1.3 LES EXPOSANTS

cours 3

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

Dans la même veine, prendre l'exposant d'un nombre revient à compter en terme de fois a

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

Dans la même veine, prendre l'exposant d'un nombre revient à compter en terme de fois a

Exemple

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

Dans la même veine, prendre l'exposant d'un nombre revient à compter en terme de fois a

Exemple

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

Exposant

On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

Dans la même veine, prendre l'exposant d'un nombre revient à compter en terme de fois a

Exemple $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

Exemple

Exposant

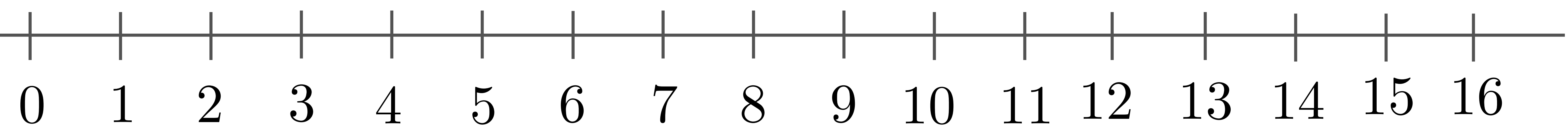
On a vu que la somme était de compter en terme de plus 1.

Que la multiplication était compter en terme de plus n.

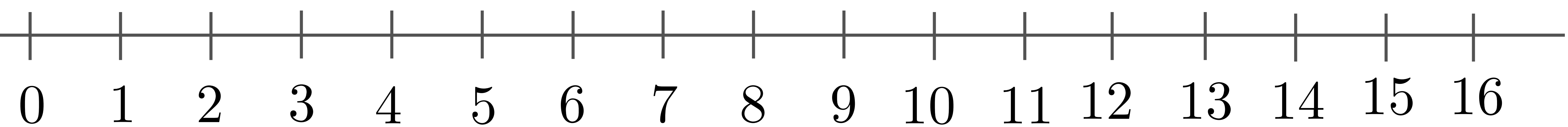
Dans la même veine, prendre l'exposant d'un nombre revient à compter en terme de fois a

Exemple $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

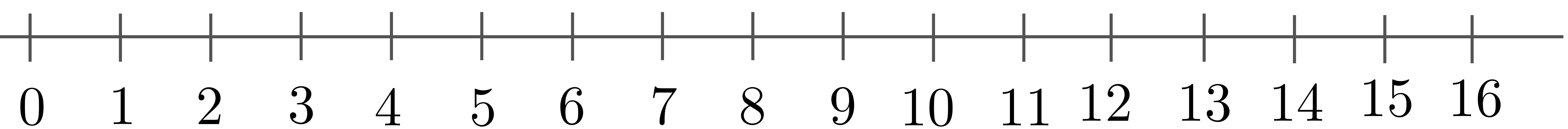
Exemple $3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

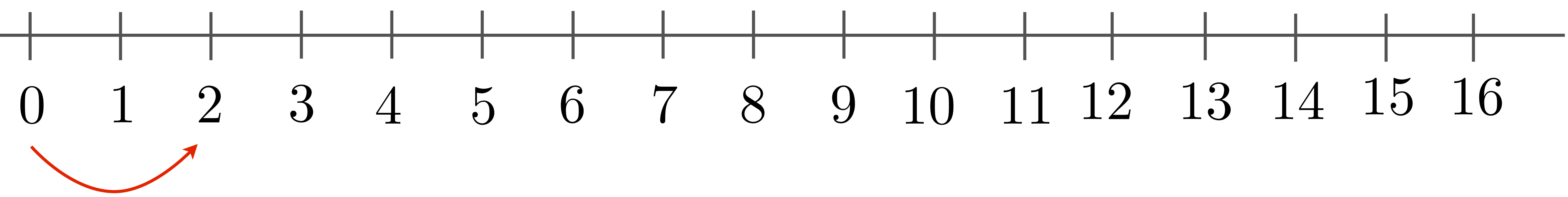
4×2



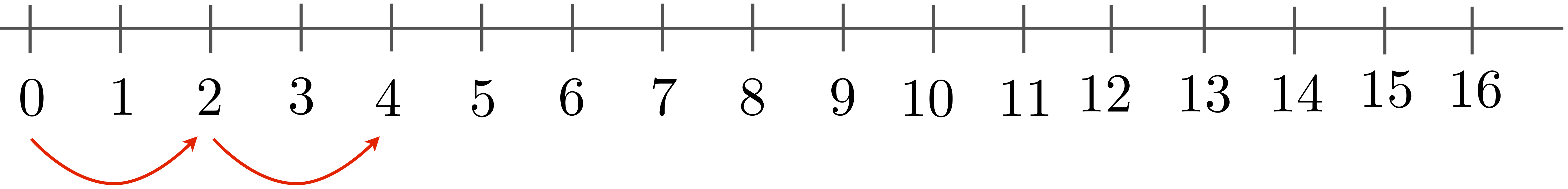
$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



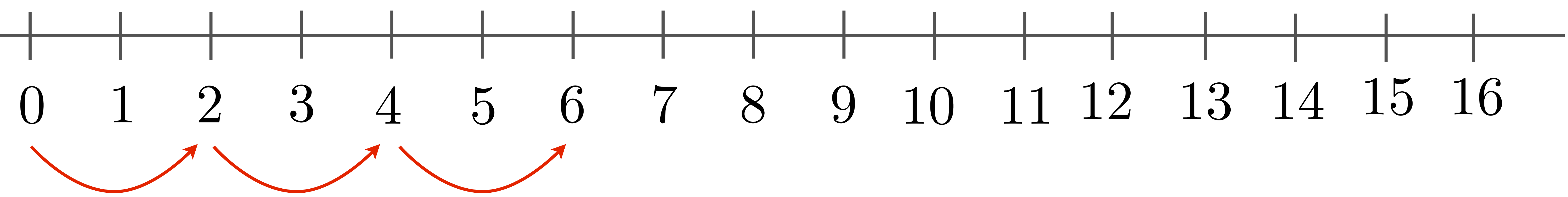
$$4 \times 2 = \boxed{2} + 2 + 2 + 2$$



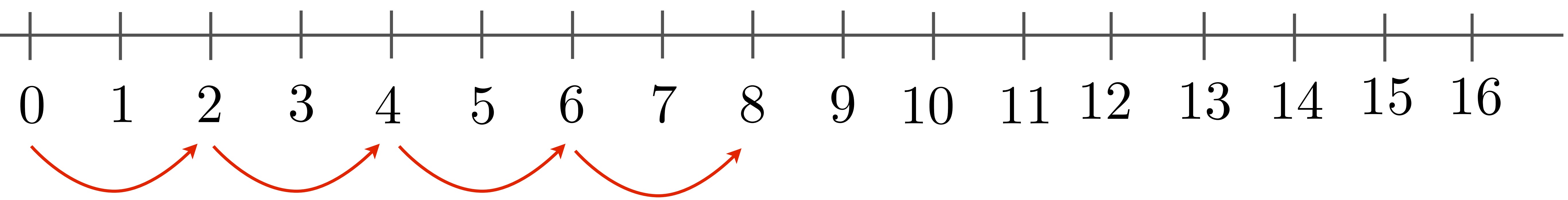
$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



$$4 \times 2 = \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + 2$$

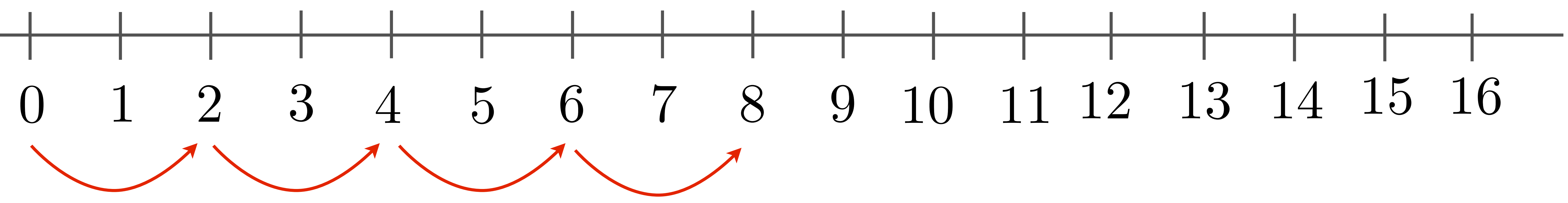


$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



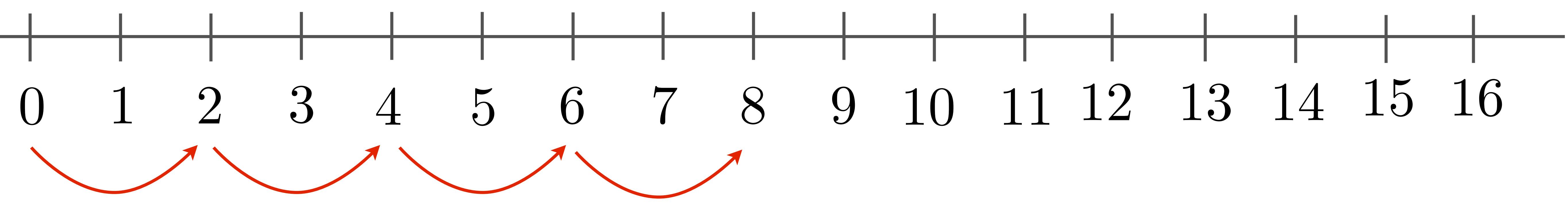
2^4

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



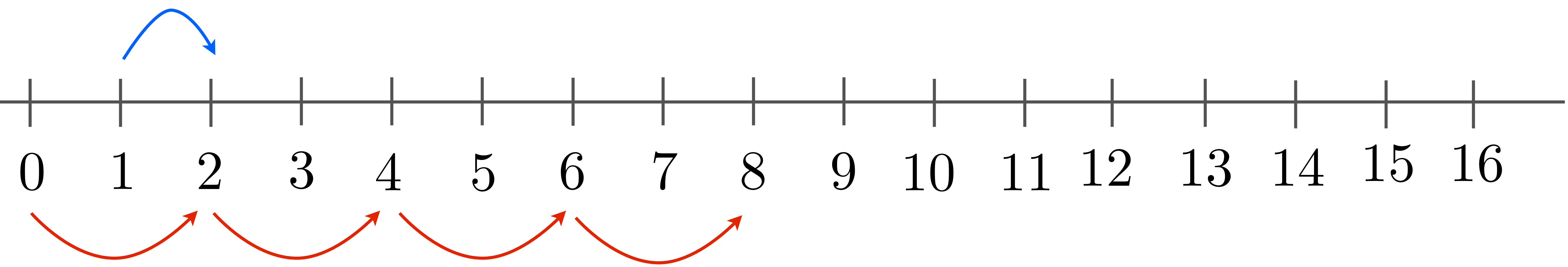
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



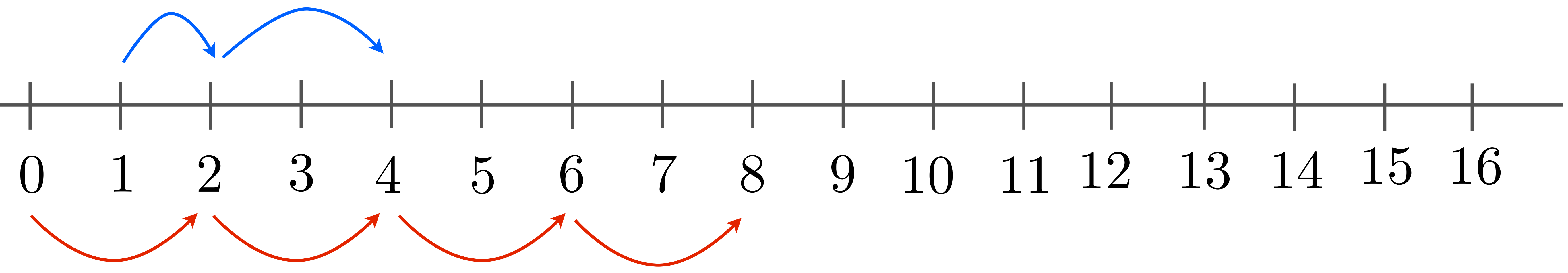
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



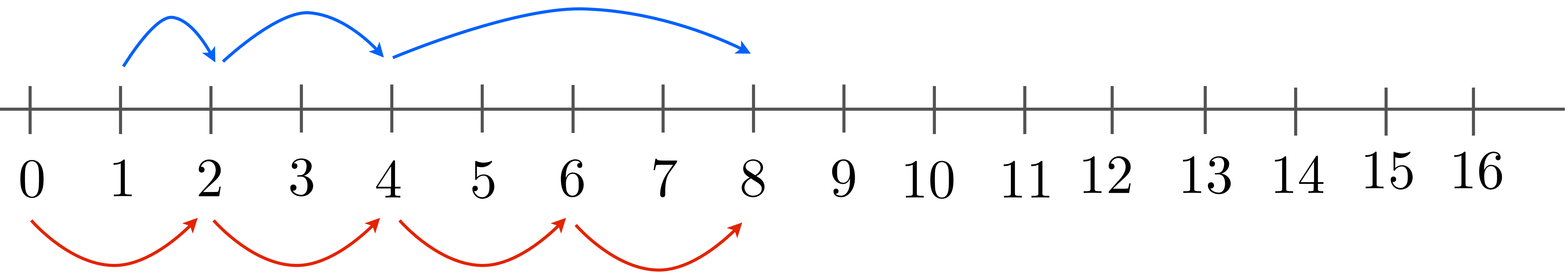
$$2^4 = \boxed{2} \times \boxed{2} \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2}$$



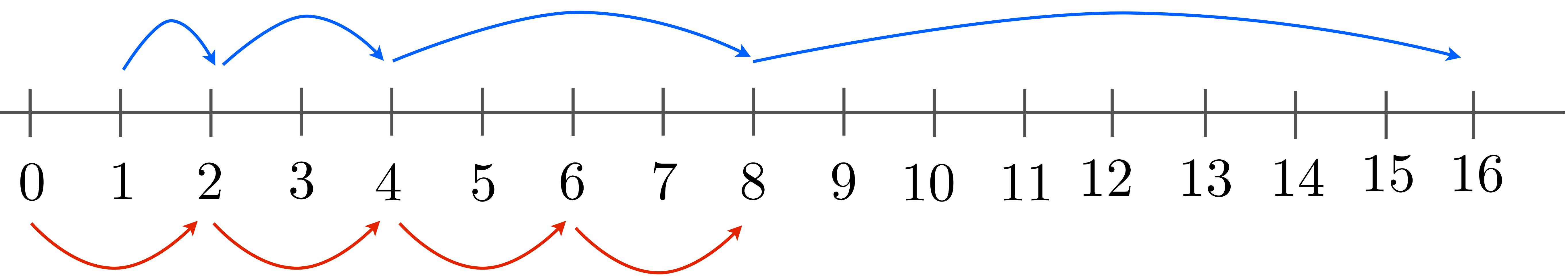
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



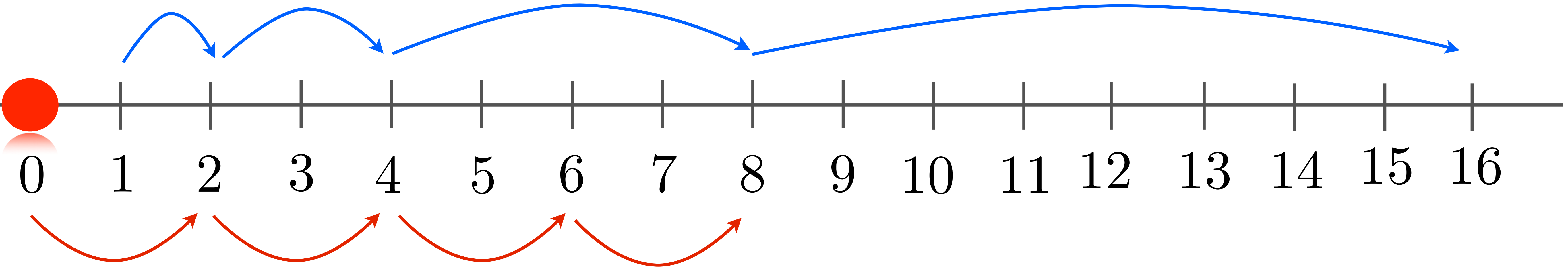
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2$$



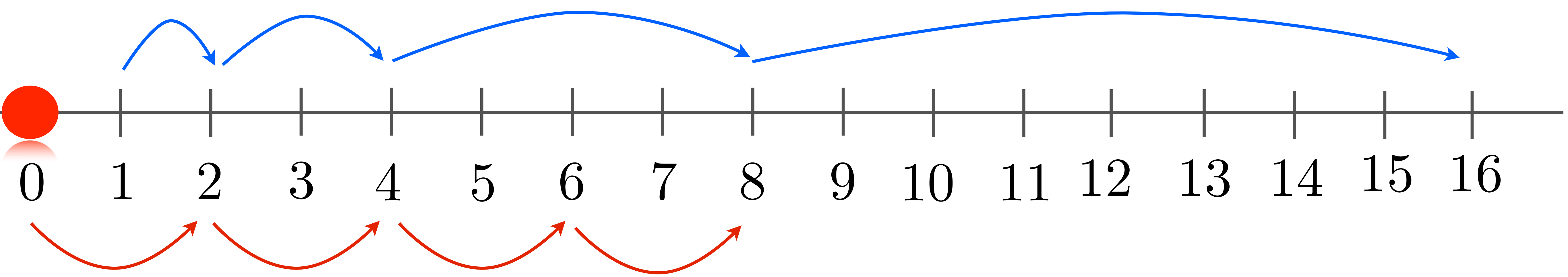
$$2^4 = \boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2}$$

$$4 \times 2 = \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} = 0 + 2 + 2 + 2 + 2$$



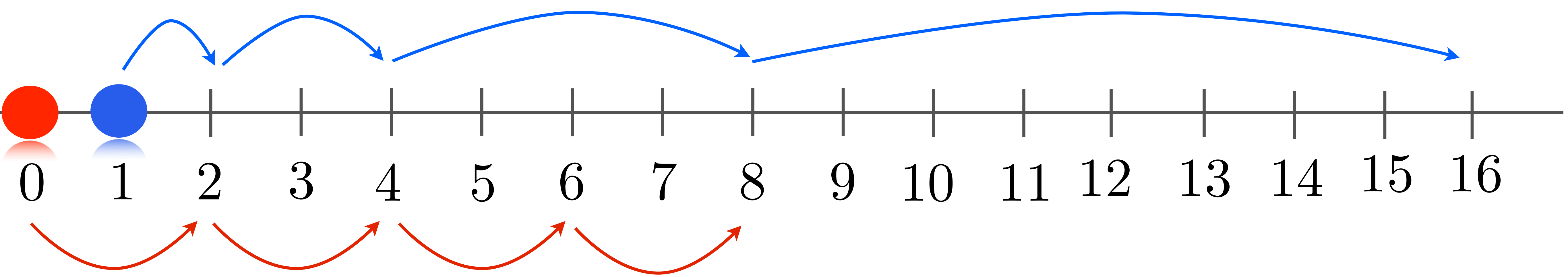
$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2 = 0 + 2 + 2 + 2 + 2$$



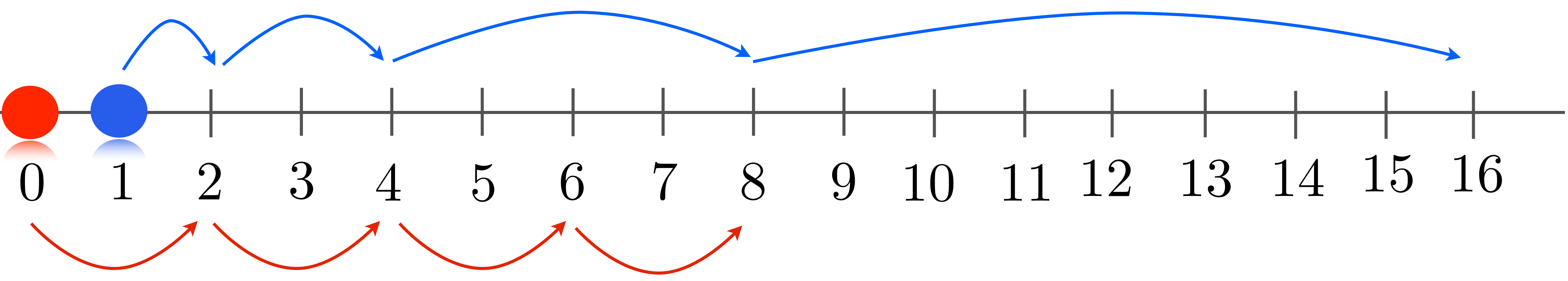
$$2^4 = \boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2} \times \boxed{2} = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} = 0 \boxed{+2} \boxed{+2} \boxed{+2} \boxed{+2}$$



$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

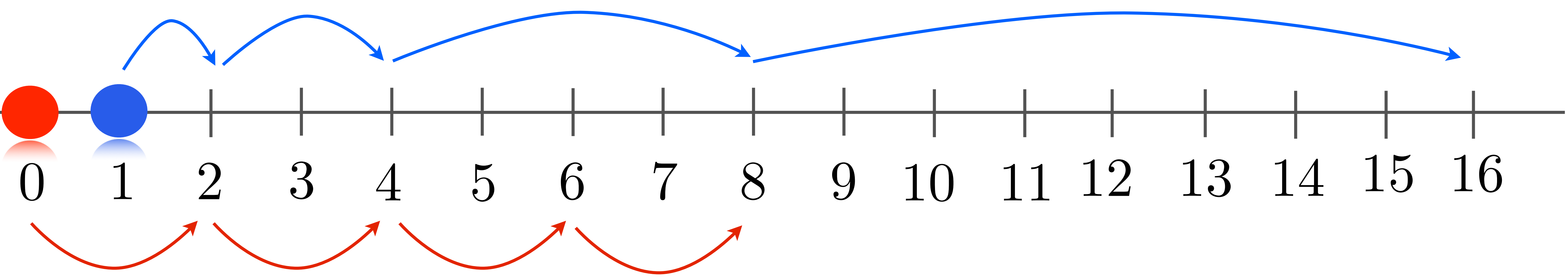
$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2 = 0 + 2 + 2 + 2 + 2$$



$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2 = 0 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$0 \times 2 = 0$$

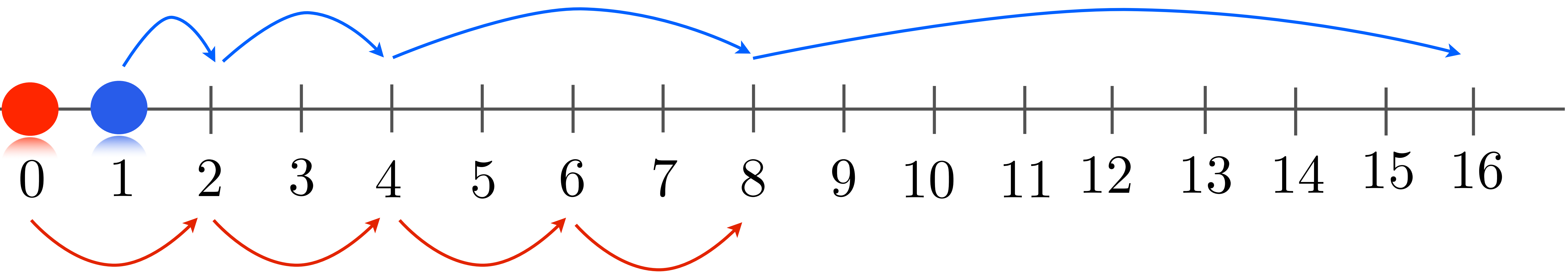


$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$4 \times 2 = 2 + 2 + 2 + 2 = 0 + 2 + 2 + 2 + 2$$

$$0 \times 2 = 0$$

$$2^0 = 1$$



Exemple

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2
\end{aligned}
$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\
&= 2^7
\end{aligned}
$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 2^7 \;\; = 2^{(4+3)}$$

Exemple

$$\begin{aligned} 2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^7 \ = 2^{(4+3)} \ = 2^{4+3} \end{aligned}$$

Exemple

$$\begin{aligned} 2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^7 \ = 2^{(4+3)} \ = 2^{4+3} \end{aligned}$$

Théorème

Exemple

$$\begin{aligned} 2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 2^7 \ = 2^{(4+3)} \ = 2^{4+3} \end{aligned}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$
$$= 2^7 \; = 2^{(4+3)} \; = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$
$$= 2^7 = 2^{(4+3)} = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 2^7 \ = 2^{(4+3)} \ = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$

$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$
$$= 2^7 \;= 2^{(4+3)} \;= 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$
$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}$$

Exemple

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 2^7 = 2^{(4+3)} = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$

$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}$$

Exemple

$$3^5 \times 3^0 = 3^{5+0}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^4 \times 2^3 &= (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\
&= 2^7 \; = 2^{(4+3)} \; = 2^{4+3}
\end{aligned}
$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$
\begin{aligned}
a^n \times a^m &= (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m}) \\
&= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}
\end{aligned}
$$

Exemple

$$3^5 \times 3^0 = 3^{5+0} \; = 3^5$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$= 2^7 \ = 2^{(4+3)} \ = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$

$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}$$

Exemple

$$3^5 \times 3^0 = 3^{5+0} \ = 3^5$$

$$= 3^5 \times 1$$

Exemple

$$2^4 \times 2^3 = (2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$
$$= 2^7 = 2^{(4+3)} = 2^{4+3}$$

Théorème

$$a^n \times a^m = a^{n+m}$$

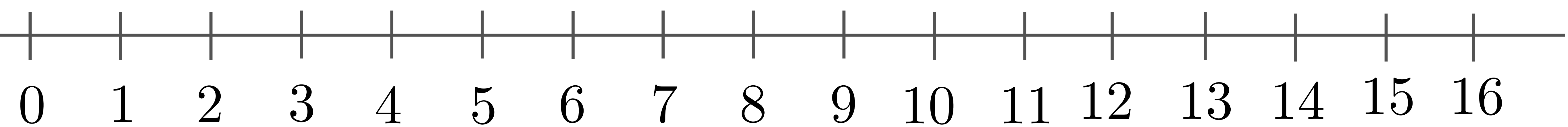
Preuve:

$$a^n \times a^m = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{m})$$
$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n+m}$$

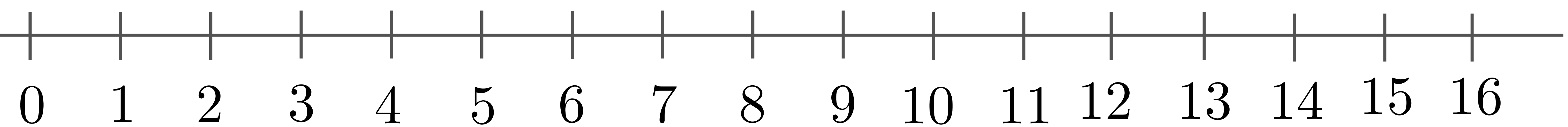
Exemple

$$3^5 \times \boxed{3^0} = 3^{5+0} = 3^5$$
$$= 3^5 \times \boxed{1}$$

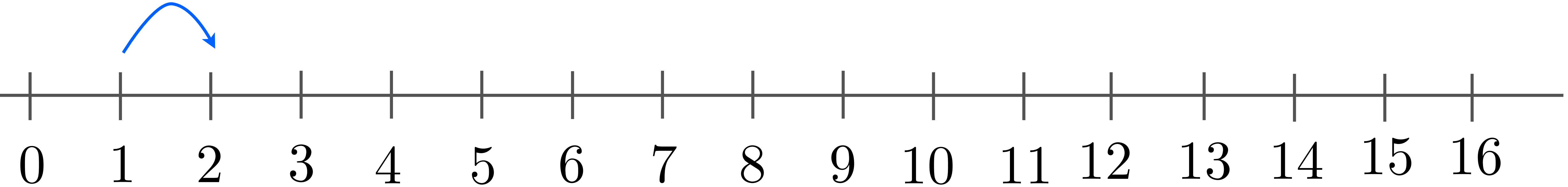
2^{-1}



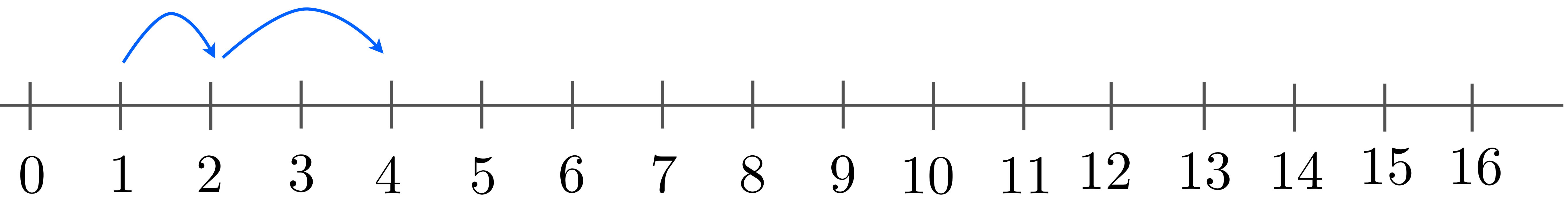
$$2^{-1} = ?$$



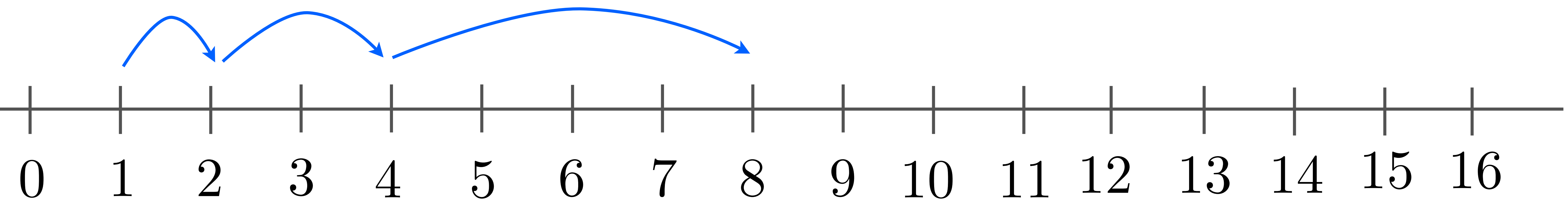
$$2^{-1} = ?$$



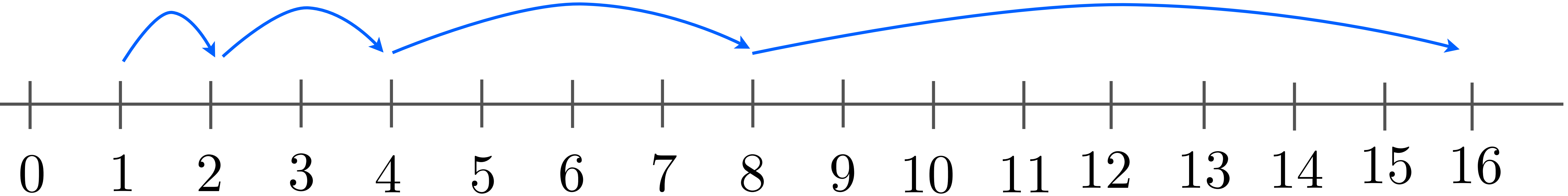
$$2^{-1} = ?$$



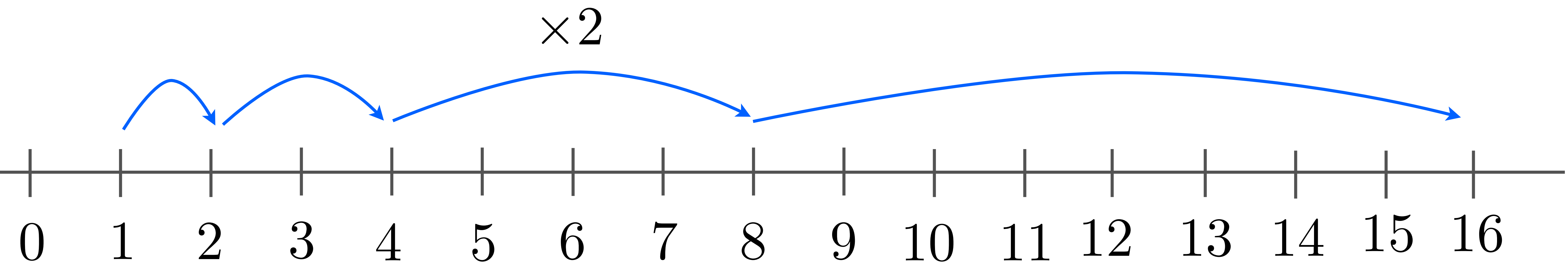
$$2^{-1} = ?$$



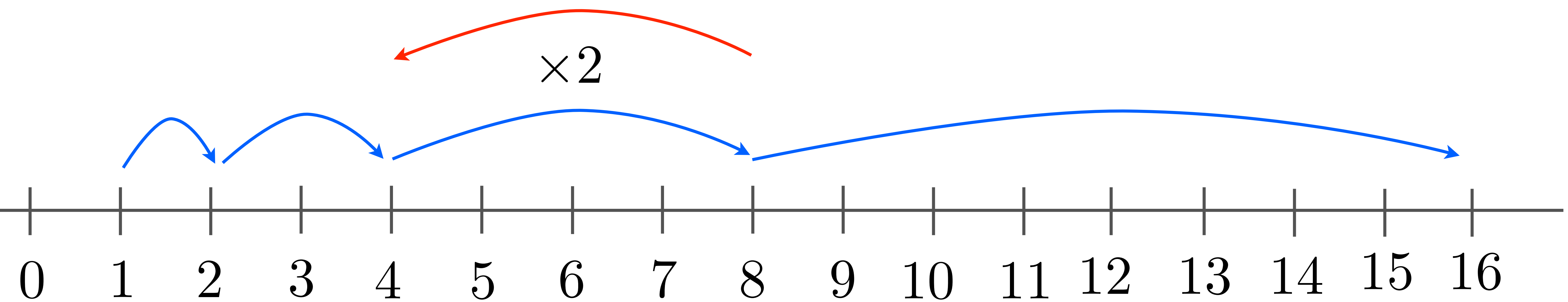
$$2^{-1} = ?$$



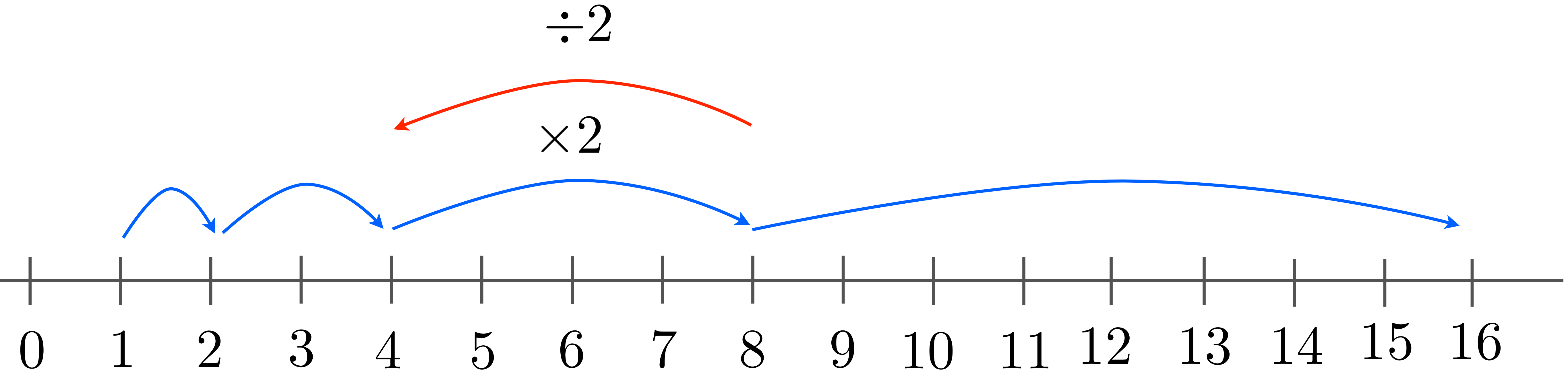
$$2^{-1} = ?$$



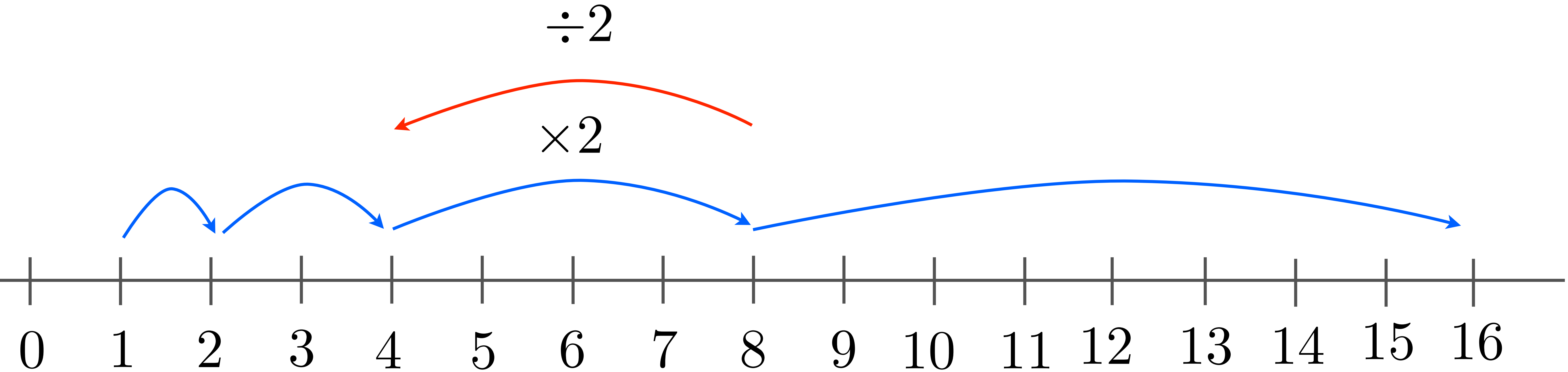
$$2^{-1} = ?$$



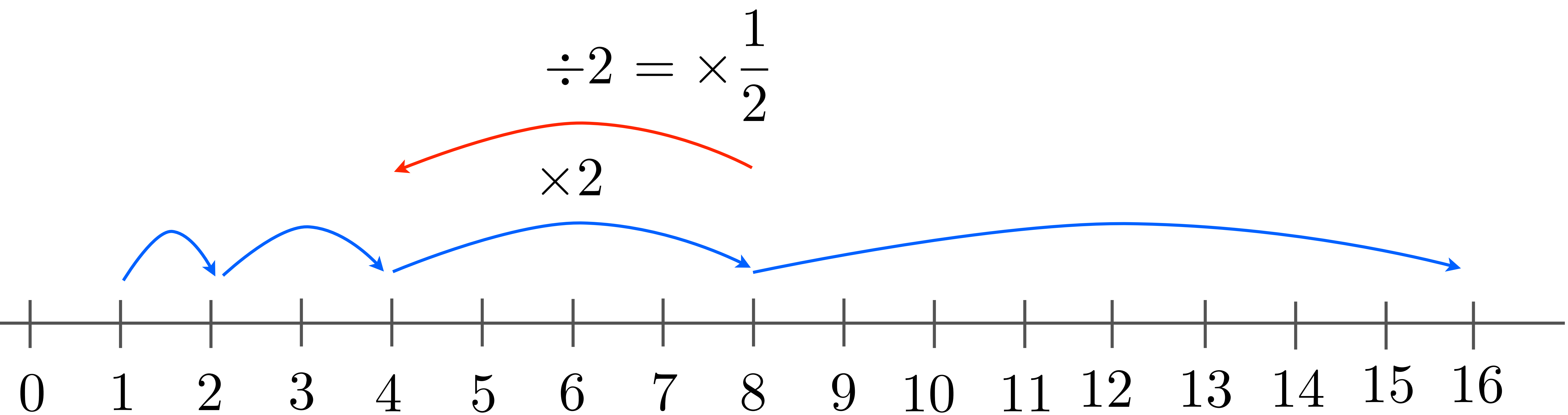
$$2^{-1} = ?$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$



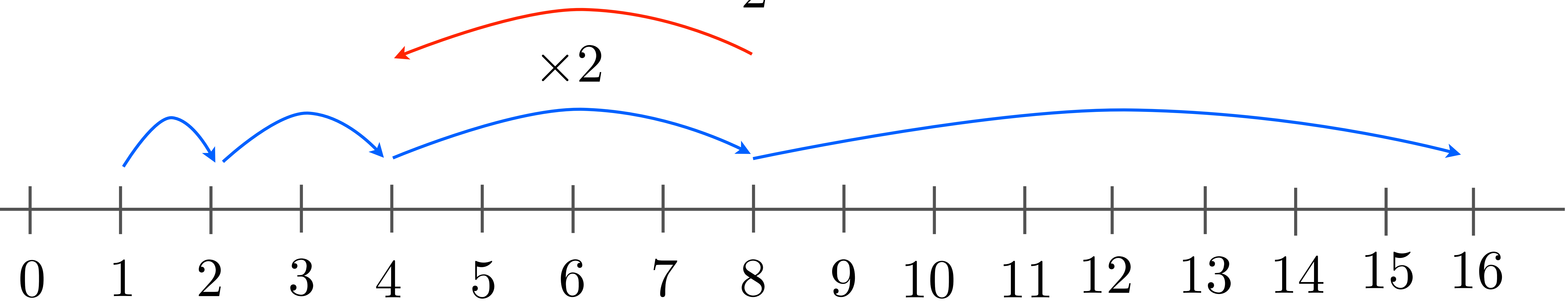
$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3}$$

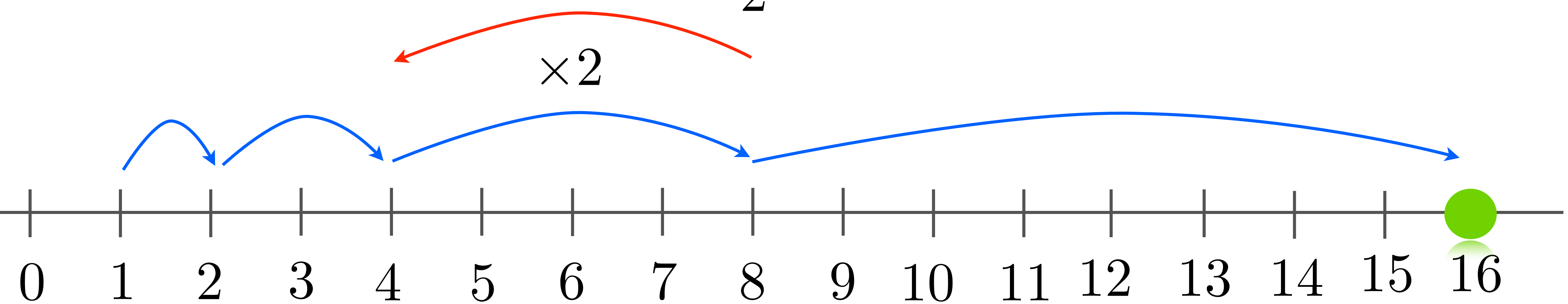
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3}$$

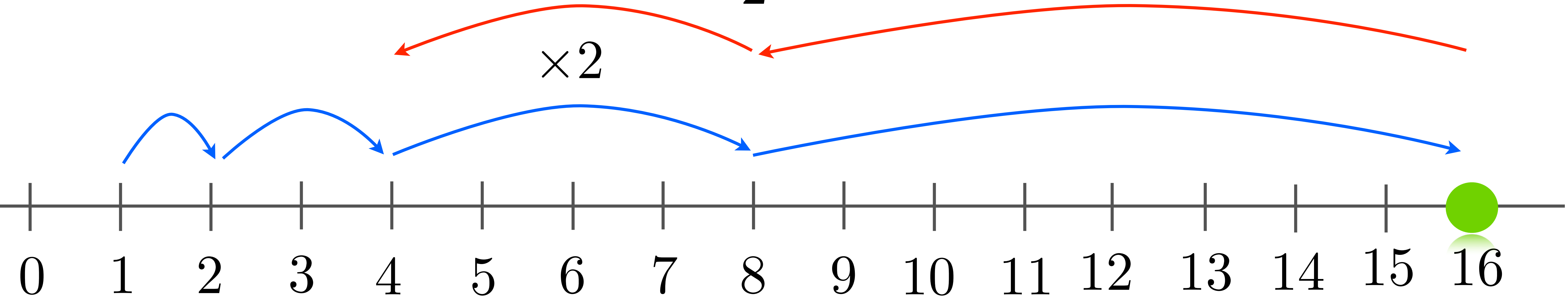
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3}$$

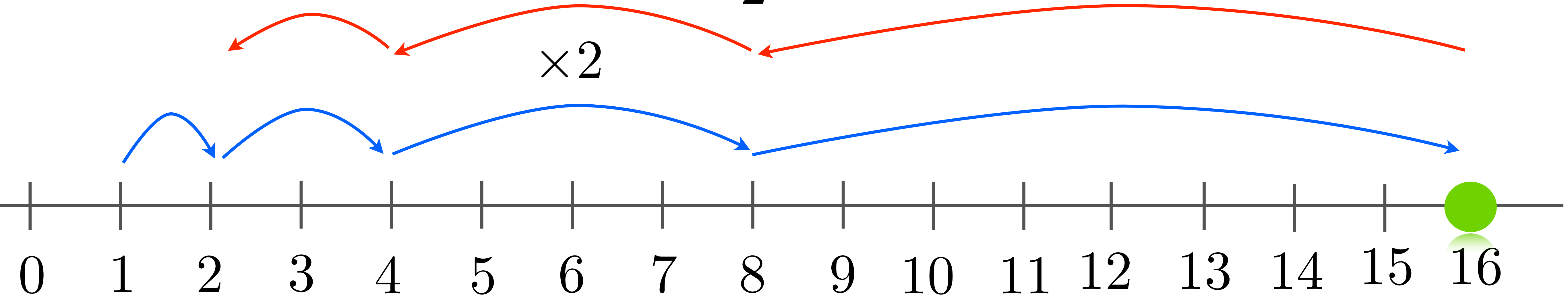
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3}$$

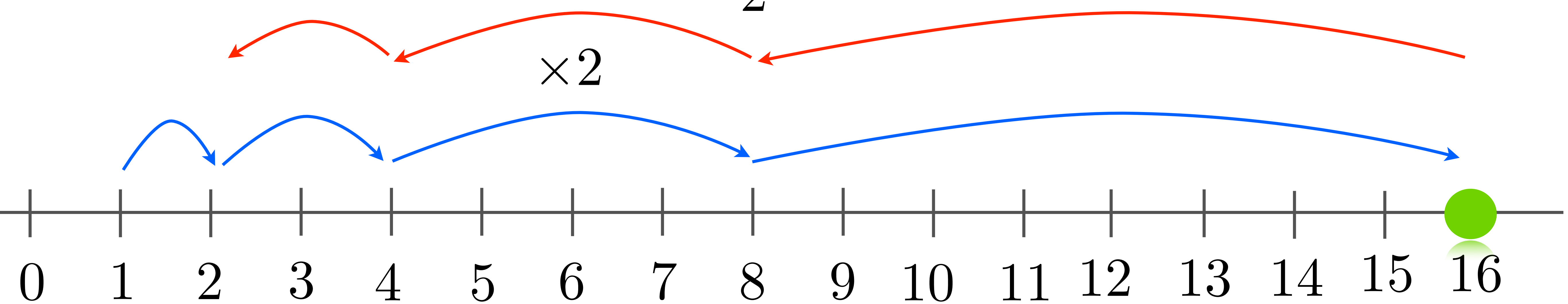
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

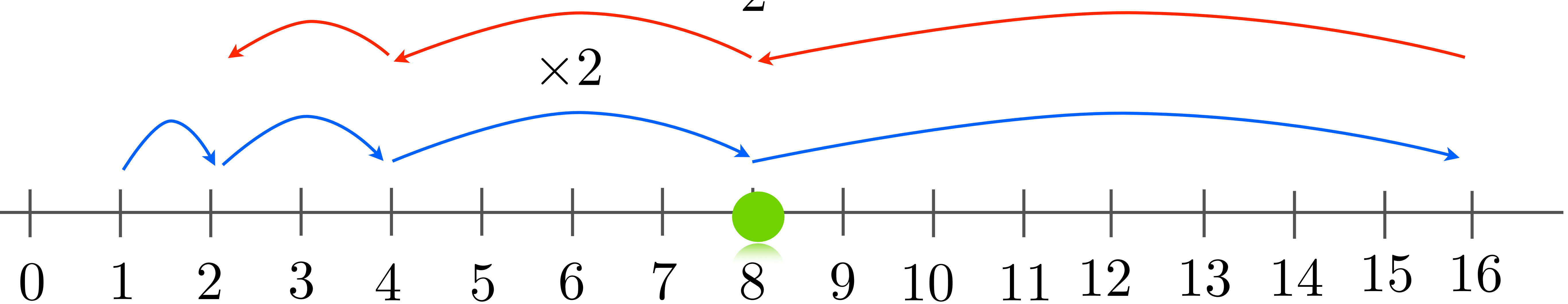
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \boxed{\times \frac{1}{2}} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

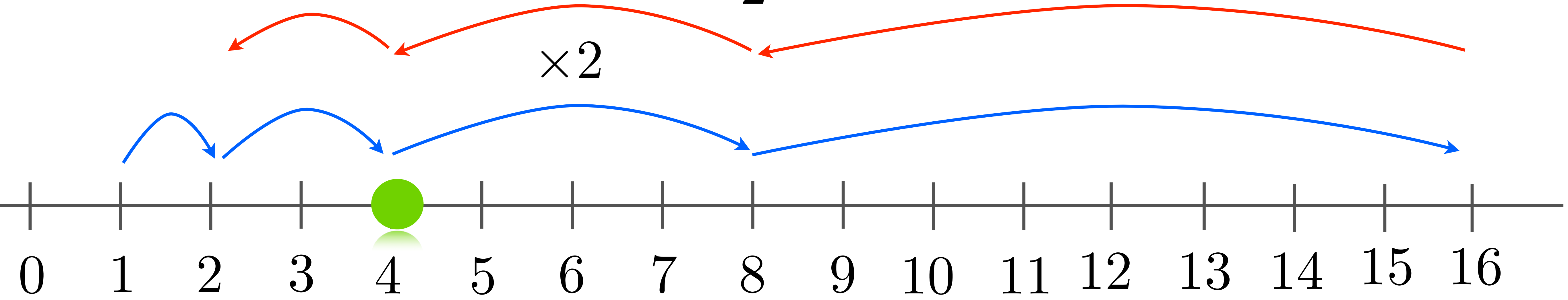
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

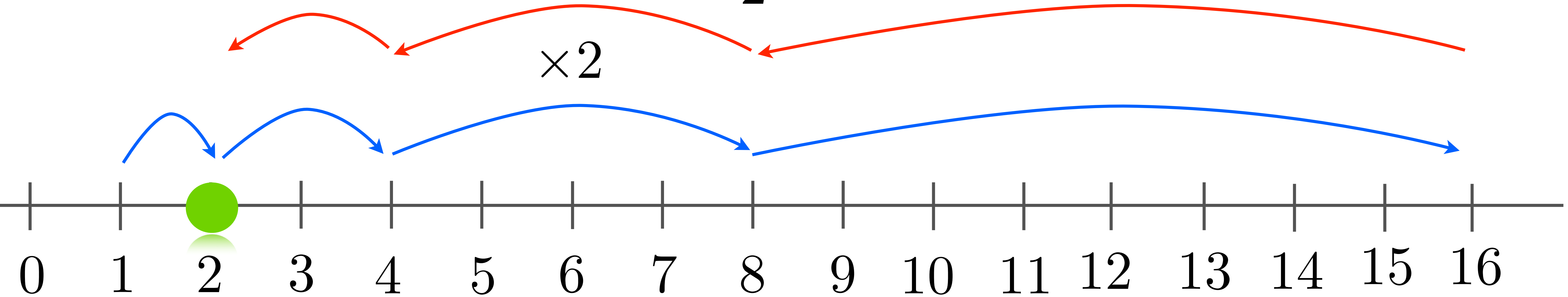
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

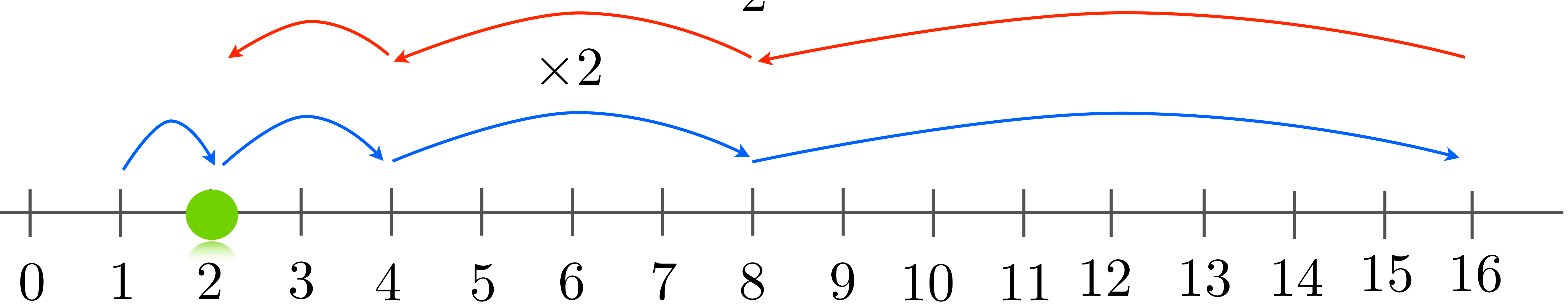
$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 2$$

$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$

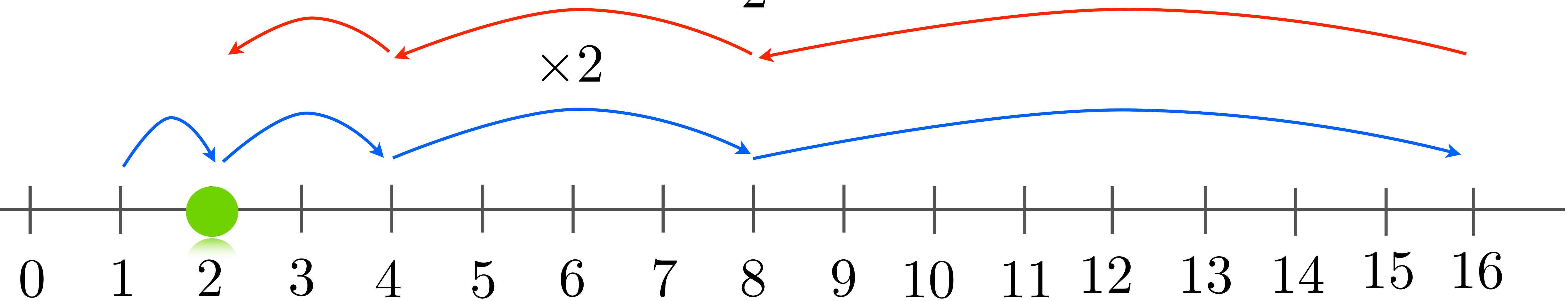


$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \boxed{\times \frac{1}{2}} \boxed{\times \frac{1}{2}} \boxed{\times \frac{1}{2}} = 2$$

$$= 2^{4} \times 2^{-3}$$

$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$

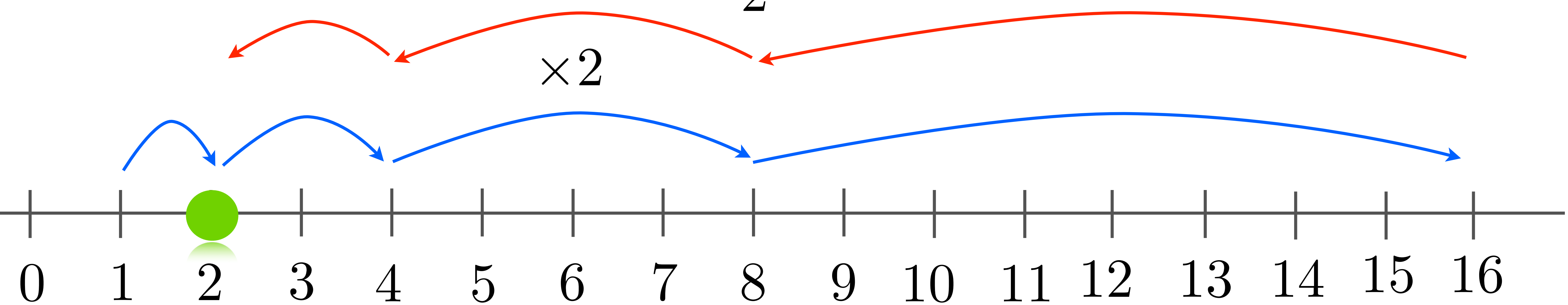


$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 2$$

$$= 2^{4} \times 2^{-3} = 2^{4-3}$$

$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$

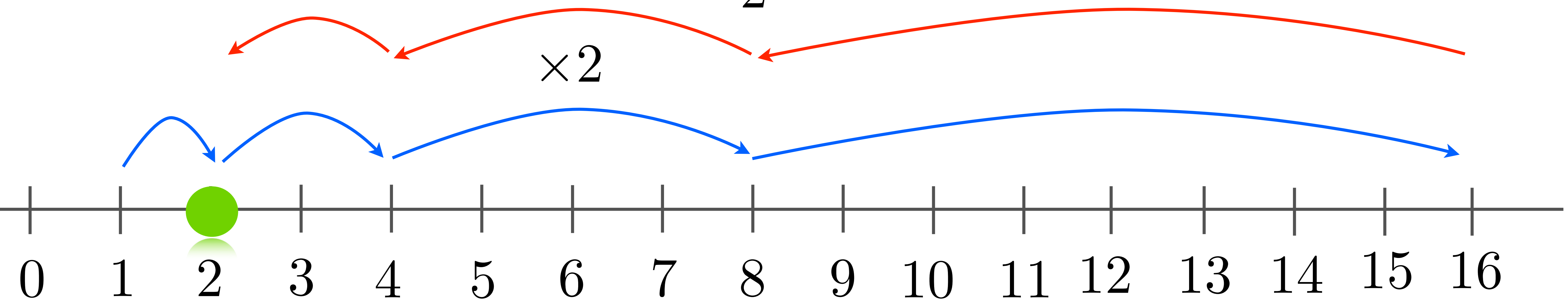


$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$16 \times 2^{-3} = 16 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 2$$

$$= 2^4 \times 2^{-3} = 2^{4-3} = 2^1$$

$$\div 2 = \times \frac{1}{2}$$



Exemple

Exemple

$(3^2)^3$

Exemple

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

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\ &= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)\end{aligned}$$

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2)\\ &= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)\\ &= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3\end{aligned}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\
&= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \\
&= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6
\end{aligned}
$$

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2)\\ &= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)\\ &= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2 \times 3)}\end{aligned}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\
&= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \\
&= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2 \times 3)}
\end{aligned}
$$

Théorème

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2)\times(3^2)\times(3^2)\\ &= (3\times 3)\times(3\times 3)\times(3\times 3)\\ &= 3\times 3\times 3\times 3\times 3\times 3 = 3^6 = 3^{(2\times 3)}\end{aligned}$$

Théorème

$$(a^n)^m = a^{n\times m}$$

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\ &= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \\ &= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2 \times 3)}\end{aligned}$$

Théorème

$$(a^n)^m = a^{n \times m}$$

Preuve:

Exemple

$$
\begin{aligned}
(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\
&= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \\
&= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2\times 3)}
\end{aligned}
$$

Théorème

$$(a^n)^m = a^{n\times m}$$

Preuve:

$$(a^n)^m = \underbrace{(a^n) \times (a^n) \times \cdots \times (a^n)}_{m}$$

Exemple

$$(3^2)^3 = (3^2) \times (3^2) \times (3^2)$$
$$= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3)$$
$$= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2\times 3)}$$

Théorème

$$(a^n)^m = a^{n\times m}$$

Preuve:

$$(a^n)^m = \underbrace{(a^n) \times (a^n) \times \cdots \times (a^n)}_{m}$$

$$= \underbrace{(\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times \cdots \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n})}_{m}$$

Exemple

$$(3^2)^3 = (3^2)\times(3^2)\times(3^2)$$
$$= (3\times 3)\times(3\times 3)\times(3\times 3)$$
$$= 3\times 3\times 3\times 3\times 3\times 3 = 3^6 = 3^{(2\times 3)}$$

Théorème

$$(a^n)^m = a^{n\times m}$$

Preuve:

$$(a^n)^m = \underbrace{(a^n)\times(a^n)\times\cdots\times(a^n)}_{m}$$

$$= \underbrace{(\underbrace{a\times a\times\cdots\times a}_{n})\times(\underbrace{a\times a\times\cdots\times a}_{n})\times\cdots\times(\underbrace{a\times a\times\cdots\times a}_{n})}_{m}$$

$$= \underbrace{a\times a\times\cdots\times a}_{n\times m}$$

Exemple

$$\begin{aligned}(3^2)^3 &= (3^2) \times (3^2) \times (3^2) \\ &= (3 \times 3) \times (3 \times 3) \times (3 \times 3) \\ &= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6 = 3^{(2\times 3)}\end{aligned}$$

Théorème $(a^n)^m = a^{n\times m}$

Preuve:

$$(a^n)^m = \underbrace{(a^n) \times (a^n) \times \cdots \times (a^n)}_{m}$$

$$= \underbrace{(\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times \cdots \times (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n})}_{m}$$

$$= \underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n\times m} = a^{n\times m}$$

Exemple

Exemple

$$2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)$$

Exemple

$$2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5
\end{aligned}
$$

Exemple

$$\begin{aligned}2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5\end{aligned}$$

Exemple

$$\begin{aligned} 2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\ &= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) \end{aligned}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Théorème

Exemple

$$\begin{aligned} 2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\ &= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3 \end{aligned}$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Exemple

$$2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5$$

$$= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$a^n \times b^n = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})$$

Exemple

$$\begin{aligned}2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)\\ &= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5\\ &= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5\\ &= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3\end{aligned}$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$\begin{aligned}a^n \times b^n &= (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})\\ &= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n}\end{aligned}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$a^n \times b^n = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})$$

$$= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n}$$

Exemple

$$2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$
$$= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5$$
$$= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$a^n \times b^n = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})$$
$$= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$a^n \times b^n = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})$$

$$= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n}$$

Exemple

$$2^3 \times 5^3 = (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5)$$

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$$

$$= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5$$

$$= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$a^n \times b^n = (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n})$$

$$= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
2^3 \times 5^3 &= (2 \times 2 \times 2) \times (5 \times 5 \times 5) \\
&= 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5 \\
&= 2 \times 5 \times 2 \times 5 \times 2 \times 5 \\
&= (2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5) = (2 \times 5)^3
\end{aligned}
$$

Théorème

$$a^n \times b^n = (a \times b)^n$$

Preuve:

$$
\begin{aligned}
a^n \times b^n &= (\underbrace{a \times a \times \cdots \times a}_{n}) \times (\underbrace{b \times b \times \cdots \times b}_{n}) \\
&= \underbrace{(a \times b) \times (a \times b) \cdots \times (a \times b)}_{n} \\
&= (a \times b)^n
\end{aligned}
$$

Exemple

$$\frac{15^5 \times 14^3}{21^2 \times 10^4}$$

Exemple

$$\frac{15^5 \times 14^3}{21^2 \times 10^4} = \frac{(3 \times 5)^5 \times (2 \times 7)^3}{(3 \times 7)^2 \times (2 \times 5)^4}$$

Exemple

$$\frac{15^5 \times 14^3}{21^2 \times 10^4} = \frac{(3 \times 5)^5 \times (2 \times 7)^3}{(3 \times 7)^2 \times (2 \times 5)^4}$$

$$= \frac{3^5 \times 5^5 \times 2^3 \times 7^3}{3^2 \times 7^2 \times 2^4 \times 5^4}$$

Exemple

$$\frac{15^5 \times 14^3}{21^2 \times 10^4} = \frac{(3 \times 5)^5 \times (2 \times 7)^3}{(3 \times 7)^2 \times (2 \times 5)^4}$$

$$= \frac{3^5 \times 5^5 \times 2^3 \times 7^3}{3^2 \times 7^2 \times 2^4 \times 5^4}$$

$$= \frac{3^{5-2} \times 5^{5-4} \times 7^{3-2}}{2^{4-3}}$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
\frac{15^5 \times 14^3}{21^2 \times 10^4} &= \frac{(3 \times 5)^5 \times (2 \times 7)^3}{(3 \times 7)^2 \times (2 \times 5)^4} \\
&= \frac{3^5 \times 5^5 \times 2^3 \times 7^3}{3^2 \times 7^2 \times 2^4 \times 5^4} \\
&= \frac{3^{5-2} \times 5^{5-4} \times 7^{3-2}}{2^{4-3}} \\
&= \frac{3^3 \times 5 \times 7}{2}
\end{aligned}
$$

Faites les exercices suivants

17

Remarque: Prendre des exposants n’est pas associatif.

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \nearrow = \left(2^2\right)^3$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \nearrow = \left(2^2\right)^3$$

$$2^{2^3} \searrow = 2^{\left(2^3\right)}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$\begin{tikzcd}
 & = \left(2^2\right)^3 \\
2^{2^3} \arrow[ur, "?"] \arrow[dr] & \\
 & = 2^{\left(2^3\right)}
\end{tikzcd}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$\begin{tikzcd} & = \left(2^2\right)^3 = 4^3 \\ 2^{2^3} \arrow[ur, "?"] \arrow[dr] & \\ & = 2^{\left(2^3\right)} \end{tikzcd}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \xrightarrow{?} = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64$$

$$2^{2^3} \longrightarrow = 2^{\left(2^3\right)}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \xrightarrow{?} \begin{cases} = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64 \\ = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 \end{cases}$$

Remarque:

Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \;\overset{?}{\nearrow}\; = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64$$

$$2^{2^3} \;\searrow\; = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$\begin{array}{ccl} & \nearrow & = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64 \\ 2^{2^3} & ? & \qquad\qquad\qquad\quad \neq \\ & \searrow & = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256 \end{array}$$

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \overset{?}{\nearrow} = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64$$

$$\neq$$

$$2^{2^3} \overset{?}{\searrow} = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256$$

La convention veut que

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \quad \begin{array}{lr} \nearrow \; = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64 & \\ ? & \neq \\ \searrow \; = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256 & \end{array}$$

La convention veut que

$$2^{2^3} = 2^{\left(2^3\right)}$$

Remarque: Prendre des exposants n’est pas associatif.

$$2^{2^3} \begin{array}{l} \nearrow \; = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64 \\ \;? \qquad\qquad\qquad\qquad\quad \neq \\ \searrow \; = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256 \end{array}$$

La convention veut que

$$2^{2^3} = 2^{\left(2^3\right)}$$

c’est-à-dire qu’on commence par l’exposant le plus élevé.

Remarque: Prendre des exposants n'est pas associatif.

$$2^{2^3} \overset{?}{\longrightarrow} \begin{array}{l} = \left(2^2\right)^3 = 4^3 = 64 \\ \qquad\qquad\qquad\quad \neq \\ = 2^{\left(2^3\right)} = 2^8 = 256 \end{array}$$

La convention veut que

$$2^{2^3} = 2^{\left(2^3\right)}$$

c'est-à-dire qu'on commence par l'exposant le plus élevé.

$$2^{3^{4^{5^6}}} = 2^{\left(3^{\left(4^{\left(5^6\right)}\right)}\right)}$$

Priorité des opérations

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

1. Parenthèses

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

1. Parenthèses
2. Exposants

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

1. Parenthèses
2. Exposants
3. Multiplications et divisions

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

1. Parenthèses
2. Exposants
3. Multiplications et divisions
4. Additions et soustractions

Priorité des opérations

Lorsqu'on a plusieurs opérations, on peut mettre des parenthèses pour savoir quelle opération faire en premier.

Par contre pour éviter d'avoir des parenthèses un peu partout il y a une convention sur l'ordre de priorité des opérations.

1. Parenthèses
2. Exposants
3. Multiplications et divisions
4. Additions et soustractions

Si plusieurs opérations ont le même ordre de priorité alors on va de gauche à droite.

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 12$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 12$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 12$$

$$= -19 + 12$$

Exemple

$$\begin{aligned}
&5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3) \\
&= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4) \\
&= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3 \\
&= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3 \\
&= 5 - 24 + 4 \times 3 \\
&= 5 - 24 + 12 \\
&= -19 + 12
\end{aligned}$$

Exemple

$$5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 12 \div 3)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times (7 - 4)$$

$$= 5 - 2^3 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 8 \times 3 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 4 \times 3$$

$$= 5 - 24 + 12$$

$$= -19 + 12$$

$$= -7$$

Exemple

$$
\begin{aligned}
& 5-2^3\times 3+4\times(7-12\div 3)\\
&= 5-2^3\times 3+4\times(7-4)\\
&= 5-2^3\times 3+4\times 3\\
&= 5-8\times 3+4\times 3\\
&= 5-24+4\times 3\\
&= 5-24+12\\
&= -19+12\\
&= -7
\end{aligned}
$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l’ordre qu’on veut

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8}$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8 = -4$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8 = -4$$

gauche à droite

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

gauche à droite $\quad 4 - 5 + 3 = -1 + 3$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

gauche à droite $\quad 4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8 = -4$$

gauche à droite $\quad 4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8 = -4$$

gauche à droite

$$4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$$

$$-a = +(-a)$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$4 - \boxed{5+3} = 4 - \boxed{8} = -4$

gauche à droite

$4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$

$-a = +(-a)$

$4 - 5 + 3 = 4 + (-5) + 3$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

gauche à droite $\quad 4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$

$-a = +(-a)$

$$\begin{aligned} 4 - 5 + 3 &= 4 + (-5) + 3 \\ &= 4 + (-2) \end{aligned}$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5 + 3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

gauche à droite

$$4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$$

$-a = +(-a)$

$$4 - 5 + 3 = 4 + (-5) + 3$$

$$= 4 + (-2) = 2$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - 5 + 3 = 4 - 8 = -4$$

gauche à droite

$$4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$$

$-a = +(-a)$

$$4 - 5 + 3 = 4 + (-5) + 3$$
$$= 4 + (-2) = 2$$

Si on a plusieurs additions et soustractions, on peut les faire dans l'ordre qu'on veut

Exemple

$$4 - \boxed{5+3} = 4 - \boxed{8} = -4$$

gauche à droite

$$4 - 5 + 3 = -1 + 3 = 2$$

$-a = +(-a)$

$$4 - 5 + 3 = 4 + (-5) + 3$$
$$= 4 + (-2) = 2$$

On doit donc faire attention!

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div 2 \div 2$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \div 1$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite $\quad 5 \times 3 \div 2 \div 2$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \div 1$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite $\quad 5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$
$$= \frac{15}{2} \div 2$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$

$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \div 1$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$
$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$
$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$

$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$

$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= 15 \times \frac{1}{4}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$
$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$
$$= 15 \times \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div \boxed{2 \div 2} = 5 \times 3 \div \boxed{1}$$

$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$

$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$= 15 \times \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$$

De même, si on a plusieurs multiplications et divisions

Exemple

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \div 1$$
$$= 5 \times 3 = 15$$

gauche à droite

$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 15 \div 2 \div 2$$
$$= \frac{15}{2} \div 2 = \frac{15}{4}$$

$$\div a = \times \frac{1}{a}$$

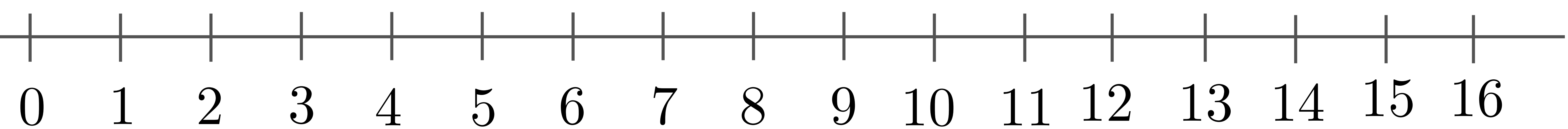
$$5 \times 3 \div 2 \div 2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$
$$= 15 \times \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$$

On doit donc faire attention!

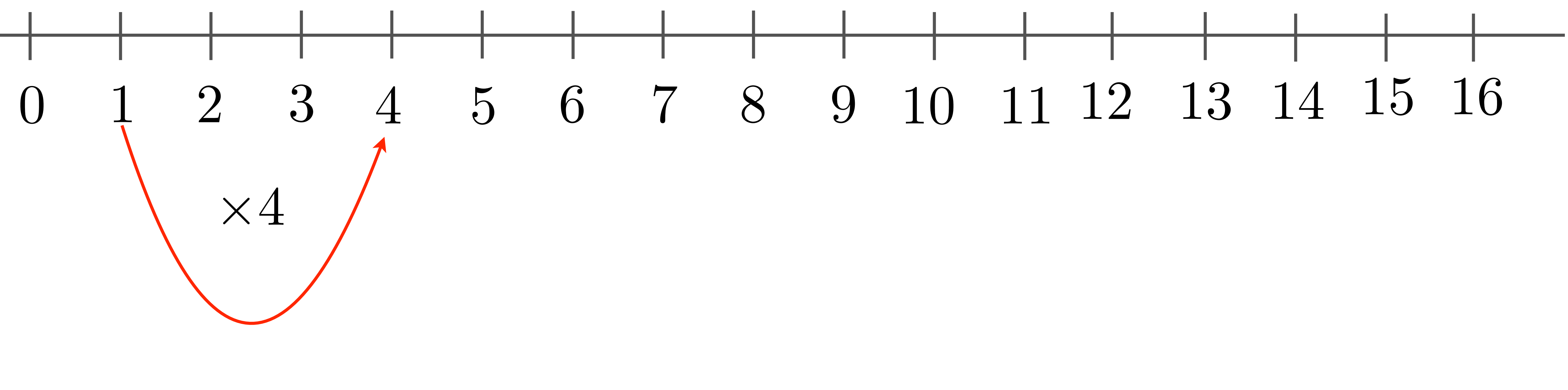
Faites les exercices suivants

20

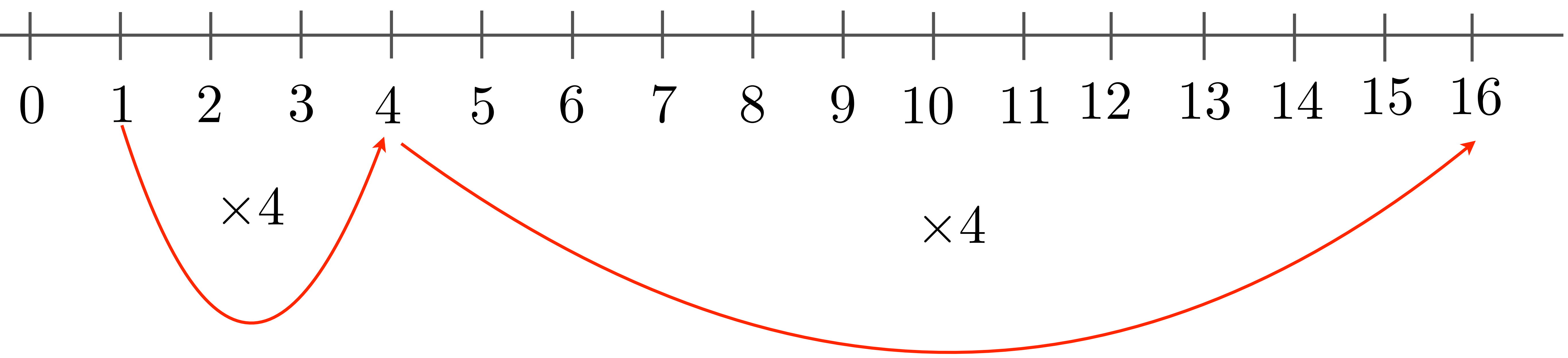
$4^{\frac{1}{2}} = ?$



$$4^{\frac{1}{2}} = ?$$

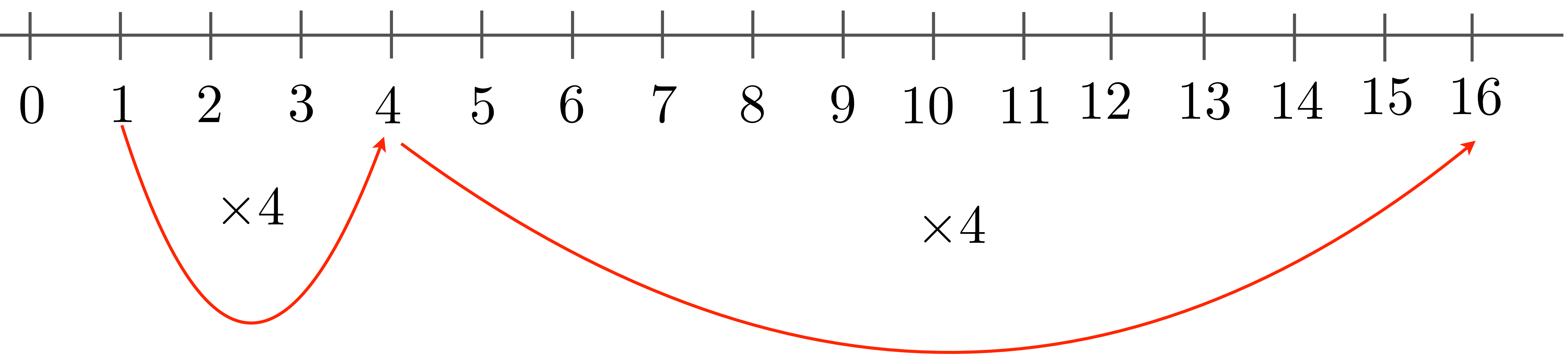


$4^{\frac{1}{2}} = ?$



$4^{\frac{1}{2}} = ?$

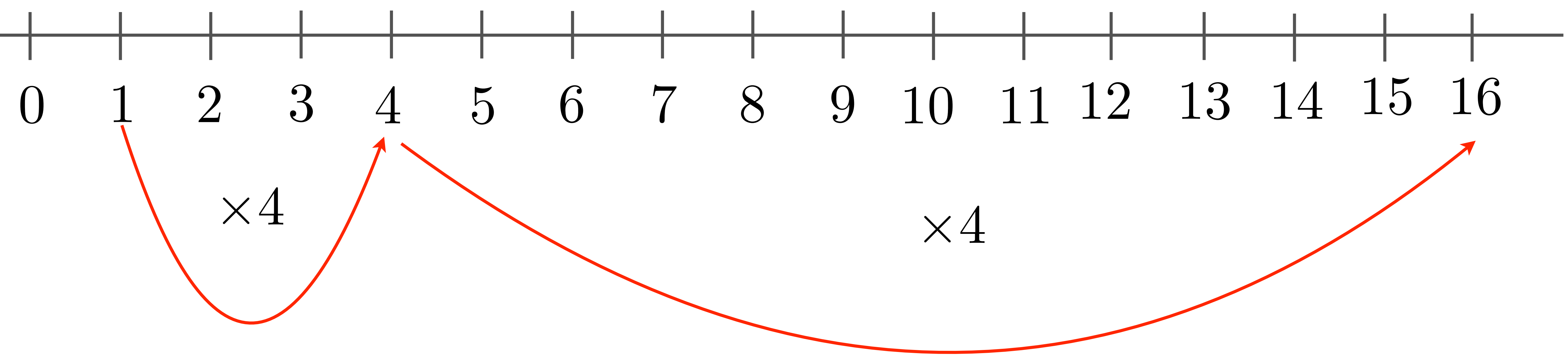
La demi d’un bond?



$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

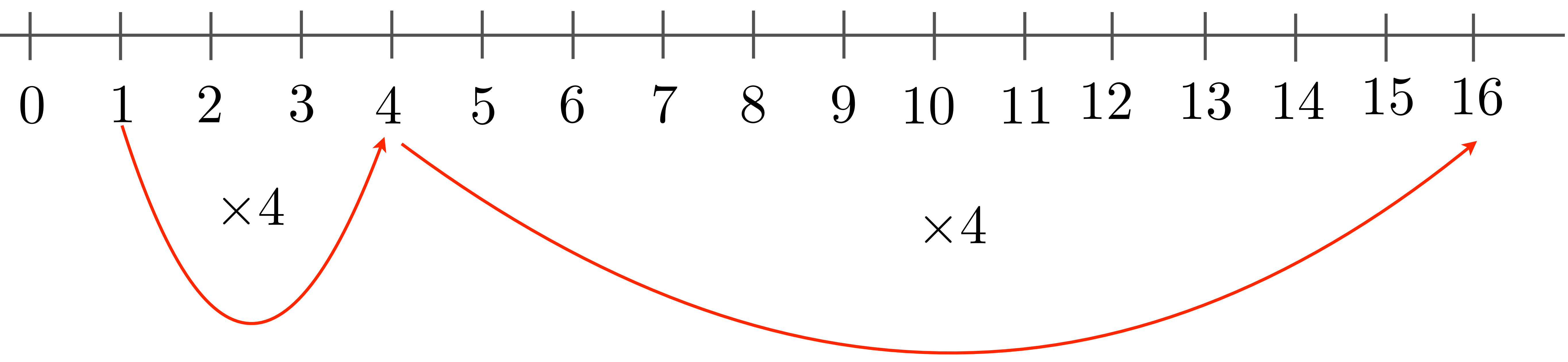
$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}$$



$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

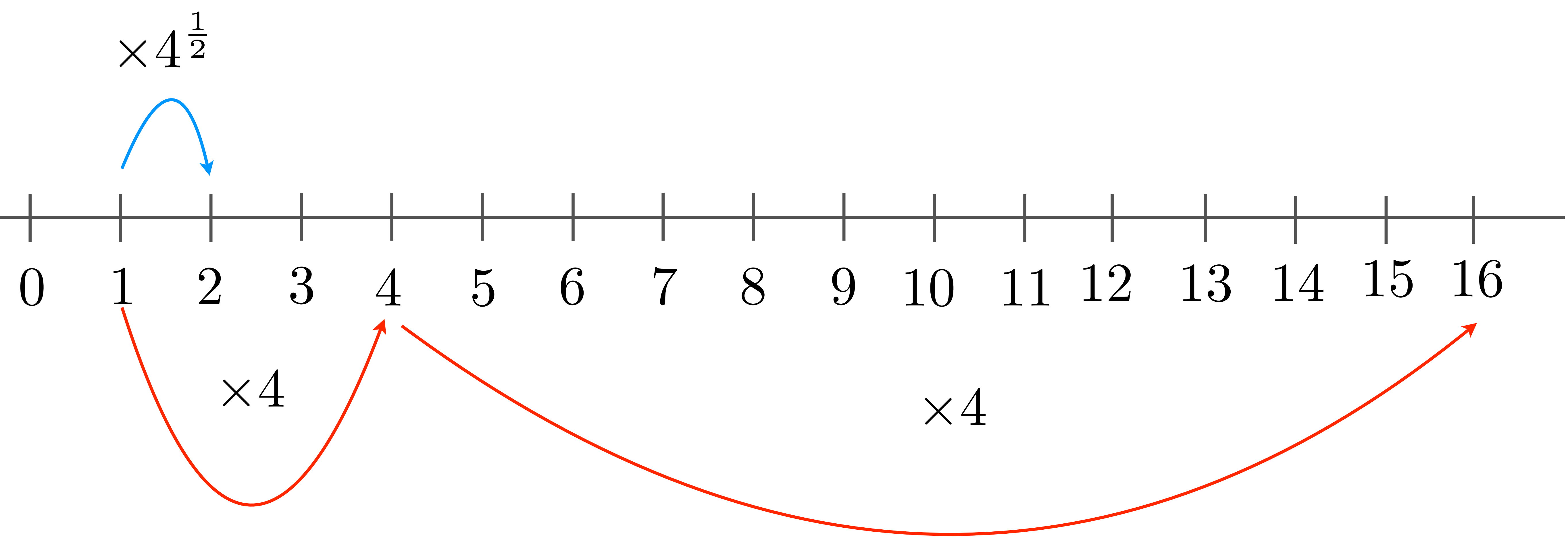
$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$



$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

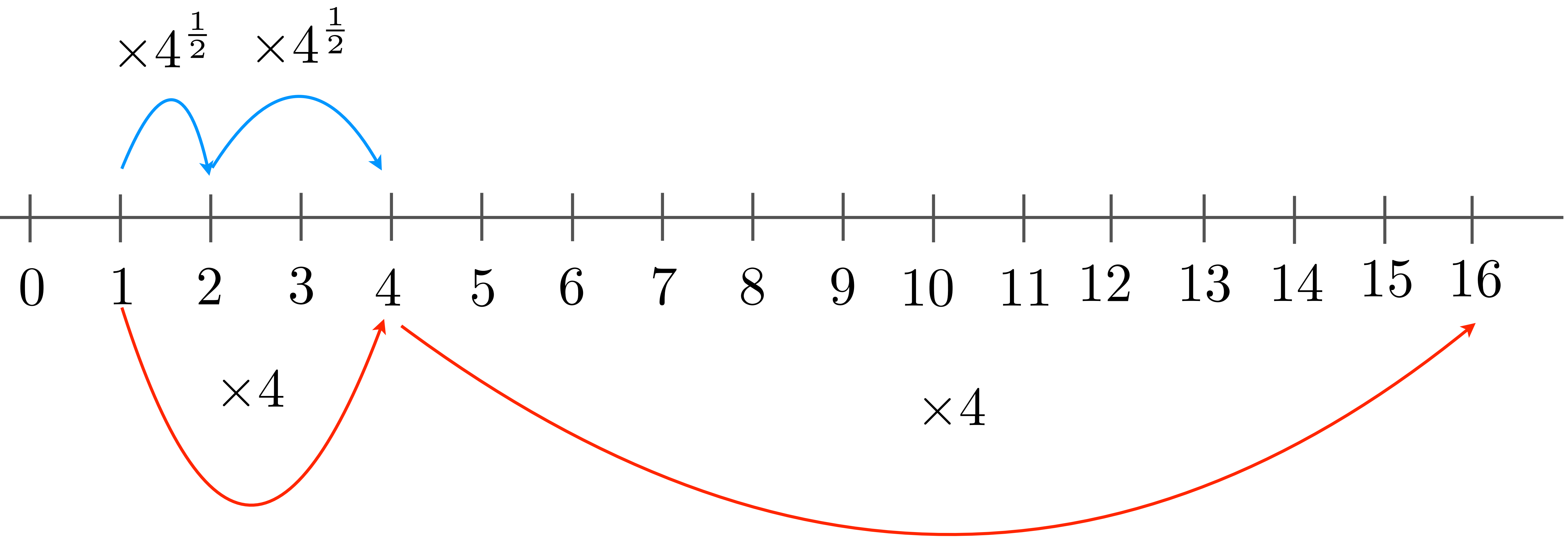
$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$



$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

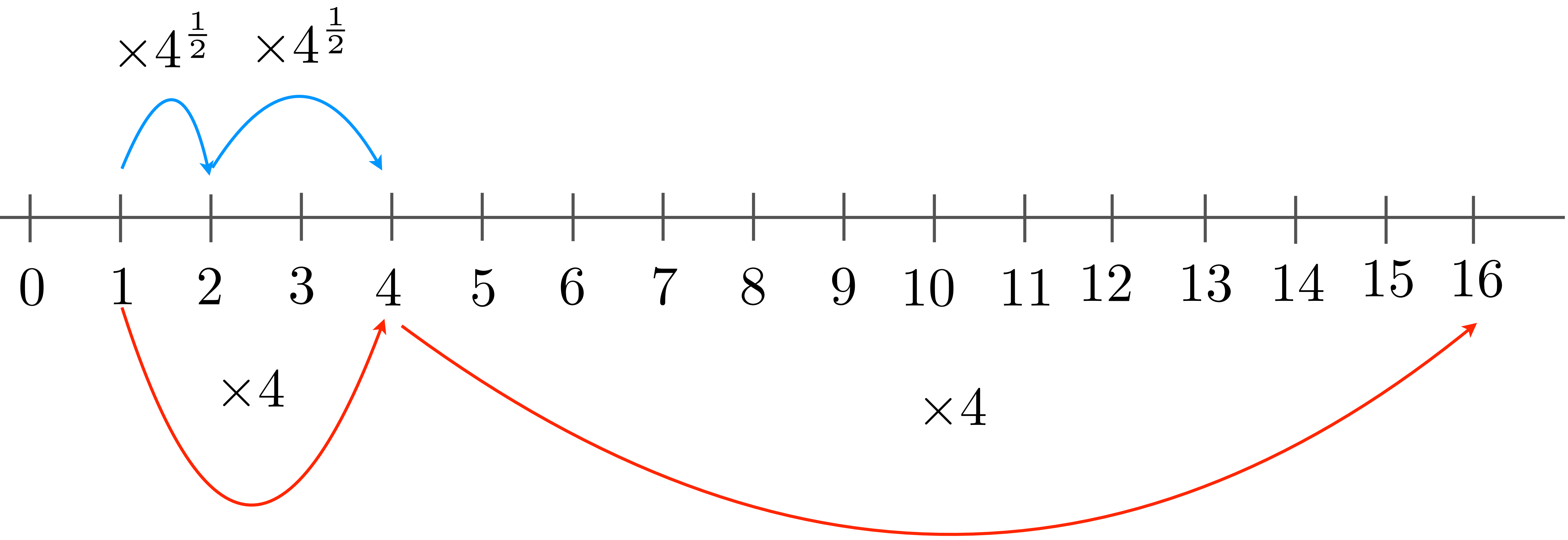


$$4^{\frac{1}{2}} = ?$$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4}$$

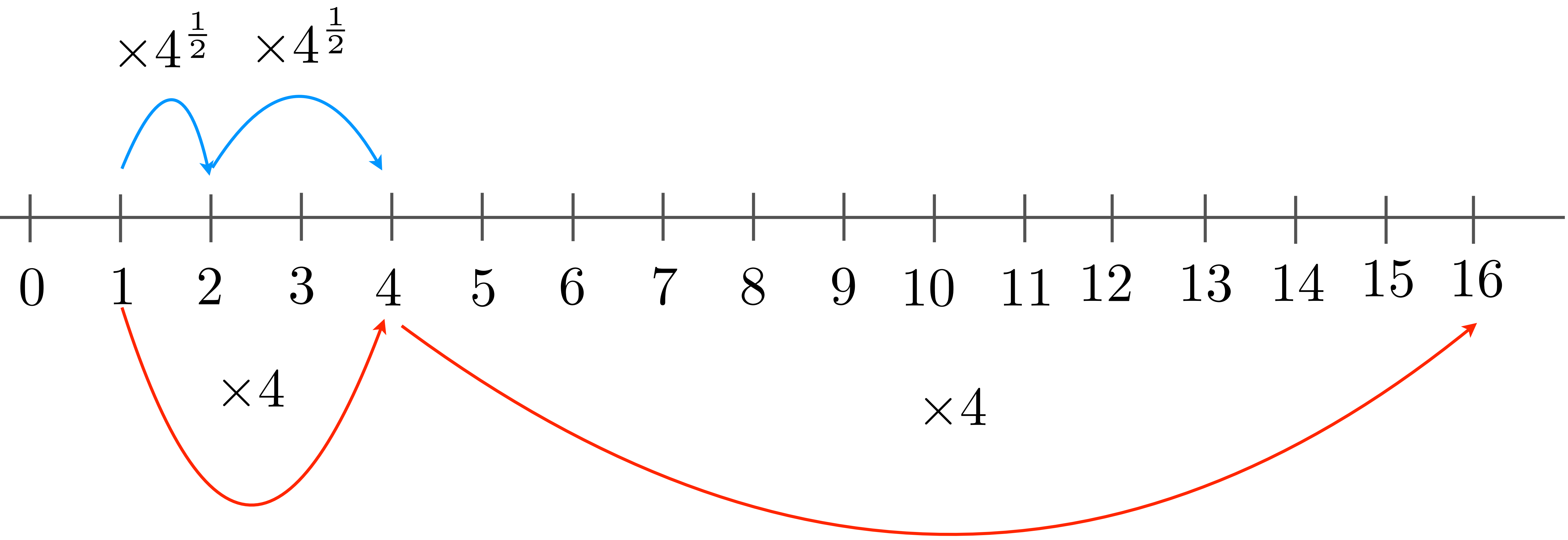


$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$



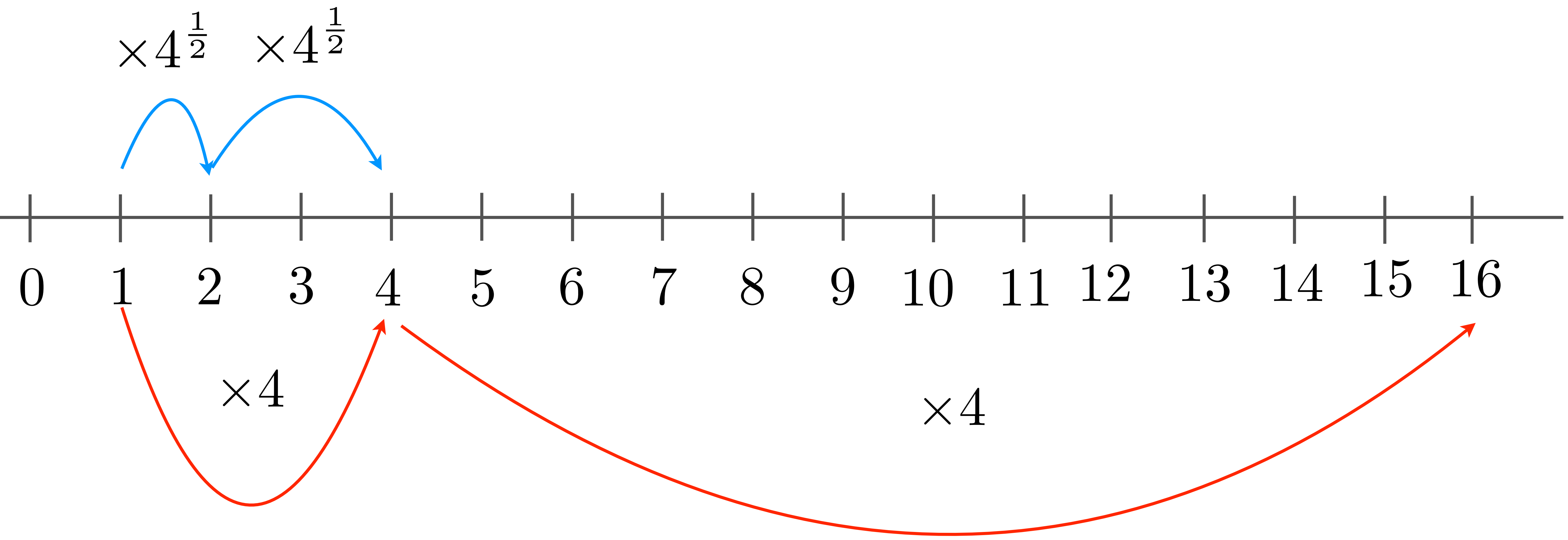
$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^{1}$

$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$

$4^{\frac{3}{2}}$



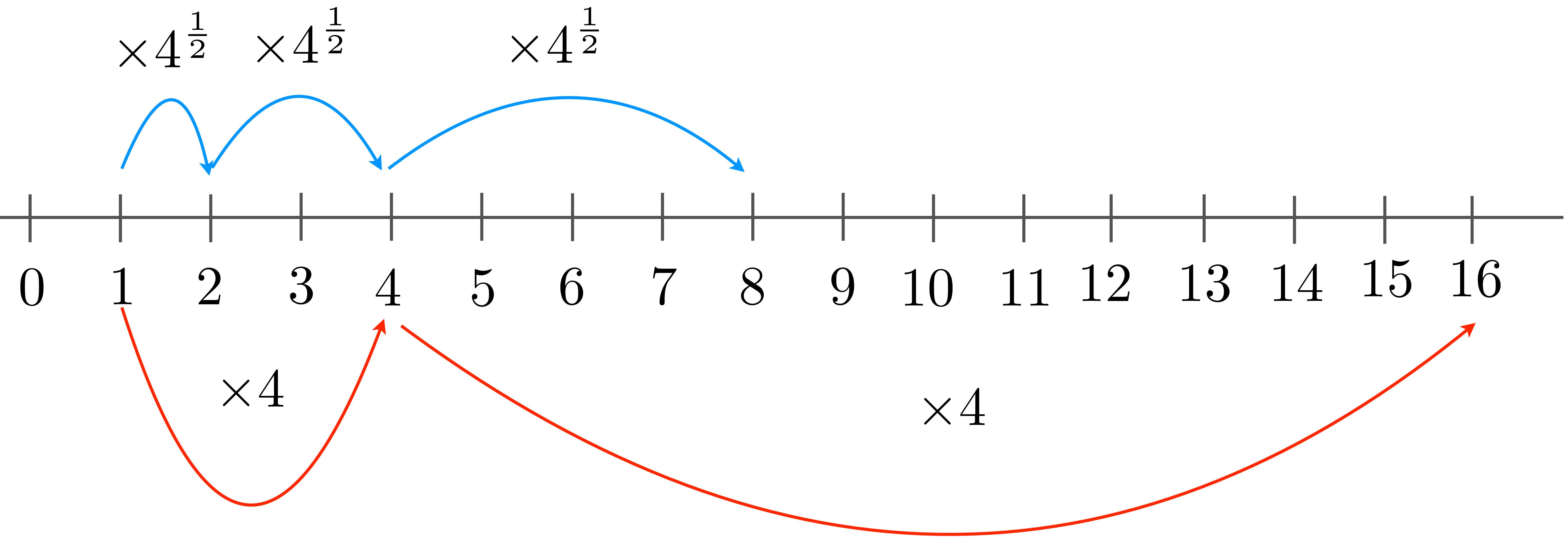
$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$4^{\frac{3}{2}}$



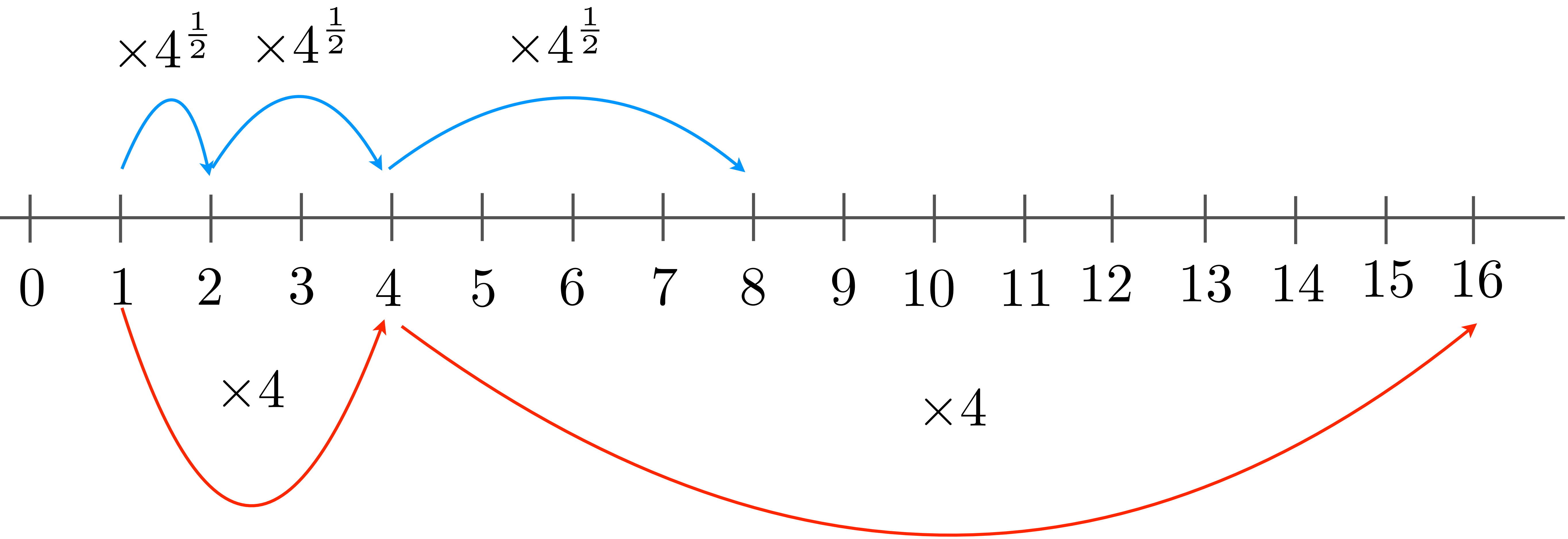
$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$4^{\frac{3}{2}} = 4^{1+\frac{1}{2}}$$



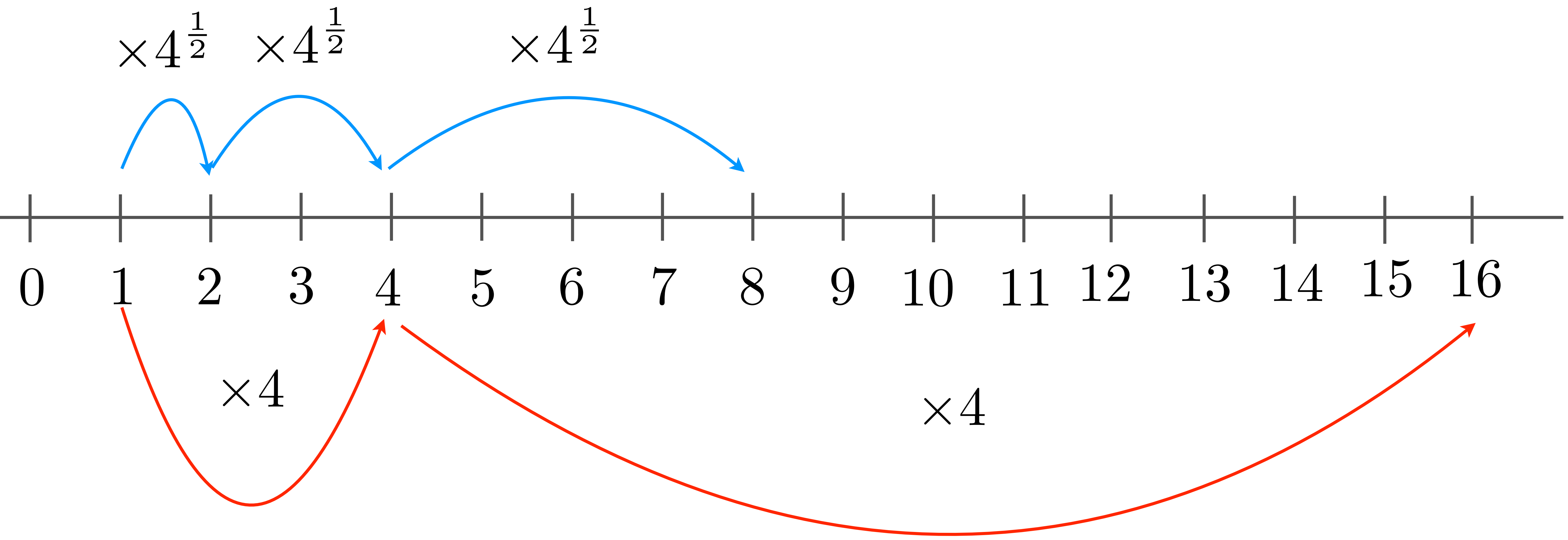
$$4^{\frac{1}{2}} = ?$$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$4^{\frac{3}{2}} = 4^{1+\frac{1}{2}} = 4^1 \times 4^{\frac{1}{2}}$$



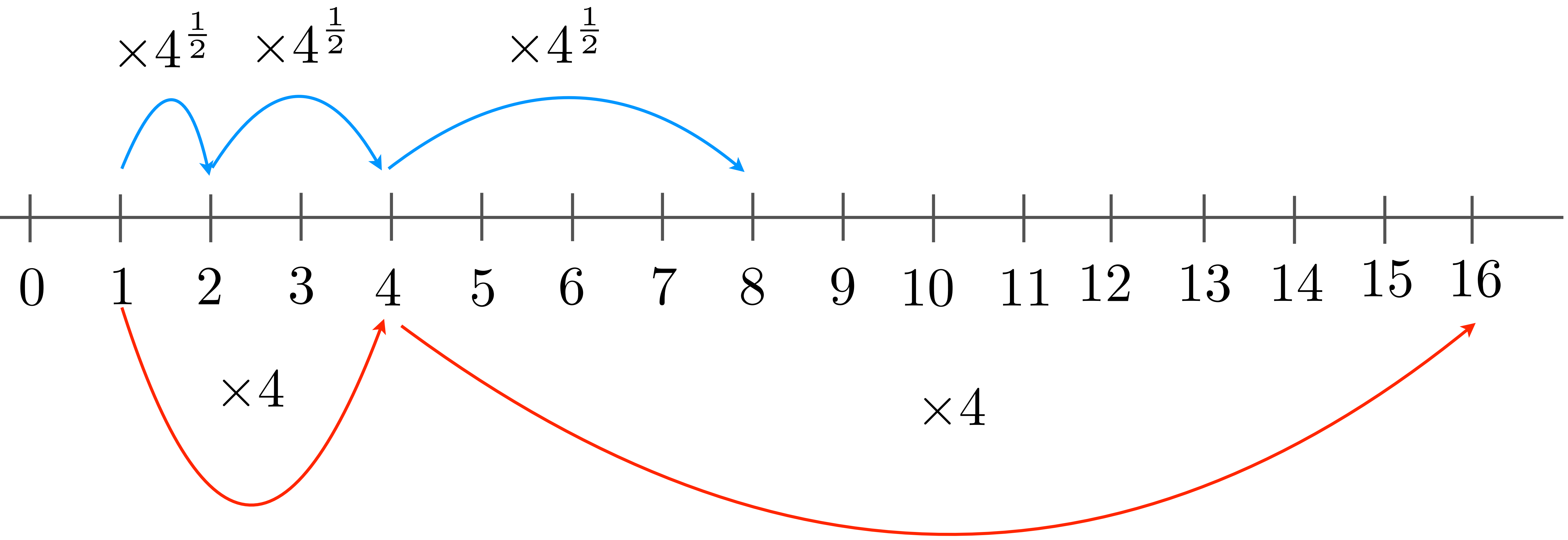
$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$4^{\frac{3}{2}} = 4^{1+\frac{1}{2}} = 4^1 \times 4^{\frac{1}{2}} = 4 \times 2$$



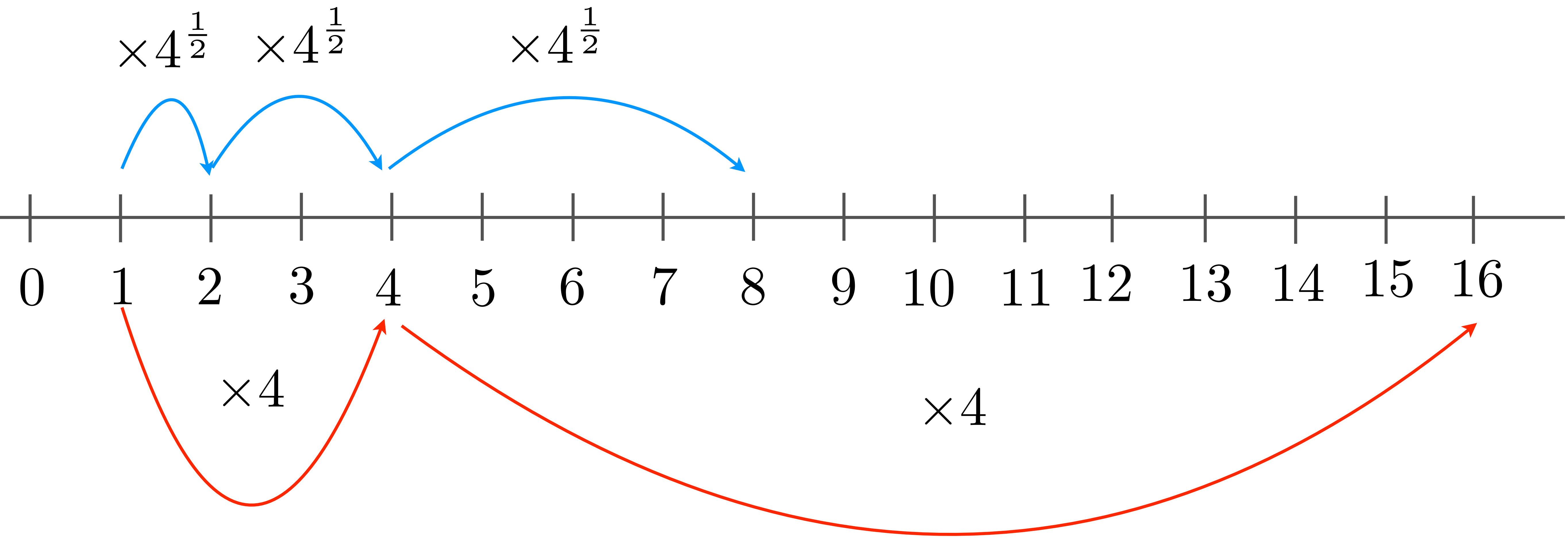
$4^{\frac{1}{2}} = ?$

La demi d'un bond?

$$4^{\frac{1}{2}} \times 4^{\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}} = 4^1$$

$$4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4} = 2$$

$$4^{\frac{3}{2}} = 4^{1+\frac{1}{2}} = 4^1 \times 4^{\frac{1}{2}} = 4 \times 2 = 8$$



Exposant fractionnaire

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a^{n \times \frac{1}{n}}$

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a^{n \times \frac{1}{n}} = a^1$

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a^{n \times \frac{1}{n}} = a^1 = a$

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a^{n \times \frac{1}{n}} = a^1 = a$

Et pour une fraction quelconque

Exposant fractionnaire

Si $a \geq 0$ on définit $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$

De sorte qu'on ait bien $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a^{n \times \frac{1}{n}} = a^1 = a$

Et pour une fraction quelconque

$$a^{\frac{m}{n}} = \left(a^{\frac{1}{n}}\right)^m = (a^m)^{\frac{1}{n}}$$

Remarque:

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif}$$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas 

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas 

Par contre $(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{négatif}$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas

Par contre $(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{négatif}$

$$\sqrt[3]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{3}}$$

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas

Par contre $(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{négatif}$

$\sqrt[3]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{3}}$ existe

Remarque:

$$(\text{positif}) \times (\text{positif}) = \text{positif}$$

$$(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{positif}$$

$$(?) \times (?) = \text{négatif} \qquad \ldots \text{ rien!}$$

De sorte que $\sqrt{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{2}}$ n'existe pas

Par contre $(\text{négatif}) \times (\text{négatif}) \times (\text{négatif}) = \text{négatif}$

$$\sqrt[3]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{3}} \quad \text{existe}$$

Exemple

Exemple $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8}$

Exemple $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4}$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

Exemple $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque: $(-) \times (-) \times (-) \times (-) = (+)$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times (-) \times (-) = (+)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$(-)\times(-)\times(-)\times(-) = (+)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$(-) \times (-) \times (-) \times (-) \times (-) = (-)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$(-) \times (-) \times (-) \times (-) = (+)$$

$$(-) \times (-) \times (-) \times (-) \times (-) = (-)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)} = (+)$$

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)}\times(-) = (-)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) = (-)$$

$$(-) \times (-) \times (-) \times (-) \times (-) \times (-) = (+)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) = (-)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times (-) \times (-) \times (-) \times (-) = (+)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) = (-)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) \times (-) = (+)$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)} = (+)$$

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)}\times(-) = (-)$$

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)} = (+)$$

Exemple $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque: $\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) = (-)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$(\text{négatif})^{\text{pair}} = \text{positif}$$

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$(-)\times(-)\times(-)\times(-) = (+)$$

$$(-)\times(-)\times(-)\times(-)\times(-) = (-)$$

$$(-)\times(-)\times(-)\times(-)\times(-)\times(-) = (+)$$

$$(\text{négatif})^{\text{pair}} = \text{positif}$$

$$\sqrt[\text{pair}]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{\text{pair}}}$$

n'existe pas

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)} = (+)$$

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)}\times(-) = (-)$$

$$\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)}\times\boxed{(-)\times(-)} = (+)$$

$$(\text{négatif})^{\text{pair}} = \text{positif} \qquad (\text{négatif})^{\text{impair}} = \text{négatif}$$

$$\sqrt[\text{pair}]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{\text{pair}}}$$

n'existe pas

Exemple

$$(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{-8} = -2$$

$$(-4)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-4} \quad \nexists$$

Remarque:

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times (-) = (-)$$

$$\boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} \times \boxed{(-) \times (-)} = (+)$$

$$(\text{négatif})^{\text{pair}} = \text{positif} \qquad (\text{négatif})^{\text{impair}} = \text{négatif}$$

$$\sqrt[\text{pair}]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{\text{pair}}} \qquad \sqrt[\text{impair}]{\text{négatif}} = (\text{négatif})^{\frac{1}{\text{impair}}}$$

n'existe pas

existe

Faites les exercices suivants

21 et 22

Devoir: #17 à 22

et

p. 22 ex 1.4, p23 ex 1.5