

DEVOIR SURVEILLE DE SCIENCES PHYSIQUES

DESCRIPTION DE L'UNIVERS – DISPERSION ET RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

Vous devez rédiger chacune de vos réponses sans faute d'orthographe. N'oubliez pas de détailler vos calculs. Sauter des lignes entre les exercices. Les schémas devront au moins faire 5 cm de hauteur.

EXERCICE I : Cours

1. L'atome et l'univers ont un point commun concernant leur remplissage par la matière. Lequel ?
2. Donnez la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air) et la lettre qui sert à la nommer.
3. Expliquez en quelques phrases pourquoi « voir loin, c'est voir dans le passé ».
4. Qu'appelle-t-on ordre de grandeur d'un nombre ?
5. Qu'appelle-t-on radiation monochromatique ?
6. Qu'appelle-t-on radiation polychromatique ?
7. Qu'est-ce qu'un milieu dispersif ?

Exercice II : Ordre de grandeurs

Considérons les objets ou êtres vivants suivants : mouche, atome, distance Terre-Soleil, diamètre d'un cheveu, train, rayon de la Terre, molécule, notre galaxie, noyau atomique, hauteur d'une montagne. Soient les tailles : $1,5 \cdot 10^{21}$ km, $1,5 \cdot 10^8$ km, 4,4 km, 6400 km, 1,0 cm, 0,1 nm, 90,5 μ m, 158 m, 10 nm, 1 fm.

1. Attribuer à chaque objet ou être vivant sa taille. Les réponses seront données sous forme d'un tableau.
2. Convertir les tailles précédentes en mètre (l'unité légale) puis les classer par ordre croissant. Donner pour chaque taille l'ordre de grandeur en mètre (sous forme de puissance de 10).

Exercice III : Détermination de l'indice de réfraction

On désire déterminer l'indice de réfraction du verre pour la lumière de couleur rouge n_R . Un rayon de lumière monochromatique rouge passe de l'air ($n = 1,00$) dans la surface de verre.

1. Faire un schéma annoté correspondant à l'expérience en faisant figurer les deux milieux, la surface de séparation air-verre (ou dioptre air-verre), l'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 et la normale au dioptre.
2. On a effectué des mesures d'angle d'incidence et de réfraction et on établit le tableau de mesures suivant :

i_1 (°)	0	10	20	30	40	50
i_2 (°)	0	7	13	19	25	31
$\sin i_1$	0,000	0,179	0,341	0,5	0,647	0,760
$\sin i_2$	0,000	0,120	0,223	0,326	0,421	0,5

Rappeler la loi de la réfraction de Descartes permettant de trouver l'indice de réfraction n_R

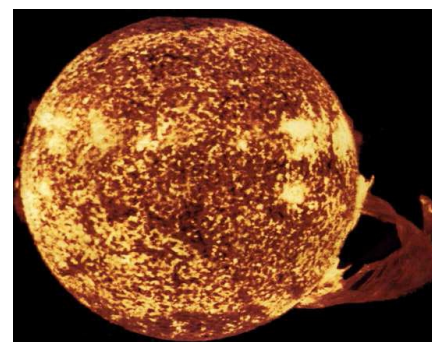
3. Tracer la courbe $\sin i_1 = f(\sin i_2)$. Quelle type de courbe obtient-on ? Que peut-on en déduire concernant $\sin i_1$ et $\sin i_2$?
4. Déterminer l'équation de la courbe obtenue et en déduire l'indice de réfraction du verre pour la lumière de couleur rouge.

EXERCICE IV : Hauteur d'une protubérance solaire

Le Soleil, distant de 150 millions de km de la Terre, a un diamètre de l'ordre de $1,39 \cdot 10^6$ km. La Terre, quant à elle, a un rayon de $6,38 \cdot 10^3$ km. La photo ci-dessous, prise par la station spatiale Skylab le 19 décembre 1973, montre une des plus grandes protubérances solaires jamais enregistrées.

On souhaite déterminer la hauteur réelle de la protubérance.

1. Déterminer cette hauteur en km. Expliquer votre méthode.
2. Comparer le résultat avec le diamètre de la Terre.

**EXERCICE V : Dispersion de la lumière par un prisme**

On envoie sur un prisme de verre un rayon de lumière blanche, celui-ci traverse le dioptre air-verre sans être réfracté mais il sera réfracté sur le dioptre verre-air.

On considère la radiation rouge et la radiation bleue contenues dans ce rayon de lumière blanche. On connaît les indices de réfraction du verre pour ces deux radiations : $n_R = 1,5$; $n_B = 1,6$.

1. Pourquoi le rayon ne se réfracte pas lors de son passage au niveau du dioptre air-verre ?
2. Construisez, sur la figure jointe, les rayons rouge et bleu à la sortie du prisme. Vous justifierez vos constructions par les calculs adéquats.

