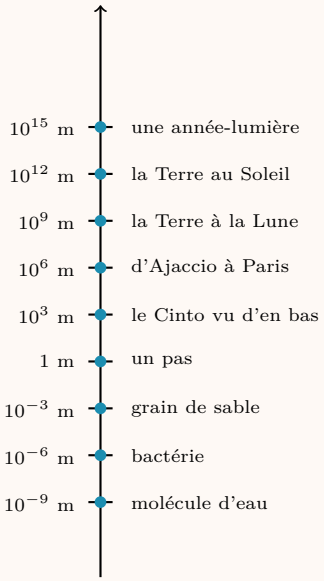
Puissances de dix

1 Activité de découverte — Le tableau du professeur de physique

Activité — Des nombres qu'on n'arrive plus à écrire

Voici six longueurs, toutes exprimées en mètres, telles qu'on les trouve dans un manuel de physique-chimie.

Objet mesuré	Longueur en mètres
Distance de la Terre au Soleil	149 600 000 000
Diamètre d'un cheveu	0,000 07
Diamètre de la Voie lactée	950 000 000 000 000 000 000
Taille d'un virus de la grippe	0,000 000 1
Rayon de la Terre	6 370 000
Épaisseur d'une feuille de papier	0,000 1



chaque cran multiplie par mille

De la molécule d'eau à l'année-lumière : chaque cran multiplie par mille

1. Range ces six longueurs de la plus petite à la plus grande. Écris en une phrase **ce que tu as dû faire** pour y arriver, et ce qui rend ce rangement pénible. Compare ensuite ta réponse avec celle de ton voisin : si vous n'êtes pas d'accord, sur quelles lignes porte le désaccord ?

Deux élèves comparent 0,000 000 1 et 0,000 000 05.

> **Nour** : le deuxième est plus grand, il a plus de chiffres.
>
> **Ilyès** : non, le premier est plus grand, j'ai compté les zéros.

2. Qui a raison ? Explique comment tu en es sûr. Compter les zéros pour être sûr de sa réponse : cette méthode te paraît-elle fiable ? Explique pourquoi.

3. Un ordinateur effectue 2 000 000 000 opérations élémentaires par seconde. Écris le calcul qui donne le nombre d'opérations effectuées en une heure, effectue-le à la calculatrice, et recopie **exactement** ce qui s'affiche à l'écran.
4. Que signifie cet affichage ? Écris le résultat en entier si tu y arrives — et si tu n'y arrives pas, explique pourquoi.

1. Virus ($0,000\,000\,1$) puis cheveu ($0,000\,07$), puis feuille ($0,000\,1$), puis rayon de la Terre, puis distance Terre-Soleil, puis Voie lactée. La réponse attendue, sous une forme ou une autre : « j'ai compté les zéros » — c'est exactement ce qu'il faut faire dire, car c'est précisément ce que la suite du chapitre va rendre inutile. Le désaccord porte presque toujours sur les trois petits nombres — virus, cheveu, feuille —, jamais sur les trois grands : sous 1, un zéro oublié change tout et rien ne le signale.
2. Ilyès a raison : $0,000\,000\,1$ vaut un dix-millionième et $0,000\,000\,05$ vaut cinq cent-millionièmes, soit deux fois moins. L'argument de Nour — « plus de chiffres, donc plus grand » — est un réflexe de sixième, valable sur les entiers et faux sur les décimaux.
3. $2\,000\,000\,000 \times 3\,600$, puisqu'une heure vaut 3 600 secondes. Selon les modèles, l'écran affiche `7.2E12`, `7.2 12` ou $7,2 \times 10^{12}$.
4. Personne ne sait lire cet affichage, et personne ne peut écrire le résultat en entier de façon sûre : il faudrait poser 72 suivi de onze zéros sans se tromper en comptant. La calculatrice, elle, a choisi une autre écriture — plus courte, et sans ambiguïté.

il nous manque une écriture pour les nombres très grands et pour les nombres très petits. On va apprendre à lire celle de la calculatrice, puis à s'en servir.