

Énoncés**Exercice 1**

1. Écrire le résultat des calculs suivants sous la forme d'une puissance de base 3.

$$A = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$C = \frac{1}{9}$$

$$B = \frac{1}{3}$$

$$D = \frac{9 \times 3^4}{3 \times 3 \times 3}$$

2. Calculer mentalement les résultats suivants.

$$E = 2^3 + 2^{-1}$$

$$G = (2 \times 3)^2$$

$$F = 2 \times 3^2$$

$$H = 32 \times 2^{-2}$$

Exercice 2

- Les nombres 9^{43} et 43^9 ont-ils un diviseur commun strictement supérieur à 1 ?
- Le nombre $2^{2019} + 2^{2020} + 2^{2021}$ est-il divisible par 7 ?

Exercice 3

1. Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

a] 14 200

c] 245×10^{17}

b] 0,000 07

d] 12×10^{-50}

2. Convertir les longueurs suivantes en mètre en utilisant l'écriture scientifique :

a] 73,5 μm

c] 501 nm

b] 0,09 Mm

d] 31,34 pm

3. La distance Terre-Lune vaut environ 4×10^8 m et la vitesse de la lumière vaut environ 3×10^5 km/s.

Une année-lumière (al) est la distance parcourue par la lumière en une année.

Calculer un ordre de grandeur du nombre de distances Terre-Lune contenues dans une année-lumière.

Exercice 4

Après chaque rebond, une balle s'élève aux $\frac{7}{10}$ de la hauteur depuis laquelle elle est tombée.

On arrondira les résultats numériques pour avoir une précision au cm.

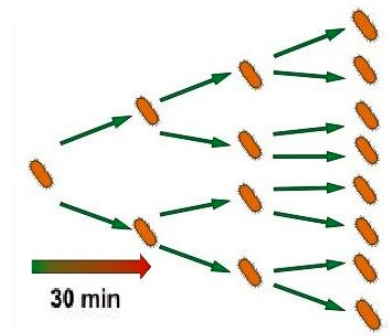
1. La balle est lâchée depuis une hauteur de 5 m.
 - a] À quelle hauteur s'élève la balle après le quatrième rebond ?
 - b] À quelle hauteur s'élève la balle après le n -ième rebond ? (n est un nombre entier quelconque).
2. De quelle hauteur doit-on lâcher la balle pour qu'elle s'élève à 10 cm du sol après son 10^e rebond ?

Exercice 5

Théoriquement, une bactérie, placée dans un milieu favorable peut se multiplier indéfiniment par fission binaire comme ci-contre :

On place une bactérie dans un milieu favorable à 8h30.

Combien de bactéries obtient-on à 18h30 ?

**Exercice 6** *Le nombre d'Avogadro*

Afin de faciliter les calculs atomiques, on rassemble les atomes en groupes d'atomes appelés **moles**.

Une mole contient exactement $N_A = 6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ atomes.

Un atome d'or a une masse d'environ 327×10^{-27} kg.

1. Calculer la masse d'une mole d'or.
2. Combien y a-t-il d'atomes dans un nanogramme d'or ?

Corrigés

Exercice 1

- | | |
|--------------|--------------|
| 1. $A = 3^5$ | $C = 3^{-2}$ |
| $B = 3^{-1}$ | $D = 3^3$ |
| 2. $E = 8,5$ | $G = 36$ |
| $F = 18$ | $H = 8$ |

Exercice 2

1. On a $9 + 4 + 3 = 16$, qui n'est pas divisible par 3. Donc 943 n'est pas divisible par 3.
Or, le seul nombre premier qui divise le nombre 9^{43} est 3.
Par conséquent, **9^{43} et 43^9 n'ont aucun diviseur commun autre que 1.**

2. $2^{2019} + 2^{2020} + 2^{2021} = 2^{2019} + 2 \times 2^{2019} + 2 \times 2 \times 2^{2019}$
 $= 2^{2019} (1 + 2 + 4)$
 $= 2^{2019} \times 7$

Par conséquent **$2^{2019} + 2^{2020} + 2^{2021}$ est divisible par 7.**

Exercice 3

- | | |
|--|---|
| 1. a] $14\,200 = 1,4 \times 10^4$ | c] $245 \times 10^{17} = 2,45 \times 100 \times 10^{17} = 2,45 \times 10^{19}$ |
| b] $0,000\,07 = 7 \times 10^{-5}$ | d] $12 \times 10^{-50} = 1,2 \times 10^1 \times 10^{-50} = 1,2 \times 10^{-49}$ |
| 2. a] $73,5 \mu\text{m} = 73,5 \times 10^{-6} \text{ m} = 7,35 \times 10^{-5} \text{ m}$ | c] $501 \text{ nm} = 501 \times 10^{-9} \text{ m} = 5,01 \times 10^{-7} \text{ m}$ |
| b] $0,09 \text{ Mm} = 0,09 \times 10^6 \text{ m} = 9 \times 10^4 \text{ m}$ | d] $31,34 \text{ pm} = 31,34 \times 10^{-12} \text{ m} = 3,134 \times 10^{-11} \text{ m}$ |
3. Dans une année, il y a $3600 \times 24 \times 365 = 31\,536\,000$ secondes soit environ $3,2 \times 10^7 \text{ s}$.
La lumière parcourt donc environ $3 \times 10^5 \times 3,2 \times 10^7 = 9,6 \times 10^{12} \text{ km}$ en une année.

Cela représente environ $\frac{9,6 \times 10^{12}}{4 \times 10^8} = \mathbf{24\,000}$ fois la distance Terre-Lune.

Exercice 4

1. a] Après 4 rebonds, la balle s'élève à $\left(\frac{7}{10}\right)^4 \times 5 \approx \mathbf{1,20\text{ m}}$.
- b] Après n rebonds, la balle s'élève à $0,7 \times 0,7 \times \dots \times 0,7 \times 5 = \mathbf{0,7^n \times 5\text{ m}}$.

2. Soit h la hauteur cherchée.

$$\text{On a } \left(\frac{7}{10}\right)^{10} \times h = 0,1$$

$$\text{donc } h = \frac{0,1}{0,7^{10}} \text{ soit } \mathbf{h \approx 3,54\text{ m}}.$$

Exercice 5

Après 10h dans un milieu favorable, la fission a eu lieu 20 fois.

On obtient donc $2^{20} \approx \mathbf{1\text{ million de bactéries}}$.

Exercice 6

1. Une mole d'or pèse $6,022\,140\,76 \times 10^{23} \times 327 \times 10^{-27} \approx 1970 \times 10^{-4}\text{ kg}$ soit environ **197 g**.
2. On a $327 \times 10^{-27}\text{ kg} = 327 \times 10^{-24}\text{ g}$ et $1\text{ ng} = 10^{-9}\text{ g}$
 Dans un nanogramme d'or, il y a $\frac{10^{-9}}{327 \times 10^{-24}} \approx 3 \times 10^{12}$ atomes soit **environ trois mille milliards**.