

## CHAP 4 : LES SPECTRES D'ÉMISSION – ENSEIGNEMENT À DISTANCE

Pour ce chapitre, vous travaillez seuls, à la maison, en autonomie. Pour vous guider dans ce travail, vous avez à votre disposition un plan de travail à suivre pas à pas, des vidéos à visionner pour illustrer le cours. Une discussion pronote est ouverte où chacun peut poser ses questions, moi ou n'importe quel élève peut y répondre et aider à résoudre les blocages. Il faut vous emparer de cet espace, pour collaborer, avec respect bien sûr. Des QCM pronote jalonnent le chapitre pour vous aider à bien l'assimiler. Et bien entendu, des exercices seront à chercher et à rédiger.

Certaines parties du cours sont à me rendre pour que je m'assure que le travail a été fait et a été compris. Je ne pourrai pas attribuer une note à tout le travail que vous me rendez, voyez plutôt ça comme quand, en classe, je circule pour voir ce que vous faites. Ces parties à rendre sont clairement identifiées. Des dates limites de retour seront précisées sur le cahier de texte. Un travail non rendu sera sanctionné.

Le travail que je relève doit être envoyé au format PDF, pas de photo. Il est extrêmement facile de convertir une photo du téléphone en fichier PDF (en ligne, directement depuis un téléphone en WIFI, avec le site ilovepdf ou candypdf) ou via une appli à installer sur vos téléphones (CamScanner par exemple). Les fichiers que vous m'envoyez doivent être déposés dans le cahier de texte pronote (pas de messagerie ENT, pas de mail).

Si vous ne respectez pas ces consignes, je considérerai que le travail n'a pas été rendu. (J'ai 200 élèves à suivre, je ne peux pas chercher après vos documents et à les convertir à votre place)

### 1. La lumière blanche et les lumières colorées

Réactivons les connaissances : Faire le QCM pronote "diagnostic sur la lumière"

#### 1.1. Propagation de la lumière

**A savoir :** rappels et vocabulaire. Voir le livre page 224 (rappels, vidéo et QCM test)

- On appelle source primaire de lumière un objet qui crée de la lumière.

Exemples : *Une étoile (le Soleil) - Une ampoule - Une flamme - Un laser  
Un écran*

- On appelle source secondaire un objet qui renvoie la lumière qu'il reçoit dans toutes les directions. On l'appelle aussi objet *diffusant*.....

Exemples : *La Lune ; Un cahier ; tous les objets non lumineux d'une pièce.*

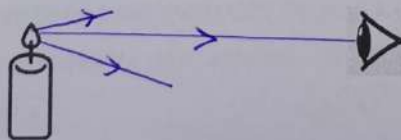
- Dans un milieu homogène, la lumière se propage en ligne droite en partant de la source de lumière. Voir la vidéo du livre page 224

Vocabulaire : On parle de la PROPAGATION..... *rectiligne*..... DE LA LUMIÈRE

**Conséquence :** le modèle du rayon lumineux

On représente le trajet de la lumière par un rayon lumineux. C'est une droite TRACÉE À LA RÈGLE, orientée par une flèche dans le sens de propagation

Compléter le schéma ci-dessous avec un ou plusieurs rayons lumineux correctement orientés.



- Célérité, vitesse de propagation.

Dans le vide la lumière se propage avec une vitesse nommée "célérité" valant  $299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

**Valeur arrondie de la vitesse dans le vide et dans l'air à connaître par cœur :**

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3 \times 10^5 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1} = 300\,000 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$$

CETTE VALEUR EST LA PLUS GRANDE VALEUR DE VITESSE POSSIBLE.  
RIEN NE VA PLUS VITE QUE LA LUMIÈRE DANS LE VIDE.

Comparaison avec d'autres vitesses : Compléter le tableau suivant :

Compléments utiles : fiche méthodes : **conversions d'unités** et **notation en puissance de 10**

	Le son dans l'air	La terre sur son orbite	Une sonde spatiale	Une voiture sur autoroute
Valeur de la vitesse v	340 m.s <sup>-1</sup>	29,8 km.s <sup>-1</sup>	70,2 km.s <sup>-1</sup>	120 km.h <sup>-1</sup>
Conversion en m.s <sup>-1</sup>	340 m/s	29800 m/s = 2,98 x 10 <sup>4</sup> m/s	70,2 x 10 <sup>3</sup> m/s = 7,02 x 10 <sup>4</sup> m/s	120 km = 120000 m 1h = 3600 s = 3,3 x 10 <sup>4</sup> s
Comparaison des vitesses : (la lumière va $\frac{c}{v}$ fois plus vite que...)	$\frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{340} \approx 882100$ La lumière va 882000 fois plus vite que le son	$\frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{2,98 \times 10^4} \approx 10000$	$\frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{7,02 \times 10^4} \approx 4270$ La lumière va presque 5000 fois plus vite qu'une sonde spatiale	$\frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8}{33,3} = 9 \times 10^6$ La lumière va 9 millions de fois plus vite qu'une voiture

Conclusion : La vitesse de propagation de la lumière est tellement grande que sur de courtes distances, la propagation de la lumière semble instantanée.

Mais dès que les distances à parcourir s'allongent, même la lumière met du temps à se propager.

Application : Après calculs (à détailler sous le tableau), compléter le tableau suivant

Propagation de la lumière	Trajet 1 : D'une ampoule vers l'œil	Trajet 2 : Du soleil vers la Terre	Trajet 3 : De l'étoile Proxima vers la Terre
Distance	10 m	1,5 x 10 <sup>11</sup> m = 1,5 x 10 <sup>8</sup> km	4.10 <sup>13</sup> km
Durée de la propagation de la lumière	3,3 x 10 <sup>-8</sup> s	8 min 20s	4,3 ans

Détailler les calculs et conversions ici :

**Trajet 1 :**  
on cherche la durée notée  $\Delta t$   
 $v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{d}{v} = \frac{d}{c}$   
 $\Delta t = \frac{10}{3 \times 10^8} = 3,3 \times 10^{-8} \text{ s}$   
soit **33 ns** (nanoseconde)

**Trajet 2 :**  
on cherche la distance d.  
 $v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow d = v \times \Delta t$   
 $d = c \times \Delta t$   
il faut donner la durée en seconde car c'est en m/s  
 $\Delta t = 8 \text{ min } 20 \text{ s} = 8 \times 60 + 20$   
 $\Delta t = 500 \text{ s}$   
 $d = c \times \Delta t = 3 \times 10^8 \times 500$   
 $d = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$   
 $= 1,5 \times 10^8 \text{ km} = 150 \text{ millions km}$

**Trajet 3 :**  
on cherche  $\Delta t$   
 $\Delta t = \frac{d}{c}$  Avec c en m/s il faut d en m  
 $d = 4 \times 10^{13} \text{ km} = 4 \times 10^{16} \text{ m}$   
 $\Delta t = \frac{4 \times 10^{16}}{3 \times 10^8} = 1,33 \times 10^8 \text{ s}$   
on convertit jusqu'à une unité parlante  
 $\Delta t = 1,33 \cdot 10^8 \text{ s} = 37000 \text{ h} = 1500 \text{ j}$   
 $\frac{37000}{24} = 1541,66 \text{ j}$   
 $\frac{1541,66}{365} = 4,22 \text{ ans}$   
La lumière de l'étoile met 4,3 ans à arriver sur terre

## 1.2. Dispersion (ou décomposition) de la lumière

### 1.2.1. Les lumières colorées

La lumière émise par les sources primaires peut avoir des couleurs variées :

Exemple : Citer des sources primaires donnant des lumières de différentes couleurs :

Couleur perçue	Blanc	Jaune	Orange
Sources primaires de lumière	Ampoule - Le soleil	Flamme bougie Du métal en fusion	La lave en fusion

Couleur perçue	Rouge	Bleu	Vert
Sources primaires de lumière	Une diode électroluminescente (DEL) Un laser Une braise	La flamme du gaz Certains étoiles Une DEL bleue	Une DEL verte (voitures) Un laser vert

Ces différentes sources ne fonctionnent pas sur le même principe et émettent des lumières très différentes. Pour comprendre la lumière émise, il faut la décomposer, on dit aussi la disperser.