Version élève

Physique-chimie – Seconde Bac Pro

Livret de quatre activités

Chapitre 13

Réflexion, réfraction et signaux lumineux

Édition : 24 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Nom : ..... Classe : .....

Méthode — Mode d'emploi

Quatre séances : vérifier la réflexion, vérifier la réfraction, rechercher l'angle limite, puis expliquer un guidage lumineux. Les trois premières exigent des angles réellement relevés ; le matériel et le faisceau sont validés par le professeur. Aucun angle expérimental n'est prérempli.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Étape	Page
A1 – C1 : Appliquer les lois de la réflexion	Réfléchir	2
A2 – C2 : Appliquer la loi de Snell-Descartes; C3 : Calculer un indice de réfraction	Réfracter	3
A3 – C4 : Identifier la réflexion totale interne	Limiter	4
A4 – C5 : Reconnaître les applications de l'optique géométrique	Guider	5

Remarque

Ne jamais regarder dans un faisceau lumineux, le diriger vers les yeux ou le faire rebondir vers un visage. Le professeur vérifie source, hauteur, écran, miroirs et trajet avant l'allumage ; couper la source avant tout déplacement du montage.

Activité 1 – Une loi avec un miroir

Durée indicative : 40 min. Capacité officielle : vérifier expérimentalement la réflexion ; repère local C1.

Méthode — Protocole validé par le professeur

Sur un banc ou une feuille graduée, placer un miroir plan et une source lumineuse scolaire. Repérer le point d'incidence, construire sa normale, puis changer l'incidence en gardant le miroir fixe. Mesurer i et r depuis la normale au rapporteur. Ne pas viser les yeux et couper la source avant de déplacer miroir ou rapporteur.

A. Faire un schéma du montage réel avec rayon incident, normale, rayon réfléchi et sens des flèches.

Essai	i réel (°)	r réel (°)	Écart (°)
1			
2			
3			

B. Relever trois couples réellement mesurés ; calculer $|i-r|$ et comparer ces écarts à la précision du rapporteur.

C. La loi $i = r$ est-elle compatible avec les observations ? Citer une cause d'écart et une façon de mieux aligner la normale.

Activité 2 – Un rayon change de milieu

Durée indicative : 45 min. Capacité officielle : vérifier expérimentalement la réfraction ; repères locaux C2 et C3.

Méthode — Deux milieux transparents

Le professeur fournit un demi-cylindre transparent ou un autre dispositif permettant de repérer les rayons de part et d'autre d'une interface. Placer la source et la normale selon sa consigne, mesurer i_1 et i_2 pour plusieurs essais ; consigner les indices ou valeurs de référence réellement annoncés pour le matériel. Éviter une seconde réfraction parasite dans l'interprétation du trajet.

A. Dessiner l'interface, sa normale, le rayon incident et le rayon transmis réellement observés. Indiquer lequel des deux milieux paraît le plus réfringent d'après le sens de déviation.

Essai	i_1 (°)	i_2 (°)	$n_1 \sin i_1$	$n_2 \sin i_2$
1				
2				

B. Mesurer deux couples réels, puis calculer les deux produits de la loi de Snell-Descartes avec les indices du modèle fourni par le professeur. Comparer à l'incertitude près.

C. Si les produits diffèrent, proposer deux vérifications expérimentales avant de rejeter la loi.

Activité 3 – Trouver une limite

Durée indicative : 45 min. Capacité officielle : déterminer expérimentalement l'angle limite et vérifier la réflexion totale ; repère local C4.

Méthode — Changer le sens du rayon

Avec le dispositif validé par le professeur, faire partir le rayon du milieu *le plus réfringent* vers le moins réfringent. Augmenter lentement i_1 et observer le rayon transmis, puis son rapprochement de l'interface et sa disparition comme rayon propagatif. Ne pas rechercher un angle limite dans le sens air vers verre. L'intensité réfléchie et les pertes réelles peuvent varier.

A. Noter les deux milieux et leurs indices annoncés. Pourquoi faut-il $n_1 > n_2$? Faire un schéma du rayon limite.

Essai	i_1 réel (°)	Rayon transmis ?	Observation
Avant limite			
À la limite estimée			
Au-delà			

B. Relever trois observations réelles ; encadrer l'angle limite par deux essais plutôt qu'inventer une valeur exacte. Comparer avec $\sin i_c = n_2/n_1$ si les indices sont connus.

C. Quelles limites de lecture et de faisceau empêchent une valeur exactement parfaite ?

Activité 4 – Guider un signal, avec pertes

Durée indicative : 35 min. Repère local : C5 – Reconnaître les applications de l'optique géométrique.

Rappel de cours — Situation professionnelle

Une fibre optique possède un cœur d'indice plus élevé que sa gaine. Les rayons qui satisfont les conditions angulaires peuvent être guidés par réflexion totale. Une fibre réelle atténue le signal à cause de l'absorption, des courbures et des raccords ; le professeur peut montrer un câble ou une maquette sécurisée sans jamais diriger la source vers les yeux.

A. Dessiner cœur, gaine, normale à l'interface et trajet d'un rayon guidé. Écrire la condition sur les indices et sur l'angle d'incidence.

B. On observe un signal reçu plus faible après une courbure prononcée. Peut-on conclure que la fibre ne guidait jamais la lumière ? Donner deux causes plausibles de perte.

C. Comparer le rôle d'une fibre avec celui d'un miroir plan et d'un prisme. Quel phénomène domine chacun ?