

Nom :

Prénom :

Classe :

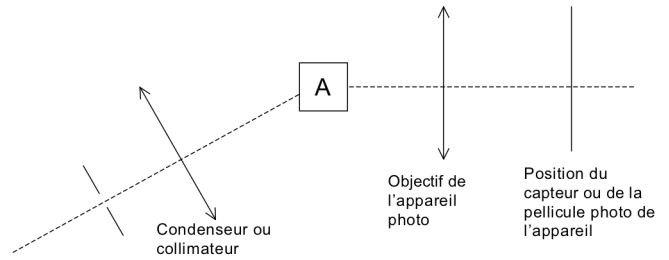
L'exercice 1 est à rédiger sur la copie. Pour les suivants, on pourra répondre directement sur le sujet.

Sur 24 points ramené à 20

Ex 1 : Véga, dans la constellation de la lyre, est une des étoiles les plus brillantes du ciel. (/16,5)

I) Comment obtenir le spectre ?

Le montage est constitué : d'une fente, de 2 lentilles convergentes, d'un dispositif A et d'un appareil photo numérique (ou à pellicule).

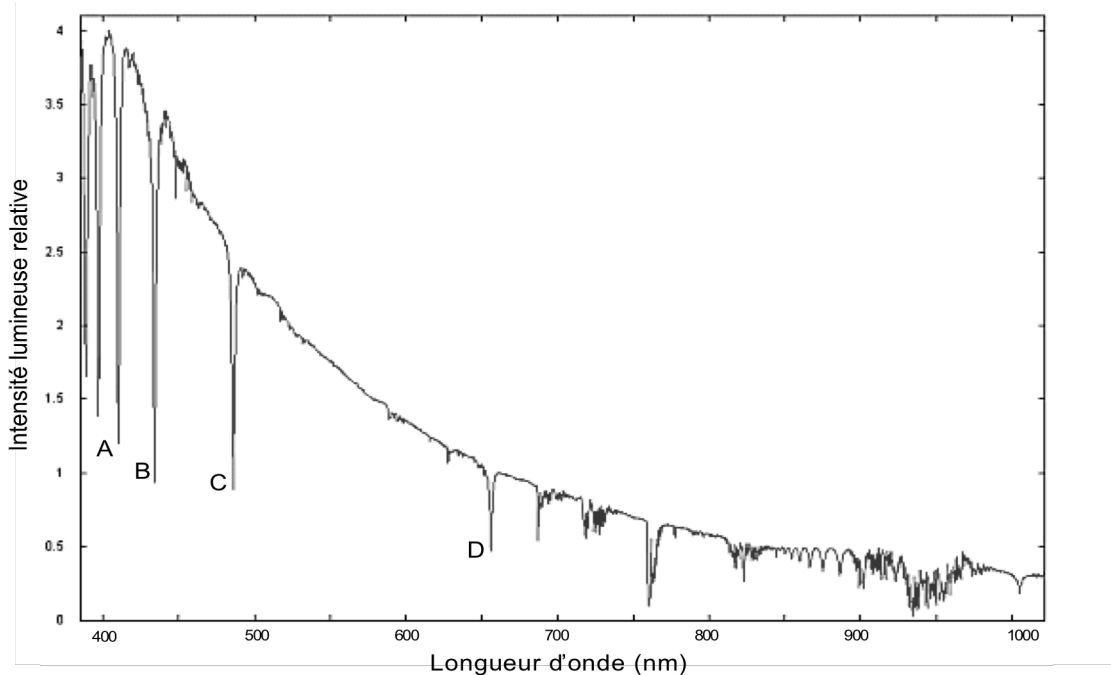


1) Par rapport à ce montage:

- Indiquer en rouge la direction et par une flèche le sens de propagation de la lumière provenant de Véga. (/0,5)
 - Annoter le schéma pour montrer où se trouvent les 2 lentilles et la fente. (/0,5)
- 2) Quels sont les 2 objets qu'on aurait pu utiliser et placer en A pour obtenir le spectre de Véga sur le capteur (ou la pellicule) de l'appareil photo ? (/1)
- 3) Il est noté sur l'objet placé en A : 600 traits /mm.
- Quel est celui des 2 objets précédemment cités celui qui a été placé en A ? (/0,5)
 - Donner un ordre de grandeur du nombre de traits par mètre. (/1)

II) Etude de la couleur de l'étoile

On donne le profil spectral de l'étoile Véga obtenu après calibration au niveau des longueurs d'onde :



Bandeau à colorier :



- 1) La température effective de surface de l'étoile est : $T = 9227 \text{ }^\circ\text{C} = 9\,500 \text{ K}$.
En appliquant la loi de déplacement de Wien : $\lambda(\text{max}) * T = 0,002896$ où $\lambda(\text{max})$ est exprimée en m et T en Kelvin.
- A quelle longueur d'onde $\lambda(\text{max})$ cette étoile émet-elle le plus d'intensité lumineuse ? (/2)
 - Dans quel domaine de longueur d'onde se situe $\lambda(\text{max})$: Infra rouge, Visible ou UV ? Argumenter. (/0,5)
- 2) Pourquoi cette étoile nous apparaît-elle bleutée ? (/1)
- 3) Cette étoile se situe à une distance : $L = 25,3$ années lumière (al). On rappelle que $1,0 \text{ al} = 9,5 * 10^{13} \text{ km}$
- Au bout de combien de temps la lumière émise par cette étoile nous parvient-elle ? (/0,5)
 - Quelle est, en notation scientifique et en mètres, la distance d séparant la Terre de Véga ? (/1)
- 4) a) Dans le bandeau, colorier la partie du spectre d'émission continu provenant de Véga. (/2)
b) Qu'est ce qu'un spectre continu ? Pourquoi voit on en fond un spectre continu ? (/0,5)
- 5) a) Que voit on dans ce spectre d'émission continu ? Pourquoi ? (/1,5)
b) Donner la longueur d'onde de la raie A, B et C (qui apparaissent juste à droite des lettres). On réalisera un calcul pour une de ces longueurs d'onde après avoir donnée l'échelle : 1,0 cm représente nm
Dessiner ces 3 raies sur le spectre. (/3,5)

6) On cherche à savoir à quel type d'étoile appartient Véga.

Aux alentours d'une température de surface voisine de 10000°C , ce qui est le cas de Véga, il en existe 2 types notés A et B : voir tableau ci-dessous.

Type spectral	Couleur	Température approximative de surface ($^{\circ}\text{C}$)	Raies les plus intenses
A	Bleue / blanche	7500 à 10000	Prédominance des raies de l'atome d'hydrogène
B	Bleue / blanche	10000 à 25000	Prédominance des raies de l'atome d'hélium

On donne dans le tableau ci-dessous les raies principales de l'atome d'hydrogène et d'hélium :

Atome	Longueur d'onde des raies les plus intenses
Hydrogène	410 nm - 434 nm - 486 nm - 656 nm
Helium	447 nm - 501 nm - 587 nm - 668 nm

A quel type d'étoile correspond Véga. Argumenter.

(/1,5)

Ex 2 : Taille de différents objets. (/4) On donnera les réponses directement sur le sujet

Des levures de bière comme *Saccharomyces cerevisiae* ont une taille de $9\ \mu\text{m}$.

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance L donnée ci-dessus.

(/1)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur:

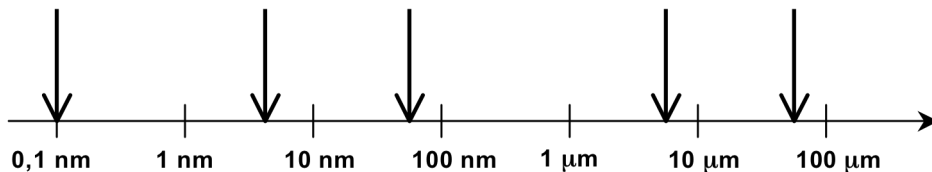
Liste d'objets : molécule d'ADN, virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge.

Longueur des objets : $0,1\ \text{nm}$ - $2\ \text{nm}$ - $45\ \text{nm}$ - $7\ \mu\text{m}$ - $80\ \mu\text{m}$

Sur l'échelle ci-dessous apparaissent des flèches.

a) Placer sur cette échelle la longueur et le nom de chacun des objets correspondants.

(/1,5)



b) Combien de valeurs, parmi les longueurs des objets de la liste, sont données avec :

(/0,5)

1 chiffre significatif :

2 chiffres significatifs :

3 chiffres significatifs :

4 chiffres significatifs :

c) Donner l'ordre de grandeur en mètre de la plus grande et de la plus petite de ces distances $d(\text{min})$ et $d(\text{max})$.

(/1)

Ex 3 : Vitesse du son. (/2,5) On donnera les réponses directement sur le sujet

A basse altitude, un avion qui se déplace à la vitesse du son v (son) parcourt une distance $d = 10\ \text{km}$ en un temps $t = 29\ \text{s}$.

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance donnée ci-dessus.

(/0,5)

2) Quelle est la relation reliant v , d et t ? Calculer la vitesse du son, dans l'air, exprimée en m/s.

(/2)

On respectera la notation scientifique et le nombre de chiffres significatifs.

Nom :

Prénom :

Classe :

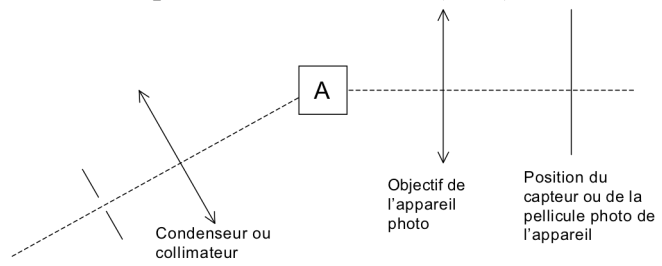
L'exercice 1 est à rédiger sur la copie. Pour les suivants, on pourra répondre directement sur le sujet.

Sur 24 points ramené à 20

Ex 1 : Véga, dans la constellation de la lyre, est une des étoiles les plus brillantes du ciel. (/16,5)

I) Comment obtenir le spectre ?

Le montage est constitué : d'une fente, de 2 lentilles convergentes, d'un dispositif A et d'un appareil photo numérique (ou à pellicule) d'objectif de 500 mm, de résolution vaut 0,003 mm.

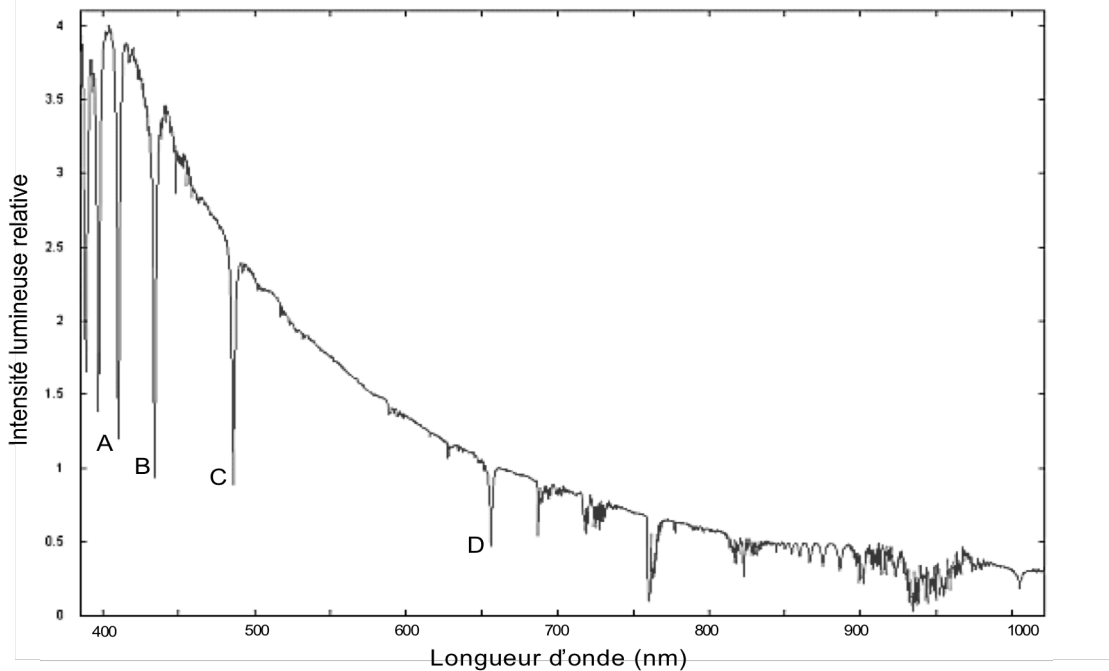


1) Par rapport à ce montage:

- a) Indiquer en rouge la direction et par une flèche le sens de propagation de la lumière provenant de Véga. (/0,5)
- b) Annoter le schéma pour montrer où se trouvent les 2 lentilles et la fente. (/0,5)
- 2) Quels sont les 2 objets qu'on aurait pu utiliser et placer en A pour obtenir le spectre de Véga sur le capteur (ou la pellicule) de l'appareil photo ? (/1)
- 3) Sur la boîte contenant l'objet A, est noté « en verre Crown offrant une déviation de 45° »
 - a) Quel est celui des 2 objets précédemment cités celui qui a été placé en A ? (/0,5)
 - b) Donner un ordre de grandeur de la résolution de l'objectif de l'appareil photo numérique utilisé en mètre. (/1)

II) Etude de la couleur de l'étoile

On donne le profil spectral de l'étoile Véga obtenu après calibration au niveau des longueurs d'onde :



Bandeau à colorier :

- 1) La température effective de surface de l'étoile est : $T = 9227 \text{ }^\circ\text{C} = 9\,500 \text{ K}$.
En appliquant la loi de déplacement de Wien : $\lambda(\text{max}) * T = 0,002896$ où $\lambda(\text{max})$ est exprimée en m et T en Kelvin.
 - a) A quelle longueur d'onde $\lambda(\text{max})$ cette étoile émet-elle le plus d'intensité lumineuse ? (/2)
 - b) Dans quel domaine de longueur d'onde se situe $\lambda(\text{max})$: Infra rouge, Visible ou UV ? Argumenter. (/0,5)
- 2) Pourquoi cette étoile nous apparaît-elle bleutée ? (/1)
- 3) Cette étoile se situe à une distance : $L = 25,3$ années lumière (al). On rappelle que $1,0 \text{ al} = 9,5 * 10^{13} \text{ km}$
 - a) Au bout de combien de temps la lumière émise par cette étoile nous parvient-elle ? (/0,5)
 - b) Quelle est, en notation scientifique et en mètres, la distance d séparant la Terre de Véga ? (/1)
- 4) a) Dans le bandeau, colorier la partie du spectre d'émission continu provenant de Véga. (/2)
b) Qu'est ce qu'un spectre continu ? Pourquoi voit on en fond un spectre continu ? (/0,5)
- 5) a) Que voit on dans ce spectre d'émission continu ? Pourquoi ? (/1,5)
b) Donner la longueur d'onde de la raie A, C et D (qui apparaissent juste à droite des lettres). On réalisera un calcul pour une de ces longueurs d'onde après avoir donnée l'échelle : 1,0 cm représente nm
Dessiner ces 3 raies sur le spectre. (/3,5)

6) On cherche à savoir à quel type d'étoile appartient Véga.

Aux alentours d'une température de surface voisine de 10000°C , ce qui est le cas de Véga, il en existe 2 types notés A et B : voir tableau ci-dessous.

Type spectral	Couleur	Température approximative de surface ($^{\circ}\text{C}$)	Raies les plus intenses
A	Bleue / blanche	7500 à 10000	Prédominance des raies de l'atome d'hydrogène
B	Bleue / blanche	10000 à 25000	Prédominance des raies de l'atome d'hélium

On donne dans le tableau ci-dessous les raies principales de l'atome d'hydrogène et d'hélium :

Atome	Longueur d'onde des raies les plus intenses
Hydrogène	410 nm - 434 nm - 486 nm - 656 nm
Helium	447 nm - 501 nm - 587 nm - 668 nm

A quel type d'étoile correspond Véga. Argumenter.

(/1,5)

Ex 2 : Taille de différents objets. (/4) On donnera les réponses directement sur le sujet

Une molécule d'hémoglobine a une longueur de 7 nm.

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance L donnée ci-dessus.

(/1)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueurs:

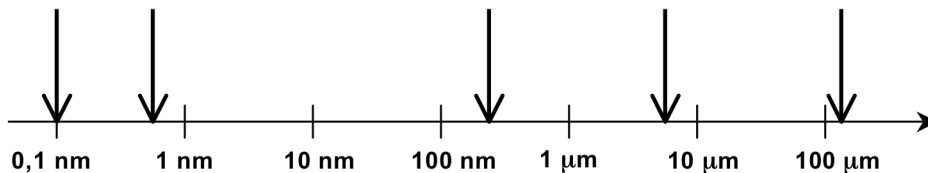
Liste d'objets : acarien, atome de chlore, globule rouge, molécule de glucose, virus (VIH).

Longueur des objets : 0,1 nm – 0,45 nm - 120 nm - 7 μm - 200 μm

Sur l'échelle ci-dessous apparaissent des flèches.

a) Placer sur cette échelle la longueur et le nom de chacun des objets correspondants.

(/1,5)



b) Combien de valeurs, parmi les longueurs des objets de la liste, sont données avec :

(/0,5)

1 chiffre significatif :

2 chiffres significatifs :

3 chiffres significatifs :

4 chiffres significatifs :

c) Donner l'ordre de grandeur en mètre de la plus grande et de la plus petite de ces distances d(min) et d(max).

(/1)

Ex 3 : Vitesse du son. (/2,5) On donnera les réponses directement sur le sujet

A basse altitude, un avion qui se déplace à la vitesse du son v (son) parcourt une distance $d = 20,0$ km en un temps $t = 59$ s

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance donnée ci-dessus.

(/0,5)

2) Quelle est la relation reliant v , d et t ? Calculer la vitesse du son, dans l'air, exprimée en m/s.

(/2)

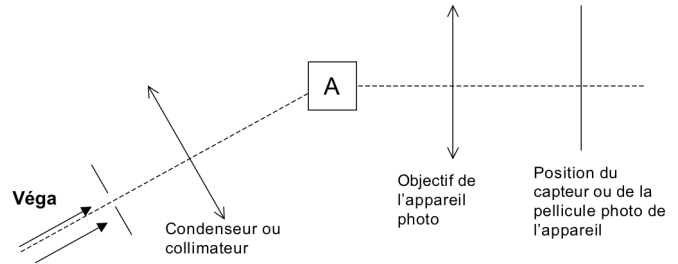
On respectera la notation scientifique et le nombre de chiffres significatifs.

Correction

Ex 1 : Véga, dans la constellation de la lyre, est une des étoiles les plus brillantes du ciel.

I) Comment obtenir le spectre ?

Le montage est constitué : d'une fente, de 2 lentilles convergentes, d'un dispositif A et d'un appareil photo numérique (ou à pellicule). (0,5)



1) Par rapport à ce montage:

a) Indiquer en rouge la direction et par une flèche le sens de propagation de la lumière provenant de Véga.

(0,5) 0,25*2

b) Annoter le schéma pour montrer où se trouvent les 2 lentilles et la fente. (0,5) En avant de la fente + anot 0,25*2

2) Quels sont les 2 objets qu'on aurait pu utiliser et placer en A pour obtenir le spectre de Véga sur le capteur (ou la pellicule) de l'appareil photo ? (1) **prisme ou réseau** 0,5*2

3) Il est noté sur l'objet placé en A : 600 traits /mm.

a) Quel est celui des 2 objets précédemment cités celui qui a été placé en A ? (0,5) **un réseau**

b) Donner un ordre de grandeur du nombre de traits par mètre. (1) $600 \cdot 10^3 = 6,00 \cdot 10^5 = 10^6$ traits / m 0,5*2

3) Sur la boîte contenant l'objet A, est noté « en verre Crown offrant une déviation de 45° »

a) Quel est celui des 2 objets précédemment cités celui qui a été placé en A ? **prisme** (0,5)

b) Donner un ordre de grandeur de la résolution de l'objectif de l'appareil photo numérique utilisé en mètre.

résolution vaut $0,003 \text{ mm} = 3,00 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3} = 3,00 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, ordre grandeur : puissance de 10 la plus proche 10^{-6} m (1)

II) Etude de la couleur de l'étoile

On donne le spectre de l'étoile Véga obtenu après calibration au niveau des longueurs d'onde :

Bandeau à colorier :

1) La température effective de surface de l'étoile est : $T = 9227 \text{ }^\circ\text{C} = 9\,500 \text{ K}$.

En appliquant la loi de déplacement de Wien : $\lambda(\text{max}) \cdot T = 0,002896$ où $\lambda(\text{max})$ est exprimée en m et T en Kelvin.

a) A quelle longueur d'onde $\lambda(\text{max})$ cette étoile émet-elle le plus d'intensité lumineuse ? (2)

$\lambda(\text{max}) = 0,002896 / T = 0,002896 / 9500 = 304 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 304 \text{ nm}$ 0,5*4

b) Dans quel domaine de longueur d'onde se situe $\lambda(\text{max})$: Infra rouge, Visible ou UV ? Argumenter. (0,5)

dans UV puisque $\lambda(\text{max}) < 400 \text{ nm}$

2) Pourquoi cette étoile nous apparaît-elle bleutée ? (1) **Max d'émission 0,5 ds le visible au niveau du bleu violet** 0,5

3) Cette étoile se situe à une distance : $L = 25,3$ années lumière (al). On rappelle que $1,0 \text{ al} = 9,5 \cdot 10^{13} \text{ km}$

a) Au bout de combien de temps la lumière émise par cette étoile nous parvient-elle ? (0,5) **25,3 al**

b) Quelle est, en notat° scientifique, en m, la distance Terre-Véga ? (1) **$d = 2,4 \cdot 10^2 \cdot 10^{13} \cdot 10^3 \text{ m} = 2,4 \cdot 10^{18} \text{ m}$** 0,5*2

4) a) Dans le bandeau, colorier le spectre d'émission continu provenant de Véga. (2) **respect couleur + intervalle** 0,5*2

b) Qu'est ce qu'un spectre continu ? Pourquoi voit on en fond un spectre continu ? (1) **On passe de manière continue (dégradé de couleurs) du bleu au rouge en passant par toutes les couleurs de l'arc en ciel.**

Le cœur de l'étoile Véga est à très haute température, source lumineuse d'origine thermique.

5) a) Que voit on dans ce spectre ? Pourquoi ? (1,5) **Absorpti° 0,5 sous forme de raies noires (caractéristiques) 0,5 due aux différents atomes ou ions à l'état gaz, basse pression contenue dans « l'atmosphère » de l'étoile Véga.** 0,5

b) Donner la longueur d'onde de la raie A, B et C (qui apparaissent juste à droite des lettres). (3,5)

On réalisera un calcul pour une de ces longueurs d'onde après avoir donnée l'échelle : $1,0 \text{ cm}$ représente **50 nm** 0,25

La raie A se situe 0,7 cm au delà de 400 nm, ce qui représente **35 nm** 0,5 d'où **435 nm** 0,25

A (410 nm), B (435 nm), C (480 nm) et D (655 nm) 0,5*3 Dessiner ces 3 raies sur le spectre. **Raies noires** (1)

6) On cherche à savoir à quel type d'étoile appartient Véga.

Aux alentours d'une température de surface voisine de 10000°C , ce qui est le cas de Véga, il en existe 2 types notés A et B : voir tableau ci dessous.

On donne dans le tableau ci dessous les raies principales de l'atome d'hydrogène et d'hélium :

A quel type d'étoile correspond Véga.

Argumenter. (1,5)

Les raies d'absorption correspond à celle de l'hydrogène : Véga est donc un étoile de type Arbrées

Type spectral	Couleur	Température approximative de surface ($^\circ\text{C}$)	Raies les plus intenses
A	Bleue / blanche	7500 à 10000	Prédominance des raies de l'atome d'hydrogène
B	Bleue / blanche	10000 à 25000	Prédominance des raies de l'atome d'hélium

Atome	Longueur d'onde des raies les plus intenses
Hydrogène	410 nm - 434 nm - 486 nm - 656 nm
Helium	447 nm - 501 nm - 587 nm - 668 nm

Ex 2 : Taille de différents objets. (/6)

Des levures de bière comme *Saccharomyces cerevisiae* (une molécule d'hémoglobine) ont une taille de 9 μm (7 nm)

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance donnée ci dessus. (/1)

$$9 \mu\text{m} = 9 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$7 \text{ nm} = 7 \cdot 10^{-9} = 7 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur:

Liste d'objets : molécule d'ADN, virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge.

Longueur des objets : 0,1 nm - 2 nm - 45 nm - 7 μm - 80 μm

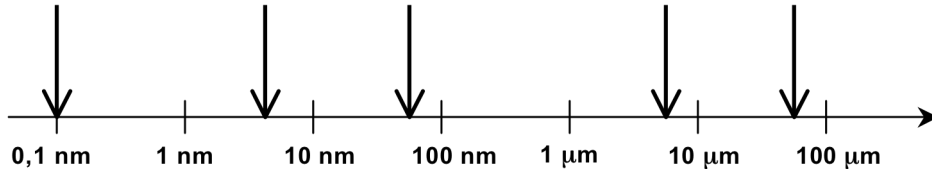
Liste d'objets 2 : acarien, atome de chlore, globule rouge, molécule de glucose, virus (VIH).

Longueur des objets : 0,1 nm - 0,45 nm - 120 nm - 7 μm - 200 μm

Sur l'échelle ci-dessous apparaissent des flèches.

a) Placer sur cette échelle la longueur et le nom de chacun des objets correspondants. (/1,5) 0,75*2

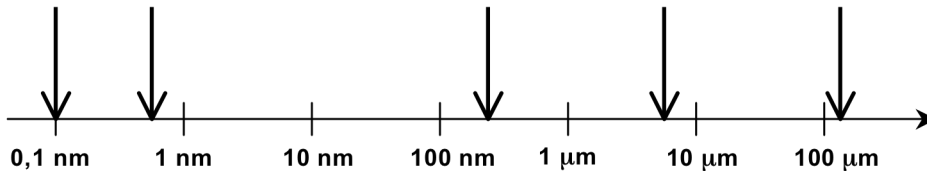
Liste d'objets 1 :



Liste d'objets 1 : Atome de chlore, molécule d'ADN, virus hépatite, globule rouge, cheveu.

Longueur des objets : 0,1 nm - 2 nm - 45 nm - 7 μm - 80 μm

Liste d'objets 2 :



Liste d'objets 2 : Atome de chlore, molécule de glucose, virus (VIH), globule rouge, acarien.

Longueur des objets : 0,1 nm - 0,45 nm - 120 nm - 7 μm - 200 μm

b) Combien de valeurs, parmi ces longueurs, sont données avec : (/0,5)

1 chiffre significatif : Liste d'objets 1 : 3 Liste d'objets 2 : 2

2 chiffres significatifs : Liste d'objets 1 : 2 Liste d'objets 2 : 2

3 chiffres significatifs : Liste d'objets 1 : 0 Liste d'objets 2 : 1

4 chiffres significatifs : Liste d'objets 1 : 0 Liste d'objets 2 : 0

c) Donner l'ordre de grandeur en mètre de la plus grande et de la plus petite de ces distances. (/1)

$$0,1 \text{ nm} = 0,1 \cdot 10^{-9} = 10^{-10} \text{ m} \quad 0,5*2$$

$$200 \mu\text{m} = 2,00 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-6} = 2,00 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

Ex 3 : Vitesse du son. (/6)

A basse altitude, un avion qui se déplace à la vitesse du son v (son) parcourt une distance $d = 10 \text{ km}$ en un temps $t = 29 \text{ s}$.

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance donnée ci dessus. (/0,5)

$$d = 1,0 \cdot 10^4 \text{ m}$$

2) Quelle est la vitesse du son dans l'air exprimée en m/s ? (/2)

$$v = d/t = 10 \cdot 10^3 / 29 = 345 \text{ m/s} \quad 0,5*4$$

A basse altitude, un avion qui se déplace à la vitesse du son v (son) parcourt une distance $d = 20,0 \text{ km}$ en un temps $t = 59 \text{ s}$

1) Donner en mètre la notation scientifique la valeur de la distance donnée ci-dessus. (/0,5)

$$d = 2,00 \cdot 10^4 \text{ m}$$

2) Quelle est la relation reliant v , d et t ? Calculer la vitesse du son, dans l'air, exprimée en m/s. (/2)

On respectera la notation scientifique et le nombre de chiffres significatifs.

$$v = d/t = 20,0 \cdot 10^3 / 59 = 339 \text{ m/s}$$