

LE COLLIER DE DEMOCRITE

Vers le V^e siècle avant JC, les philosophes grecs tentèrent de comprendre de quoi la matière était faite. Leucippe et Anaxagore émirent l'hypothèse qu'il est possible de diviser un morceau de matière en entité infiniment petites et donc invisibles et indivisibles.

Imaginons l'histoire suivante :

Leucippe et Démocrite réfléchissent sur la taille réelle de ces atomes qu'ils pressentent.

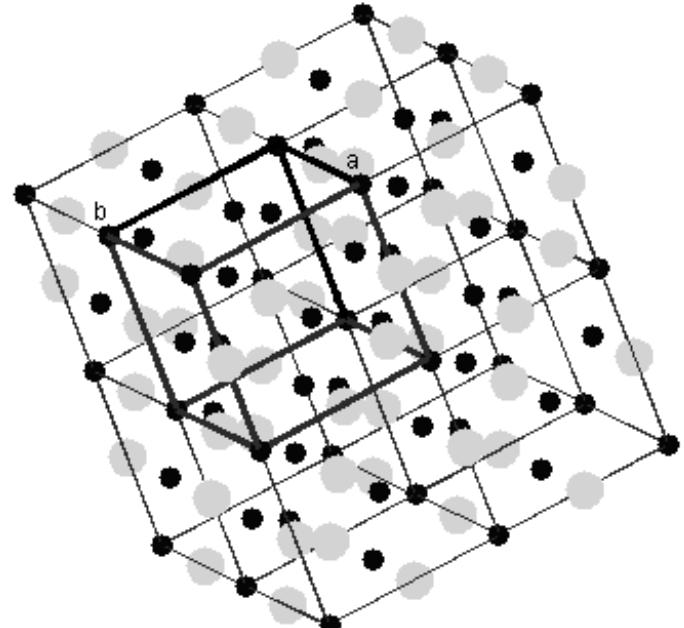
Leucippe pensent qu'ils sont suffisamment gros pour être quasiment visibles mais Démocrite, lui pensent qu'ils sont beaucoup plus petits.

Démocrite, en tournant un grain de sel dans ses doigts, se demande s'il serait possible d'aligner tous les atomes de ce grain pour démontrer la petitesse de ces atomes. Comme ce travail était hors de ses compétences, il s'adresse à HEPHAISTOS le dieu le plus bricoleur travaillant au fond du volcan Etna et ayant l'habitude de fabriquer toutes sortes d'objets divers à des dieux et héros grecs. Il lui demande de fabriquer un collier en alignant tous les atomes du grain de sel. Ainsi, le lendemain il pourra offrir ce collier à la femme de Leucippe pour lui montrer la taille minuscule des atomes. Il avait l'espoir que ce collier fasse environ un stade de long pour montrer à Leucippe la petite taille des atomes. Malheureusement HEPHAISTOS, prétextant de vagues excuses, ne rendit jamais son travail à Démocrite.

QUESTIONS :

Avec les connaissances du XX^{ème} siècle, nous pouvons répondre à la question de DEMOCRITE :

- Le chlorure de sodium (sel de cuisine) est constitués d'ions sodium Na^+ et d'ions Chlore Cl^- arranger dans une structure cristalline cubique. Dans un cristal il y a autant d'ion chlorure que d'ions sodium d'où la formule statistique NaCl .
- On se représente les atomes où les ions par des sphères le rayon ionique d'un ion sodium est de 0.102 nm et celui d'un ion chlorure de 0.181 nm.
- Les symboles des noyaux de chlore et de sodium sont : $\begin{array}{c} 35 \\ \text{Cl} \\ \hline 17 \end{array}$ et $\begin{array}{c} 23 \\ \text{Na} \\ \hline 11 \end{array}$
- La masse d'un proton est de $m_p = 1,673 \cdot 10^{-27}$ kg, celle d'un neutron $m_n = 1,675 \cdot 10^{-27}$ kg et celle d'un électron $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg.
- La masse du grain de sel est de 2.165 mg (estimation d'Héphaïstos)



1. Munis de ces renseignements trouver la longueur du collier de Δεμοκρίτος qu'Ηφαίστος lui-même n'a pu réaliser.
2. Combien de temps aurait-il mis pour réaliser ce collier sachant qu'il arrivait à aligner un million d'atomes par seconde.