

Programme de colles - Classe MPSII

Semaine 2 du 22 septembre 2025 au 27 septembre 2025 :

Optique :

- **Bases de l'optique géométrique :**
 - Présentation : la lumière et les différentes sources de lumière (spectres...), approximation de l'optique géométrique, notion de rayon lumineux, indice d'un milieu, trajet des rayons lumineux dans un milieu homogène et isotrope (cas des mirages aussi).
 - Lois de Snell-Descartes : définitions, lois, limite de ces lois, cas de la réflexion totale (applications), loi du retour inverse de la lumière.
 - Applications de ces lois : prisme « évoqué », fibre à saut d'indice.
- **Formation des images en optique :**
 - Généralités : exemples d'objets, modèle de la source ponctuelle monochromatique, notion d'objet et d'image, virtualité et réalité d'une image.
 - Stigmatisme et conditions de Gauss : stigmatisme rigoureux, exemples d'instrument d'optique pour lesquels il y a stigmatisme rigoureux, aplanétisme, les aberrations géométriques, stigmatisme approché et conditions de Gauss, application à un cas simple : le miroir plan.
- **Lentilles minces en optique gaussienne :**
 - Modèle de la lentille mince.
 - Foyers et plans focaux pour une lentille mince.
 - Constructions géométriques : méthode, exemples de construction.
 - Relations de conjugaison et grandissement transversal : formules de Newton et de Descartes, application à la projection d'une image sur un écran.
 - Application aux doublets de lentilles : association de plusieurs lentilles, exemples des systèmes afocaux (lunette astronomique et lunette de Galilée, élargisseur de faisceau).
- **Modèles de quelques dispositifs optiques :**
 - L'œil : description et modélisation, plage d'accommodation, défauts, limite de résolution angulaire.
 - L'appareil photographique : description et modélisation, profondeur de champ (définition et construction géométrique), comparaison d'images produites par un appareil photographique : influence de la focale, de la durée d'exposition, du diaphragme sur la formation de l'image.
 - La fibre à saut d'indice : cône d'acceptance et dispersion intermodale.

Incertitudes :

- **Incertitudes sur une mesure :**
 - Variabilité, incertitude-type, incertitude relative, comparaison entre 2 résultats (écart normalisé).
 - Incertitude de type A et de type B.
 - Incertitudes-types composées, écriture du résultat d'une mesure.
 - Régression linéaire (savoir faire sur la calculatrice), savoir juger qualitativement de la qualité d'une modélisation.
- **Utilisation de simulations du type Monte-Carlo grâce à l'outil informatique :**
 - Capacité numérique exigible : simuler, à l'aide d'un langage de programmation ou d'un tableur, un processus aléatoire permettant de caractériser la variabilité de la valeur d'une grandeur composée.
 - Capacité numérique exigible : simuler, à l'aide d'un langage de programmation ou d'un tableur, un processus aléatoire permettant d'évaluer les incertitude-types sur la pente et l'ordonnée à l'origine issues d'une régression linéaire.
- **Applications :**
 - Exercices, exemples d'utilisation expérimentale.