

Chapitre 1

Échelles de distance

Les exercices dont le numéro est grisé sont à faire pour le lundi 14 septembre.

RÉVISION ET RÉSUMÉ

Multiples À connaître : téra (T) $\times 10^{12}$, giga (G) $\times 10^9$, méga (M) $\times 10^6$, kilo (k) $\times 10^3$.

Sous-multiples À connaître : déci, centi et milli (m) $\times 10^{-3}$, micro (μ) $\times 10^{-6}$, nano (n) $\times 10^{-9}$, pico (p) $\times 10^{-12}$ et femto (f) $\times 10^{-15}$.

Notation scientifique La notation en puissance de dix est de la forme $a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$ et n entier relatif, et permet d'écrire de très grands ou très petits nombres facilement.

Ordre de grandeur C'est la puissance de dix la plus proche du nombre considéré.

Échelles Vous devez savoir classer des objets cosmologiques (Terre < Soleil < Galaxie) ou microscopiques (noyau < atome < molécule) en fonction de la taille, sur une échelle en puissances de dix.

Lacunaire La matière et l'espace interstellaire ont une structure lacunaire, c'est-à-dire qu'ils sont essentiellement constitués de vide.

EXERCICES

Avez-vous remarqué les exercices résolus du livre, pages 12, 14, 15 et 19 ?

Instructions pour les exercices

- Les exercices sont classés par paires ;
- Chaque paire d'exercices correspond à un paragraphe particulier du cours, assurez-vous que vous l'avez bien étudié avant de commencer ;
- Les exercices de numéro impair, en grisé, sont à faire à la maison ;
- Si vous « séchez » sur un exercice impair, faites l'exercice pair qui le suit, il est du même type, il est corrigé, puis revenez ensuite à l'exercice impair ;
- Lors de vos révisions pour le devoir surveillé, refaites les exercices vous ayant posé problème, ou tentez les exercices pairs ;
- Les exercices résolus du livre sont laissés à votre *discretion*, dans l'optique d'un entraînement personnel.

Multiples et sous-multiples

1.1 N°10 p. 20

1.2 N°9 p. 20

Puissances de dix

1.3 N°6 p. 20

1.4 Neurones

- a. On estime que le cerveau humain comporte 100 milliards de neurones. Exprimez ce nombre en puissances de dix.
- b. En supposant pour simplifier que chaque neurone a une extrémité formée de 100 000 dendrites (dont le rôle est de conduire l'influx nerveux), exprimez le nombre de dendrites contenues dans le cerveau.

Ordres de grandeur

1.5 N°11 p. 21

1.6 Donner les ordres de grandeur, en mètres, des longueurs citées dans l'exercice 1.2.

Échelles de longueur

1.7 N°19 p. 22

1.8 Planètes telluriques

- a. Représentez sur une échelle linéaire les rayons des quatre planètes *telluriques* du Système Solaire : Mercure, Vénus, Terre et Mars.
- b. Sur cette échelle, où serait le rayon du Soleil ?
- c. Quelle échelle faudrait-il choisir pour représenter ensemble ces cinq longueurs ?

Données : se reporter au tableau de l'exercice 18 p. 21.

Bon courage, bon travail !

Corrigé 1

Échelles de distance

EXERCICES

1.1 N°10 p. 20

1.2 N°9 p. 20

Rayon du noyau de l'atome d'hydrogène : $r_n = 10^{-15}$ m, donc 1 fm (un femtomètre, aussi appelé communément un « fermi », du nom du physicien Italien ayant participé à de nombreuses découvertes dans ce domaine).

Rayon de l'atome d'hydrogène : $r_a = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m, donc 53 pm (cinquante trois picomètres).

Diamètre d'une cellule biologique : 10^{-3} mm, donc 10^{-6} m, c'est-à-dire 1 μ m (un micromètre, aussi appelé communément un « micron »).

1.3 N°6 p. 20

1.4 Neurones

- 100 milliards = $100 \times 10^9 = 10^{11}$ neurones.
- 100 000 dendrites fois 10^{11} neurones nous font donc :

$$10^5 \times 10^{11} = 10^6 \text{ dendrites.}$$

1.5 N°11 p. 21

1.6

Ordre de grandeur du rayon du noyau de l'atome d'hydrogène : 10^{-15} m.

Ordre de grandeur du rayon de l'atome d'hydrogène : 10^{-10} m (attention, 5,3 est plus proche de 10 que de 1, et 10×10^{-11} fait bien 10^{-10}).

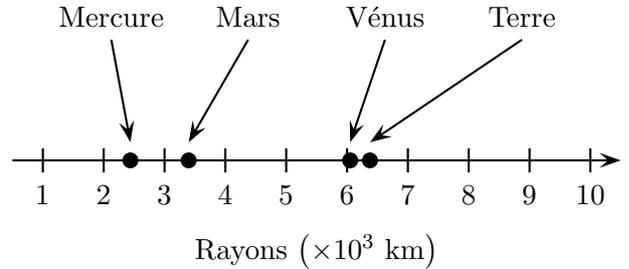
Ordre de grandeur du diamètre d'une cellule biologique : 10^{-6} m.

1.7 N°19 p. 22

1.8 Planètes telluriques

- L'exercice N°18 p. 21 indique 2 439 km, 6 052 km, 6 378 km et 3 397 km pour les rayons de planètes Mercure, Vénus, Terre et Mars, respectivement.

Ces quatre grandeurs ne sont pas trop différentes en ordre de grandeur, et peuvent être représentées sur une échelle linéaire :



Comme l'indique la légende, l'échelle est en milliers de kilomètres.

- Le rayon du Soleil, de 696 000 km, serait à la six cent quatre-vingt-seizième graduation de l'échelle précédente. Représenter le rayon du Soleil à la même échelle que celui des planètes n'est donc pas pertinent avec une échelle linéaire.
- Une échelle de puissance de dix, dite *échelle logarithmique*, conviendrait partiellement.

Pour dresser une telle échelle, trouvons les ordres de grandeur en mètres correspondant à chacun des rayons :

- Mercure : 2 439 km = $2,439 \times 10^6$ m, donc 10^6 m ;
- Vénus : 6 052 km = $6,052 \times 10^6$ m, donc 10^7 m ;
- Terre : 6 378 km = $6,378 \times 10^6$ m, donc 10^7 m ;
- Mars : 3 397 km = $3,397 \times 10^6$ m, donc 10^6 m ;
- Soleil : 696 000 km = $6,96 \times 10^8$ m, donc 10^9 m.

