

> MATHÉMATIQUES

Nombres et calculs

Puissances

Un exemple de tâche intermédiaire : dilution en homéopathie

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE ; CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes :

- définition des puissances d'un nombre (exposant entier positif) ;
- effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances ;
- utiliser diverses représentations d'un même nombre (pourcentage et écriture décimale, écriture décimale et notation scientifique) ;
- vérifier la vraisemblance d'un résultat, en estimant son ordre de grandeur.

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

Représenter, calculer, raisonner, communiquer.

Énoncé [4^e – 3^e]

En homéopathie, on dilue dans de l'eau une teinture mère contenant une substance active. Le degré de dilution s'exprime en CH, abréviation de *centésimale hahnemannienne* (du nom de Samuel Hahnemann, l'un des pères de l'homéopathie).

On obtient la dilution 1 CH en mélangeant 1 volume de teinture mère, contenant la substance, avec 99 volumes d'eau. Ainsi une solution à la dilution 1 CH contient 1 % de la substance active. Autrement dit, dans un volume de solution à la dilution 1 CH, le nombre de molécules de substance active présentes est multiplié par 0,01, ou encore divisé par 100, par rapport au nombre de molécules présentes dans un volume égal de teinture mère.

On recommence ce procédé pour obtenir les dilutions suivantes : 2 CH (mélange d'un volume de solution 1 CH et de 99 volumes d'eau), 3 CH (1 volume de solution 2 CH et 99 volumes d'eau), etc.

Voici deux extraits adaptés de l'encyclopédie en ligne *Wikipédia*.

Extrait 1

Il existe des dilutions pouvant atteindre 30 CH, soit une dilution par 10^{-60} de la teinture mère. Il est impossible de se représenter concrètement la petitesse extrême d'un tel chiffre. À titre de comparaison, le Soleil contient environ 10^{57} atomes et on estime que la partie observable de notre univers contient 10^{80} atomes. Un seul atome dilué dans la masse de mille soleils représente donc 30 CH et un seul atome dilué dans l'univers représente 40 CH.

Pour un volume de teinture mère à l'état pur, et contenant 10^{24} molécules de substance active (un peu plus d'une mole), les dilutions successives contiennent les nombres suivants de molécules de substance active :

CH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	>12
Nombre de molécules de substance active	10^{22}									10^4	100	1	0

À une dilution de 12 CH, et a fortiori de 15 CH et plus, la totalité des flacons ou des granules fabriqués ne comprend statistiquement plus une seule molécule de substance active.

Extrait 2

Divers travaux expérimentaux ont été menés pour tenter de mettre en évidence une influence des dilutions extrêmes sur des phénomènes physiques ou chimiques observables.

Ces travaux constituent des pistes de recherche pour étudier un éventuel effet physique mesurable des solutions très diluées. L'hypothèse étant que l'oxygène dissous dans l'eau conserverait une « mémoire » statique de la substance ayant subi la méthode de préparation homéopathique et qu'elle transmettrait cette mémoire aux granules de sucre.

1. Compléter le tableau figurant dans l'extrait 1.
2. Réaliser un petit texte qui explique le principe de la dilution et des unités CH et, en utilisant les deux extraits de Wikipédia, qui présente les arguments des adversaires de l'homéopathie et ceux de ses adeptes

Pistes pédagogiques

Cette activité se prête bien à un travail de groupe, en classe ou hors la classe, et à une restitution sous forme d'exposé.

Outre les compétences mathématiques mentionnées en introduction (représenter, calculer, raisonner, communiquer), elle mobilise des compétences plus transversales : recherche documentaire, travail collaboratif, utilisation des outils numériques (avec une restitution sous forme de diaporama), débat et argumentation scientifiques.

Des aides différenciées peuvent être apportées aux élèves pour expliquer ce qu'est l'homéopathie, ou pour comprendre le principe de dilution décrit dans l'énoncé du problème.

Retrouvez Éduscol sur

