

DM n°1 de Sciences Physiques

Les exercices d'entraînement sont à réaliser seul(e). Ils correspondent au niveau minimum attendu et vous permettent donc de vous auto-évaluer. En cas de difficulté, il est indispensable de vous faire aider sur la compréhension du cours avant de faire l'exercice.

L'exercice 4 et les questions ☆ sont plus difficiles : cherchez les solutions et sachez abandonner si vous n'y arrivez pas ... D'autres tâches vous attendent dans d'autres matières !

Exercice n°1 : Conversions EXERCICE D'ENTRAÎNEMENT

Réaliser les conversions suivantes et utiliser des puissances de 10 pour exprimer le résultat en conservant le même nombre de chiffres significatifs (mais la notation scientifique n'est pas exigée).

- Hauteur d'un bâtiment : 555 cm en kilomètres
- Taille d'une nanoparticule : 13,0 nm en mètres
- Périmètre de la Terre : $4,007 \times 10^4$ km en mètres
- Taille d'une cellule : 2,8 μm en centimètres
- Épaisseur d'un tissu : 0,00365 m en picomètres
- Vitesse du son : 340 m/s en km/h
- Volume d'un seau : 0,012 m³ en litres
- Volume d'une casserole : 1,35 L en m³
- Contenance d'une pipette : 10 mL en dm³
- Cylindrée : 0,000125 m³ en centilitres

Exercice n°2 : Calcul vitesse EXERCICE D'ENTRAÎNEMENT

On considère une lame de verre pour microscope de dimensions 35 mm x 25 x 1 mm et d'indice optique 1,45. Un rayon lumineux traverse la lame perpendiculairement dans le sens de l'épaisseur.

1. Calculer la durée nécessaire pour traverser la lame.
2. Exprimer cette durée en ns.

Exercice n°3 : Les atomes d'uranium

Données :

Masses proton	$m_p = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
neutron	$m_N = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
électron	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Volume d'une sphère de rayon R $V = 4 \pi R^3 / 3$

L'uranium est une espèce chimique représentée par l'écriture symbolique : $^{235}_{92}\text{U}$.

Le rayon d'un atome d'uranium vaut : $r_U = 196 \text{ pm}$.

1. Quelle est la composition d'un atome d'uranium ?
2. Quel est l'ordre de grandeur du rayon d'un atome d'uranium en mètre ? En micromètre ?
3. ☆ Combien faudrait-il mettre d'atomes côte à côte pour atteindre un centimètre ?
4. A l'aide des données, calculer le volume de cet atome en m³.
5. ☆ En déduire l'ordre de grandeur du nombre d'atomes contenus dans 1 mL.
6. Calculer la masse du noyau d'un atome d'uranium.
7. Calculer la masse d'un atome d'uranium.
La comparer à la masse du noyau : Que peut-on conclure ?

☆ Exercice n°4 : Parallaxe d'une étoile

Données :

- 1 degré est égal à 60 minutes d'arc : $1^\circ = 60'$
- 1 minute d'arc est égale à 60 secondes d'arc : $1' = 60''$
- π radians = 180°

La parallaxe p d'une étoile proche correspond à un angle défini par la position de l'étoile par rapport à la Terre.

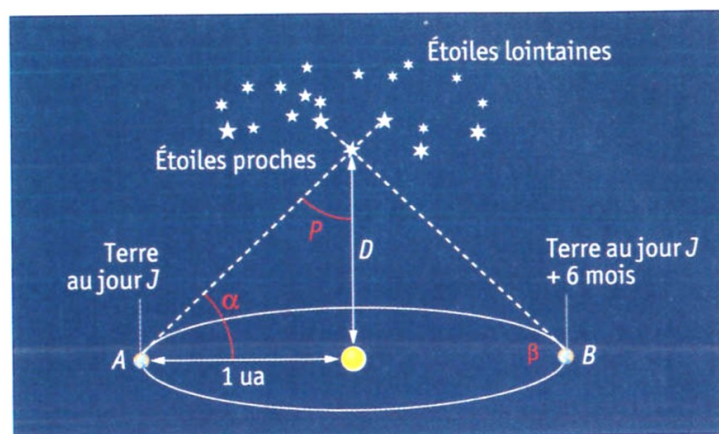
La parallaxe est repérée entre 2 positions diamétralement opposées A et B de la Terre par rapport au Soleil.

Le triangle formé par les points A, B et l'étoile proche a pour angle au sommet la valeur $2p$.

Sur le schéma, les angles α et β sont sensiblement égaux, du fait que la trajectoire de la Terre autour du Soleil est quasiment circulaire.

On dit qu'un astre est à une distance du Soleil de 1 parsec (1 pc) si son angle de parallaxe p est de 1 seconde d'arc.

Le but de l'exercice est de retrouver la valeur en km d'un parsec et de comprendre l'intérêt de son utilisation en astronomie.



1. Calculer la distance Terre-Soleil sachant que la lumière émise par le Soleil met 8 min 20 s pour parvenir jusqu'à la Terre.

Sur le schéma, on a noté l'indication « 1 ua » pour la distance Terre-Soleil .

2. Rechercher sur internet ce que signifie cette abréviation.
Comparer sa valeur à celle trouvée dans la question 1.
3. A l'aide des données, convertir en degré un angle d'1 seconde d'arc.
4. A quelle distance D du Soleil, exprimée en km, se trouve un astre dont l'angle de parallaxe vaut 1 seconde d'arc ?
Conseil : Utiliser la trigonométrie...
5. Vérifier la valeur trouvée avec la définition du parsec trouvée sur internet .
6. En déduire la distance D' de l'astre à la Terre.
Pourquoi peut-on confondre la distance de l'astre au Soleil et celle de l'astre à la Terre ?

En 1838, l'astronome Bessel mesure la première parallaxe d'étoile à l'observatoire de Koenigsberg. Il obtient une parallaxe de 0,31 seconde d'arc pour l'étoile 61 du cygne.

7. Calculer en km et en parsec la distance de cette étoile à la Terre.

L'étoile alpha de la constellation du Centaure se trouve à 1,32 pc du Soleil.

8. Quelle est sa parallaxe ?