

# Travaux dirigés Ondes lumineuses

## Exercice N°1

Lectra-System est un appareil muni d'un rayon laser permettant la découpe précise de nombreux matériaux. Le rayon laser a une fréquence  $\nu = 4,6 \cdot 10^{14}$  Hz.

- 1) Calculer, en mètres, la longueur d'onde  $\lambda$  de ce rayon laser sachant que  $\lambda = \frac{c}{\nu}$  avec  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s. Donner ce résultat sous la forme  $a \cdot 10^{-7}$  m avec  $a$  arrondi au dixième.
- 2) Exprimer cette longueur d'onde en nm (nanomètre).
- 3) En utilisant le tableau ci-dessous, donner la couleur du rayon laser émis.

Longueur d'onde dans l'air $\lambda$ en nm	Entre 400 et 440	Entre 440 et 490	Entre 490 et 565	Entre 565 et 595	Entre 595 et 620	Entre 620 et 750
Couleur dominante	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

$$\lambda = c/\nu = 3 \cdot 10^8 / 4,6 \cdot 10^{14} = 652 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda = 652 \cdot 10^{-9} \text{ nm}$$

**Il s'agit d'un laser rouge**

## Exercice N°2

Des essais réalisés en laboratoire permettent de déterminer les caractéristiques d'une matière plastique et du colorant qui la recouvre.

La matière plastique est exposée à la lumière.

	Longueur d'onde dominante	Résultats (résistance du colorant à la lumière)
Essai 1	$\lambda_1 = 480 \text{ nm}$	Moyenne
Essai 2	$\lambda_2 = 700 \text{ nm}$	Très bonne

• Déterminer les fréquences  $\nu_1$  et  $\nu_2$  des radiations utilisées lors de ces deux tests.

$$\text{On donne } \lambda = \frac{c}{\nu} \text{ avec } c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

En vous aidant du tableau ci-dessous, déterminer la couleur associée aux longueurs d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ .

Longueur d'onde en nm	couleur
$400 < \lambda \leq 500$	violet
$500 < \lambda \leq 550$	bleu
$550 < \lambda \leq 600$	vert
$600 < \lambda \leq 650$	jaune
$650 < \lambda \leq 800$	rouge

$$f_1 = c/\lambda_1 = 3 \cdot 10^8 / 480 \cdot 10^{-9} = 6,25 \cdot 10^{14} \text{ Hz il s'agit d'une lumière violette}$$

$$f_2 = c/\lambda_2 = 3 \cdot 10^8 / 700 \cdot 10^{-9} = 4,29 \cdot 10^{14} \text{ Hz il s'agit d'une lumière rouge}$$

# Travaux dirigés Ondes lumineuses

## Exercice N°3

Une cabine à rayons ultraviolets émet principalement deux types de radiations :

- radiation 1 de longueur d'onde 310 nanomètres soit  $3,1 \times 10^{-7}$  mètres.
- radiation 2 de longueur d'onde 370 nanomètres soit  $3,7 \times 10^{-7}$  mètres.

1) Calculer la fréquence dans l'air de : a) la radiation 1 b) la radiation 2

2) En déduire le type d'U.V émis par chaque radiation d'après le tableau suivant :

Type de radiation	X	U.V.C	U.V.B	U.V.A	Violet
Fréquence $f$ en Hz	-	$15 \times 10^{14}$	$11 \times 10^{14}$	$9,4 \times 10^{14}$	$7,5 \times 10^{14}$

$c = 3 \times 10^8$  m/s célérité de la lumière dans l'air.

$$f_1 = c/\lambda_1 = 3.10^8/310.10^{-9} = 9,67.10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_2 = c/\lambda_2 = 3.10^8/370.10^{-9} = 8,11.10^{14} \text{ Hz}$$

**$f_1$  appartient aux UV B**

**$f_2$  appartient aux UV A**

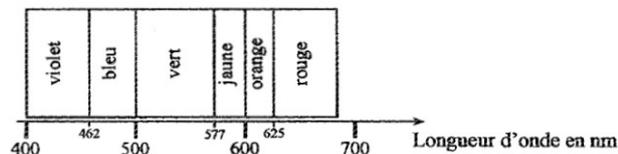
## Exercice N° 4

L'éclairage dans le bâtiment est assuré par des lampes au sodium.

La radiation monochromatique émise par chaque lampe est caractérisée par une longueur d'onde  $\lambda = 580 \text{ nm}$  ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).

1. Déterminer en utilisant le schéma ci-dessous et en justifiant votre réponse :

- a) la couleur de la radiation,
- b) la période puis sa fréquence.



**Lecture du graphique :**

**580nm correspond  
à la couleur jaune**

$$f = c/\lambda = 3.10^8/580.10^{-9}$$

$$F = 5,17.10^{14} \text{ Hz}$$