

Leçon N°3: Propagation d'une onde lumineuse.
Durée 5h00

Fiche Pédagogique

Prérequis	Compétences visées	Savoir et savoir-faire	Outils didactiques
<p>—Connaitre et utiliser la relation : $v=\lambda.N$ connaitre la signification et l'unité de chaque terme, savoir justifier cette relation par une équation aux dimensions</p> <p>— Savoir, pour une longueur d'onde donnée, que le phénomène de diffraction est d'autant plus marqué que la dimension d'une ouverture ou d'un obstacle est plus petite</p>	<p>—Relier les phénomènes de la vie quotidienne aux concepts et principes des Ondes lumineuses.</p> <p>—Résoudre un problème en rapport avec les ondes lumineuses.</p> <p>—Utiliser la méthode scientifique à différents stades afin d'analyser les différents problèmes liés aux ondes lumineuses.</p> <p>—Acquisition d'une méthodologie de recherche Méthodologie d'action Autoapprentissage</p>	<p>— Connaitre l'importance de la dimension de l'ouverture ou de l'obstacle sur le phénomène de diffraction</p> <p>—Exploiter une figure de diffractions dans le cas des ondes lumineuses.</p> <p>—Connaitre et savoir utiliser la relation $c = \lambda.N$, la signification et l'unité de chaque terme</p> <p>—Connaitre et savoir utiliser la relation $\theta=\frac{\lambda}{a}$ la signification et l'unité de chaque terme</p> <p>—Définir une lumière monochromatique et une lumière polychromatique</p> <p>—Connaitre les limites des longueurs d'onde dans le vide du spectre visible les couleurs correspondantes</p> <p>—Savoir que les milieux transparents sont plus ou moins dispersifs</p> <p>—Définir l'indice d'un milieu transparent pour une fréquence donnée</p>	<p>—</p> <p>Ordinateur</p> <p>—</p> <p>simulation data-show</p> <p>—source laser</p> <p>—écran</p> <p>—Obstacle avec un trou</p> <p>—prisme</p>

Situation-problème :

L'arc en ciel provient de la lumière du soleil qui rencontre les gouttelettes d'eau.

1. La lumière est-elle une onde ?
2. Comment expliquer le phénomène de l'arc en ciel ?

Déroulement			
Eléments du cours	Activités didactiques		Evaluation
	Enseignant	Apprenant	
<p>I- Mise en évidence expérimentale de la diffraction de la lumière</p> <p>I.1- Expérience:</p> <p>I.2- Conclusion: :</p> <p>I.3- Etude de la diffraction d'un faisceau laser par une fente::</p>	<p>—Le professeur pose la situation-problème avec la simulation.</p> <p>—Le professeur Demande aux apprenants de répondre aux questions de la situation-problème.</p> <p>—Ecrire les hypothèses proposées par les apprenants.</p> <p>—Garde les hypothèses convenues pour vérifier pendant du cours.</p> <p>—Le professeur pose l'Expérience suivante : On réalise le montage précédent en plaçant l'écran, maintenu fixe , à une distance D fixe de l'objet diffractant . On fait une série de mesure de la largeur L de la tache centrale pour des fentes (ou des fils calibrés) de largeur différentes.</p> <p>— Le professeur Demande aux apprenants de tracer la courbe de la variation de l'écart angulaire en fonction de $\frac{1}{a}$</p> <p>— Déduire la relation liant θ, a et λ ,</p>	<p>-L'apprenant analyse la situation déclenchante et formule des hypothèses.</p> <p>Exemple des hypothèses attendues :</p> <p>—La largeur de la tache centrale augmente lorsque la largeur de la fente diminue.</p> <p>—Le phénomène de diffraction montre que la lumière a un aspect ondulatoire.</p> <p>—La lumière peut donc être caractérisée comme toutes les ondes, par sa célérité, sa fréquence et sa longueur d'onde.</p> <p>—L'apprenant répond les questions : On constate que θ est proportionnelle à, $\frac{1}{a}$ donc la relation entre λ et θ : $\theta = \frac{\lambda}{a}$</p> <p>—La largeur a de la fente (épaisseur du fil) : plus que a diminue , plus que L augmente, donc plus que la diffraction est importante . d'où le phénomène de diffraction de l'onde lumineuse est inversement proportionnel à la largeur de la fente a</p> <p>— La longueur d'onde λ de la lumière laser : plus que augmente, plus que la diffraction de l'onde lumineuse est importante , d'où le phénomène de diffraction est proportionnel à λ</p> <p>—La distance D entre l'obstacle et l'écran : plus que D augmente, plus que la diffraction de l'onde lumineuse est importante, d'où le phénomène de diffraction est proportionnel à D</p>	<p>Evaluation diagnostique</p>
<p>II- Caractéristiques des ondes lumineuses</p> <p>1-Onde électromagnétique:</p> <p>2 Lumière monochromatique et lumière polychromatique:</p> <p>3 Indice de réfraction d'un milieu transparent :</p> <p>4 Réfraction de la lumière :</p>	<p>-Le professeur donne des rappels sur la nature de la lumière et sur l'indice de réfraction d'un milieu transparent</p>	<p>—Répondre aux questionnaires orientées</p> <p>—Les élèves écrivent une conclusion dans le cahier.</p>	<p>Évaluation formative</p>

Déroulement			
Eléments du cours	Activités didactiques		Evaluation
	Enseignant	Apprenant	
<p>III Dispersion de la lumière:</p> <p>1 Le prisme:</p> <p>2 Trajet d'un faisceau lumineux à travers le prisme:</p> <p>2 Les relations du prisme:</p>	<p>Activité :</p> <p>On remplace le laser par une source de lumière blanche et la fente par un prisme de verre . on observe que si on fixe la valeur de l'angle d'incidence i , la valeur de l'angle de réfraction r varie lorsque la fréquence de la radiation incidente varie</p> <p>-Le professeur pose la question suivante :</p> <p>Qu'observe-t-on sur l'écran placé devant le prisme</p> <p>Montrer que l'indice de réfraction dépend de la fréquence de la radiation qui traverse le milieu</p>	<p>—Interprétation :</p> <p>Le prisme est un milieu transparent et homogène limité par deux faces planes non parallèles, la face opposée à l'arête est la base du prisme.</p> <p>En appliquant la loi de réfraction sur la première face du prisme:</p> $\sin i = n \cdot \sin r$ <p>n appliquant la loi de réfraction sur la deuxième face du prisme:</p> $n \sin r' = \sin i'$ $D = i' + i - A \text{ et } A = r + r'$ <p>-Les élèves écrivent une conclusion dans le cahier.</p>	<p>Évaluation formative</p>