

Programme de colle du 12/01 au 16/01 (S14)

OS2 : Lois de l'optique géométrique et formation des images dans les conditions de Gauss

- Sources lumineuses : différents types de sources lumineuses (lampe à incandescence, lampe spectrale, LASER) et spectres associés.
- Propagation de la lumière dans le vide, dans un milieu (MTHI), indice optique, longueur d'onde dans un milieu
- Modèle de l'optique géométrique, propriétés des rayons lumineux.
- Lois de Snell-Descartes, applications (fibre optique).
- Présentation des systèmes optiques centrés :
- Vocabulaire de l'optique géométrique : système optique centré, objet (ponctuel/étendu ; réel/virtuel ; à distance finie/infinie), image.
- Propriétés des systèmes optiques : stigmatisme, aplanétisme, achromatisme. Grandissement ou grossissement, foyers principaux et foyers secondaires.
- Conditions de Gauss.
- Miroir plan.
- Lentilles sphériques minces dans les conditions de Gauss : foyers, relations de conjugaison, règles de construction. Association de plusieurs lentilles.
- L'œil : modélisation, latitude de mise au point, punctum proximum et punctum remotum. Pouvoir séparateur angulaire.
- L'appareil photo : modélisation de l'objectif comme une unique lentille convergente. Influence des paramètres de réglage : durée d'exposition, distance focale, ouverture du diaphragme. Construction géométrique de la profondeur de champ.
- Notions de focométrie

Extrait du programme :

1.1. Formation des images	
Sources lumineuses Modèle de la source ponctuelle monochromatique. Spectre.	Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
Modèle de l'optique géométrique Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.	Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.
Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.	Établir la condition de réflexion totale.
La fibre optique à saut d'indice.	Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.
Conditions de l'approximation de Gauss et applications Stigmatisme. Miroir plan.	Construire l'image d'un objet par un miroir plan. Énoncer les conditions de l'approximation de Gauss et ses conséquences. Relier le stigmatisme approché aux caractéristiques d'un détecteur.
Lentilles minces dans l'approximation de Gauss.	Définir les propriétés du centre optique, des foyers principaux et secondaires, de la distance focale, de la vergence. Construire l'image d'un objet situé à distance finie ou infinie à l'aide de rayons lumineux, identifier sa nature réelle ou virtuelle. Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement transversal de Descartes et de Newton. Établir et utiliser la condition de formation de l'image réelle d'un objet réel par une lentille convergente.
Modèles de quelques dispositifs optiques L'œil. Punctum proximum, punctum remotum.	Modéliser l'œil comme l'association d'une lentille de vergence variable et d'un capteur plan fixe. Citer les ordres de grandeur de la limite de résolution angulaire et de la plage d'accommodation.
L'appareil photographique.	Modéliser l'appareil photographique comme l'association d'une lentille et d'un capteur. Construire géométriquement la profondeur de champ pour un réglage donné. Étudier l'influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.