

### § SITUATION INITIALE : La légende du jeu d'échecs

La légende la plus célèbre sur l'origine du jeu d'échecs raconte l'histoire d'un roi légendaire des Indes (appelé Balhait ou Shihram suivant les versions de la légende) qui cherchait à tout prix à tromper son ennui. Il promit donc une récompense exceptionnelle à qui lui proposerait une distraction qui le satisferait.

Lorsque le sage Sissa, fils du Brahmane Dahir, lui présenta le jeu d'échecs, le souverain, enthousiaste, demanda à Sissa ce que celui-ci souhaitait en échange de ce cadeau extraordinaire.

Humblement, Sissa demanda au prince de déposer un grain de riz sur la première case, deux sur la deuxième, quatre sur la troisième, et ainsi de suite pour remplir l'échiquier en doublant la quantité de grain à chaque case. Le prince accorda immédiatement cette récompense en apparence modeste, mais son conseiller lui expliqua qu'il venait de signer la mort du royaume car les récoltes de l'année ne suffiraient à s'acquitter du prix du jeu.

1. Sachant que le jeu d'échec se joue sur un plateau de 64 cases, donner un ordre de grandeur du nombre de grains de riz sur la dernière case.
2. On sait qu'un grain de riz a une masse de 0,02 g. Quelle serait la masse en tonnes de riz présent sur la dernière case?
3. En décembre 2019 la tonne de riz se vendait en moyenne au prix de 390 €. En 2019 le PIB (Produit Intérieur Brut) des États-Unis s'élevait à 19 210 milliards d'euros. Comparer le prix du riz sur la dernière case avec le PIB des États-Unis.

## 🔗 INTENTIONS PÉDAGOGIQUES ET ÉLÉMENTS DE CORRECTION : Le coeur de mon arrière-grand-mère

*Cette activité permet de manipuler des grands nombres et de comprendre la notion d'ordre de grandeur. Les calculatrices récentes donnent la réponse à cet exercice sous forme d'un nombre décimal. Cependant, en fonction des choix effectués par l'élève (nombre de battements par minutes, considération des années bissextiles...), le résultat final n'est pas le même. On peut même indiquer que, bien que ce nombre de battements soit défini en tant que nombre, il est inaccessible par le calcul.*

*Les élèves se demandent souvent comment savoir combien de fois bat un coeur par minute, certains envisagent un battement par seconde. En faisant référence au cours d'EPS on peut leur demander de prendre leur pouls pour obtenir cette grandeur manquante.*

*L'idée est également d'utiliser le résultat final pour obtenir à la calculatrice un nombre dont l'écriture sera une écriture scientifique et de commencer à raisonner sur le fait que la calculatrice affiche des nombres dont on ne comprend pas encore le sens.*

On peut faire plusieurs hypothèses sur le nombre de battements par minute du coeur de mon arrière-grand-mère.

Imaginons que le battement moyen de son coeur a été de 75 battements par minute.

Comme 1 h = 60 min, 1 j = 24 h, 1 a = 365 j, le nombre de battements total sur l'ensemble de sa vie est donné par :

$$75 \times 60 \times 24 \times 365 \times 97 = 3\,823\,740\,000$$

En faisant varier le nombre de battements par minute on obtient :

$$65 \times 60 \times 24 \times 365 \times 97 = 3\,313\,908\,000$$

$$85 \times 60 \times 24 \times 365 \times 97 = 4\,333\,572\,000$$

$$95 \times 60 \times 24 \times 365 \times 97 = 4\,843\,404\,000$$

$$100 \times 60 \times 24 \times 365 \times 97 = 5\,098\,320\,000$$

En tenant compte des années bissextiles :

$$75 \times 60 \times 24 \times 365,25 \times 97 = 3\,826\,359\,000$$

Un ordre de grandeur du nombre de battements de coeur pourrait être 4 500 000 000.

Pour forcer l'écriture scientifique à la calculatrice, je demande aux élèves de multiplier le nombre précédent par 100.

On obtient  $4\,500\,000\,000 \times 100 = 450\,000\,000\,000$  la calculatrice affiche  $4,5 \times 10^{11}$ .

C'est l'occasion de se demander ce que signifie cette nouvelle écriture, le sens du 10 et de l'exposant 11.