

Plaquette 5 – Problèmes : très grand, très petit

Puissances — Quatrième

Exercices

Méthode

Les puissances de 10 servent à manipuler ce qu'on ne peut pas se représenter : la taille d'un atome, la distance d'une étoile, la capacité d'un disque dur. Dans un problème, le calcul est presque toujours une **multiplication ou une division** — la difficulté est ailleurs : convertir les unités **avant** de calculer, et donner un résultat sous une forme lisible, avec un ordre de grandeur qui parle.

Exercice 1 – Le disque dur

Un disque dur a une capacité de 2 To. Un fichier photo pèse 4×10^6 octets.
Combien de photos peut-on y stocker ? Donner le résultat en notation scientifique.

Exercice 2 – L'épaisseur d'une feuille

Une rame de 500 feuilles de papier mesure 5 cm d'épaisseur.

- Quelle est l'épaisseur d'une feuille, en mètres ? Donner le résultat en notation scientifique.
- Quel est son ordre de grandeur ?

Exercice 3 – Combien d'atomes ?

Le diamètre d'un atome est d'environ 10^{-10} m. On aligne des atomes côte à côte sur 1 mm.

Combien d'atomes faut-il ?

Exercice 4 – Une année-lumière

La lumière parcourt 3×10^8 m par seconde. Une année compte environ $3,15 \times 10^7$ secondes.

Calculer la distance parcourue par la lumière en un an (l'année-lumière), en notation scientifique.

Exercice 5 – Comparer deux grandeurs

Le diamètre d'un cheveu est d'environ 7×10^{-5} m, celui d'un globule rouge d'environ 7×10^{-6} m.

Combien de fois le cheveu est-il plus épais qu'un globule rouge ?

Exercice 6 – La population mondiale

La population mondiale est d'environ 8×10^9 habitants. La surface des terres émergées est d'environ $1,5 \times 10^8$ km².

Calculer le nombre moyen d'habitants par kilomètre carré de terre émergée. Arrondir à l'unité.

Exercice 7 - Le débit d'internet

Une connexion a un débit de 5×10^7 bits par seconde. Un film pèse 4×10^9 octets, et 1 octet vaut 8 bits.

Combien de temps faut-il pour télécharger le film ? Donner le résultat en minutes.

Exercice 8 - Un grain de sable

Un grain de sable a une masse d'environ 2×10^{-5} kg. Une plage contient environ 10^{15} grains de sable.

Quelle est la masse totale du sable de cette plage, en tonnes ?

Exercice 9 - Un rapport d'échelle

Le diamètre de la Terre est d'environ $1,3 \times 10^7$ m. Celui d'un atome est d'environ 10^{-10} m.

Combien de fois la Terre est-elle plus grande qu'un atome ? Donner l'ordre de grandeur.

Exercice 10 - Le budget d'un pays

Le budget annuel d'un pays est de $4,5 \times 10^{11}$ euros, réparti entre $6,8 \times 10^7$ habitants. Quelle somme cela représente-t-il par habitant ? Arrondir à l'euro près.

Exercice 11 - Deux étapes de calcul

Un ordinateur effectue 3×10^9 opérations par seconde.

- Combien d'opérations effectue-t-il en une heure ?
- Et en une journée ?

Exercice 12 - Repérer une erreur d'exposant

Un élève calcule la masse de 10^6 grains de riz pesant chacun 2×10^{-5} kg. Il trouve 2×10^{-11} kg.

Son résultat est-il vraisemblable ? Corriger.

Exercice 13 - Un volume

Une cuve a la forme d'un pavé droit de 2×10^2 cm de long, $1,5 \times 10^2$ cm de large et 10^2 cm de haut.

- Calculer son volume en cm^3 , en notation scientifique.
- Convertir ce volume en litres ($1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3$).

Exercice 14 – Estimer sans calculatrice

Sans calculatrice, donner l'ordre de grandeur du résultat.

$$\frac{6,1 \times 10^{12}}{2,9 \times 10^4}$$

Exercice 15 – Synthèse : du plus petit au plus grand

Ranger ces cinq grandeurs de la plus petite à la plus grande, puis donner le rapport entre la plus grande et la plus petite.

- diamètre d'un atome : 10^{-10} m
- épaisseur d'une feuille : 10^{-4} m
- taille d'un humain : 1,7 m
- diamètre de la Terre : $1,3 \times 10^7$ m
- distance Terre-Soleil : $1,5 \times 10^{11}$ m