

Niveau : Terminale	SL3- COMMENT TRANSMETTRE UN SON À LA VITESSE DE LA LUMIÈRE ?	Fiche Professeur
------------------------------	---	------------------

Problématique :

Comment peut-il communiquer sans téléphone avec son ami australien ?

Caractéristiques de la séance

Publics concernés :

Elèves d'une classe de terminale, 3^{ème} année du baccalauréat professionnel, tronc commun.

Matériel nécessaire par poste :

- Fibroptonic à 355,84 € TTC
- 2 alimentations 6V/12V à 2*201,92€
- 1 générateur de fréquence à 336,54€
- 1 oscilloscope à 889,71€
- Câbles de connexion à environ 50€ le tout

Supports pédagogiques utilisés : vidéoprojecteur + haut-parleurs + tableau blanc + photocopiés

Extrait du programme officiel et du document d'accompagnement

Capacités	Connaissances	Expériences
Identifier les éléments d'une chaîne de transmission d'un signal sonore par fibre optique. Réaliser la transmission d'un signal sonore par fibre optique.	Connaître les ordres de grandeurs des vitesses de propagation de la lumière et du son dans l'air. Savoir que la lumière permet de transmettre des informations. Savoir que la transmission du son nécessite un émetteur, un milieu de propagation et un récepteur.	Recherches documentaires sur l'utilisation industrielle des fibres optiques, sur la transmission par satellite. Expérience de transmission d'un signal sonore par fibre optique

En classe de 1ère, les élèves ont abordé la notion de fibre optique avec le SL1-2:

Capacités	Connaissances	Expériences
<p>Étudier expérimentalement les conditions de propagation d'un rayon lumineux dans une fibre optique.</p> <p>Décrire, à l'aide d'un schéma, le chemin de la lumière dans une fibre optique.</p>	<p>Associer phénomène de réflexion totale et fonctionnement d'une fibre optique.</p> <p>Distinguer fibres optiques à saut d'indice et à gradient d'indice.</p>	<p>Recherche documentaire sur l'application des fibres optiques.</p> <p>Réalisation d'une fontaine lumineuse.</p> <p>Utilisation de la relation $\sin \alpha < \sqrt{(n_c^2 - n_g^2)}$ pour déterminer « l'ouverture numérique d'une fibre ».</p>

Objectifs : être capable de :

- rechercher et extraire l'information utile,
- raisonner de façon logique et adaptée à un problème de la vie courante,
- communiquer puis dialoguer à partir d'une observation,
- traduire un problème concret en expérience scientifique,
- avoir l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible,
- construire et exploiter des chaînes de transmission de signal.

Pré requis :

- Les lois de Descartes,
- La notion d'émetteur et de récepteur,
- Notion de vitesse de propagation de la lumière.

Compétences mises en œuvre dans ce module :

	Compétences ¹	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
Activité expérimentale	S'approprier					
	Analyser					
	Réaliser					
	Valider					
Compte Rendu écrit et oral	Communiquer					

Problématique :

«Comment peut-il communiquer sans téléphone avec son ami australien ?»

Idée : Faire un lien entre les sciences et la vie courante par des notions que les élèves ont ou auront à manipuler en tant que citoyen utilisateur de nouvelles technologies.

Structure générale et durée prévisionnelle :

Ce module se déroule sur une séance de 110 minutes.

La démarche pédagogique se développe selon 5 phases :

- Phase 1 Mobilisation : 30 minutes
- Phase 2 Modélisation : 20 minutes
- Phase 3 Expérimentation: 40 minutes
- Phase 4 Synthèse: 10 minutes
- Phase 5 Réinvestissement en progression spiralée : 10 min

Phase 1 : Mobilisation 30 min

Cette phase expose la situation-problème.

Cette séance est proposée dans la continuité de la séquence SL1-2 (notion de fibre optique), dispensée en première, à des élèves d'une classe de terminale afin de répondre à une progression spiralée du programme.

Le but de cette séance est d'avoir un avis objectif sur une situation de la vie courante. Ces élèves sont ou seront confrontés tout au long de leur vie à de nouvelles technologies comme celle décrite par la situation problème proposée.

Le professeur distribue la situation déclenchante aux élèves sur leur bureau vide pour ne pas les influencer. Au contraire, le but ici est que l'élève doit trouver de lui-même une réflexion appropriée.

Après avoir laissé quelques minutes pour la lecture de la problématique et l'observation des schémas, le professeur demandera à chacun des groupes d'élèves leurs propositions et une réponse collective sera émise. Cette étape permet à l'élève de communiquer, dialoguer et débattre.

Afin de poursuivre la mobilisation, une vidéo de découverte sur la FTTH est diffusée. Une série de questions permet aux élèves d'extraire et d'organiser les informations collectivement au sein de leur groupe. En effet, ce type de travail est propice à l'échange sur des informations reçues de manière commune et comprise individuellement et permet d'élaborer leurs réponses.

La dernière question de cette phase, qui pourra être traitée de manière collective, permet l'appropriation de la problématique par les élèves.

Dans cette première phase, les compétences analyser, s'approprier et communiquer sont mises en œuvre. Les élèves pourront s'appuyer sur des documents proposés en annexe.

Phase 2 : Phase de modélisation et expérimentation 20 min

Dans une première partie, un schéma est proposé à l'élève avec un travail d'analyse lui permettant d'identifier les parties où interviennent les câbles en cuivre et la fibre optique.

Puis, en s'appuyant sur le libre arbitre de l'élève, ce dernier doit proposer du matériel permettant la réalisation de la transmission du son à la vitesse de la lumière et ce jusqu'à une réception. Au cours de son cursus scolaire, en classe de première, il aura déjà vu et manipuler la fibre optique et le matériel se référant au son. Le professeur lui laisse donc temps pour qu'il cherche et trouve tout seul. Cette analyse étant faite, il devrait être capable de proposer un montage réalisable en salle avec du matériel.

Cette phase est une phase d'analyse et de communication. Elle permet également de réinvestir des savoirs vus précédemment.

Phase 3 : Phase expérimentale 40 min

Cette phase correspond à la troisième partie de la séquence. Elle permet de mettre en œuvre d'une façon travaux pratiques la phase précédente. En effet, dans une première partie, il sera demandé à l'élève de mettre en marche la fibre optique et de constater le signal lumineux. Il devra conclure sur l'expérimentation du signal de transmission d'un son dans l'air.

Puis il devra faire l'expérimentation à l'aide de la fibre optique et comparer.

Phase 4 : Phase de collecte des travaux et Synthèse 10 min

Les élèves remplissent la partie synthèse (bilan) pour faire le point sur ce qu'ils ont appris et répondront à la problématique.

Dans cette phase, le professeur va faire en sorte que l'élève s'investisse grâce à la réponse de la problématique qui est un problème de la vie de tous les jours.

Egalement, un rappel sur quelques règles de sécurité à respecter dans la vie quotidienne, comme faire attention à l'électricité, ne pas rester trop longtemps devant un ordinateur ou encore ne pas écouter un son trop fort pour ne pas atteindre un niveau sonore important.

Phase 5 : Phase d'autoévaluation et de réinvestissement : 10 min

Alors que les élèves ont fini la partie pratique, cette phase permet de s'auto évaluer sur des exemples qu'ils ont vu depuis l'enfance.

La compétence analyser est la principale compétence de cette phase.