditions de Gauss.
- Différence grandissement/grossissement ?
- Relation de l'opticien ?
- Système stigmatique définition ?
- Relation du sinus d'agme ?
- Autres aberrations ? Distorsion en barillet ou coussinet.

7 Retour

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physicstype=html,prototype> trop long Attention bien faire apparaître les foyers sur les schémas avec lentilles. Manip : redémontrer la relation de conjugaison

Attention au plan : Appareil photo que dans STL et que numérique. Profondeur de champs etc hors programme. Plutôt faire l'analogie avec l'oeil car vue en seconde.