

Version professeur

Physique-chimie – Terminale Bac Pro — ERA / MA (groupement 3)**Livret d'activités****Chapitre 7****Transmettre l'information**

Édition : 1 — 6 octobre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Ces activités sont conçues pour introduire les notions avant le cours. Lire le problème, proposer une hypothèse, suivre le protocole, relever les observations, puis conclure. Les mesures ne sont pas préremplies ; les corrections ne remplacent pas une expérience.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
Envoyer un message par lumière	Activité 1	2
Pourquoi la lumière reste-t-elle dans une fibre ?	Activité 2	4

Activité 1 — Envoyer un message par lumière

Capacités : P1 — Mettre en œuvre un système de transmission d'informations par propagation libre ou guidée ; P2 — Identifier les éléments principaux de systèmes courants

Durée : 45 min

Méthode — Matériel et préparation

DEL et alimentation très basse tension préparées, interrupteur, récepteur optique ou observation sur écran, fibre plastique pédagogique et connecteurs si disponibles.

Erreur fréquente — Précautions

Utiliser une DEL ordinaire ; pas de laser nécessaire. Ne pas ouvrir de matériel électrique ni fixer une source éblouissante.

Énoncé — Situation et document

Code proposé à convenir entre groupes : impulsion courte = 0 ; longue = 1 ; pause plus longue = fin du message. La convention, le message envoyé et le message reçu sont à noter séparément.

Démarche guidée

- Choisir un message binaire de quatre bits ; indiquer la convention et effectuer un test de synchronisation.
- Réaliser la liaison libre ; envoyer trois fois le message. Le récepteur le note sans connaître à l'avance son contenu.
- Interrompre le trajet par un écran opaque puis le rétablir ; observer si le message disparaît et revient.
- Si le kit est disponible, réaliser une liaison guidée par fibre, puis effectuer le même test en déconnectant le canal. Comparer les résultats.

Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

Essai	Message envoyé	Message reçu	Canal / incident
1			
2			
3			

Exploitation et conclusion

- Nommer émetteur, canal et récepteur pour chaque montage réalisé.
- Identifier onde et caractère libre ou guidé.
- Quelle observation valide le rôle du canal ?
- Proposer une cause d'erreur de décodage et une amélioration.

Correction — Activité 1 — éléments de correction

- Émetteur : DEL commandée ; canal : espace libre ou fibre ; récepteur : capteur ou observateur avec code. Distinguer dispositif physique et personne qui interprète.
- Lumière : onde électromagnétique ; libre dans l'air ou guidée dans la fibre.
- La disparition du message lors de l'interruption du canal et son retour après rétablissement sont un contrôle utile.
- Durées peu distinctes, mauvais alignement, lumière ambiante, absence de synchronisation. Fixer les durées, utiliser une pause de début et limiter la lumière parasite.

Remarque — Préparation professeur

Le message de test ne doit pas être connu du récepteur. La liaison guidée reste à réaliser si le kit est absent : ne pas cocher « expérimentation réalisée » pour un simple schéma.

Activité 2 — Pourquoi la lumière reste-t-elle dans une fibre ?

Capacités : P2 — Identifier les éléments principaux de systèmes courants

Durée : 40 min

Méthode — Matériel et préparation

Demi-disque transparent et source lumineuse à faisceau étroit de laboratoire, feuille avec normale et rapporteur ; fibre pédagogique et document optique.

Erreur fréquente — Précautions

Montage contrôlé par le professeur, observation sur support ; privilégier une source non laser. Ne pas regarder vers la source.

Énoncé — Situation et document

Document adapté d'OpenStax : la réflexion totale peut se produire lors du passage d'un milieu d'indice plus élevé vers un milieu d'indice plus faible, au-delà d'un angle limite. Une fibre utilise ce principe à l'interface cœur-gaine. Source : College Physics 2e, 25.4.

Démarche guidée

- Faire entrer le faisceau dans le demi-disque de manière adaptée au montage ; tracer la normale à l'interface plane étudiée.
- Faire varier l'angle d'incidence dans le milieu transparent ; relever rayon transmis et rayon réfléchi lorsqu'ils sont visibles.
- Repérer l'apparition d'une réflexion totale, si le montage permet de la voir ; mesurer les angles par rapport à la normale, pas à la surface.
- Relier cette interface au cœur et à la gaine d'une fibre ; tracer un trajet schématisé avec plusieurs réflexions.

Relevés / trace de travail

Les cases vides sont à compléter avec vos observations et mesures réelles.

Angle d'incidence (°)	Rayon transmis visible ?	Rayon réfléchi / observation
Mesure 1		
Mesure 2		
Mesure 3		

Exploitation et conclusion

- Quelles sont les deux conditions de réflexion totale ?
- Quelles parties de la fibre correspondent aux deux milieux ?
- Quelle nature d'onde se propage et quels sont émetteur et récepteur ?
- Le schéma prouve-t-il que la fibre réelle ne perd jamais de signal ?

Correction — Activité 2 — éléments de correction

- Passage d'un milieu d'indice plus fort vers un milieu d'indice plus faible, et incidence supérieure à l'angle limite.
- Le cœur a un indice supérieur à la gaine ; le trajet doit respecter les conditions de guidage.
- Onde lumineuse électromagnétique ; source optique émettrice et détecteur récepteur.
- Non. Une fibre réelle présente pertes et limites de montage ; le dessin illustre le mécanisme de guidage, pas une transmission parfaite.

Remarque — Préparation professeur

Le montage représente le principe sur une interface, pas toutes les géométries d'une fibre. Aucun calcul d'angle limite n'est exigé ici ; fournir une relation séparée si un approfondissement est souhaité.