

DEVOIR SURVEILLE DE SCIENCES PHYSIQUES

Sujet A

Le soin apporté à la copie et à la rédaction des réponses est pris en compte dans la note globale !

EXERCICE N°1

-DISPERSION PAR UN PRISME-

/5

On envoie sur un prisme, d'angle au sommet égal à 45° , un faisceau de lumière monochromatique de couleur jaune perpendiculairement à la surface de séparation air/verre. Pour la longueur d'onde utilisée, l'indice de réfraction n_v du verre constituant le prisme vaut 1,33. Ce faisceau est représenté sur le schéma par un rayon lumineux.

1. Construire EN LE JUSTIFIANT le schéma correspondant à l'expérience du rayon lumineux à l'intérieur du prisme.
2. L'angle d'incidence i_1 du faisceau avec la normale (juste avant la sortie du prisme), est égal à 45° . Déterminer l'angle i_2 que fait le rayon avec la normale à la sortie du prisme. On prendra comme indice de l'air $n_{\text{air}} = 1,00$. JUSTIFIER LA REPONSE.
3. On remplace le faisceau de lumière jaune par un faisceau laser de lumière rouge pour lequel l'indice de réfraction du verre n_R vaut 1,29. Calculer alors le nouvel angle i_2 .
4. Comparer le trajet de ce faisceau lumineux à celui du faisceau précédent.
5. Que se passerait-il si l'on remplaçait le faisceau laser par de la lumière blanche. De quoi qualifie-t-on le prisme ?

EXERCICE N°2

-CONTACT...-

/6

Dans un film de Science-fiction, les Terriens reçoivent un message provenant d'une civilisation extra-terrestre. En effet, les extra-terrestres ont découvert la présence humaine, en captant une émission de télévision émise en 1935 sur la Terre et ils ont envoyé immédiatement un message sous forme d'onde TV en direction de la Terre. L'onde de TV est de même nature que la lumière et se déplace donc à la même vitesse (on rappelle $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$).

1. Les Terriens reçoivent le message en l'an 2005.
 - a). Faire un schéma représentant la Terre, la planète des extra-terrestres et indiquer la distance d séparant les deux planètes.
 - b). Exprimer la distance D parcourue par l'onde entre 1935 et 2005 en fonction du temps T mis par l'onde pour parcourir cet aller-retour, et de la vitesse c de l'onde TV.
 - c). Rappeler la définition de l'année de lumière et en déduire la distance totale parcourue par l'onde D , en années de lumière. Que vaut alors la distance d en années de lumière ?
 - d). Que vaut d en km ? JUSTIFIER LA REPONSE.
2. Un scientifique de 40 ans souhaite poser quelques questions à cette civilisation. Peut-il espérer une réponse ? JUSTIFIER LA REPONSE.

T.S.V.P. !

EXERCICE N°3**- ISOMERES -****/4**

Sur l'étiquette d'une bouteille de laboratoire, on peut lire la formule brute du produit qu'elle contient : C_2H_7N . (On rappelle que pour $C : Z=6$; $H : Z=1$; $N : Z=7$).

1. Calculer le nombre d'électrons périphériques de chacun des atomes de la molécule. En déduire le nombre de doublets figurant sur la représentation de Lewis.
2. Proposer deux formules de Lewis correspondant à la formule brute C_2H_7N .
3. Comment appelle-t-on la relation entre ces deux molécules ?
4. Que peut-on dire des propriétés physiques et chimiques de ces deux molécules ?

EXERCICE N°4**- GEOMETRIE -****/5**

Un atome de Phosphore ($P : Z=15$) peut s'agencer avec trois atomes d'Hydrogène ($H : Z=1$) pour donner la molécule PH_3 .

1. Calculer le nombre d'électrons périphériques de chacun des atomes de la molécule. En déduire le nombre de doublets figurant sur la représentation de Lewis.
2. Dans la représentation de Lewis, de combien d'électrons doit être entouré l'atome de phosphore et chacun des atomes d'hydrogène ?
3. Dessiner la représentation de Lewis de cette molécule.
4. Que peut-on dire de la position des doublets électroniques qui entourent l'atome central de la molécule ?
5. En déduire la géométrie de la molécule, que l'on représentera avec les conventions de Cram.

EXERCICE N°5**- UN POINT BONUS -**

Convertir en mètres et en notation scientifique les longueurs suivantes :

$$L1 = 0,0306 \text{ km et } L2 = 698 \text{ nm.}$$