

1.1 PRÉLIMINAIRES

Cours 1

Aujourd'hui, nous allons voir

Aujourd'hui, nous allons voir

- ✓ Quelques notations

Aujourd'hui, nous allons voir

- ✓ Quelques notations
- ✓ Les ensembles de nombres

Aujourd'hui, nous allons voir

- ✓ Quelques notations
- ✓ Les ensembles de nombres
- ✓ Les fonctions

Quelques notations

Quelques notations

Quelques notations

Les ensembles

Quelques notations

Les ensembles

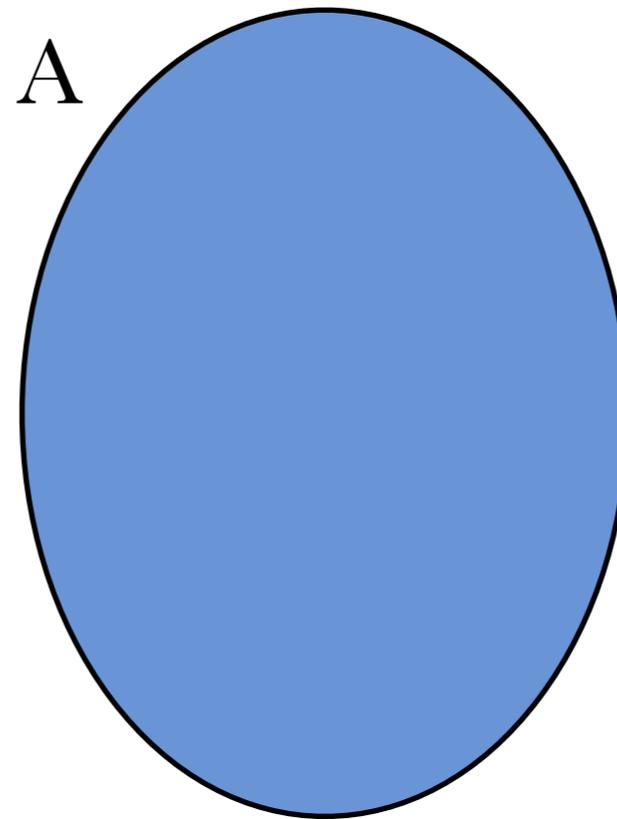
L'ensemble vide: \emptyset

Quelques notations

Les ensembles

L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$

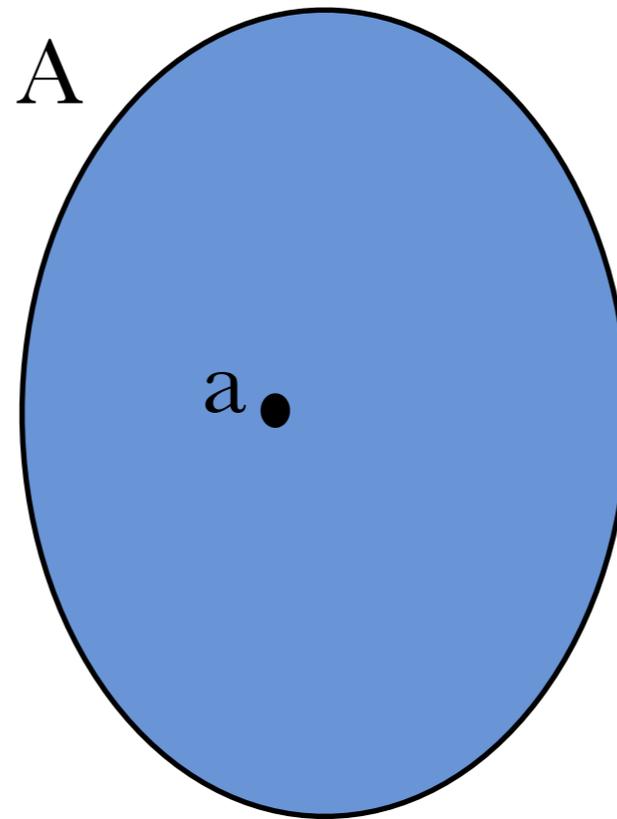


Quelques notations

Les ensembles

L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$



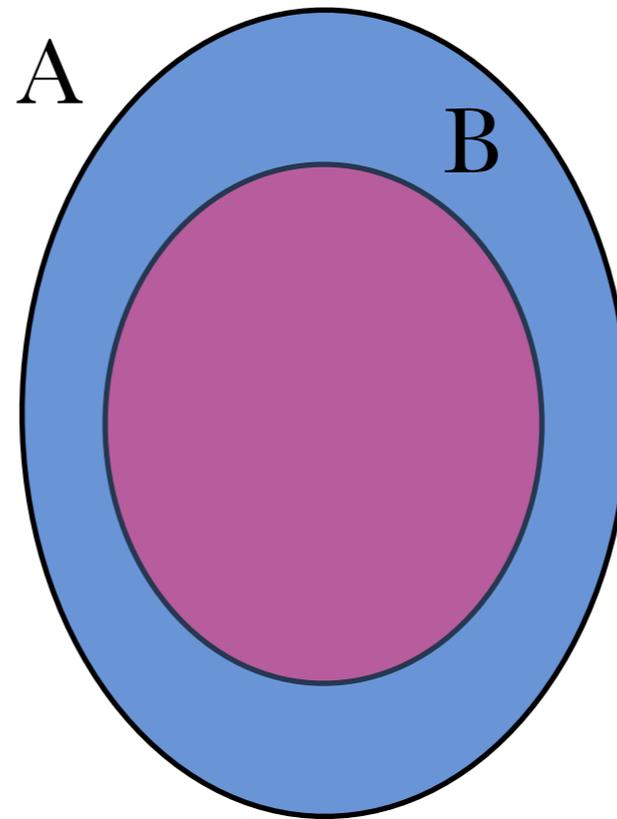
Quelques notations

Les ensembles

L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$

Sous-ensemble de: $B \subset A$



Quelques notations

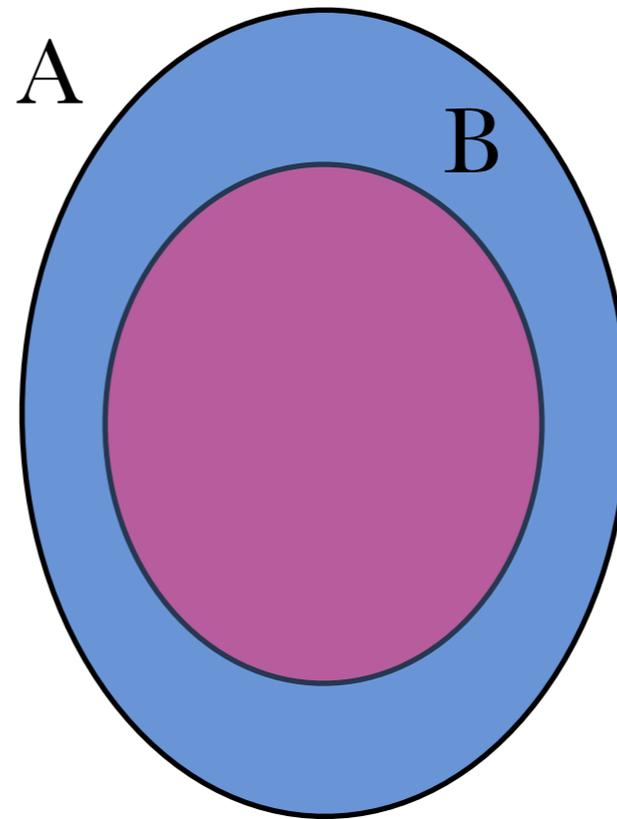
Les ensembles

L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$

Sous-ensemble de: $B \subset A$

Union: $A \cup B$



Quelques notations

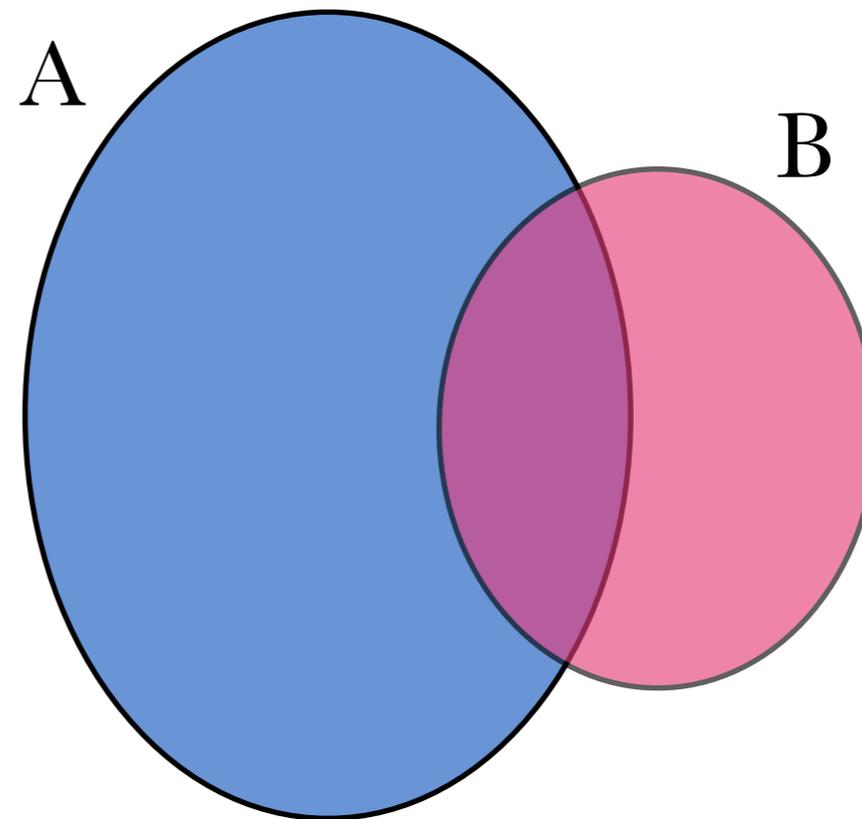
Les ensembles

L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$

Sous-ensemble de: $B \subset A$

Union: $A \cup B$



Quelques notations

Les ensembles

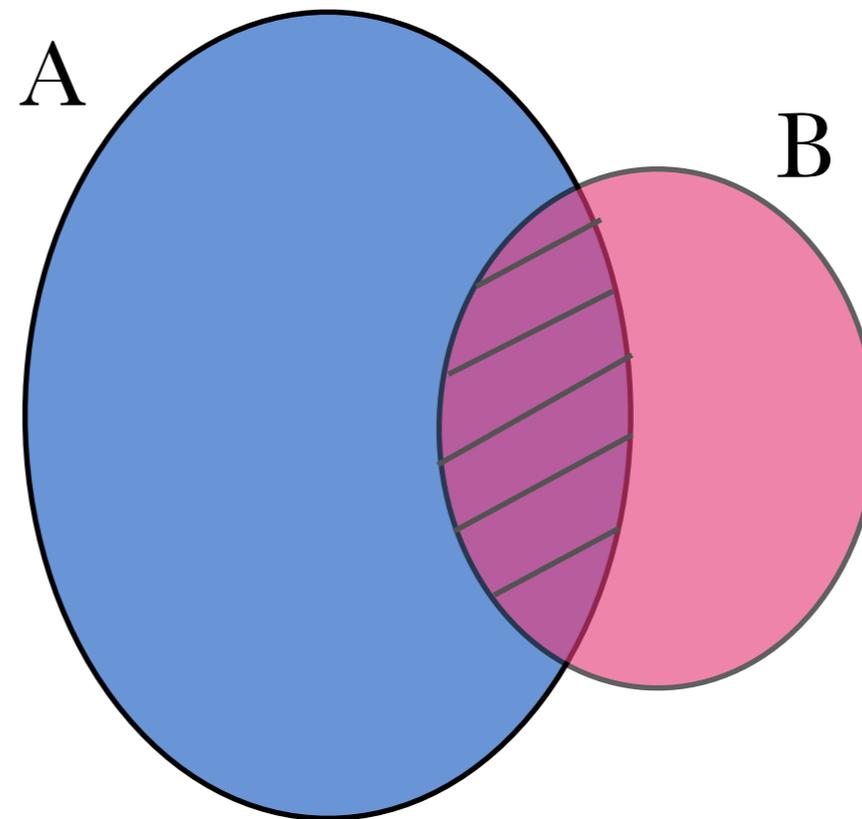
L'ensemble vide: \emptyset

Élément de: $a \in A$

Sous-ensemble de: $B \subset A$

Union: $A \cup B$

Intersection: $A \cap B$



La logique

La logique

Si ... alors \implies

La logique

Si ... alors \implies

Si et seulement si \iff

La logique

Si ... alors \implies

Si et seulement si \iff

Pour tous: \forall

La logique

Si ... alors \implies

Si et seulement si \iff

Pour tous: \forall

Il existe: \exists

Les ensembles de nombres

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Impair} = \{2n + 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Impair} = \{2n + 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Pair} \subset \mathbb{N}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Impair} = \{2n + 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Pair} \subset \mathbb{N} \quad \text{Impair} \subset \mathbb{N}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Impair} = \{2n + 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Pair} \subset \mathbb{N}$$

$$\text{Impair} \subset \mathbb{N}$$

$$\text{Pair} \cup \text{Impair} = \mathbb{N}$$

Les ensembles de nombres

Les entiers naturels

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Le fait d'inclure le 0 ou non est une convention qui varie d'un auteur à un autre. Si l'on veut l'exclure, nous l'indiquerons ainsi:

$$\mathbb{N}^* = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Deux sous-ensembles des entiers sont l'ensemble des nombres pairs et celui des nombres impairs.

$$\text{Pair} = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Impair} = \{2n + 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$$

$$\text{Pair} \subset \mathbb{N} \quad \text{Impair} \subset \mathbb{N}$$

$$\text{Pair} \cup \text{Impair} = \mathbb{N}$$

$$\text{Pair} \cap \text{Impair} = \emptyset$$

Les entiers relatifs

Les entiers relatifs

\mathbb{Z}

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

\mathbb{Q}

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

= Nombre à développement décimal périodique

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

= Nombre à développement décimal périodique

Mais pourquoi ces deux descriptions définissent le même ensemble?

Les entiers relatifs

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

On a que $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$

Les rationnels

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

= Nombre à développement décimal périodique

Mais pourquoi ces deux descriptions définissent le même ensemble?

À priori, rien n'indique qu'ils représentent la même chose!

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire $A \subset B$

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire $A \subset B$ et $B \subset A$

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire $A \subset B$ et $B \subset A \implies B = A$

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire $A \subset B$ et $B \subset A \implies B = A$

Dans un premier temps, prenons un nombre à développement décimal périodique et vérifions que c'est une fraction.

Voyons, à l'aide d'exemple, pourquoi

$$\left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\} = \text{Nombre à développement décimal périodique}$$

En fait, pour vérifier que deux ensembles sont égaux, il suffit de vérifier que l'un est inclus dans l'autre et vice versa.

C'est à dire $A \subset B$ et $B \subset A \implies B = A$

Dans un premier temps, prenons un nombre à développement décimal périodique et vérifions que c'est une fraction.

Ensuite, nous prendrons une fraction et vérifierons que c'est un nombre à développement décimal périodique.

Prenons le nombre $2, \overline{123}$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, 123123123123123123\dots$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, 123123123123123123\dots$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \mathbf{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit:

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

avec

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

avec $x = 0, \overline{123}$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123\dots}$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

avec $x = 0, \overline{123}$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123}$$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123\dots}$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123} \qquad 1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123\dots}$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123} \qquad 1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999} = \frac{2121}{999}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

avec $x = 0, \overline{123}$

$$1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999} = \frac{2121}{999}$$

Donc

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123} \qquad 1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999} = \frac{2121}{999}$$

Donc $2, \overline{123}$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123} \qquad 1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999} = \frac{2121}{999}$$

$$\text{Donc } 2, \overline{123} = \frac{2121}{999}$$

Prenons le nombre $2, \overline{123} = 2, \overline{123123123123123123}\dots$

On peut décomposer ce nombre comme suit: $2, \overline{123} = 2 + x$

$$\text{avec } x = 0, \overline{123} \qquad 1000x = 123, \overline{123}$$

$$123 = 1000x - x = (1000 - 1)x = 999x$$

$$\text{d'où } x = \frac{123}{999}$$

$$2, \overline{123} = 2 + x = 2 + \frac{123}{999} = \frac{1998}{999} + \frac{123}{999} = \frac{2121}{999}$$

Donc $2, \overline{123} = \frac{2121}{999}$ est bien une fraction.

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

$$\frac{1}{2} = 0,5 = 0,5000000000000000 \dots$$

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

$$\frac{1}{2} = 0,5 = 0,5000000000000000 \dots = 0,5\bar{0}$$

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

$$\frac{1}{2} = 0,5 = 0,5000000000000000 \dots = 0,5\bar{0}$$

Oui, le développement décimal est périodique, mais on ne voit pas
trop pourquoi.

Certaines fractions ont des développements décimaux très simples,
par exemple

$$\frac{1}{2} = 0,5 = 0,5000000000000000 \dots = 0,5\bar{0}$$

Oui, le développement décimal est périodique, mais on ne voit pas
trop pourquoi.

Prenons une fraction un peu plus parlante.

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4

$\frac{7}{7}$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4

$\frac{7}{0,}$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4,0

$\frac{7}{0,}$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4,0
3,5

$\frac{7}{0,}$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

4,0

3,5

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - 4,0 \\ \hline 3,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - 4,0 \\ 3,5 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad 50 \\ \quad 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \quad 7 \\ \hline 0,57 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad 50 \\ - \quad 49 \\ \hline \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \quad 7 \\ \hline 0,57 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad 50 \\ - \quad 49 \\ \hline \quad 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \quad 7 \\ \hline 0,57 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - 4,0 \\ \underline{\quad} \\ 3,5 \\ \underline{\quad} \\ 50 \\ - \\ \underline{\quad} \\ 49 \\ \underline{\quad} \\ 10 \\ 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \\ 4,0 \\ \hline 3,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 50 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 10 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \\ 4,0 \\ \hline 3,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 50 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 10 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - \\ 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - 4,0 \\ 3,5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 50 \\ 49 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 10 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 28 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5714 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad 50 \\ - \quad 49 \\ \hline \quad 10 \\ - \quad 7 \\ \hline \quad 30 \\ - \quad 28 \\ \hline \quad 2 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} \quad 7 \\ \hline 0,5714 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad \quad 50 \\ - \quad \quad 49 \\ \hline \quad \quad \quad 10 \\ - \quad \quad \quad 7 \\ \hline \quad \quad \quad \quad 30 \\ - \quad \quad \quad \quad 28 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 20 \end{array} \quad \begin{array}{r} \boxed{7} \\ \hline 0,5714 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} - \quad 4,0 \\ \quad 3,5 \\ \hline \quad 50 \\ - \quad 49 \\ \hline \quad 10 \\ - \quad 7 \\ \hline \quad 30 \\ - \quad 28 \\ \hline \quad 20 \\ \quad 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overline{) 7} \\ 0,57142 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 6 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,57142 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,57142 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ 56 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 4 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428 \end{array}$$

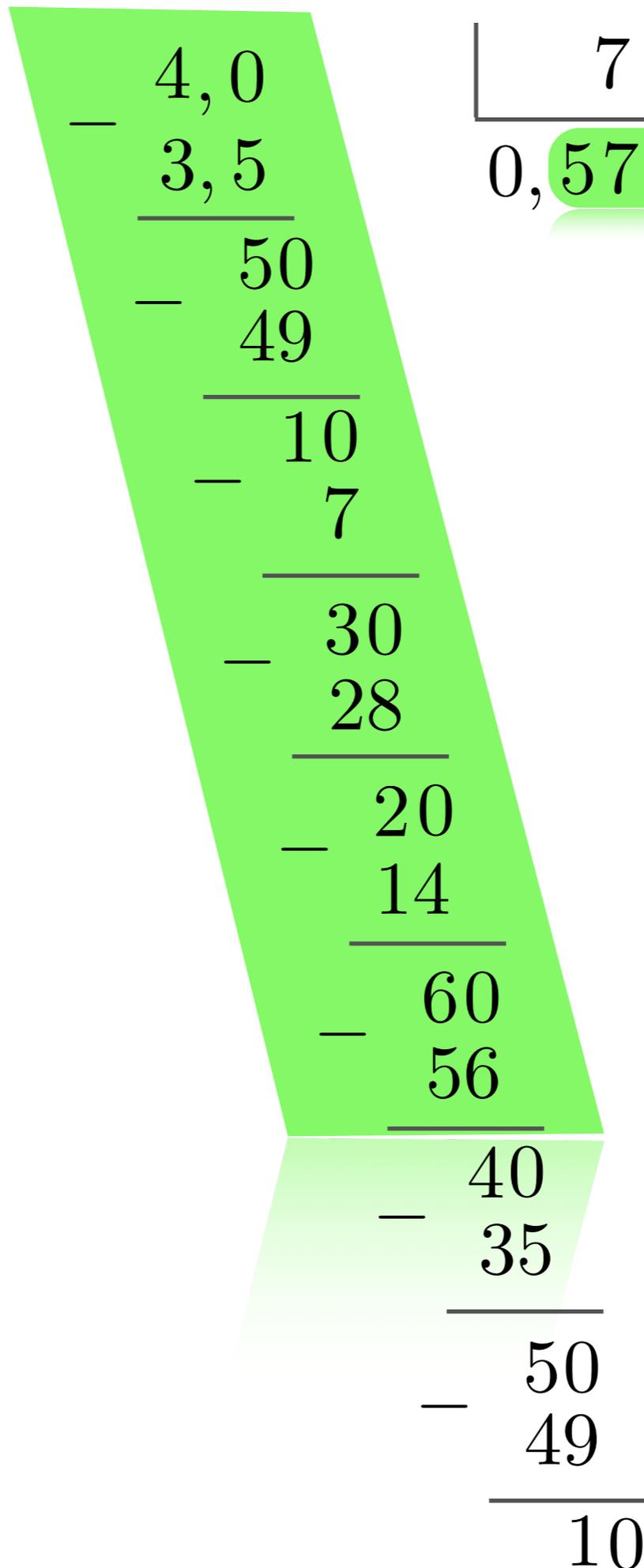
Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ 35 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,5714285 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428571428 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$



$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428571428 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

$\frac{4}{7} = 0,571428571428$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

7
0,571428571428

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

7
0,571428571428

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

0,571428571428

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} 7 \\ \hline 0,571428571428 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

Car les restes sont tous plus petits que 7

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

0,571428571428

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

Car les restes sont tous plus petits que 7

The image shows a long division of 4 by 7. The quotient is 0,571428571428. The remainders are 4, 50, 10, 30, 20, 60, 40, 50, 10. The digits 5, 7, 1, 4, 2, 8 repeat. The digit 7 in the quotient is highlighted in blue, and the remainders 4, 50, 10, 30, 20, 60, 40, 50, 10 are highlighted in orange.

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

0,571428571428

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

Car les restes sont tous plus petits que 7

Donc on va inévitablement boucler.

The image shows a long division of 4 by 7. The quotient is 0,571428571428. The remainders are 4, 5, 1, 3, 2, 6, which repeat. The digits 0, 5, 7, 1, 4, 2, 8 also repeat. The number 7 is highlighted in a blue circle above the decimal point.

$$\begin{array}{r} 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \\ - 7 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 14 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 35 \\ \hline 50 \\ - 49 \\ \hline 10 \end{array}$$

Prenons la fraction $\frac{4}{7}$

$$\begin{array}{r} \rightarrow 4,0 \\ - 3,5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 0,571428571428 \end{array}$$

On a donc que

$$\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$$

et on voit donc que son développement décimal est périodique.

Mais pourquoi ça devrait marcher tout le temps?

Car les restes sont tous plus petits que 7

Donc on va inévitablement boucler.

$$\begin{array}{r} 50 \\ - 49 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ - 7 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 28 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 14 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ - 56 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \rightarrow 40 \\ - 35 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 \\ - 49 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \hline \end{array}$$

Les réels

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple:

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

$e \approx 2,718281828459\dots$

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

$e \approx 2,718281828459\dots$

$\phi \approx 1,618033988749\dots$

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

$e \approx 2,718281828459\dots$

$\phi \approx 1,618033988749\dots$ (le nombre d'or)

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

$e \approx 2,718281828459\dots$

$\phi \approx 1,618033988749\dots$ (le nombre d'or)

Mais comment fait-on pour savoir que leurs développements ne sont pas périodiques?

Les réels

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

Vous savez qu'il existe des nombres réels qui ne sont pas des nombres rationnels.

Par exemple: $\pi \approx 3,141592653589\dots$

$e \approx 2,718281828459\dots$

$\phi \approx 1,618033988749\dots$ (le nombre d'or)

Mais comment fait-on pour savoir que leurs développements ne sont pas périodiques?

Ces nombres pourraient avoir des périodes très grandes!

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

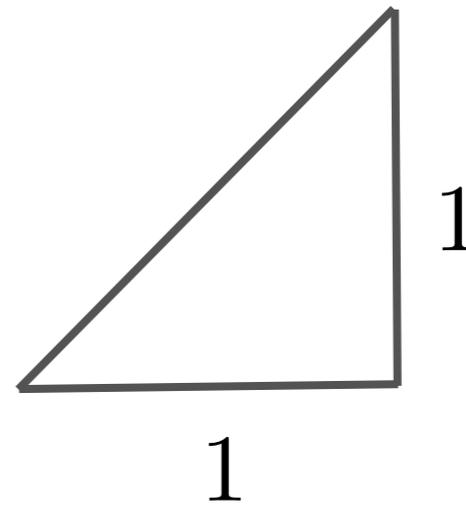
Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

Si on prend le triangle suivant

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

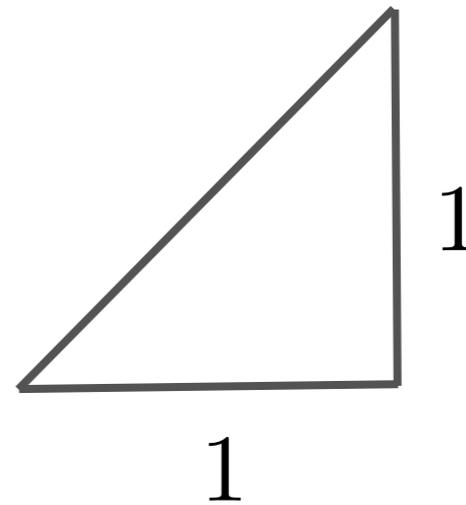
Si on prend le triangle suivant



Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

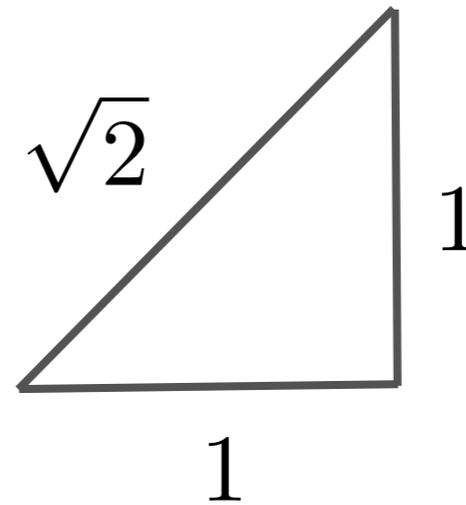
Si on prend le triangle suivant
par Pythagore, on a que



Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

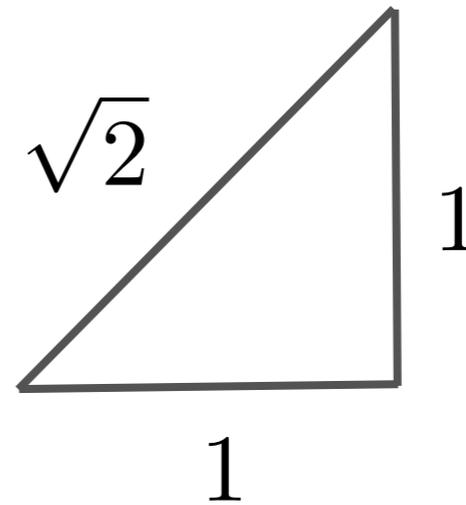
Si on prend le triangle suivant
par Pythagore, on a que



Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

Si on prend le triangle suivant
par Pythagore, on a que

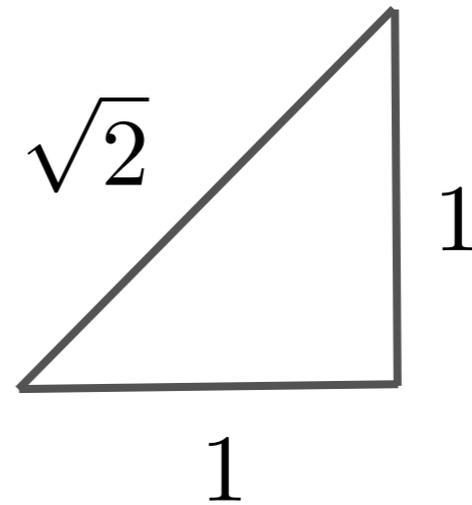


est un nombre qui apparait assez naturellement en mathématique.

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

Si on prend le triangle suivant
par Pythagore, on a que



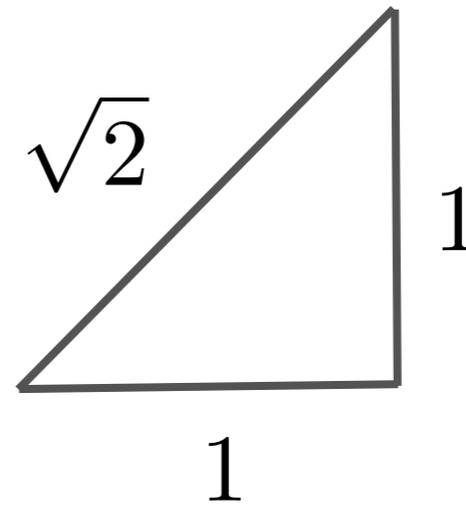
est un nombre qui apparaît assez naturellement en mathématique.

$$\sqrt{2} \approx 1,41421356237309 \dots$$

Vérifier qu'un nombre n'est pas rationnel est en général très compliqué.

Il serait quand même bien de pouvoir vérifier, au moins pour un nombre, qu'il existe bien des nombres irrationnels

Si on prend le triangle suivant
par Pythagore, on a que



est un nombre qui apparait assez naturellement en mathématique.

$$\sqrt{2} \approx 1,41421356237309 \dots$$

Est-il une fraction?

Théorème

$$\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$$

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve:

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite.

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2}$

Théorème $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q}$

Nous allons prouver ceci par contradiction.

C'est-à-dire, on suppose le contraire et si cette supposition entraîne une contradiction, cela voudra dire que notre supposition était fausse.

Preuve: Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi.

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi.

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

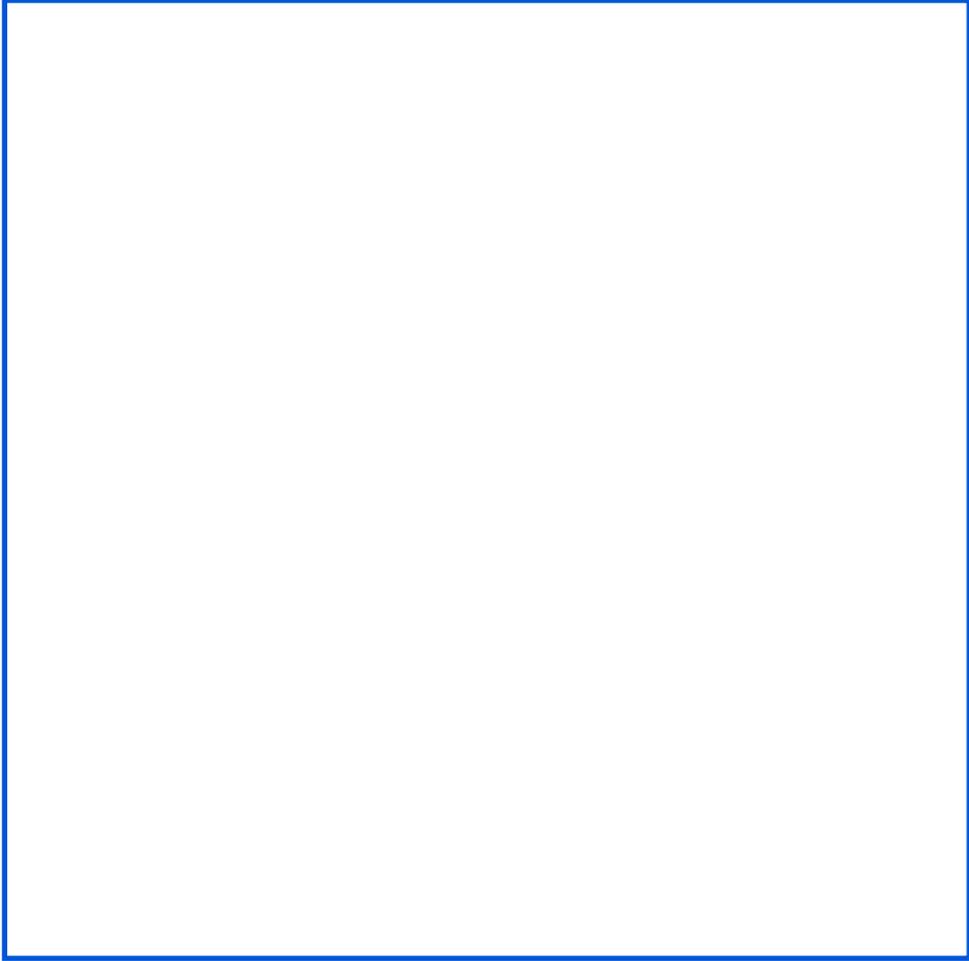
Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi. On peut interpréter ceci géométriquement.

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi. On peut interpréter ceci géométriquement.



p

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi. On peut interpréter ceci géométriquement.



p



q

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$

sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

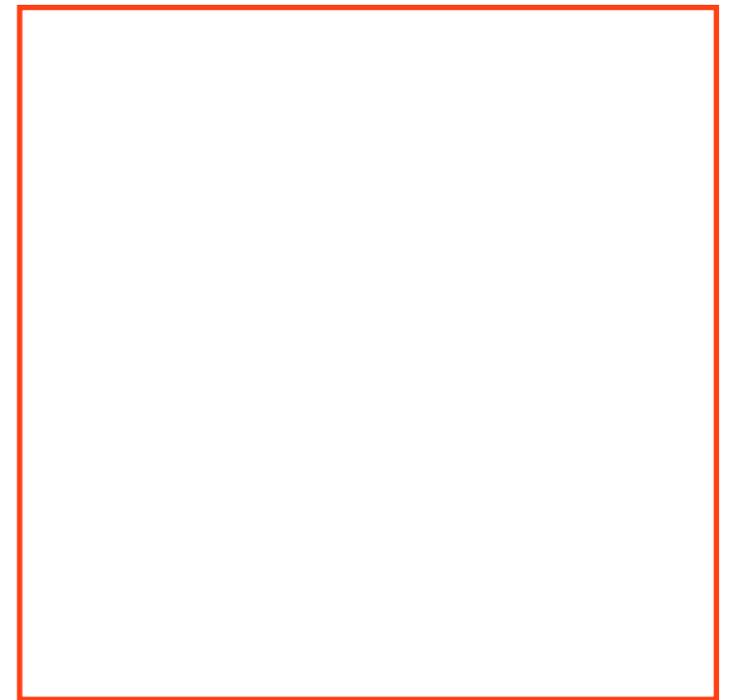
Implique que p et q sont les plus petits entiers qui respectent et donc ça aussi. On peut interpréter ceci géométriquement.



p



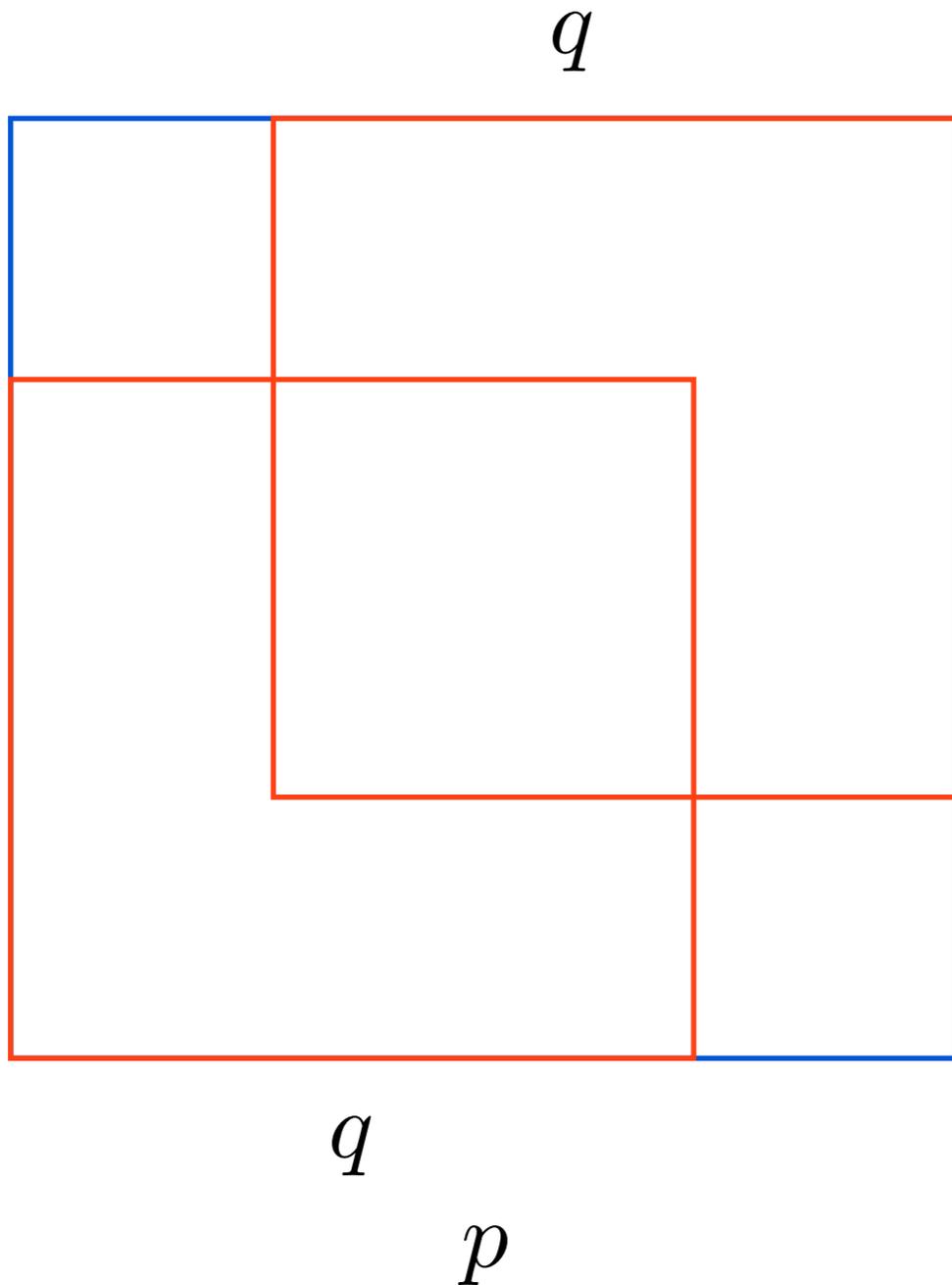
q



q

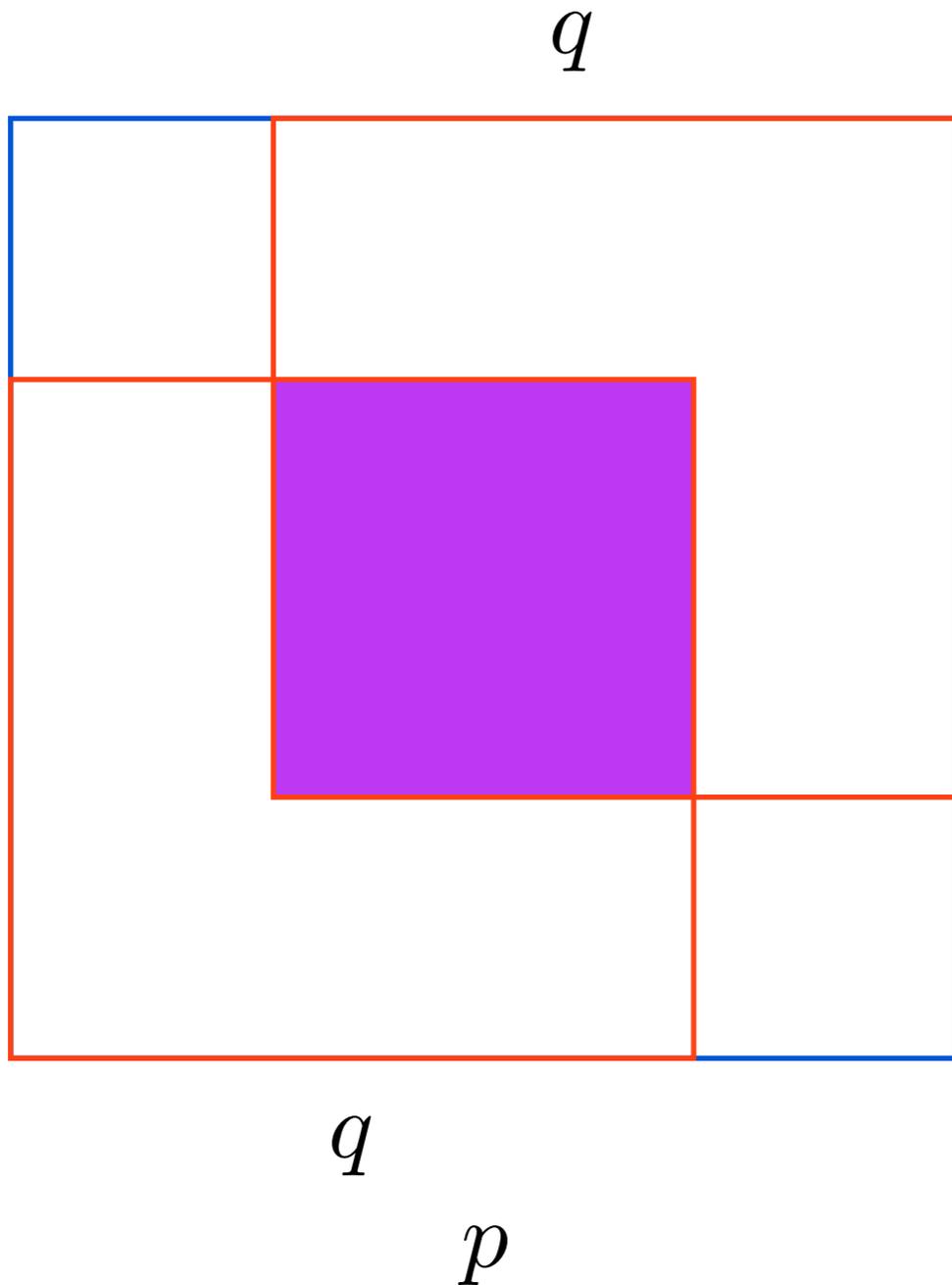
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



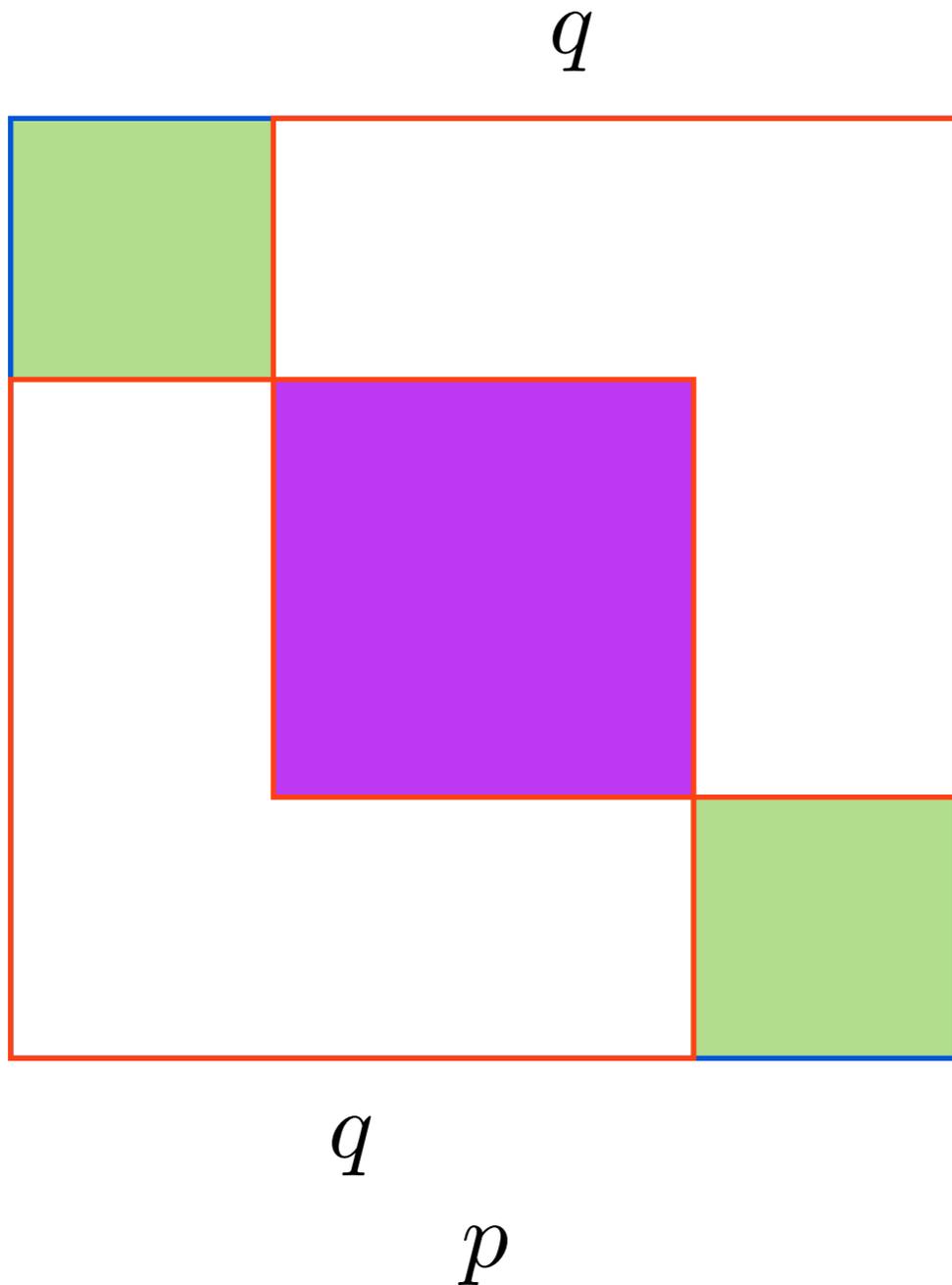
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



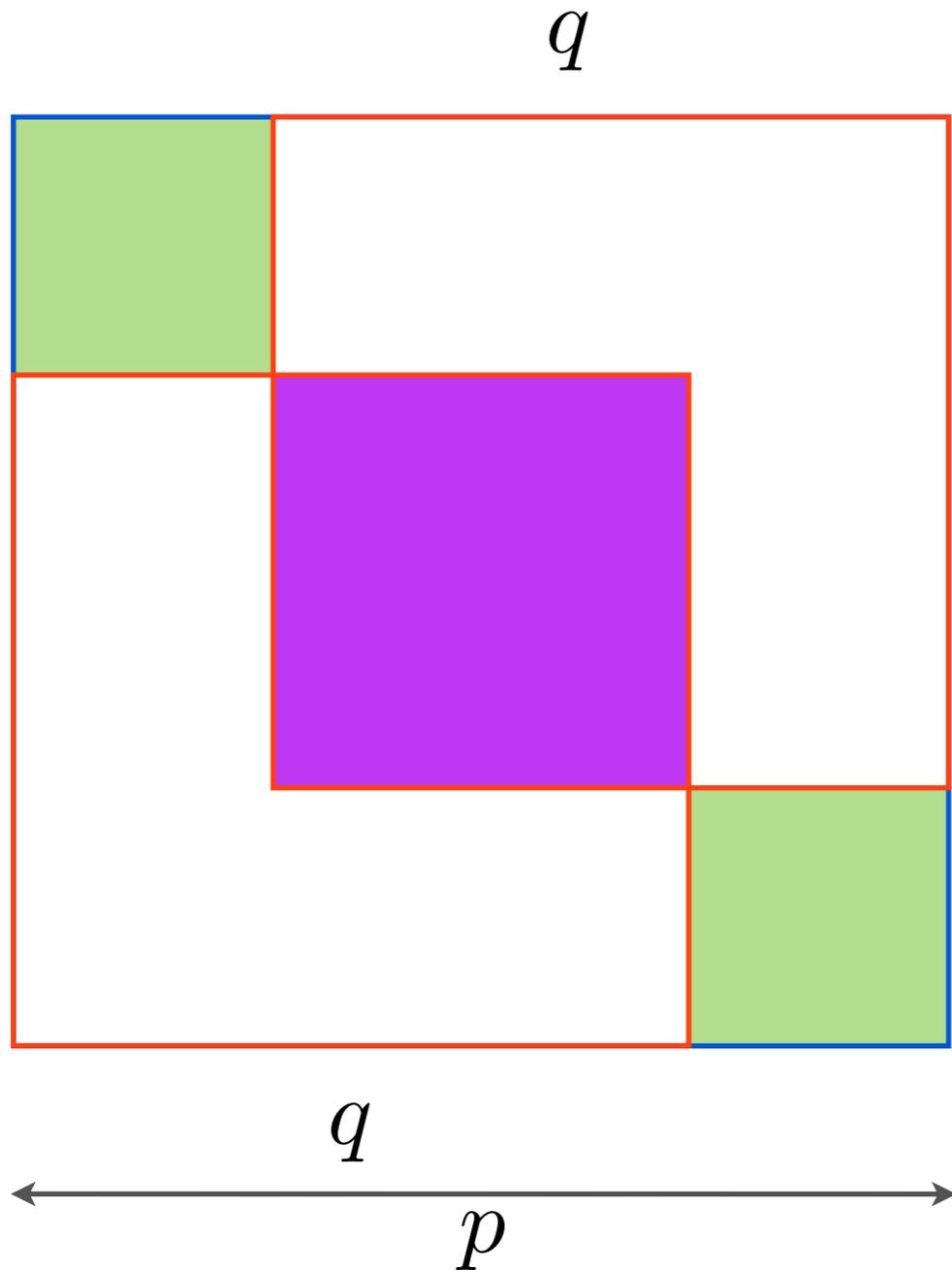
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



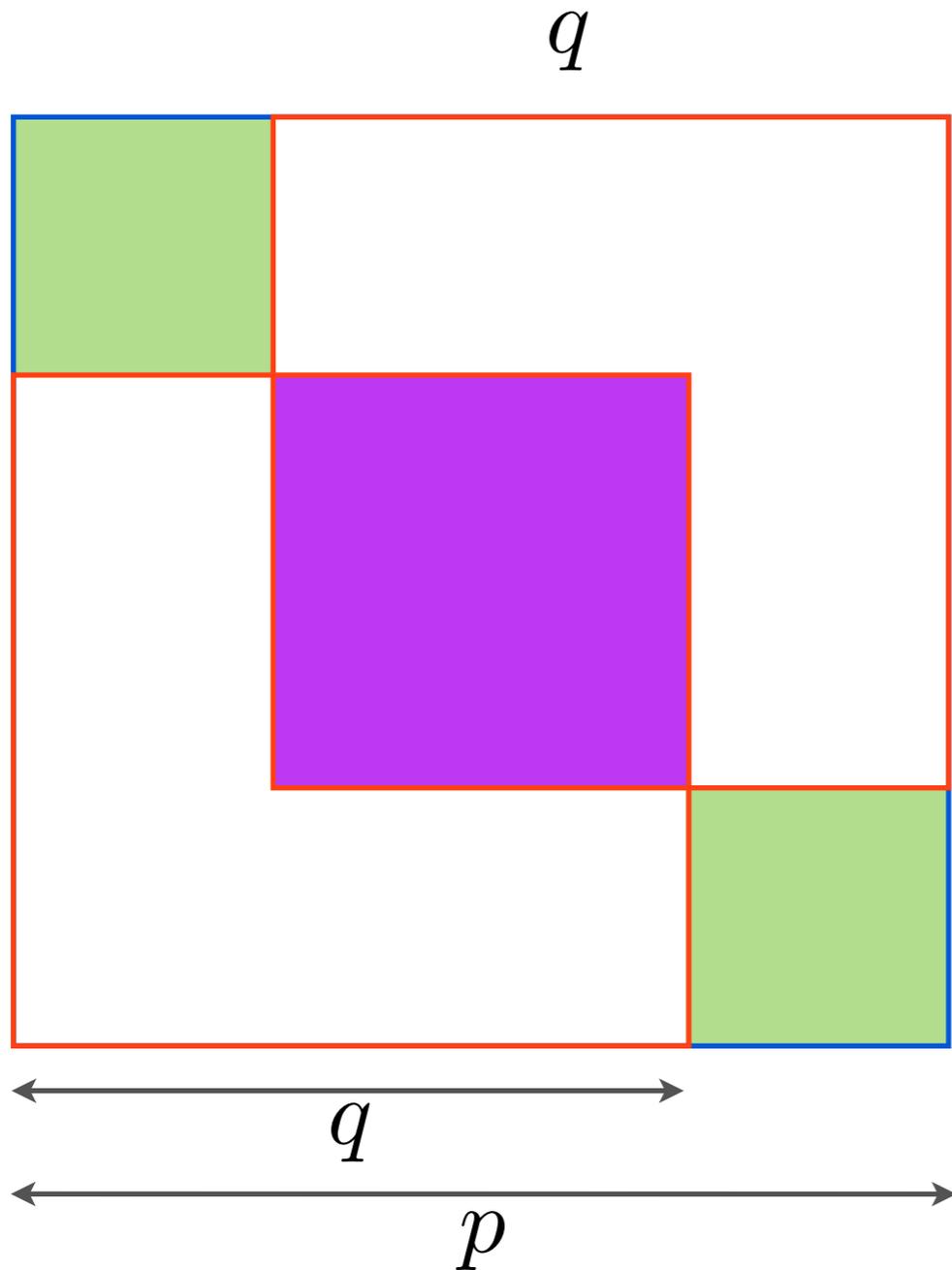
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



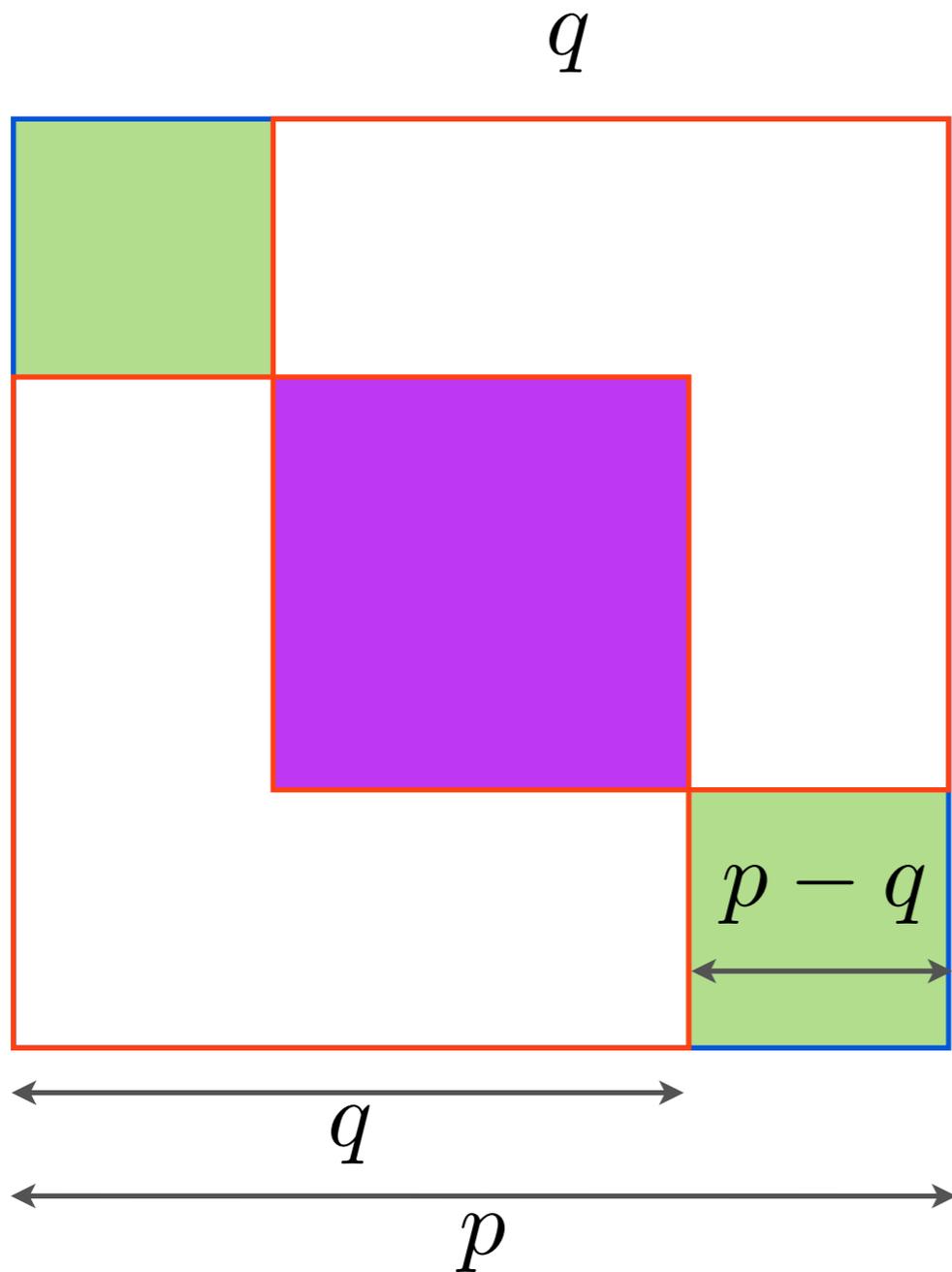
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



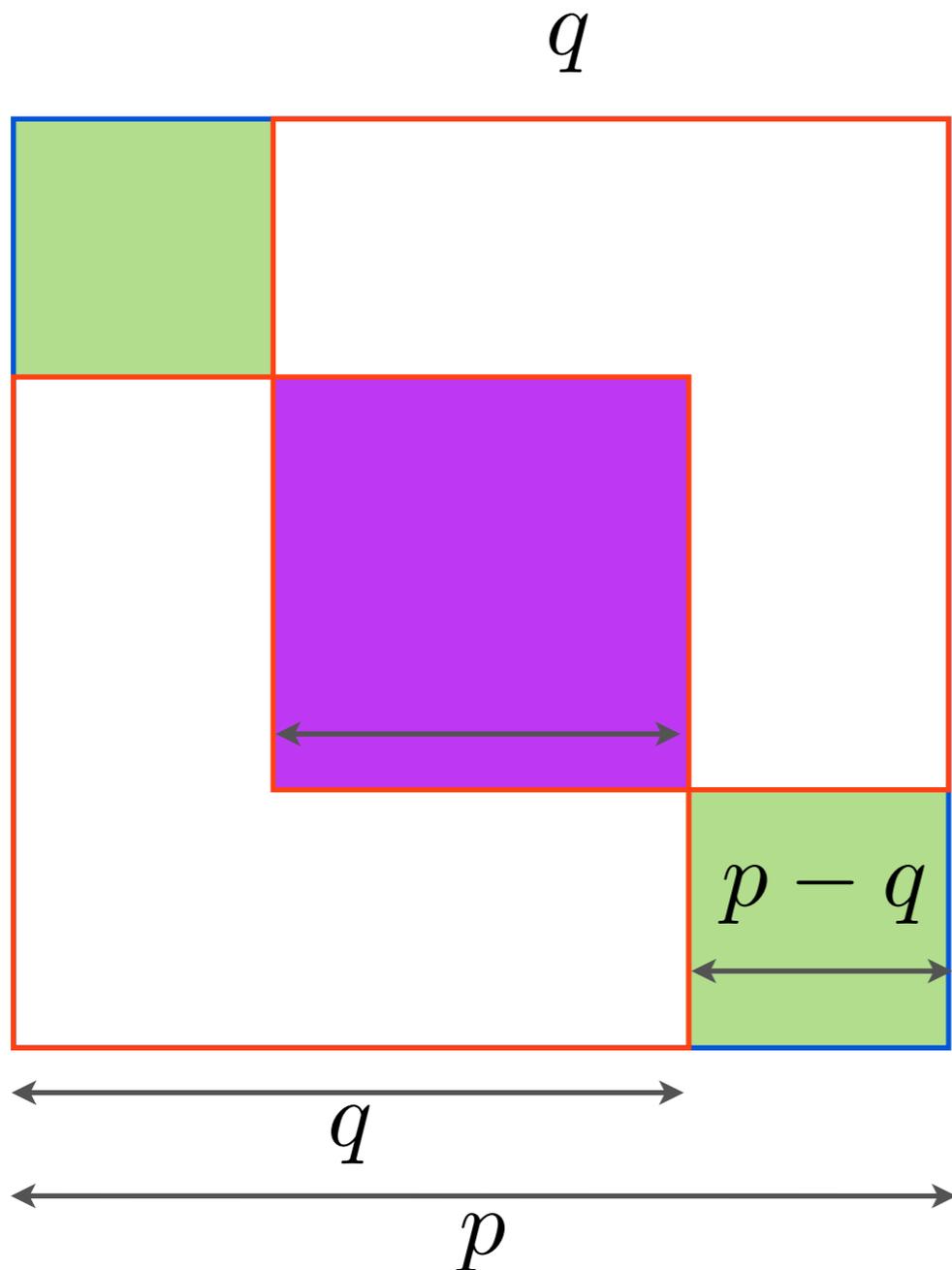
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



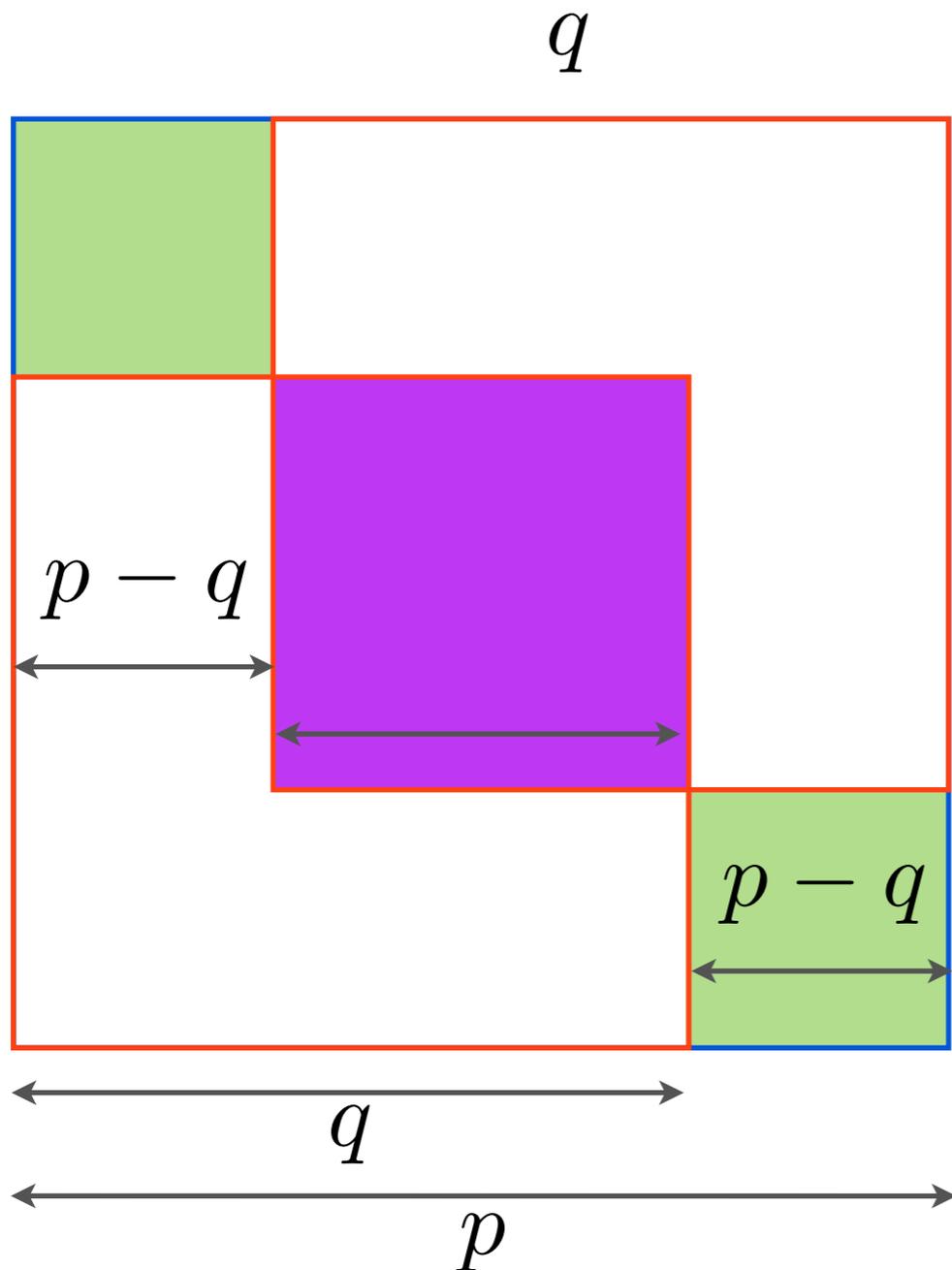
Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



Preuve:

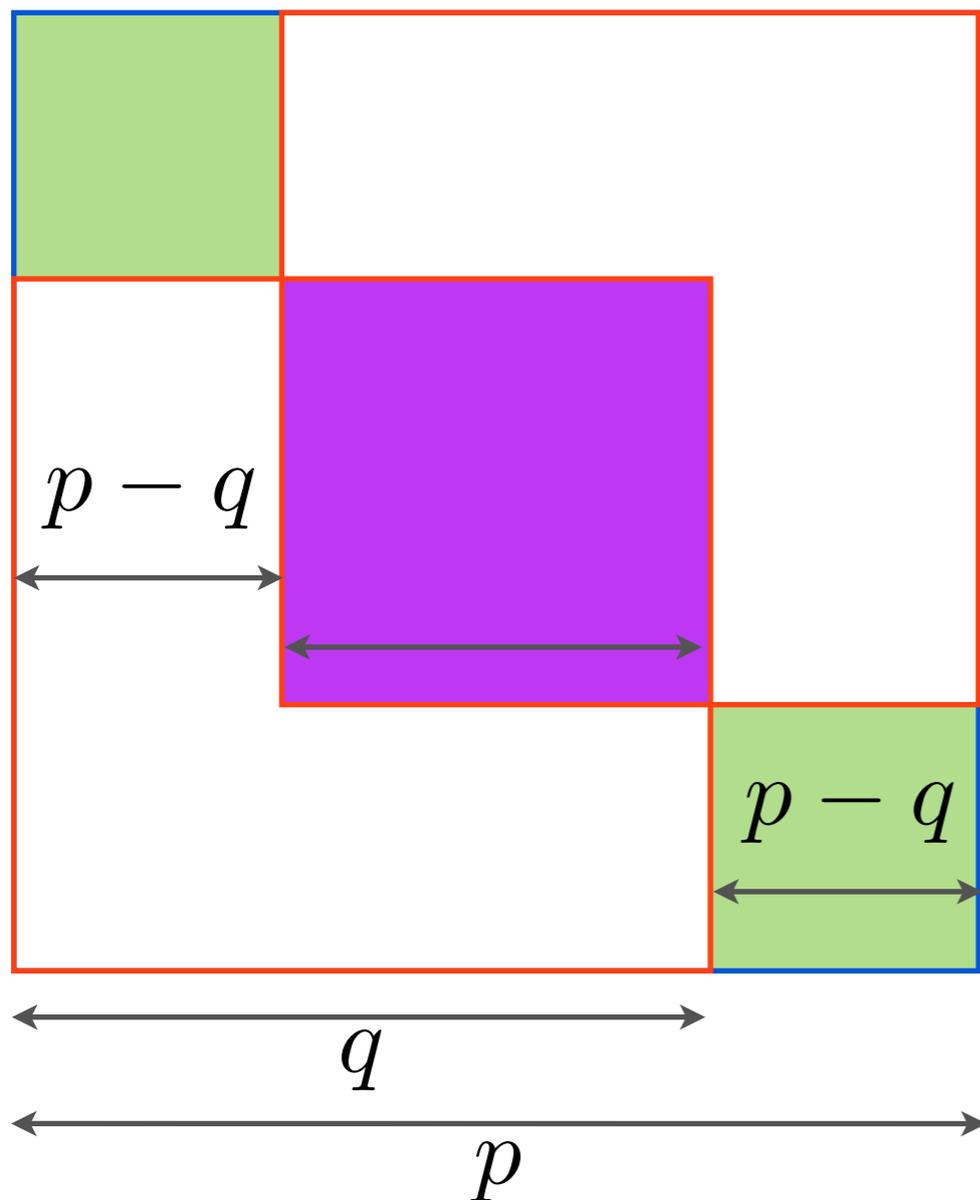
Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

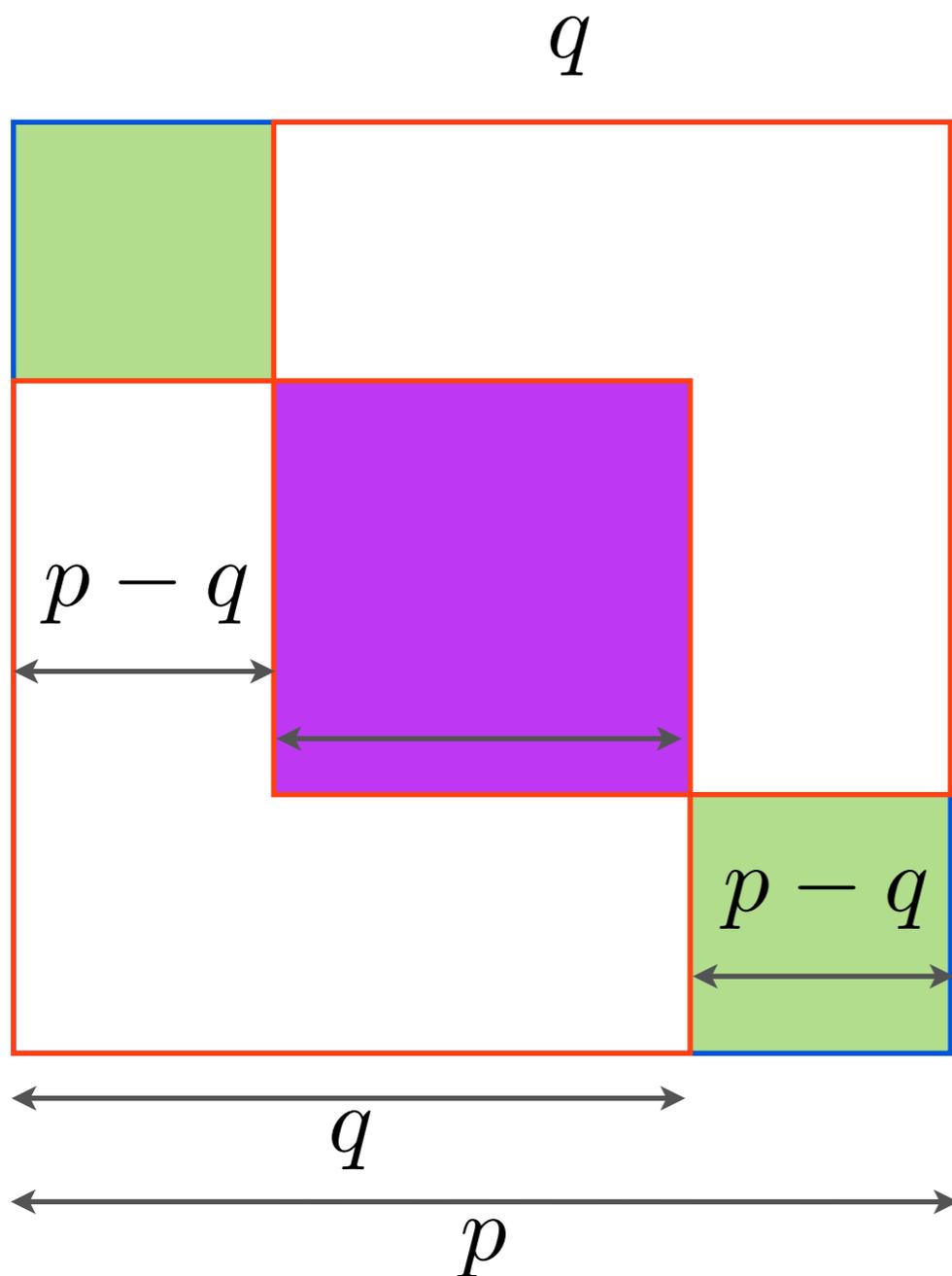
$$q - (p - q)$$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

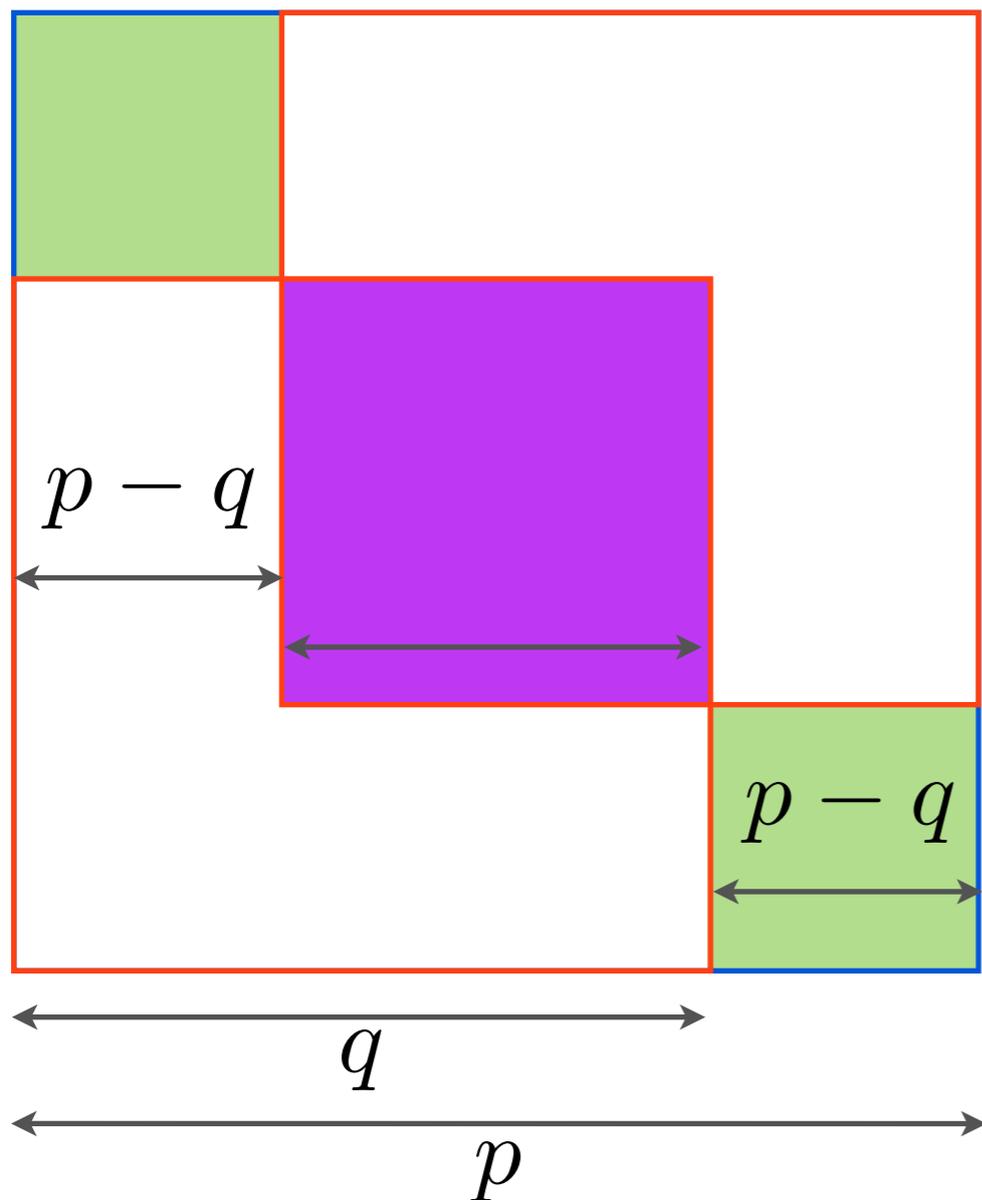
$$q - (p - q) = q - p + q$$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

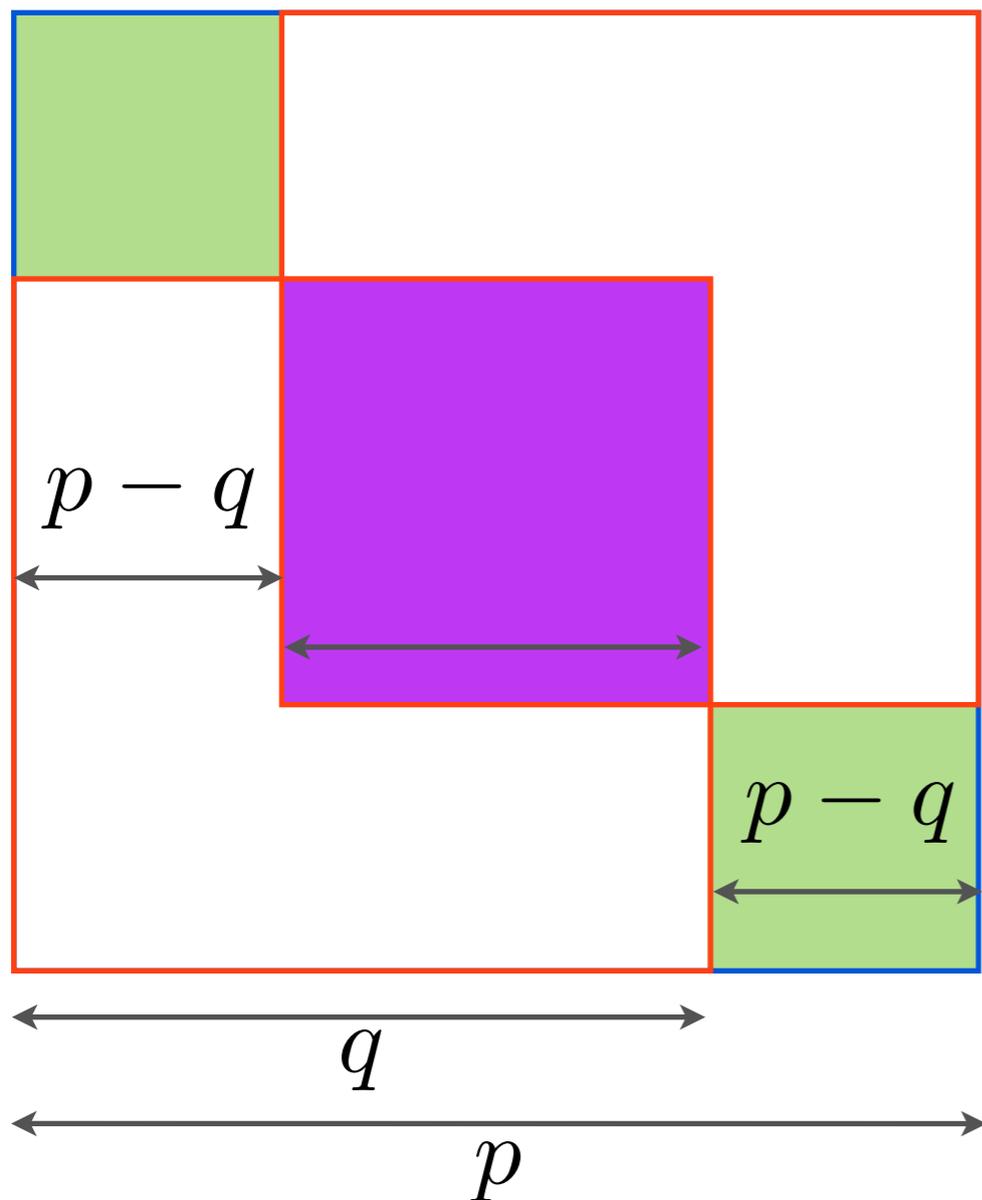
$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \end{aligned}$$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

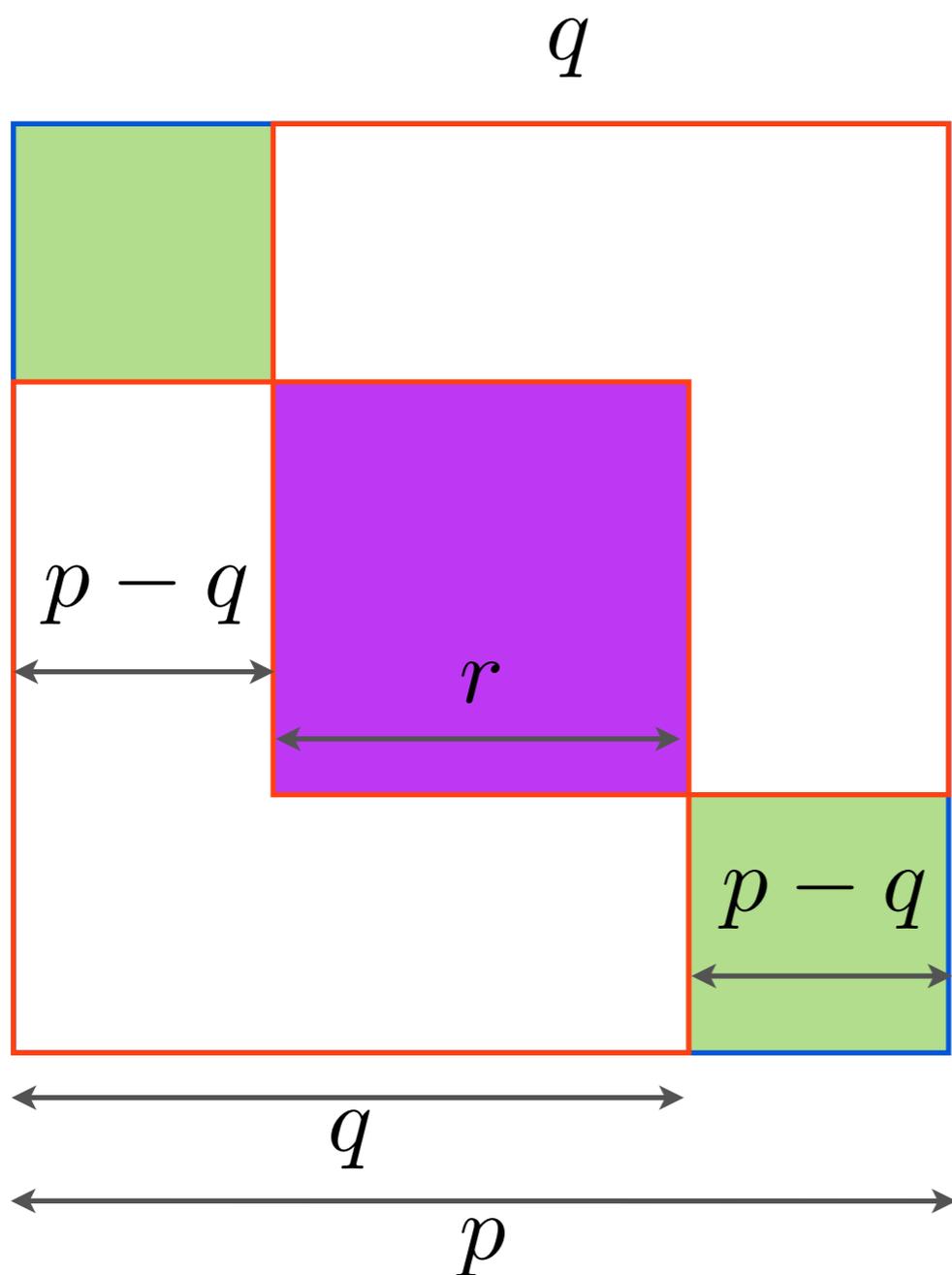
$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \end{aligned}$$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

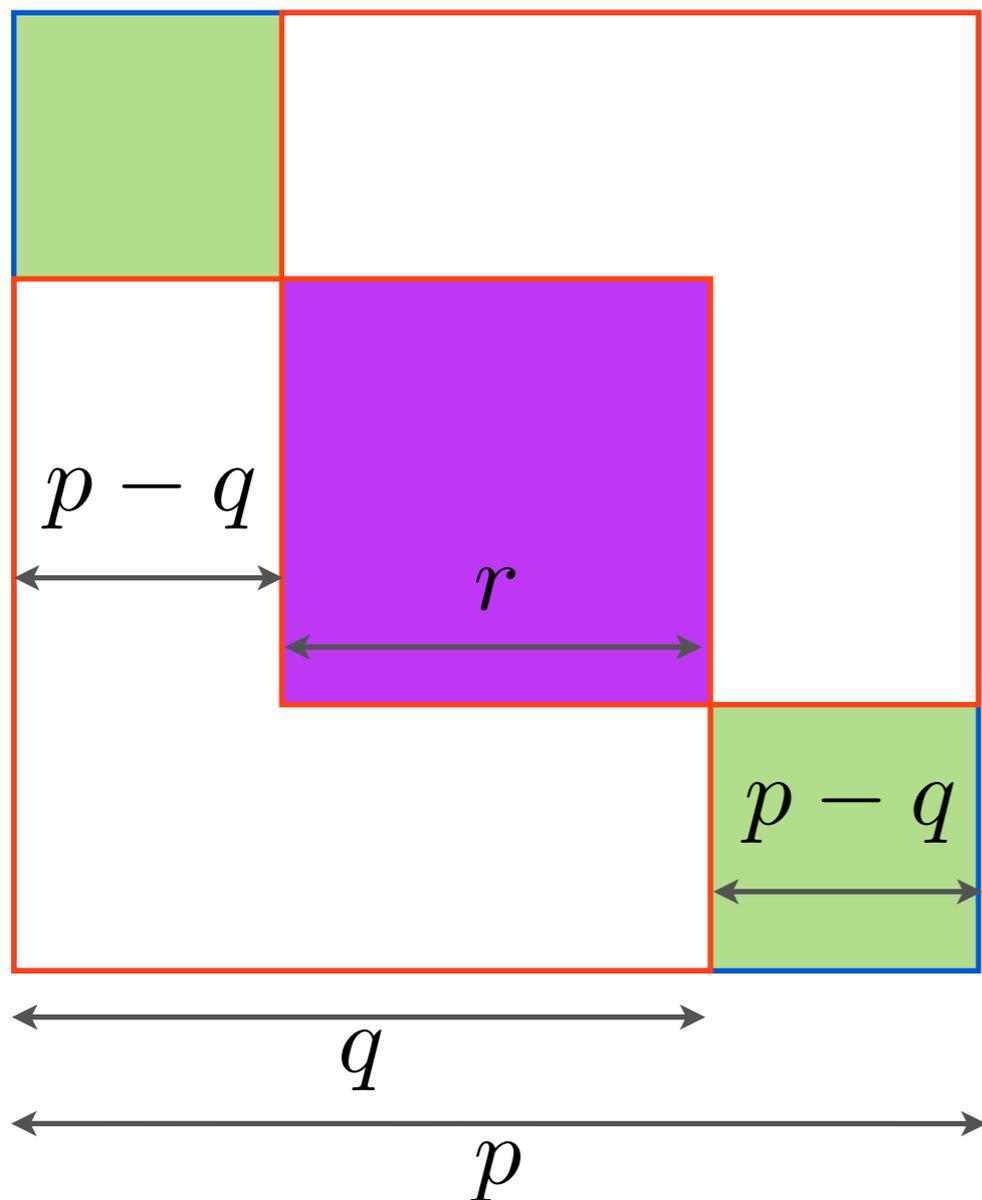
$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \end{aligned}$$



Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

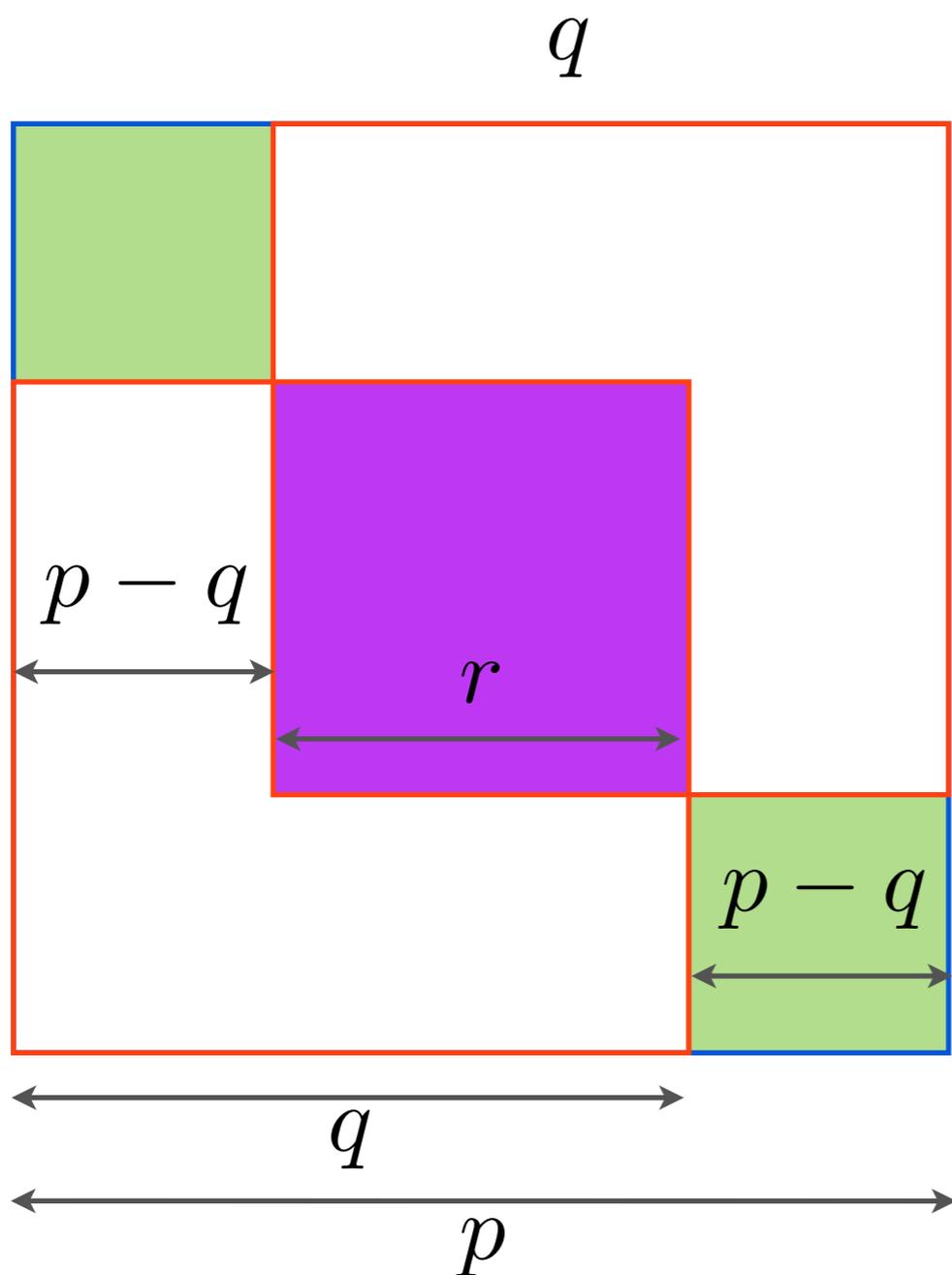
$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \\ p - q & \end{aligned}$$



Preuve:

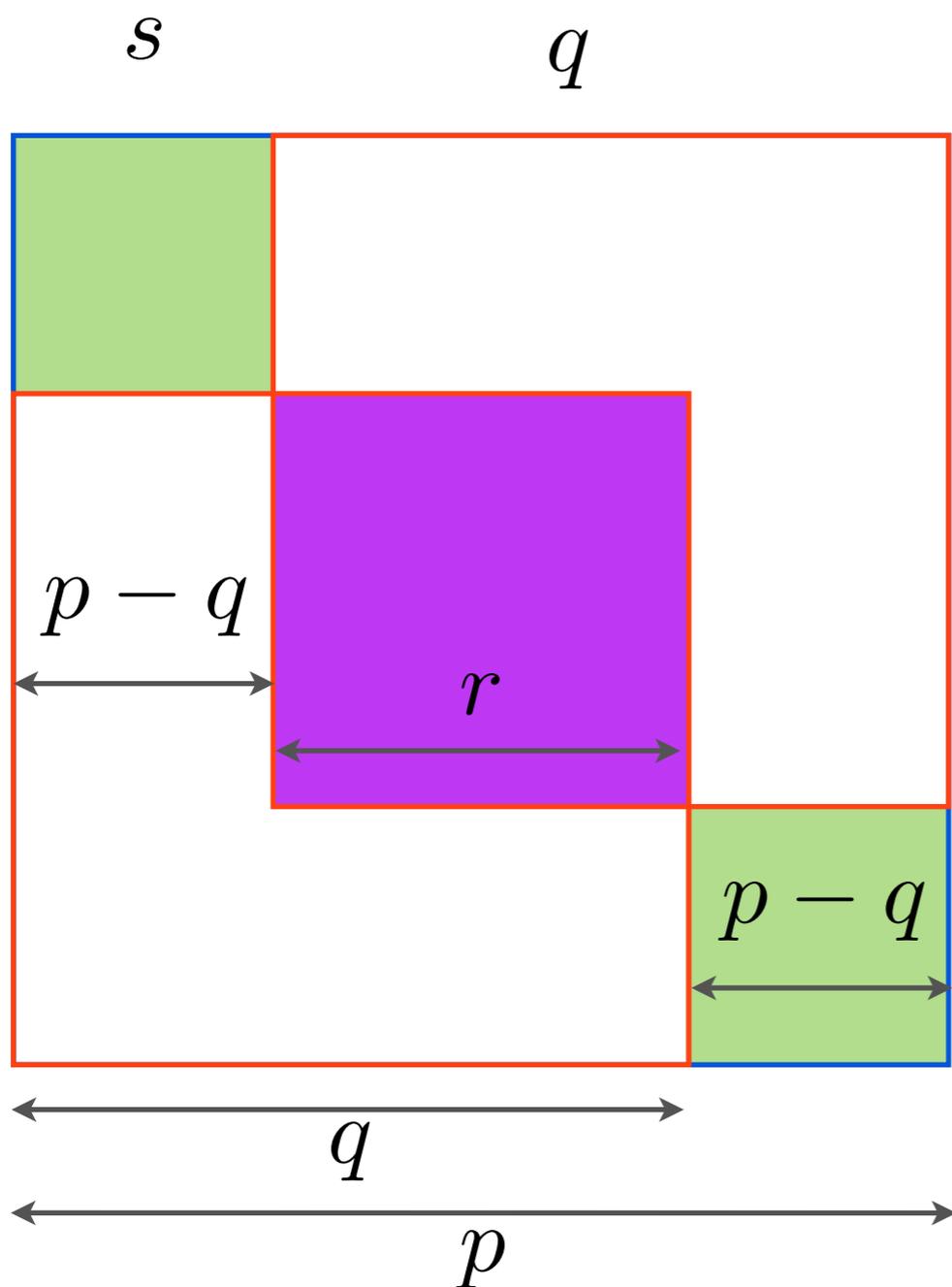
Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \\ p - q &= s \end{aligned}$$



Preuve:

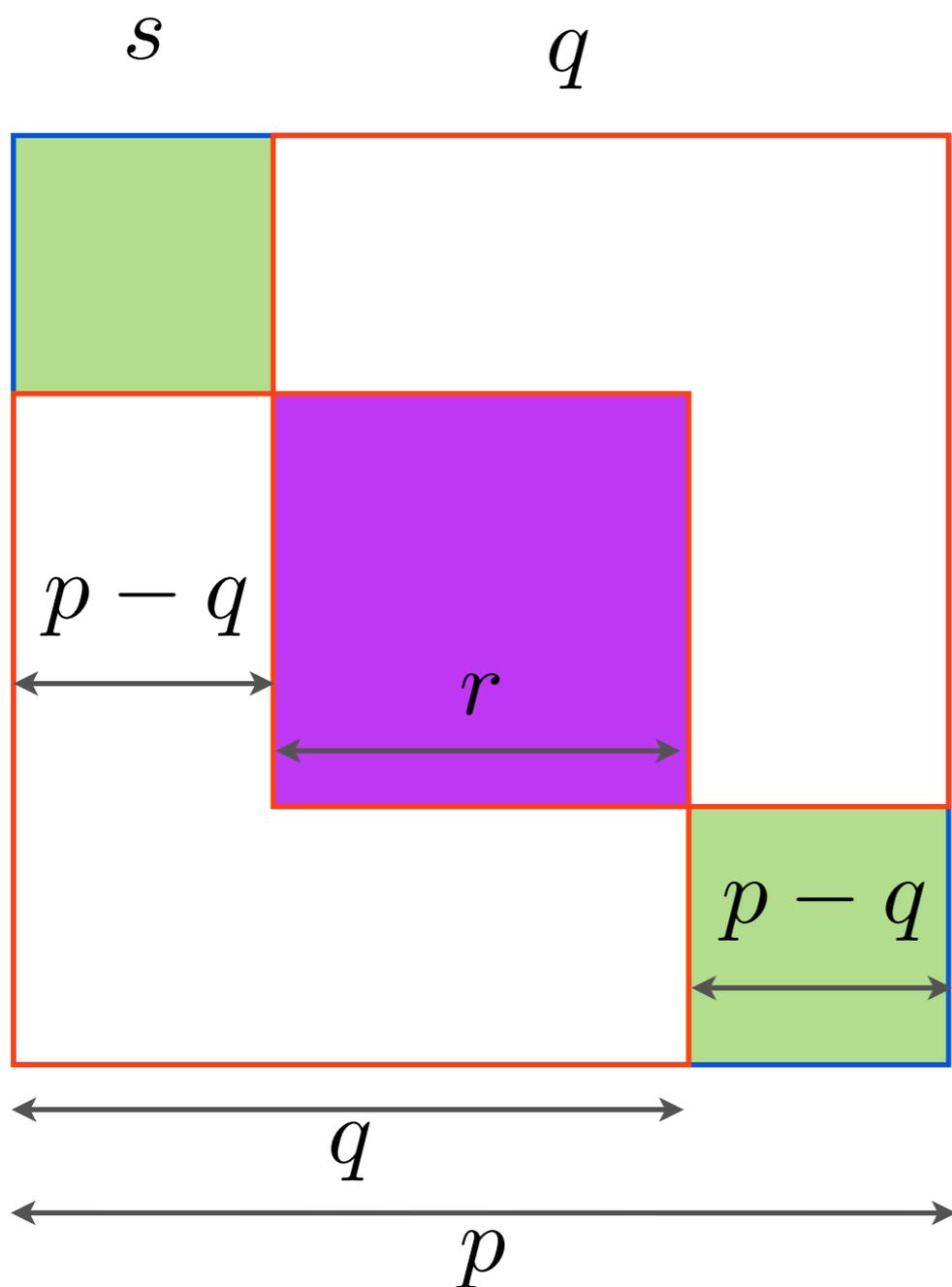
Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \\ p - q &= s \end{aligned}$$

Preuve:

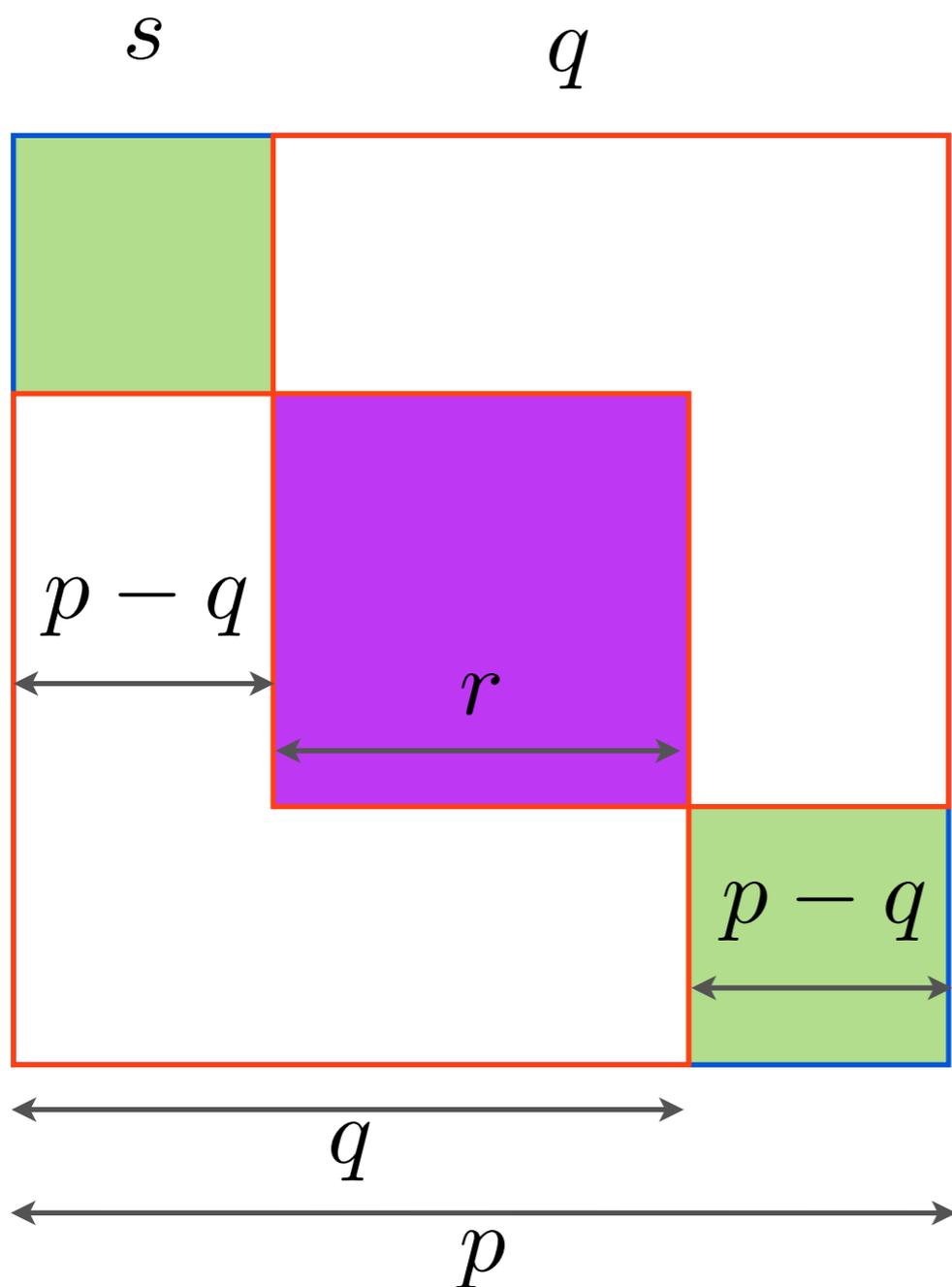
Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \\ p - q &= s \\ r^2 &= 2s^2 \end{aligned}$$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \end{aligned}$$

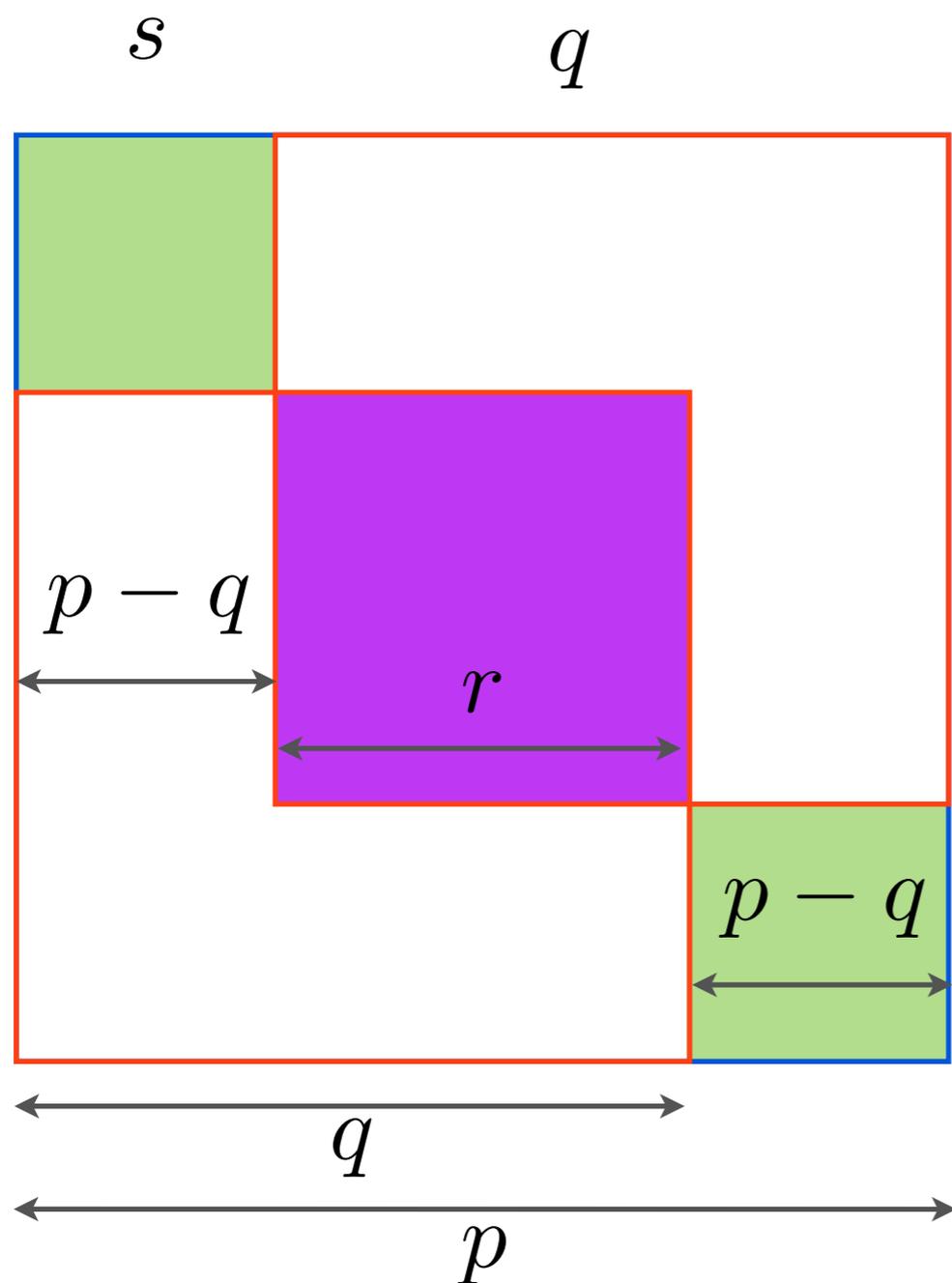
$$p - q = s$$

$$r^2 = 2s^2$$

où $r < p$, $s < q$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$



$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \end{aligned}$$

$$p - q = s$$

$$r^2 = 2s^2$$

où $r < p$, $s < q$

et $r, s \in \mathbb{Z}$

Preuve:

Supposons $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$ c'est à dire $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$
 sa fraction réduite. $2 = \frac{p^2}{q^2} \implies p^2 = 2q^2$

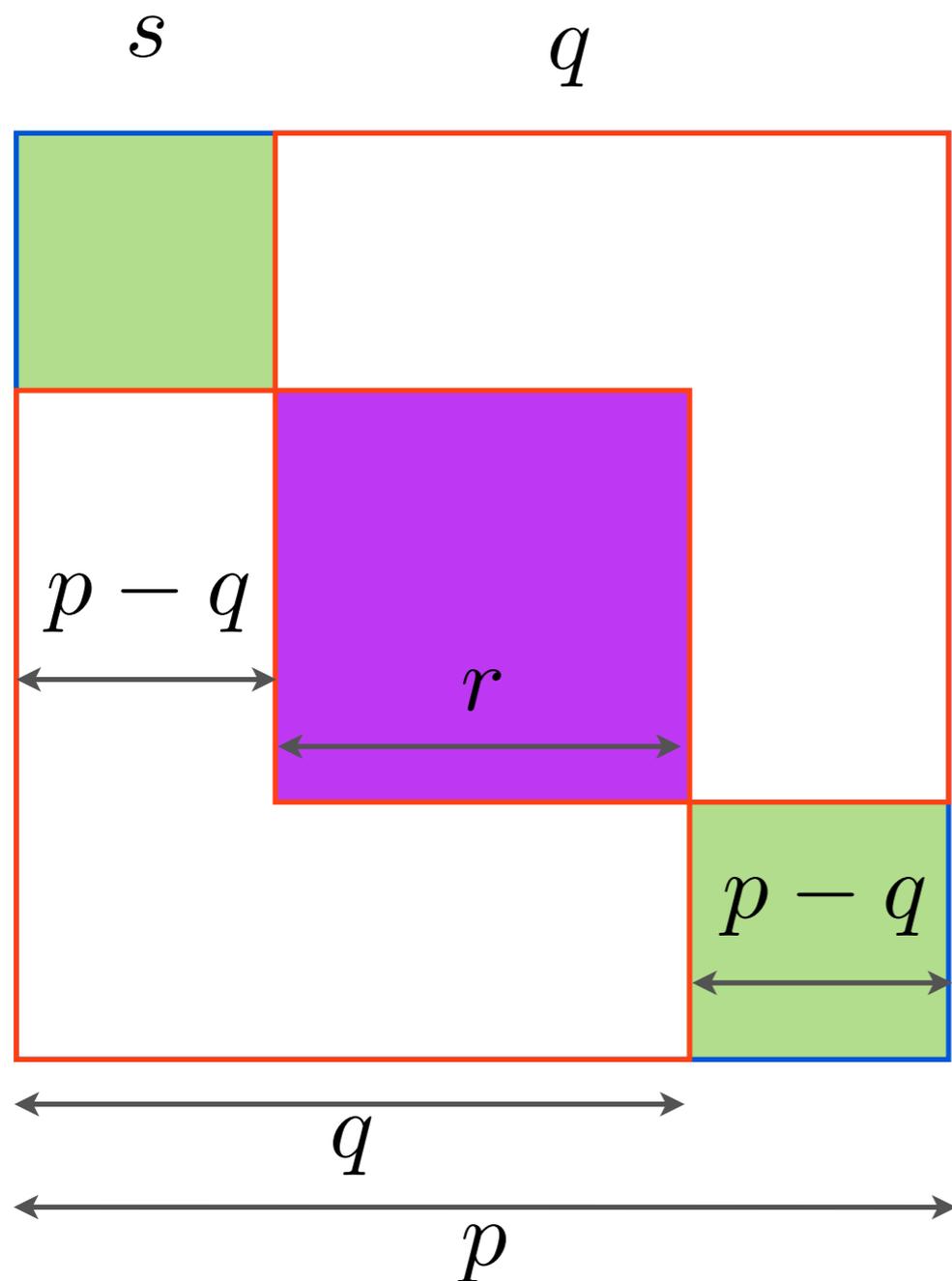
$$\begin{aligned} q - (p - q) &= q - p + q \\ &= 2q - p \\ &= r \end{aligned}$$

$$p - q = s$$

$$r^2 = 2s^2$$

où $r < p$, $s < q$

et $r, s \in \mathbb{Z}$



On obtient donc une contradiction.

Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$$

Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$$

Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

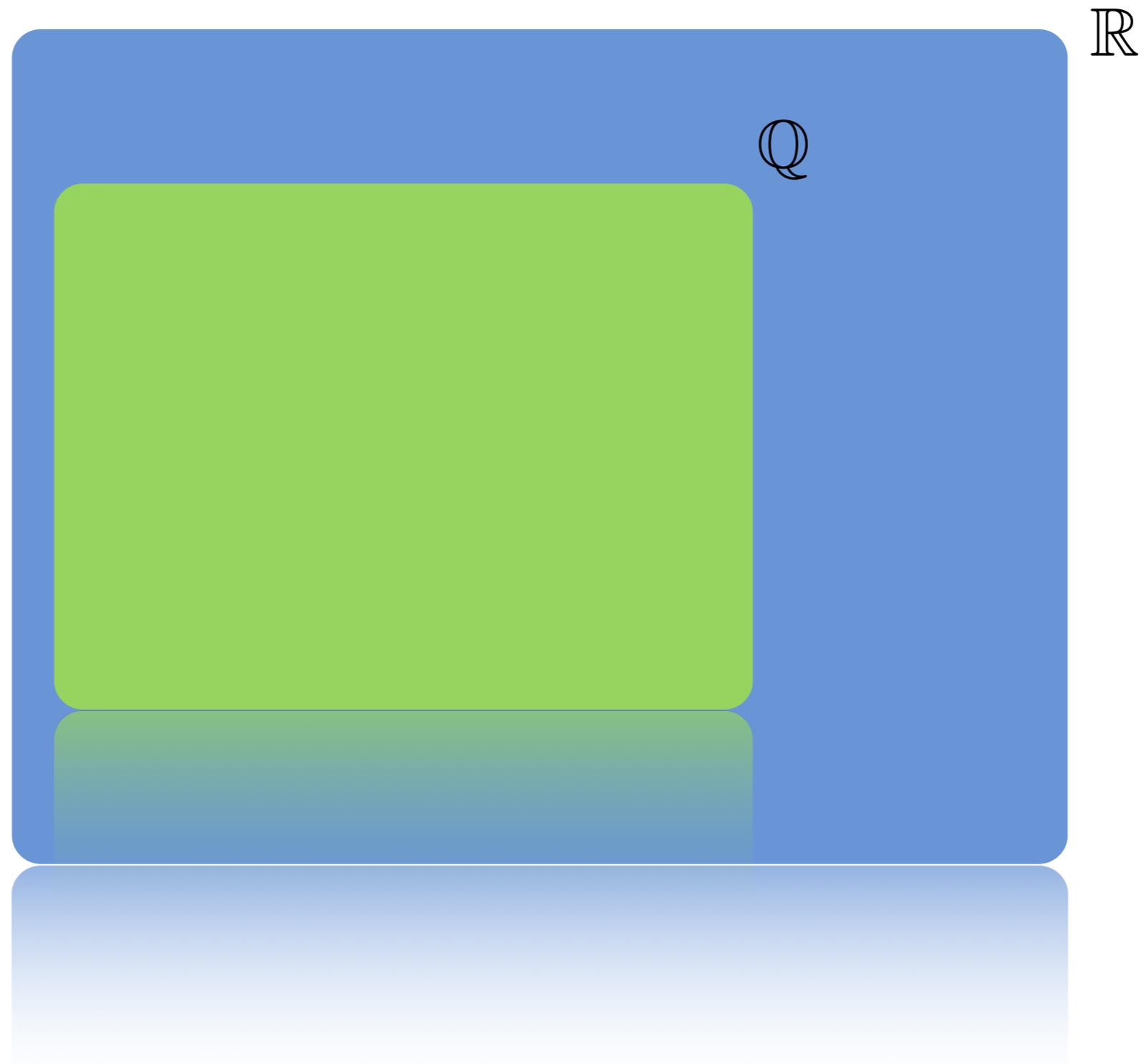
$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



\mathbb{R}

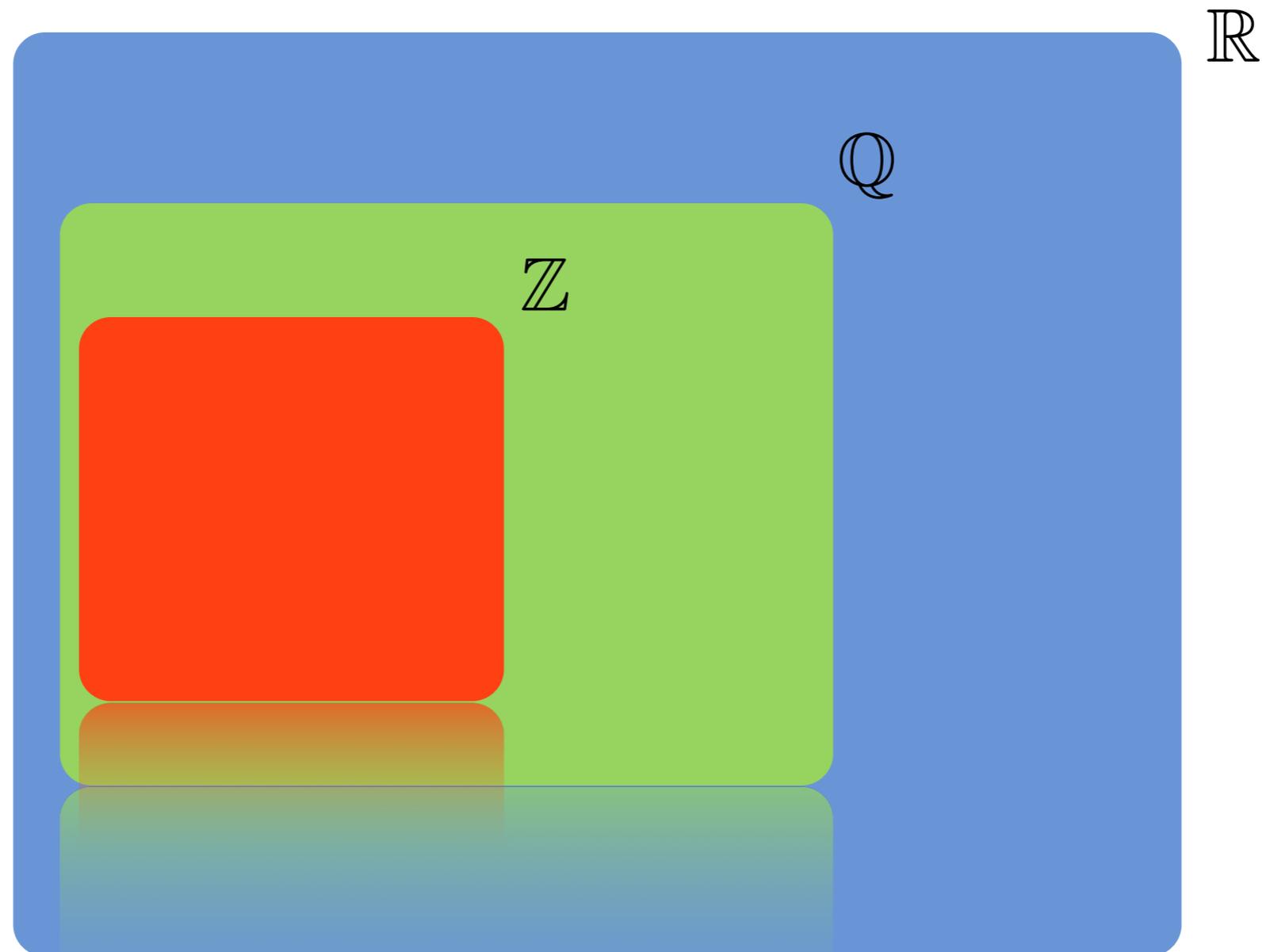
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



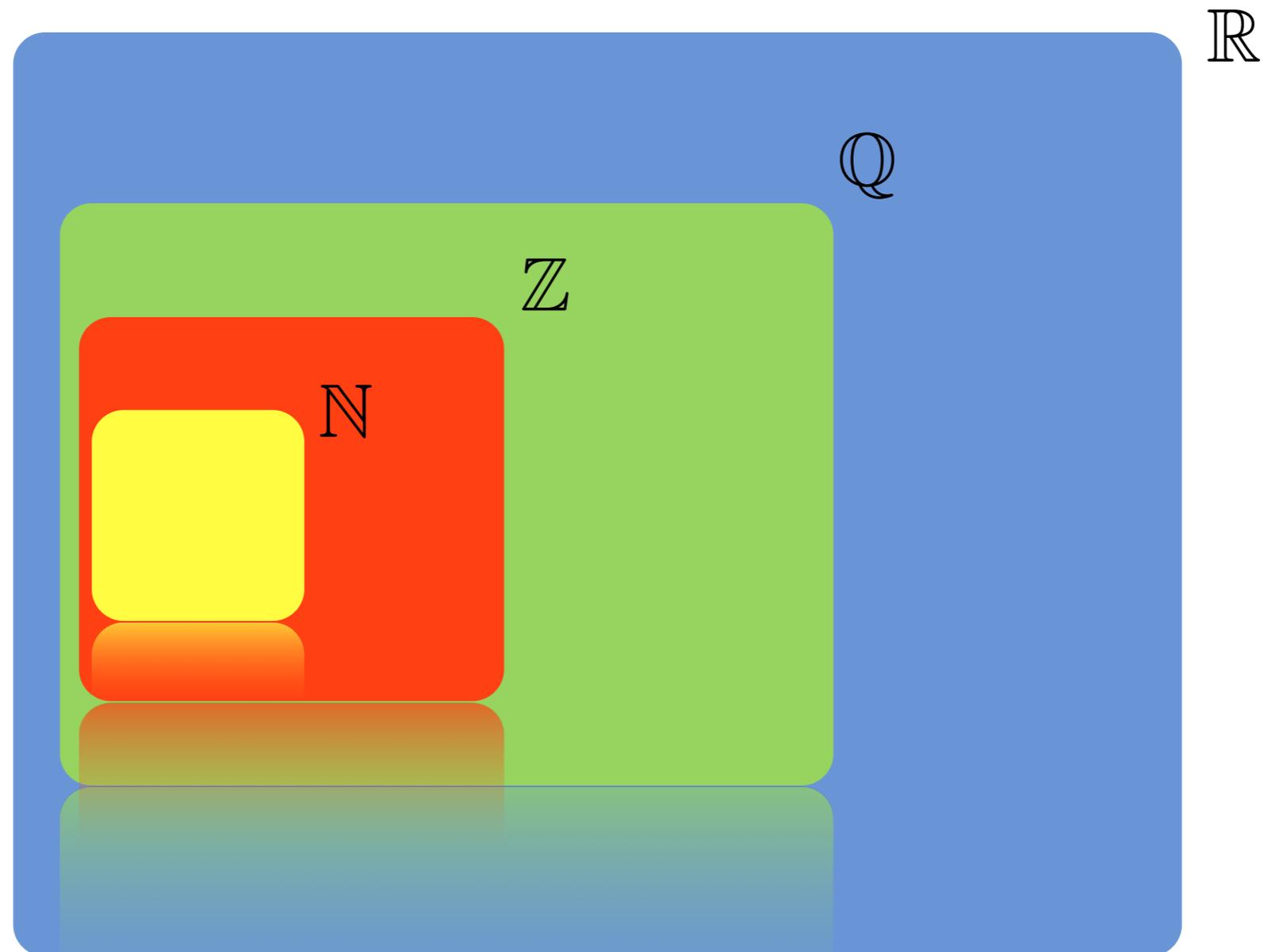
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



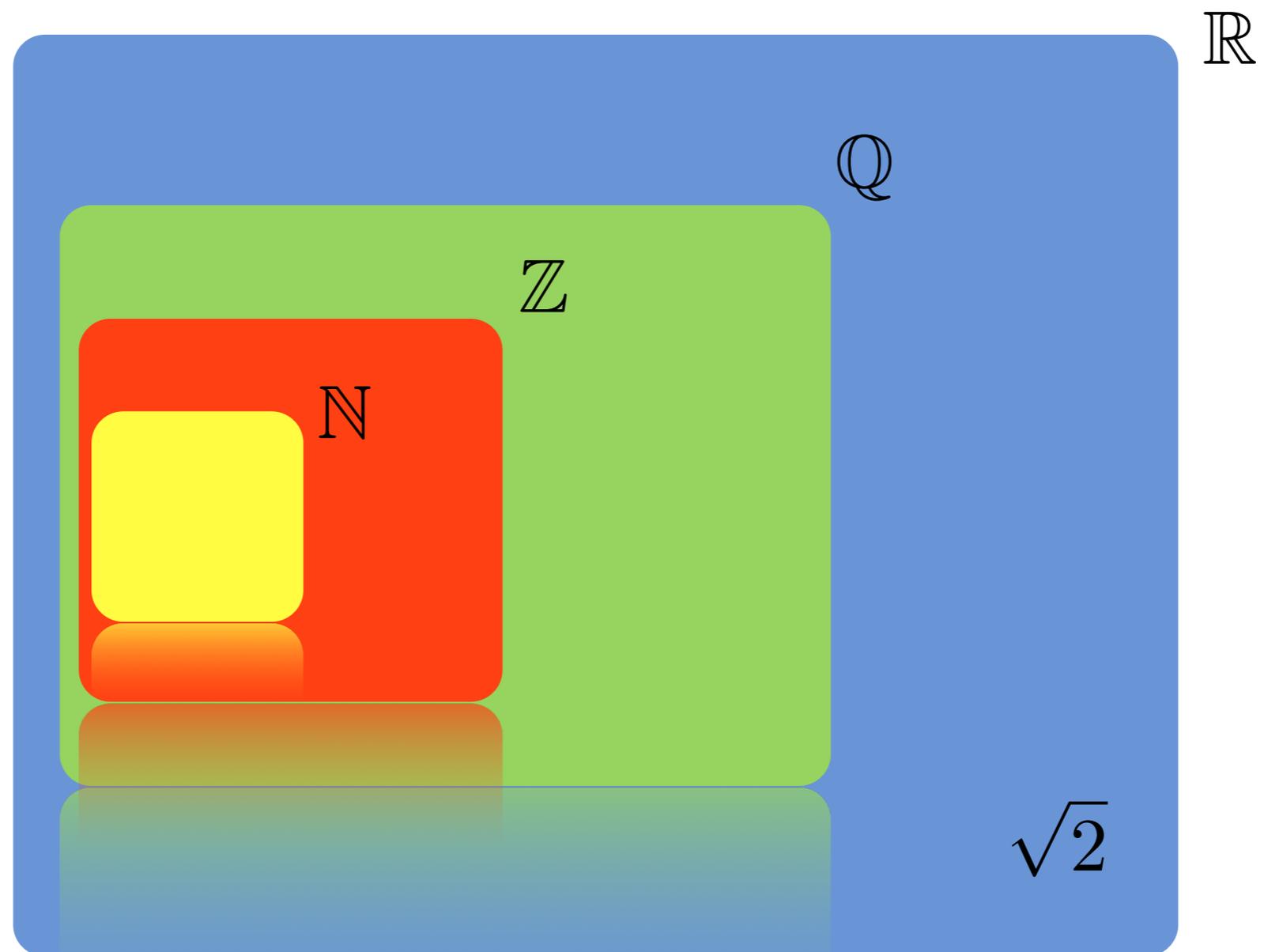
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



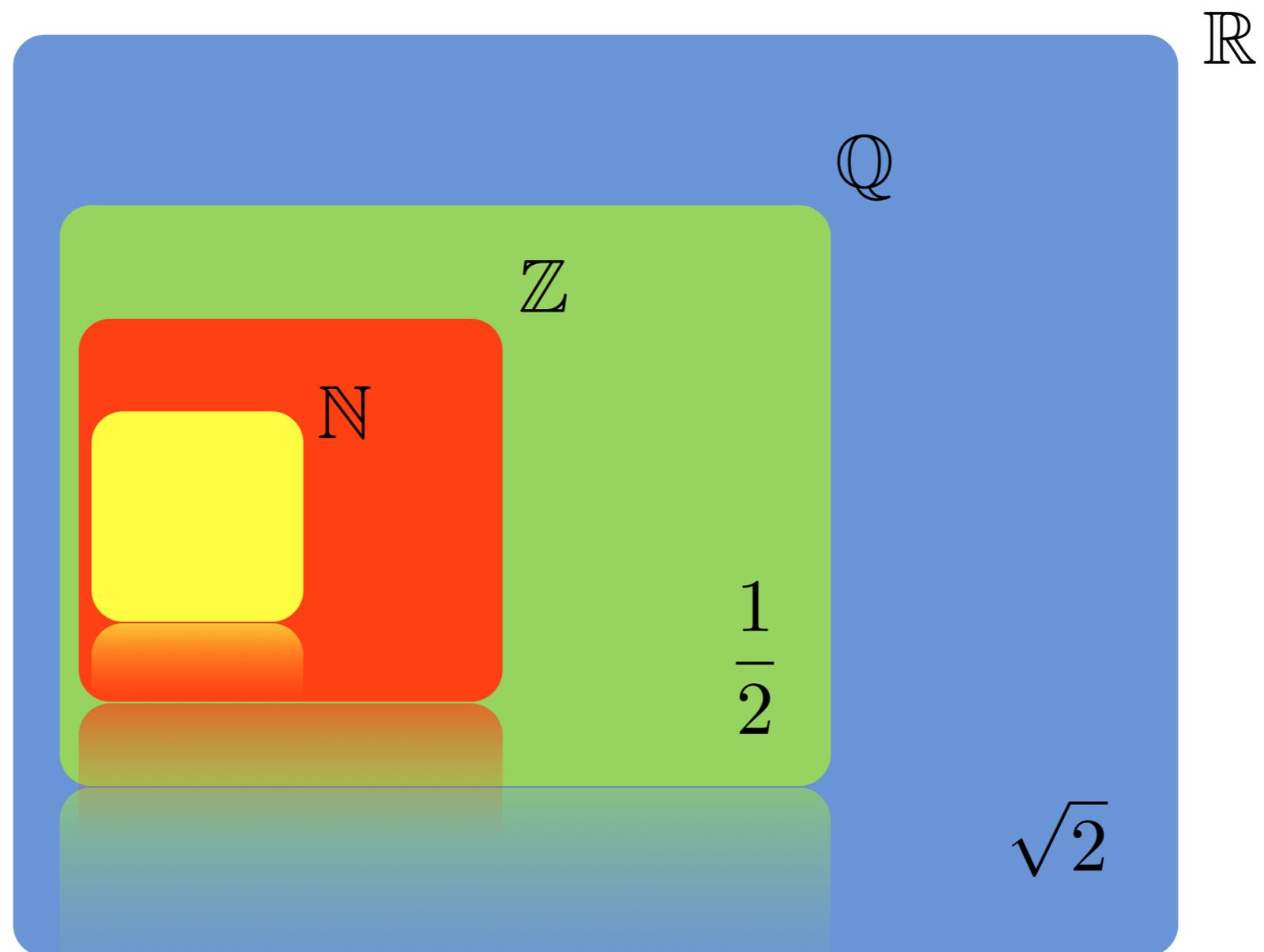
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



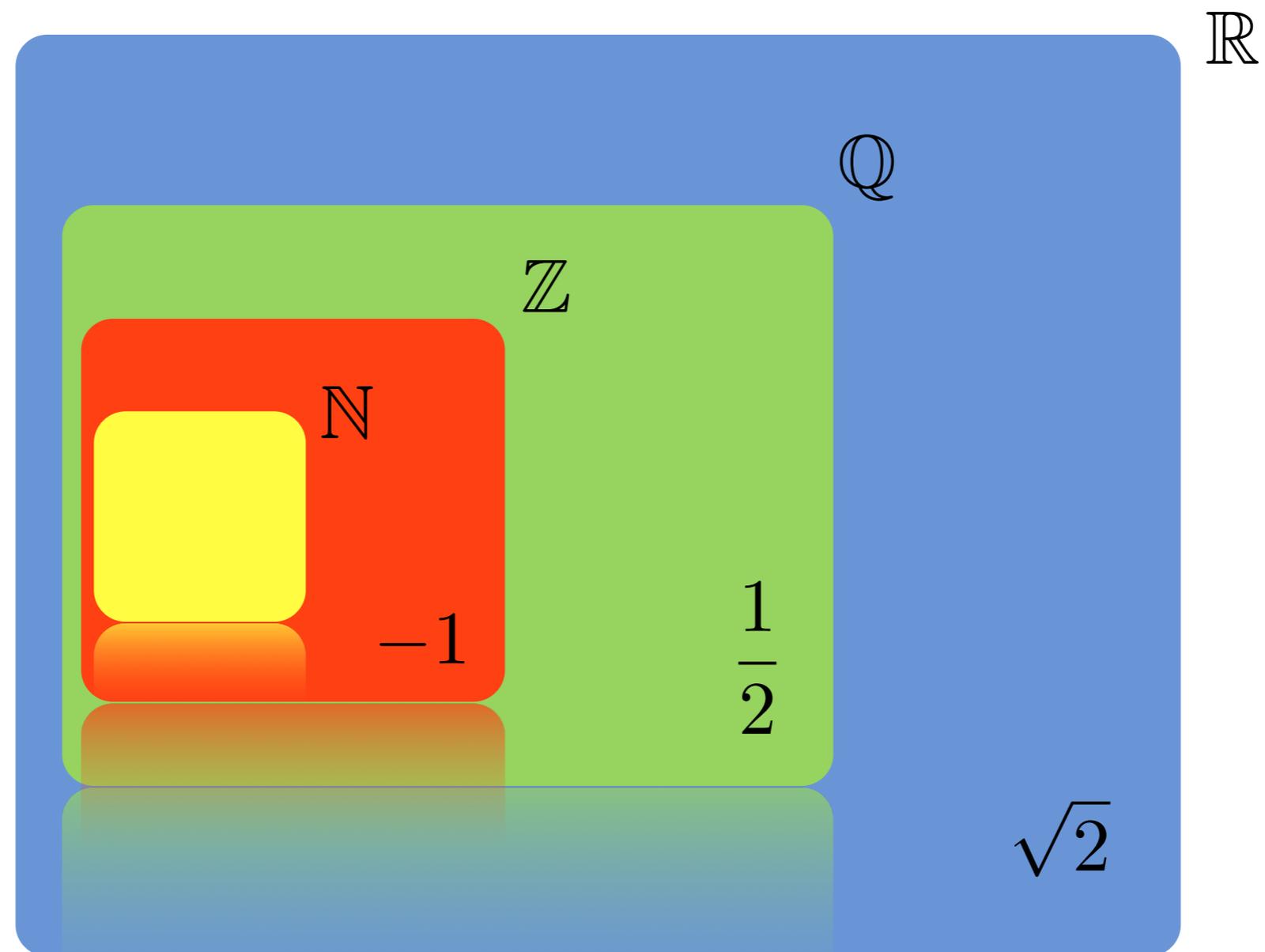
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



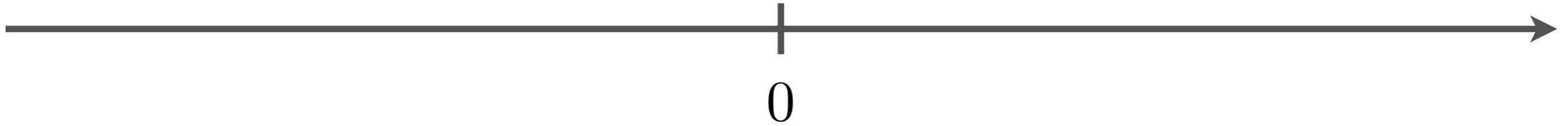
Ces ensembles de nombres sont inclus les uns dans les autres comme suit:

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$

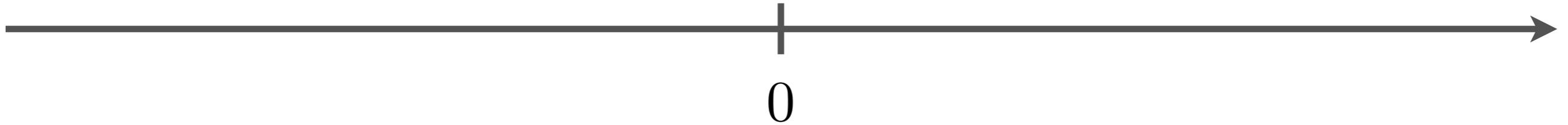


On représente habituellement les réels sur un axe.

On représente habituellement les réels sur un axe.

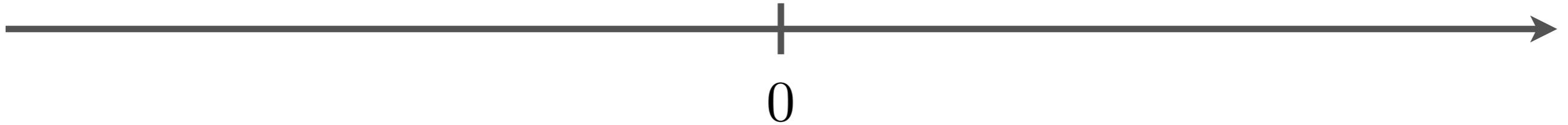


On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

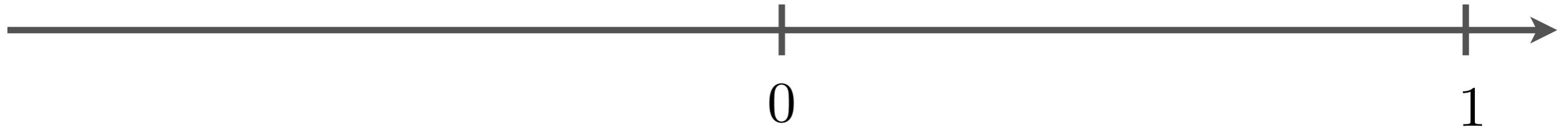
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

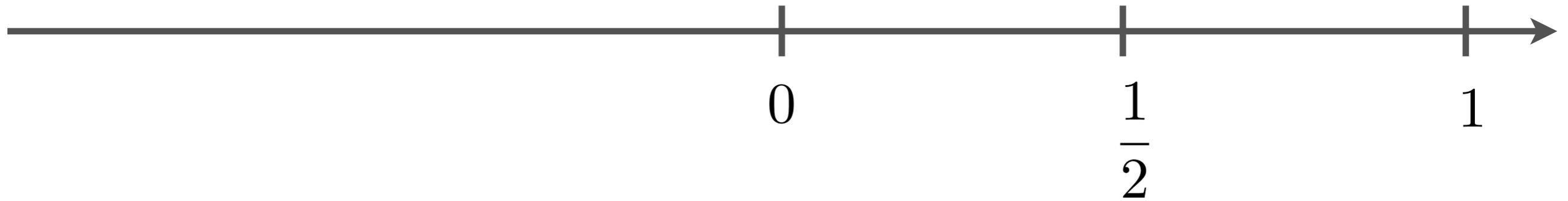
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

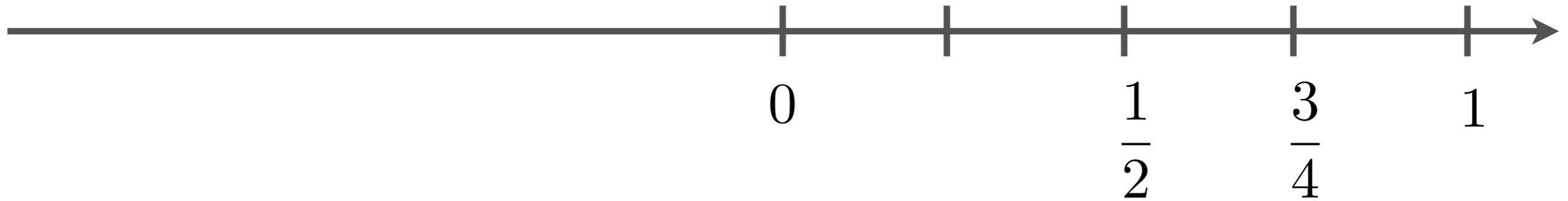
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

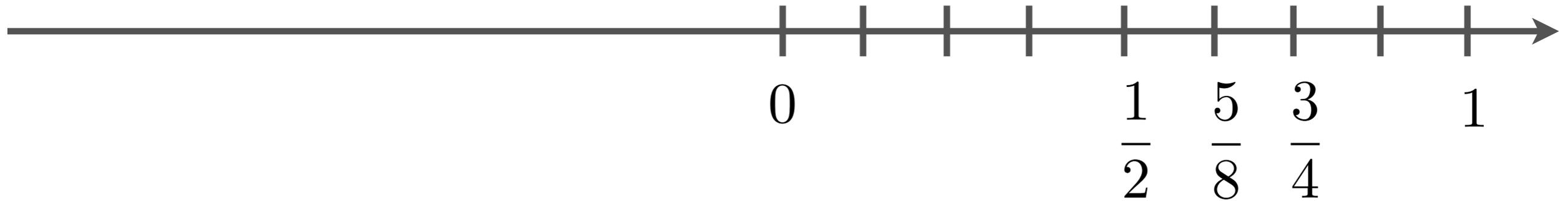
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

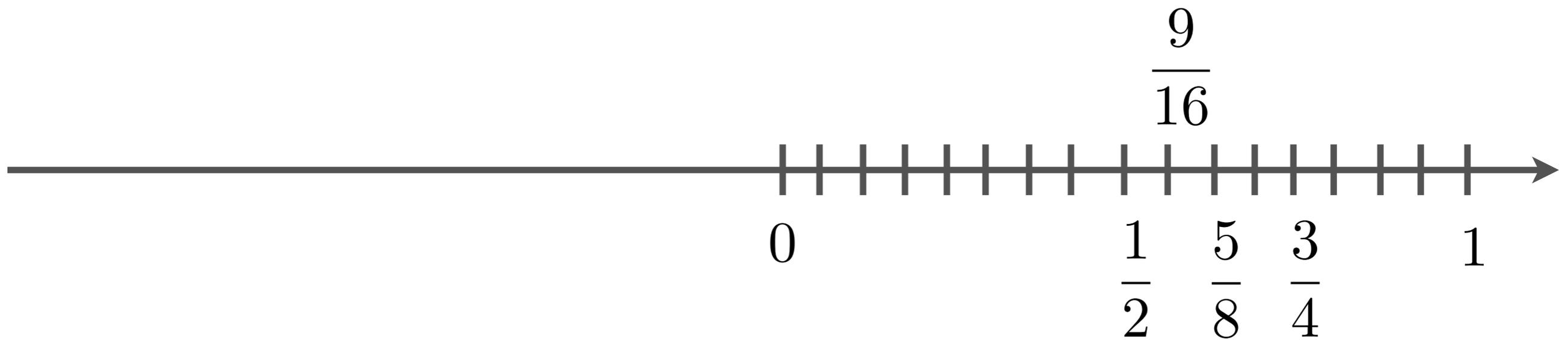
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

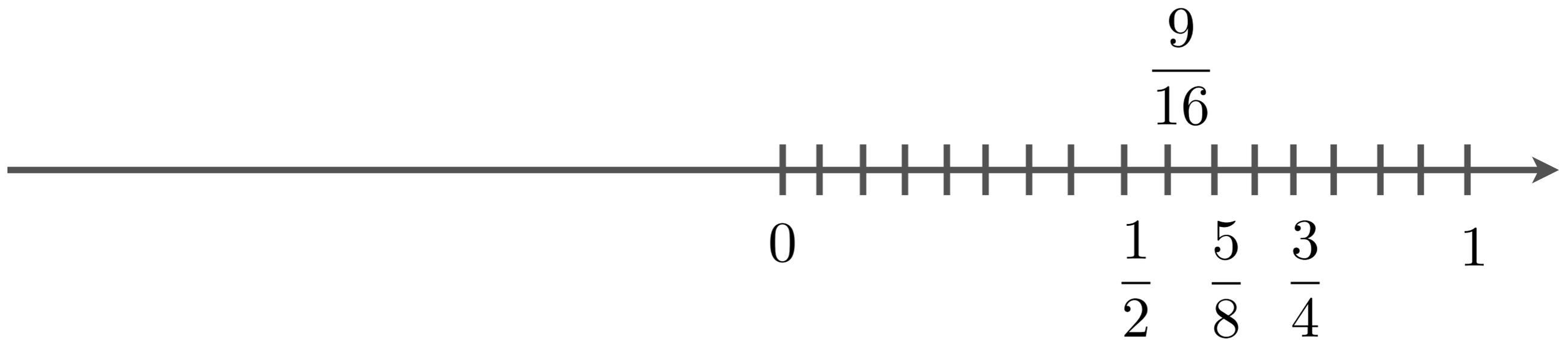
On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

On représente habituellement les réels sur un axe.



Les réels et les rationnels ont la propriété d'être denses.

C'est-à-dire qu'entre deux rationnels, il y en a toujours un autre.

Par contre les naturels et les entiers relatifs ne le sont pas.

Les fonctions

Les fonctions

Les fonctions vont être les objets d'étude centrale du cours.

Les fonctions

Les fonctions vont être les objets d'étude centrale du cours.

En gros, les fonctions servent à expliciter un lien entre deux quantités.

Les fonctions

Les fonctions vont être les objets d'étude centrale du cours.

En gros, les fonctions servent à expliciter un lien entre deux quantités.

Vous devriez déjà avoir une connaissance des fonctions, donc ce qui suit est une petite révision.

Les fonctions

Les fonctions vont être les objets d'étude centrale du cours.

En gros, les fonctions servent à expliciter un lien entre deux quantités.

Vous devriez déjà avoir une connaissance des fonctions, donc ce qui suit est une petite révision.

Ou du moins, des notions connues vues sous un nouvel angle.

Définition

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Est une relation car $R \subset A \times B$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Est une relation car $R \subset A \times B$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Est une relation car $R \subset A \times B$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Est une relation car $R \subset A \times B$

Définition

Une **relation** entre deux ensembles A et B est un sous-ensemble R du produit cartésien $A \times B$.

$$R \subset A \times B$$

Exemple

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \quad B = \{a, b, c\}$$

$$A \times B = \{(1, a), (1, b), (1, c), (2, a), (2, b), (2, c), \\ (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b), (4, c)\}$$

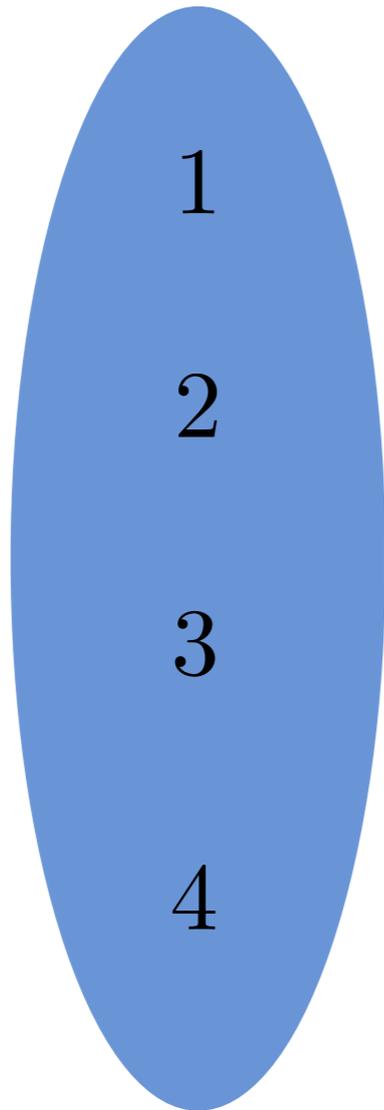
$$R = \{(1, c), (2, a), (2, b), (3, c)\}$$

Est une relation car $R \subset A \times B$

On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.

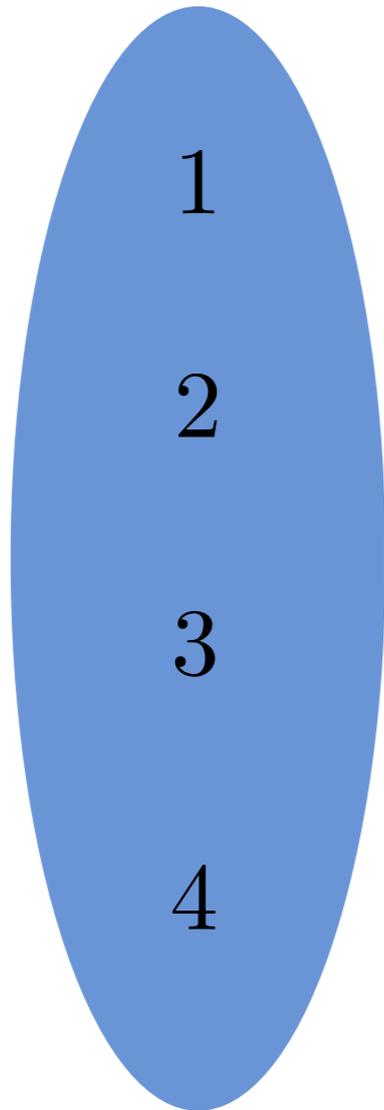
On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.

A

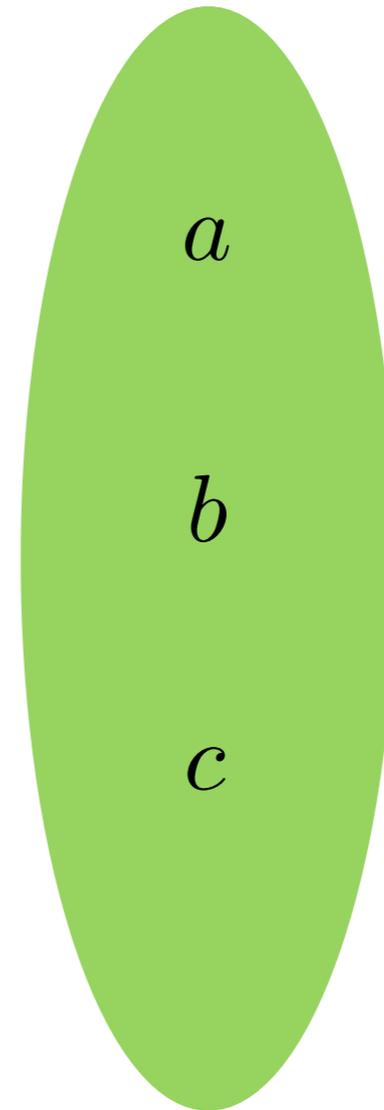


On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.

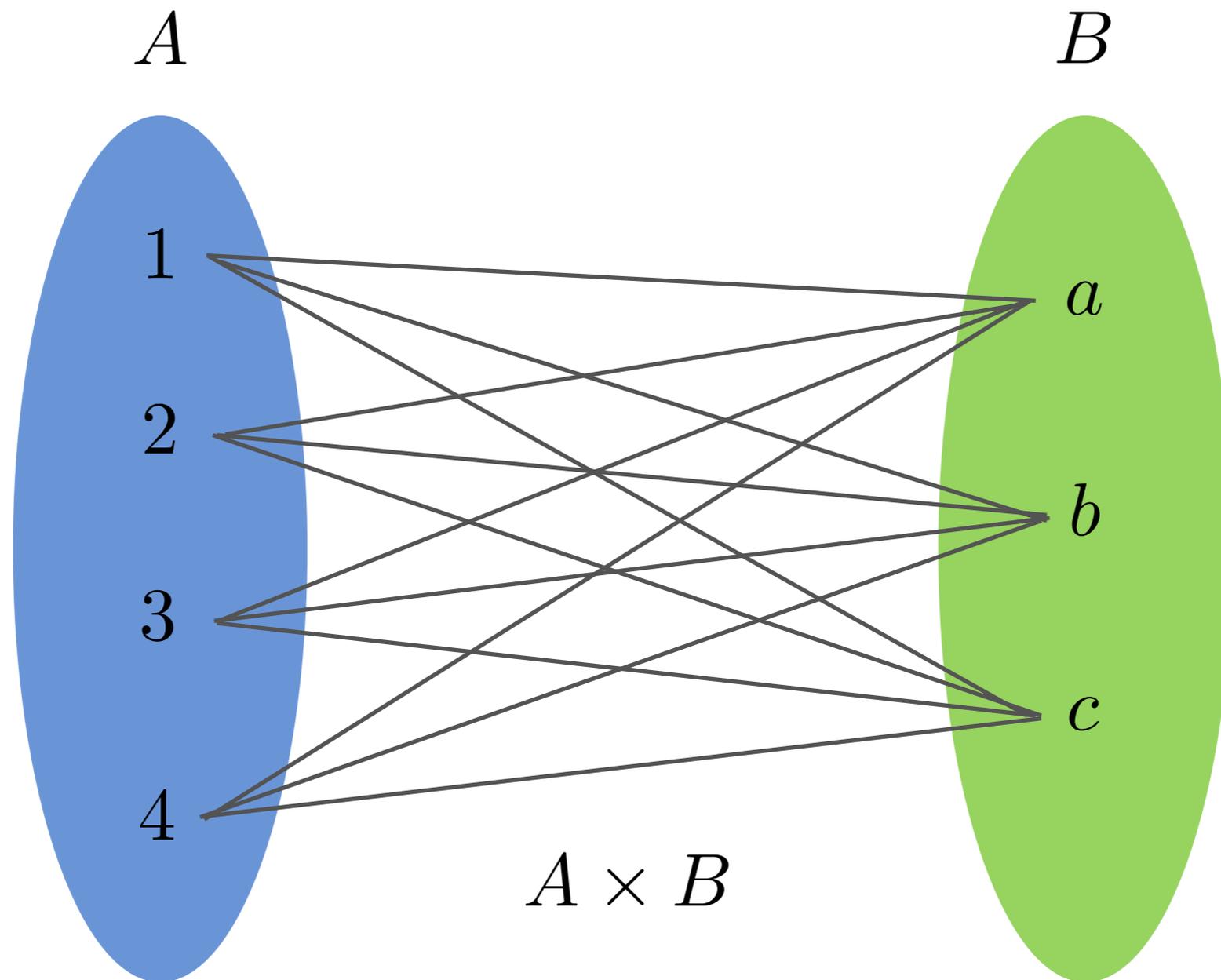
A



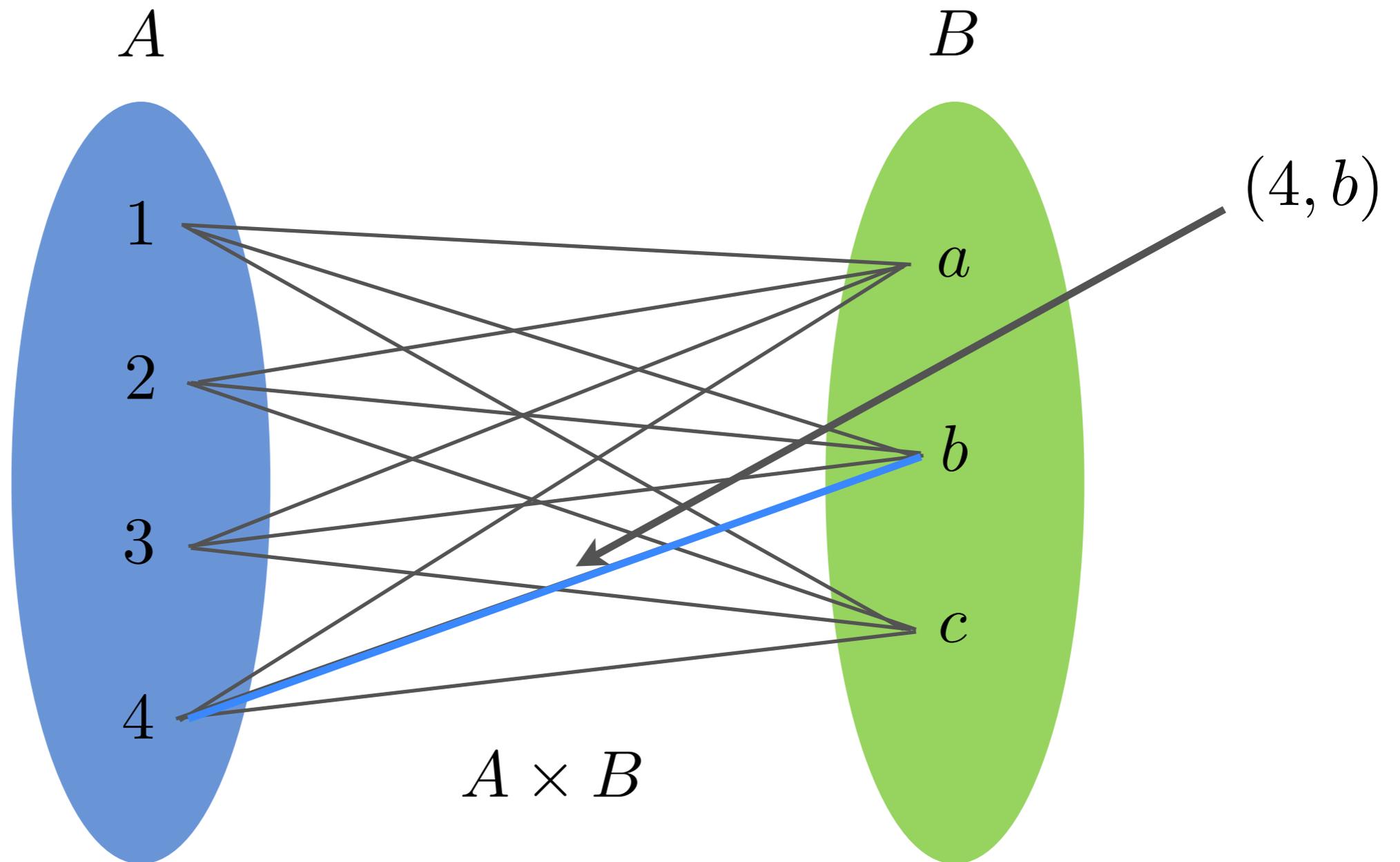
B



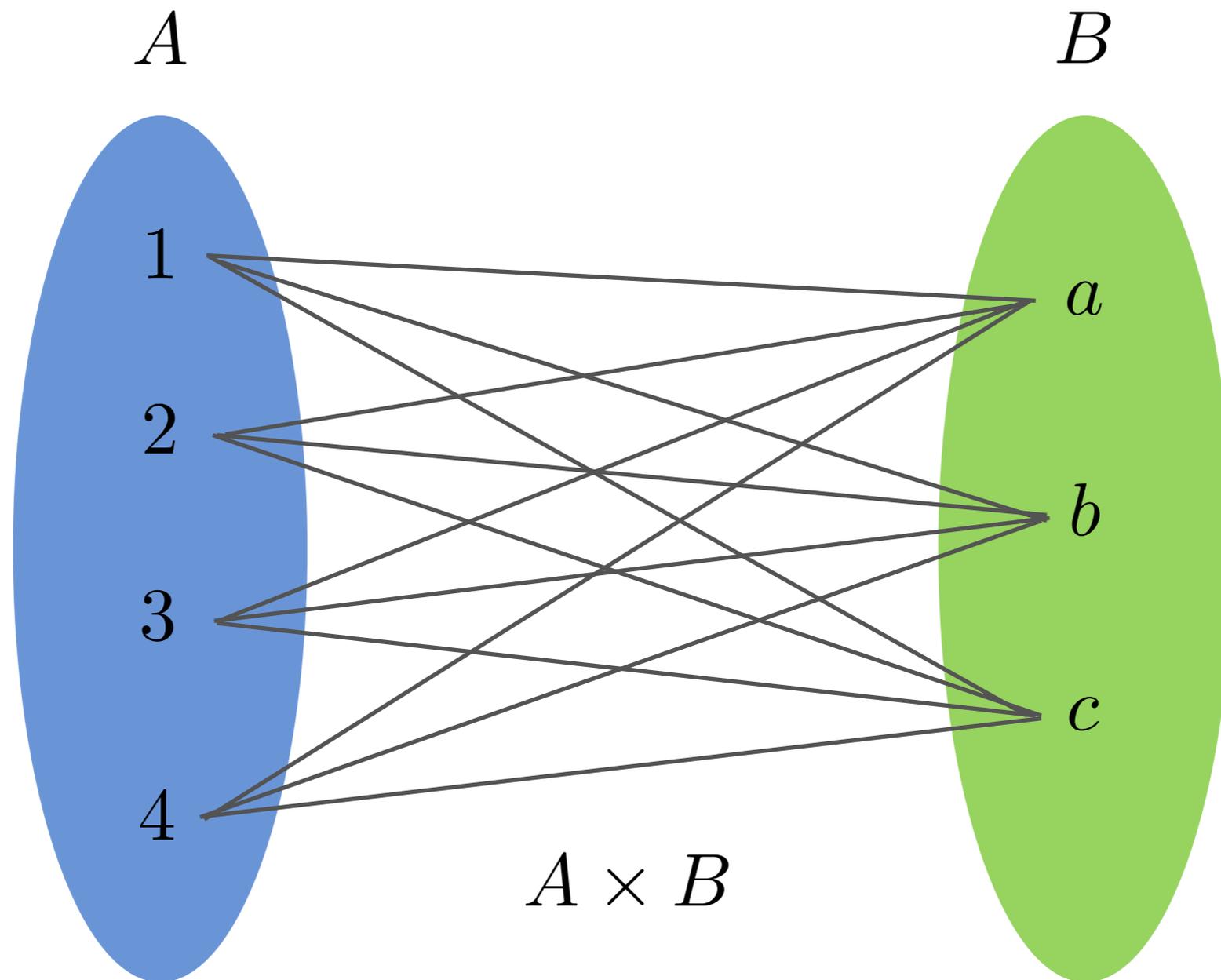
On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



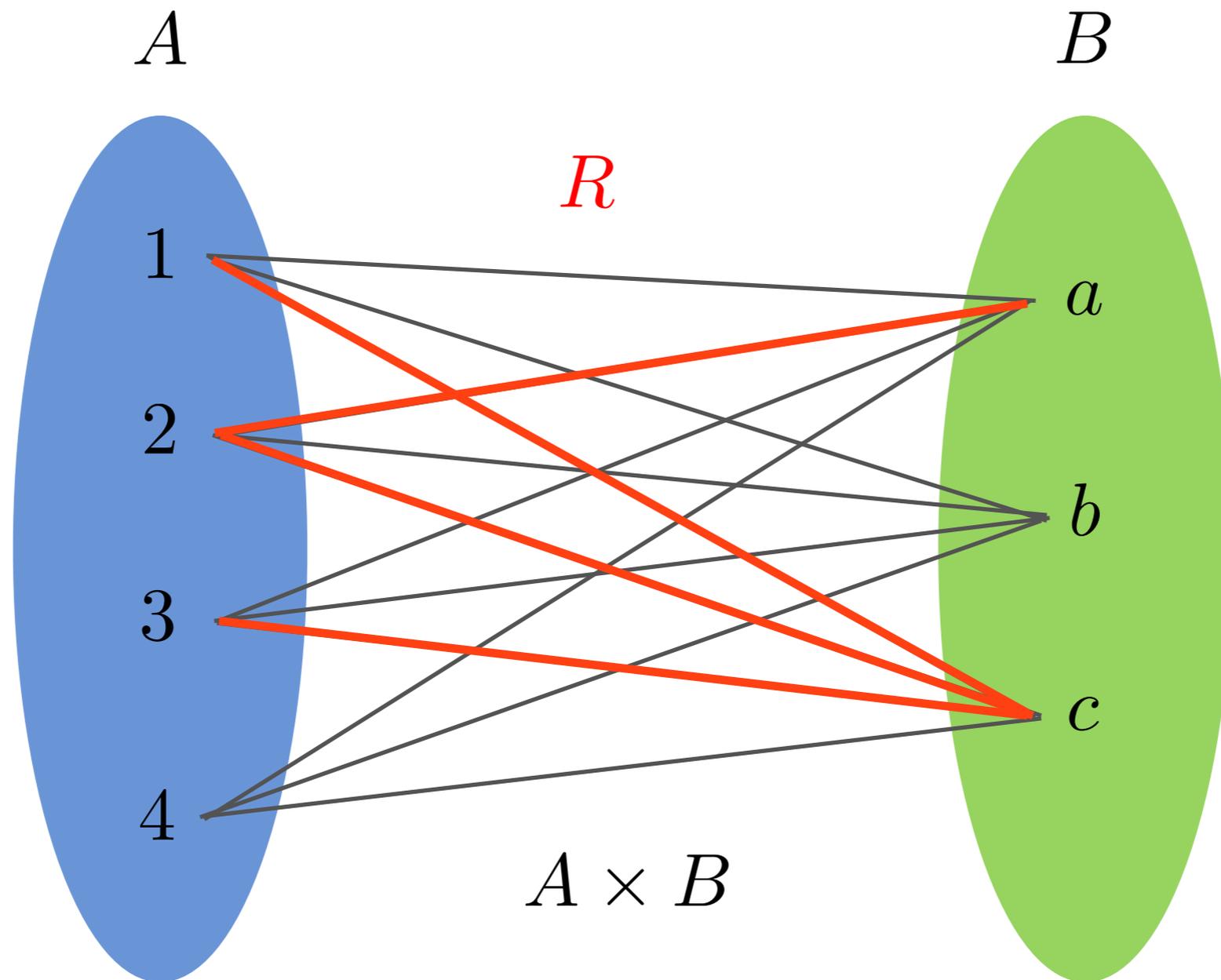
On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



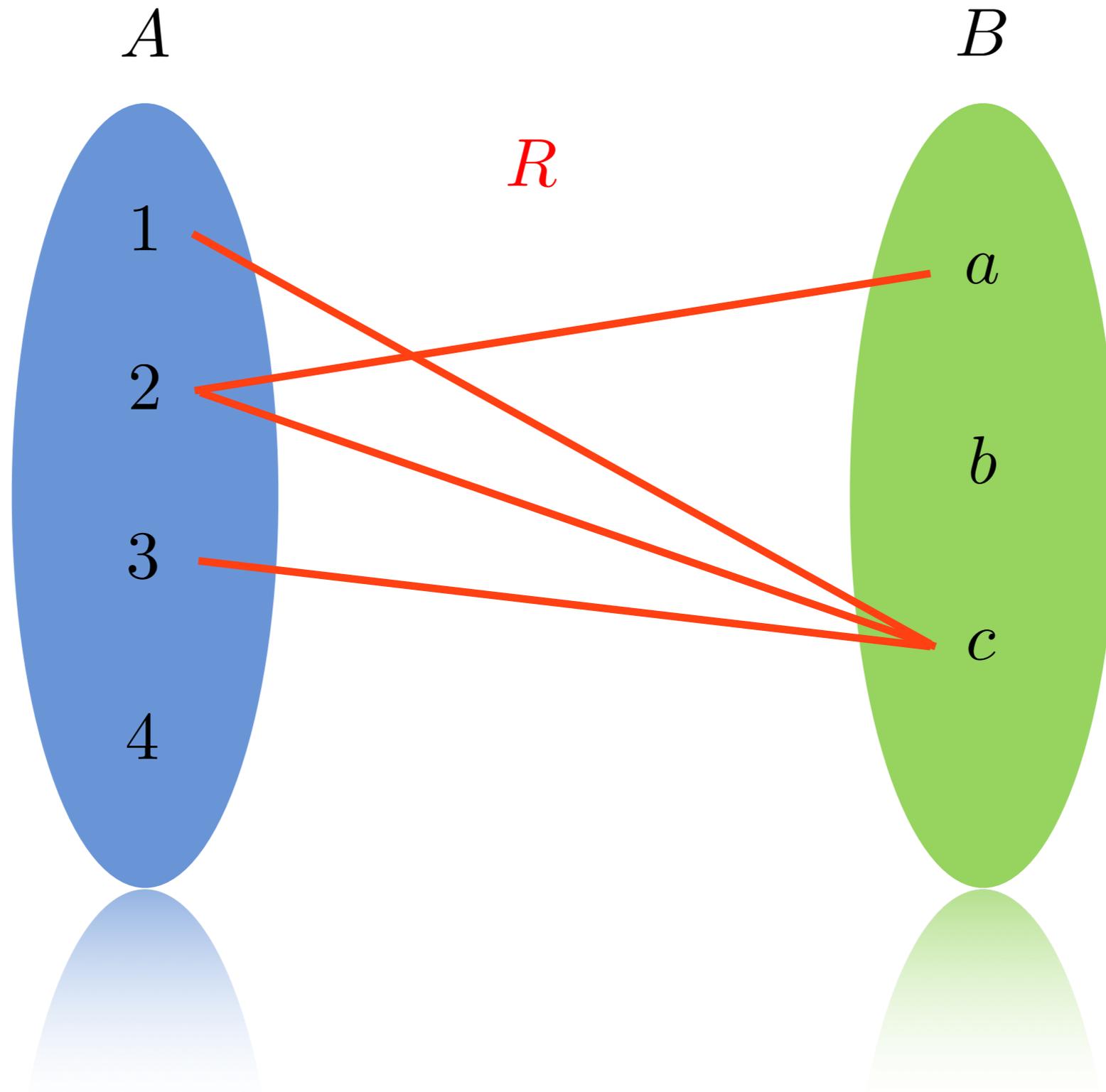
On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



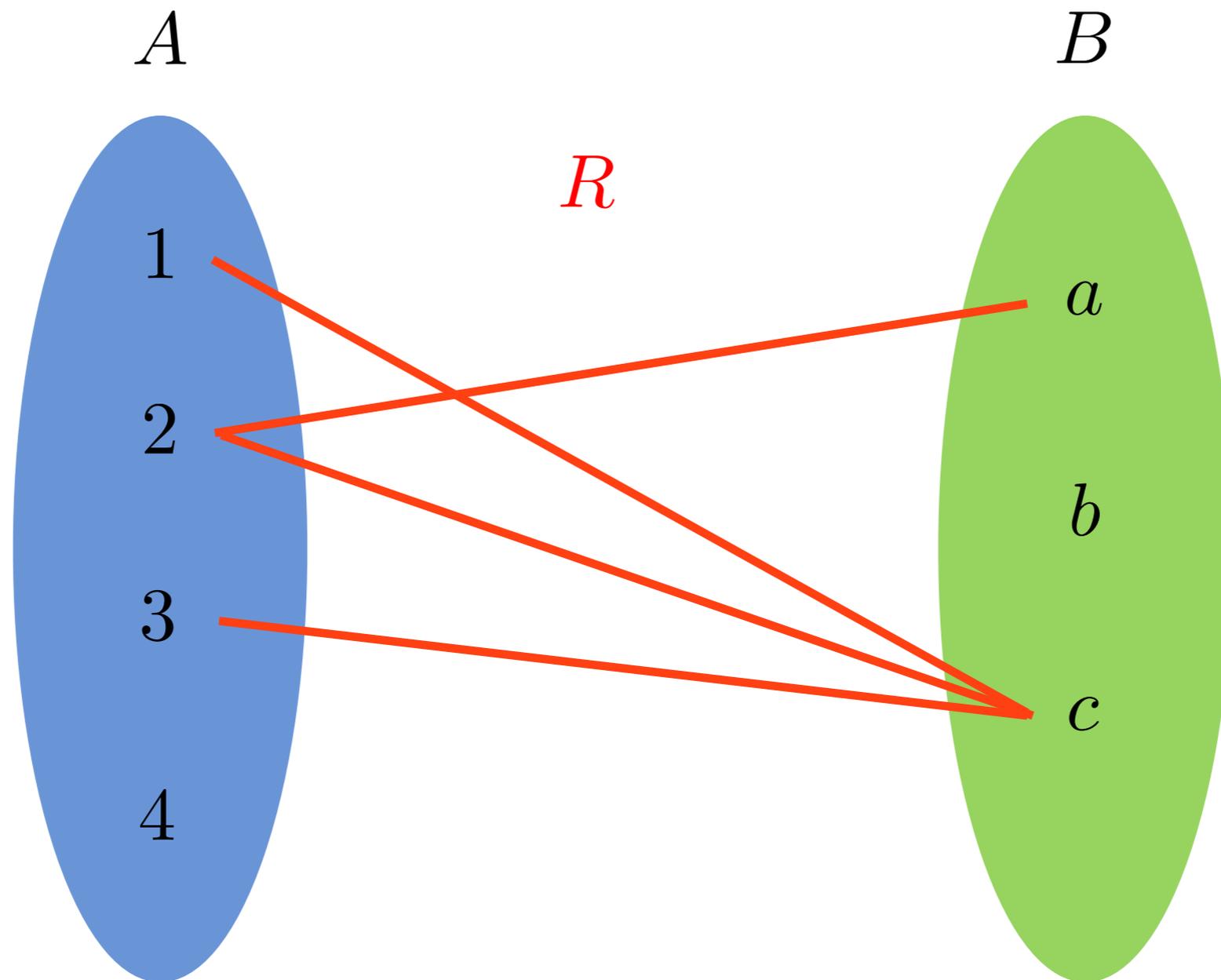
On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.

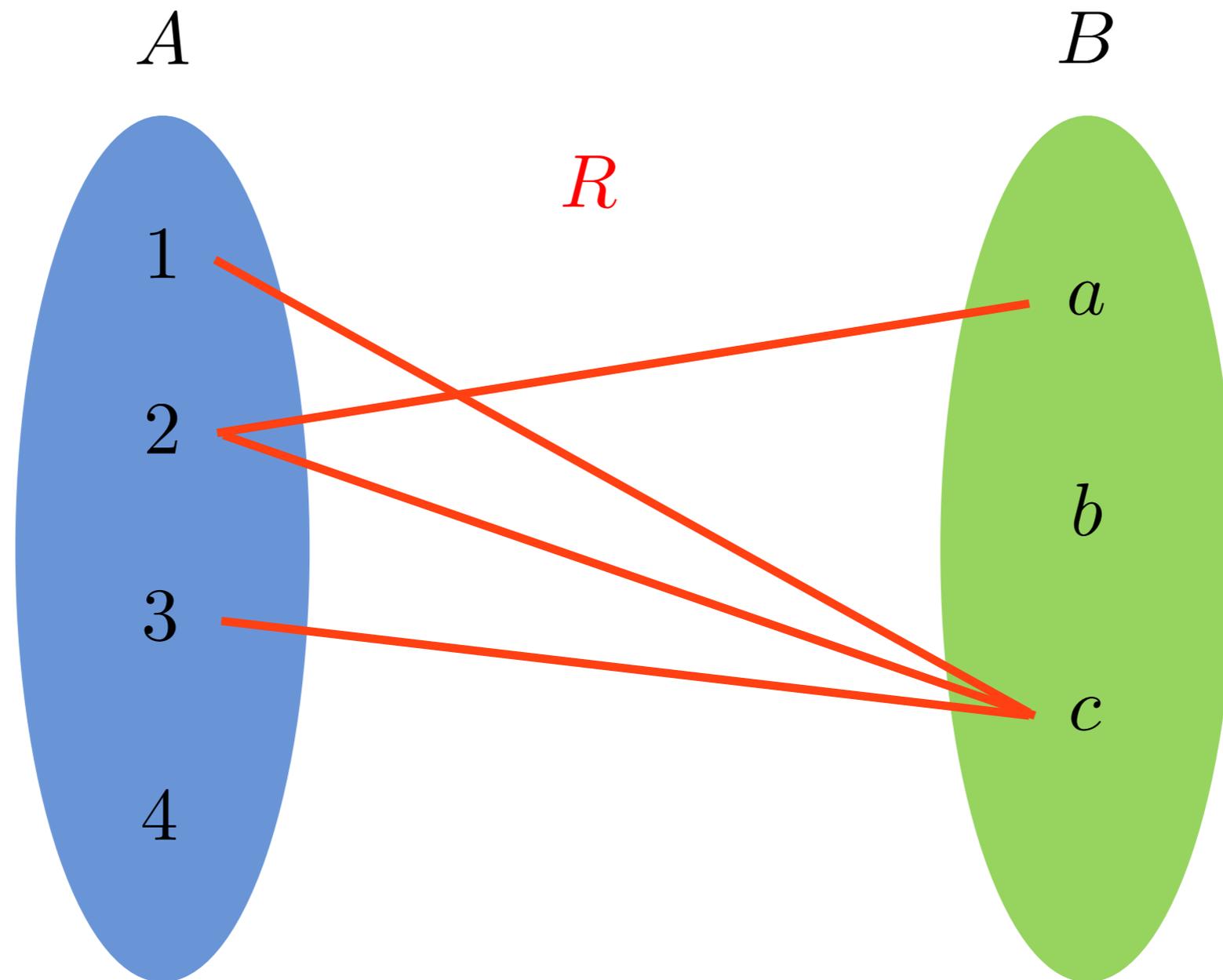


On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



Dans cet exemple, on peut dire que 1 est en relation avec c , que 2 est en relation avec a et avec c et que 3 est en relation avec c .

On illustre habituellement l'exemple précédent comme suit.



Dans cet exemple, on peut dire que 1 est en relation avec c , que 2 est en relation avec a et avec c et que 3 est en relation avec c .

La nature de cette relation dépend bien sûr du contexte.

Vous connaissez déjà certaines relations.

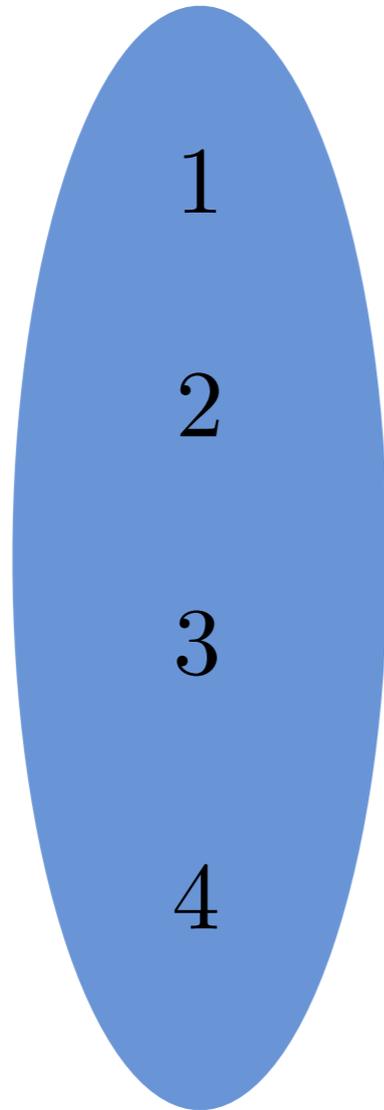
Vous connaissez déjà certaines relations.

Par exemple l'égalité.

Vous connaissez déjà certaines relations.

Par exemple l'égalité.

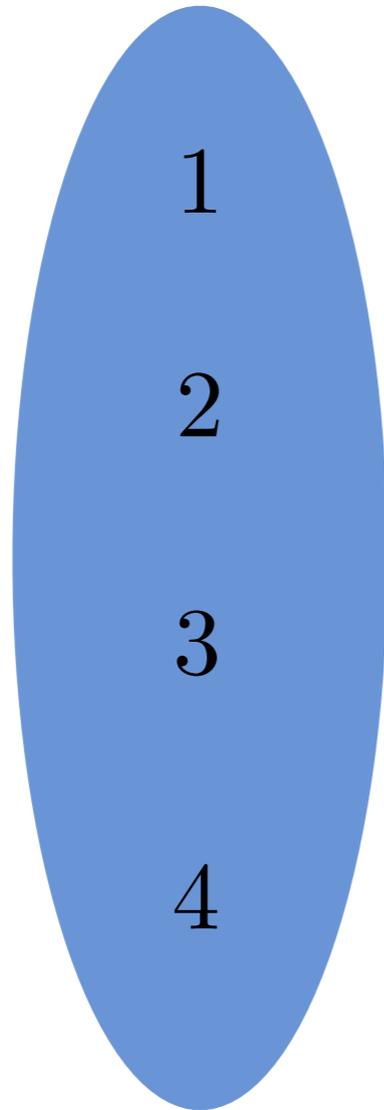
A



Vous connaissez déjà certaines relations.

Par exemple l'égalité.

A



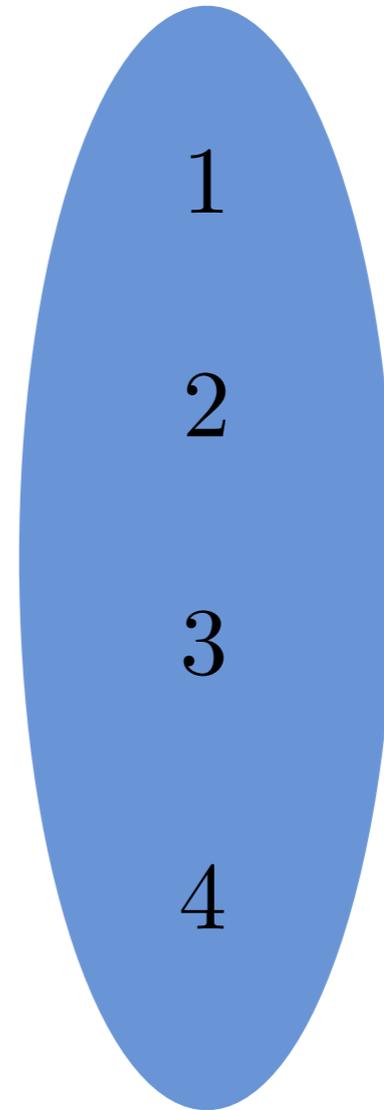
1

2

3

4

A



1

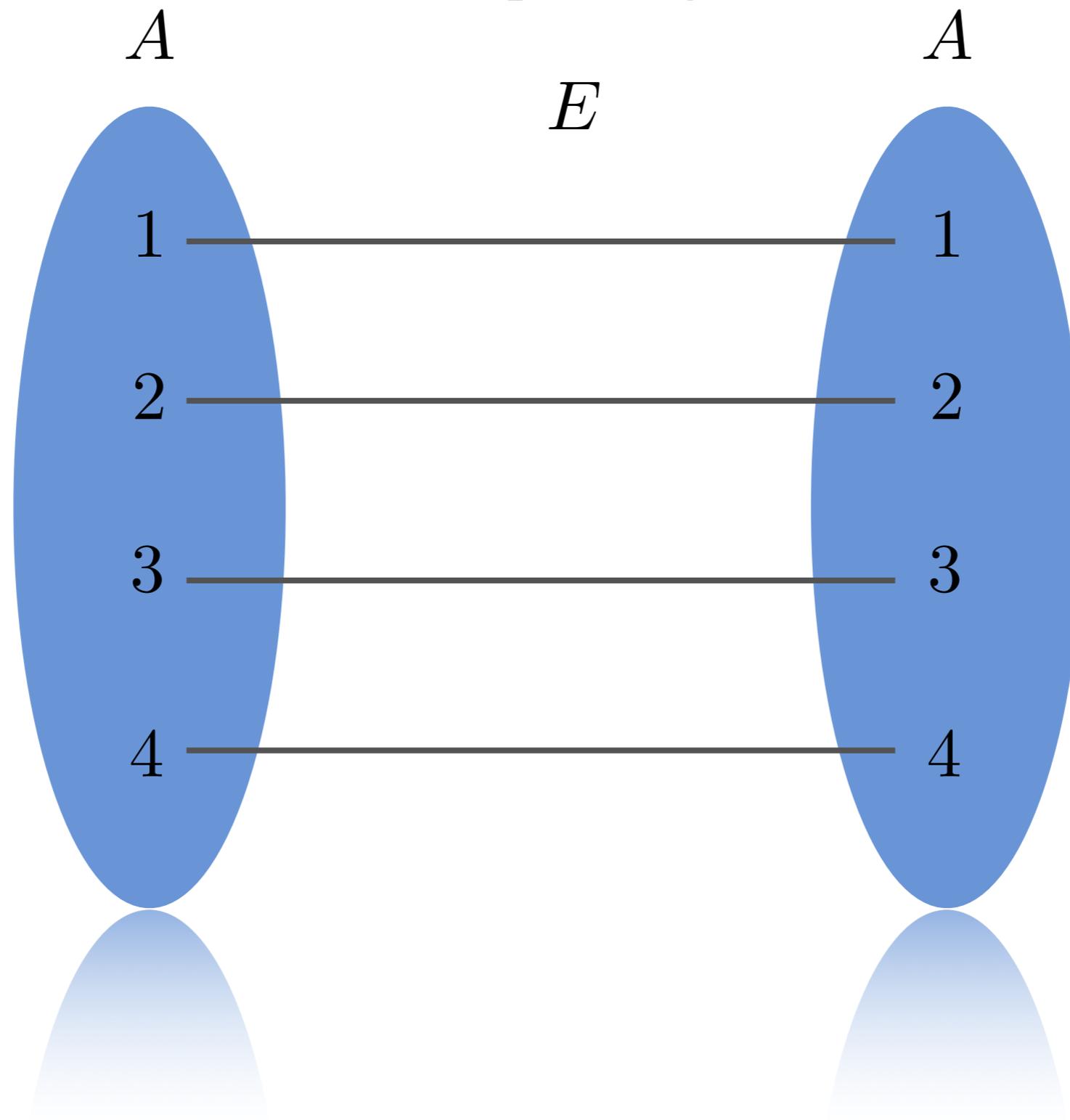
2

3

4

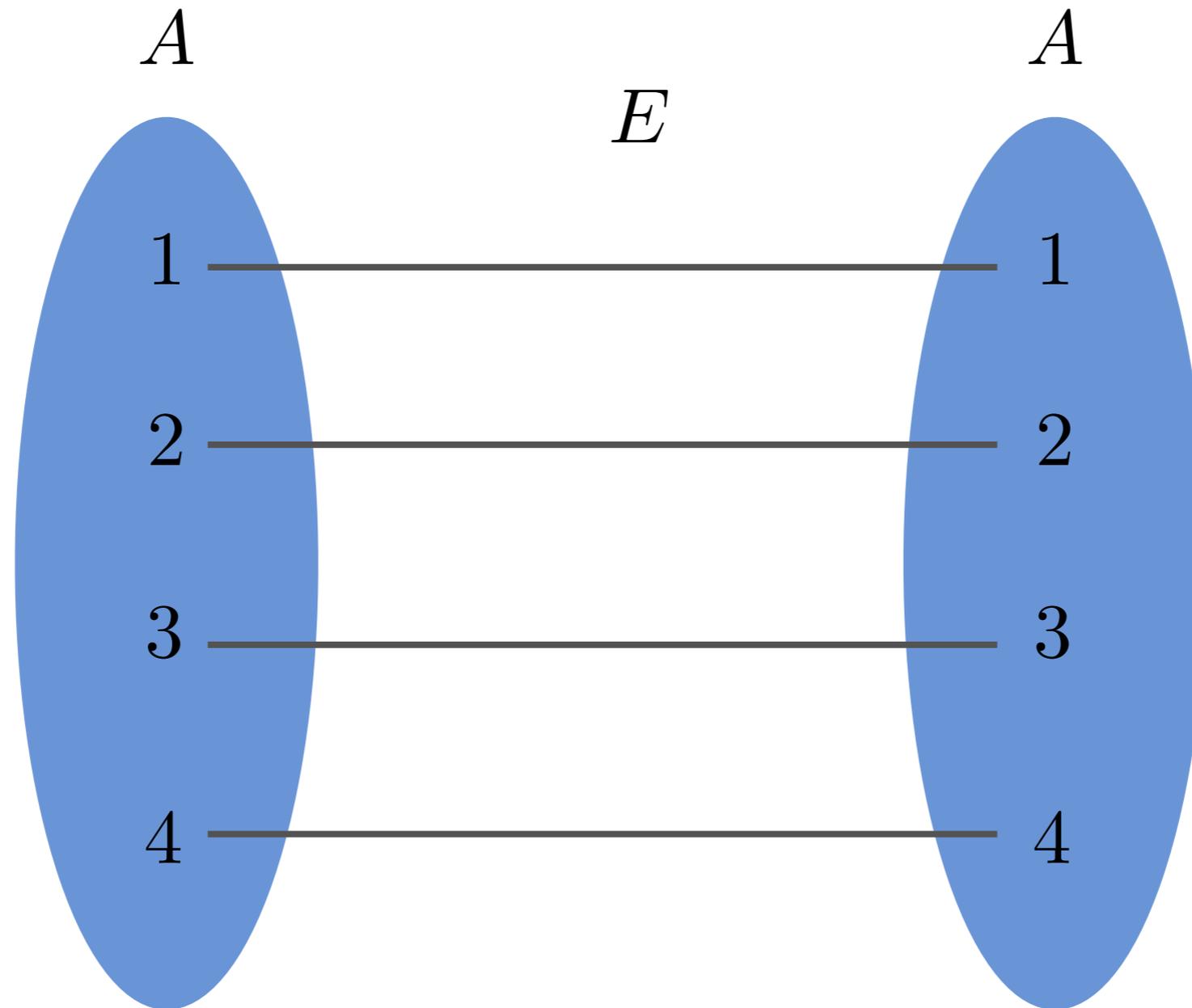
Vous connaissez déjà certaines relations.

Par exemple l'égalité.



Vous connaissez déjà certaines relations.

Par exemple l'égalité.



On a bien que $E \subset A \times A$

Ou même l'inégalité (\leq)

A

1

2

3

4

A

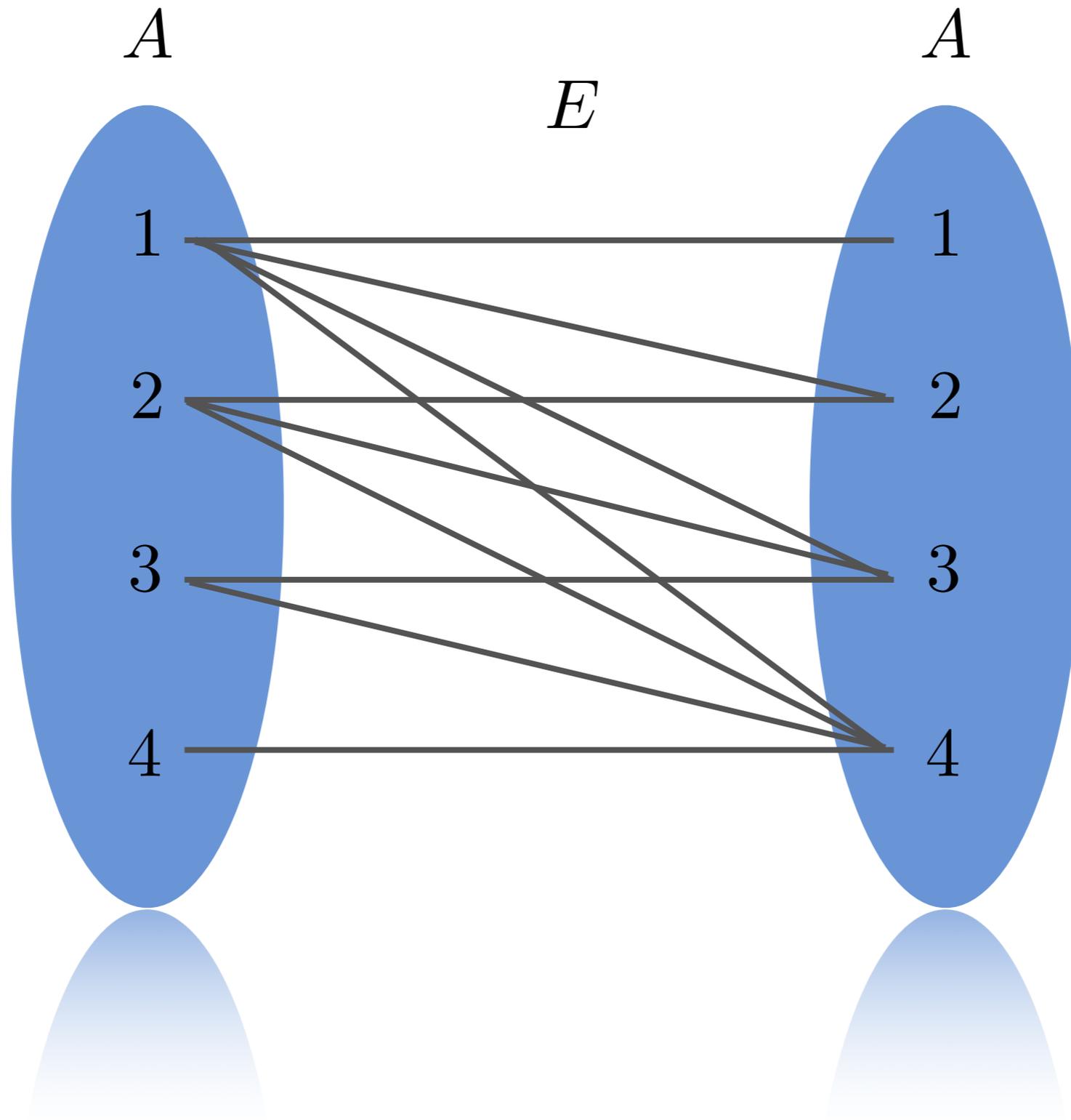
1

2

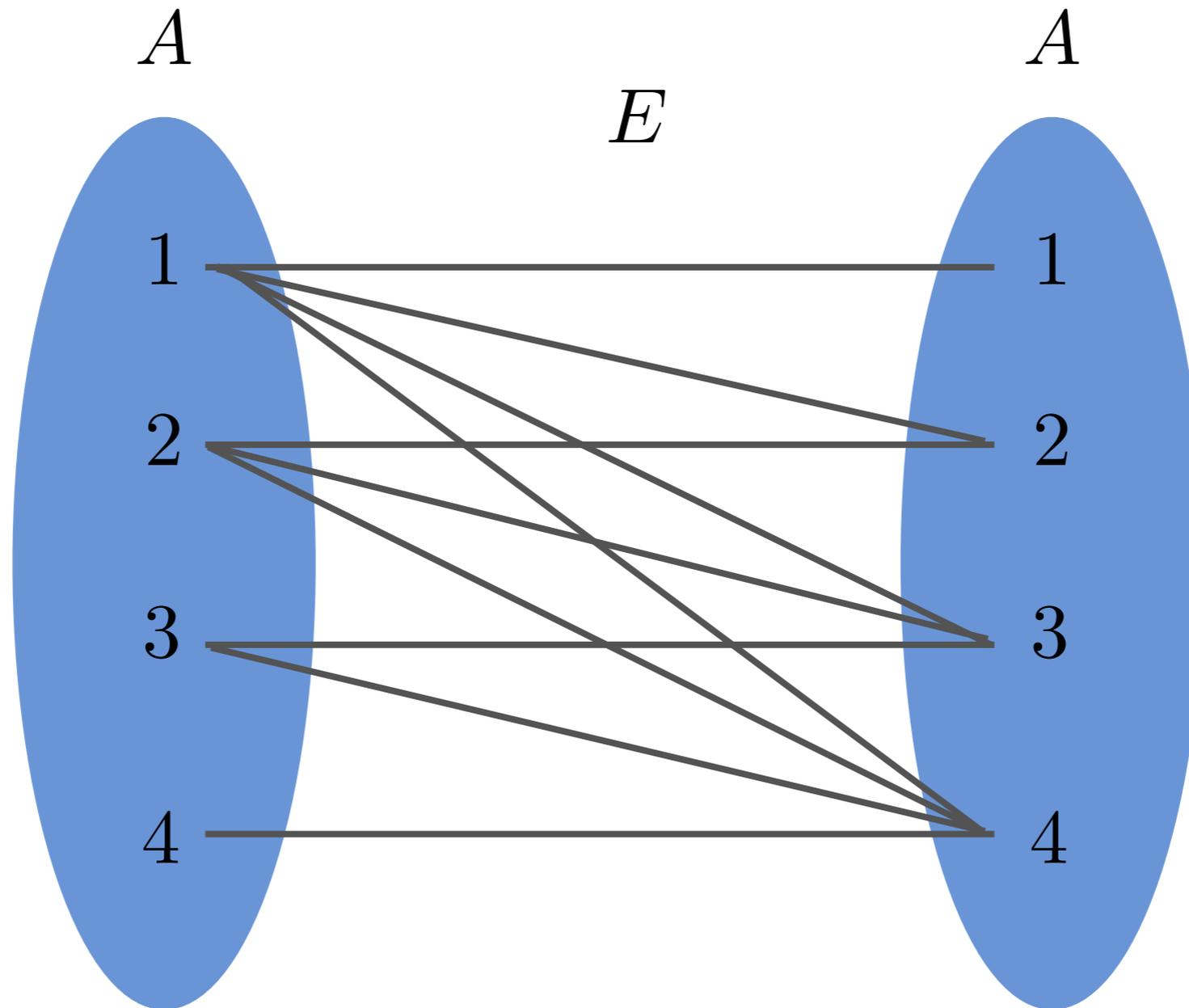
3

4

Ou même l'inégalité (\leq)



Ou même l'inégalité (\leq)



On a bien que $E \subset A \times A$

La raison qu'on vient de parler de relation est qu'une fonction est un cas particulier de relation.

La raison qu'on vient de parler de relation est qu'une fonction est un cas particulier de relation.

Définition

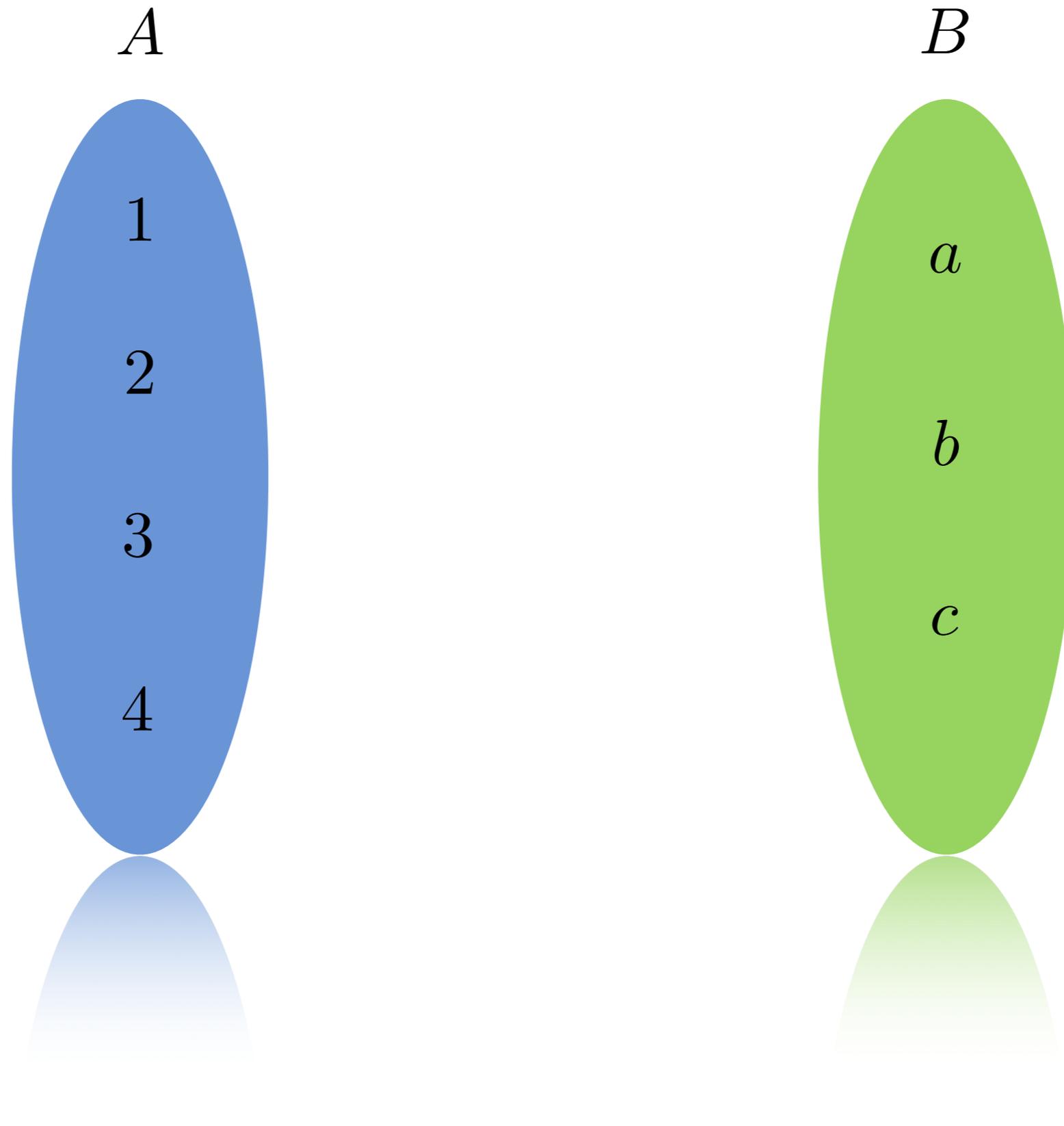
La raison qu'on vient de parler de relation est qu'une fonction est un cas particulier de relation.

Définition

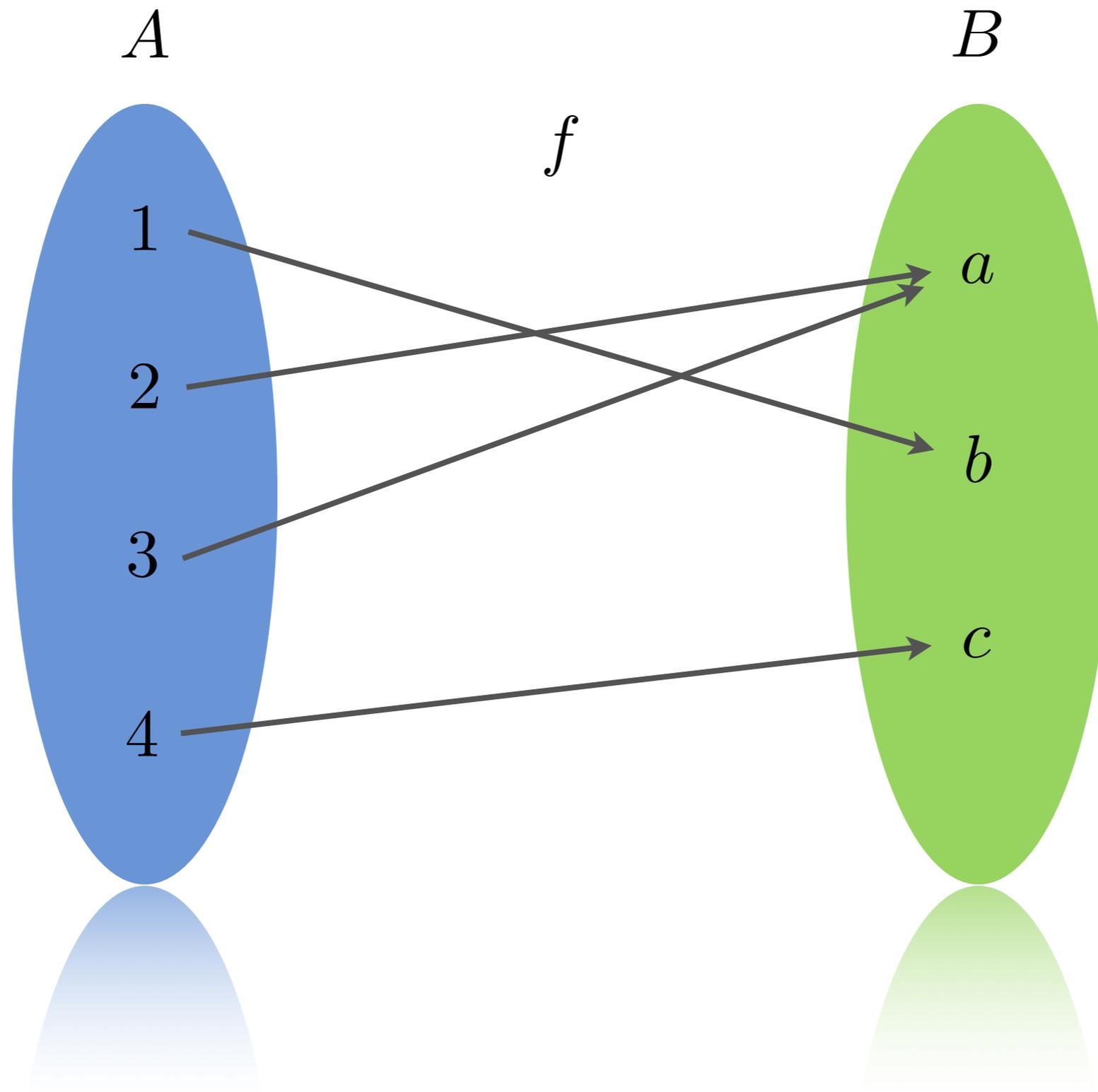
Une **fonction** est une relation telle que chaque élément d'un des deux ensembles (qu'on nomme l'ensemble de départ) est en relation avec au plus un élément de l'autre ensemble (qu'on nomme l'ensemble d'arrivé).

Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

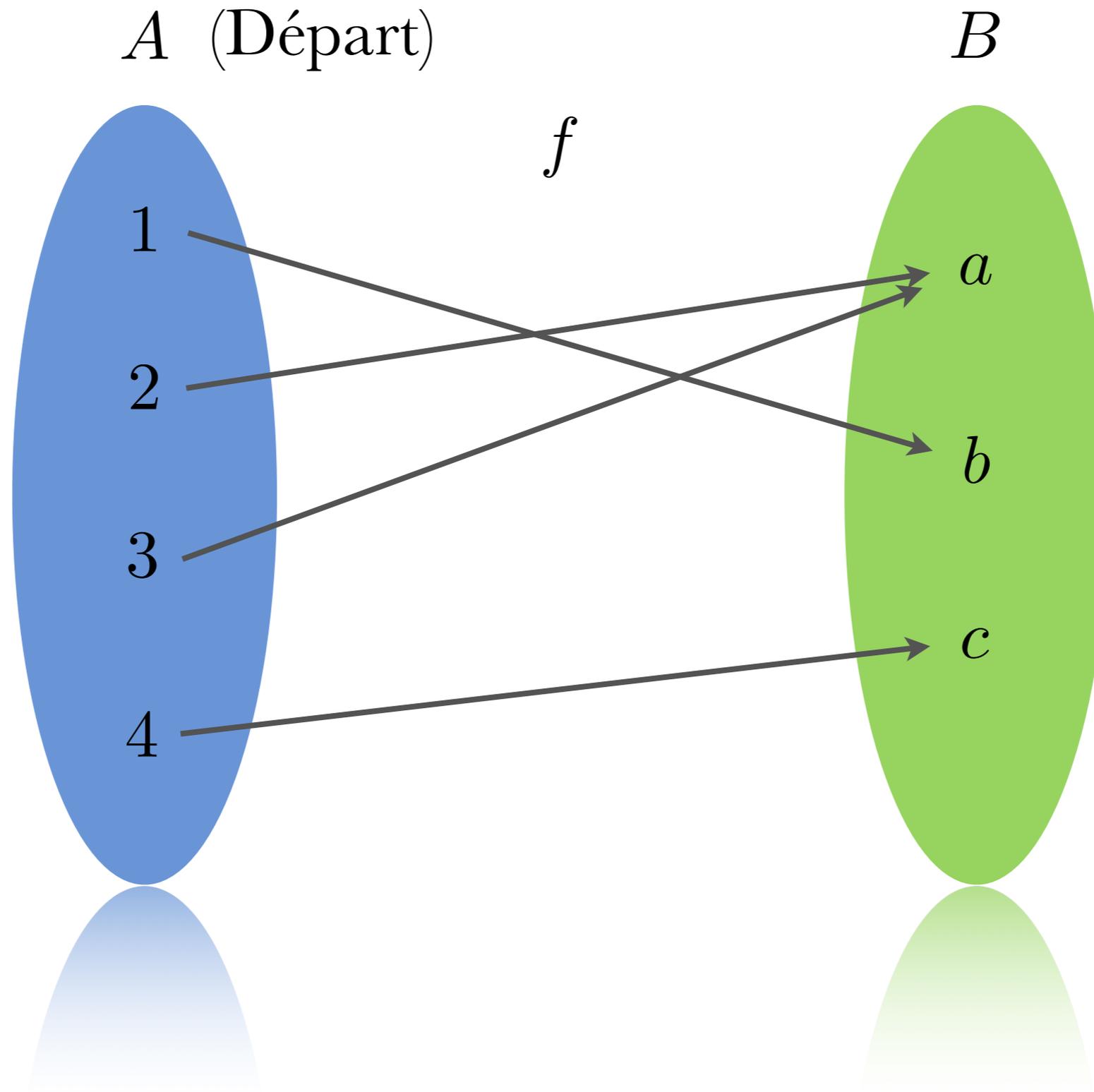
Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.



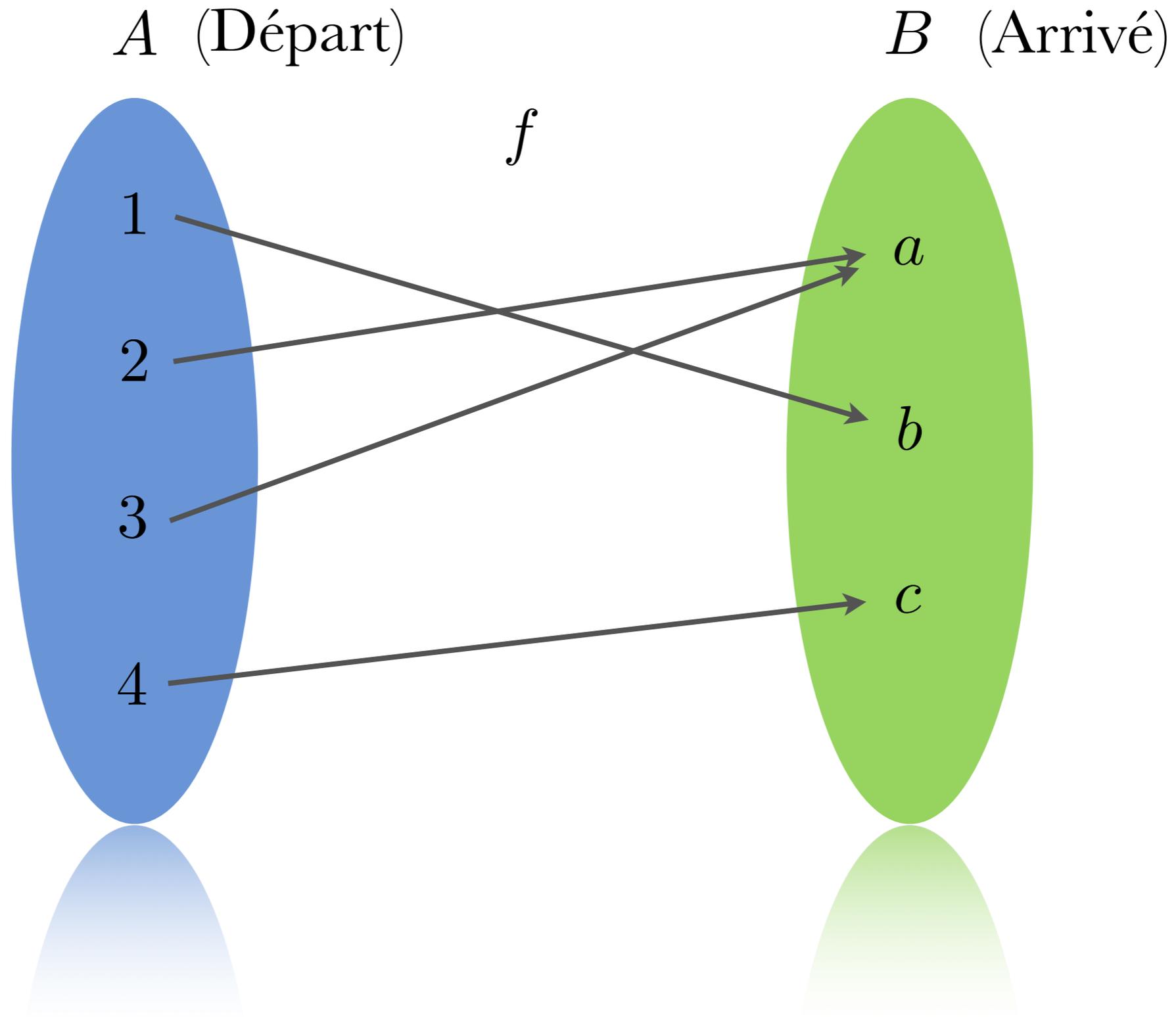
Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.



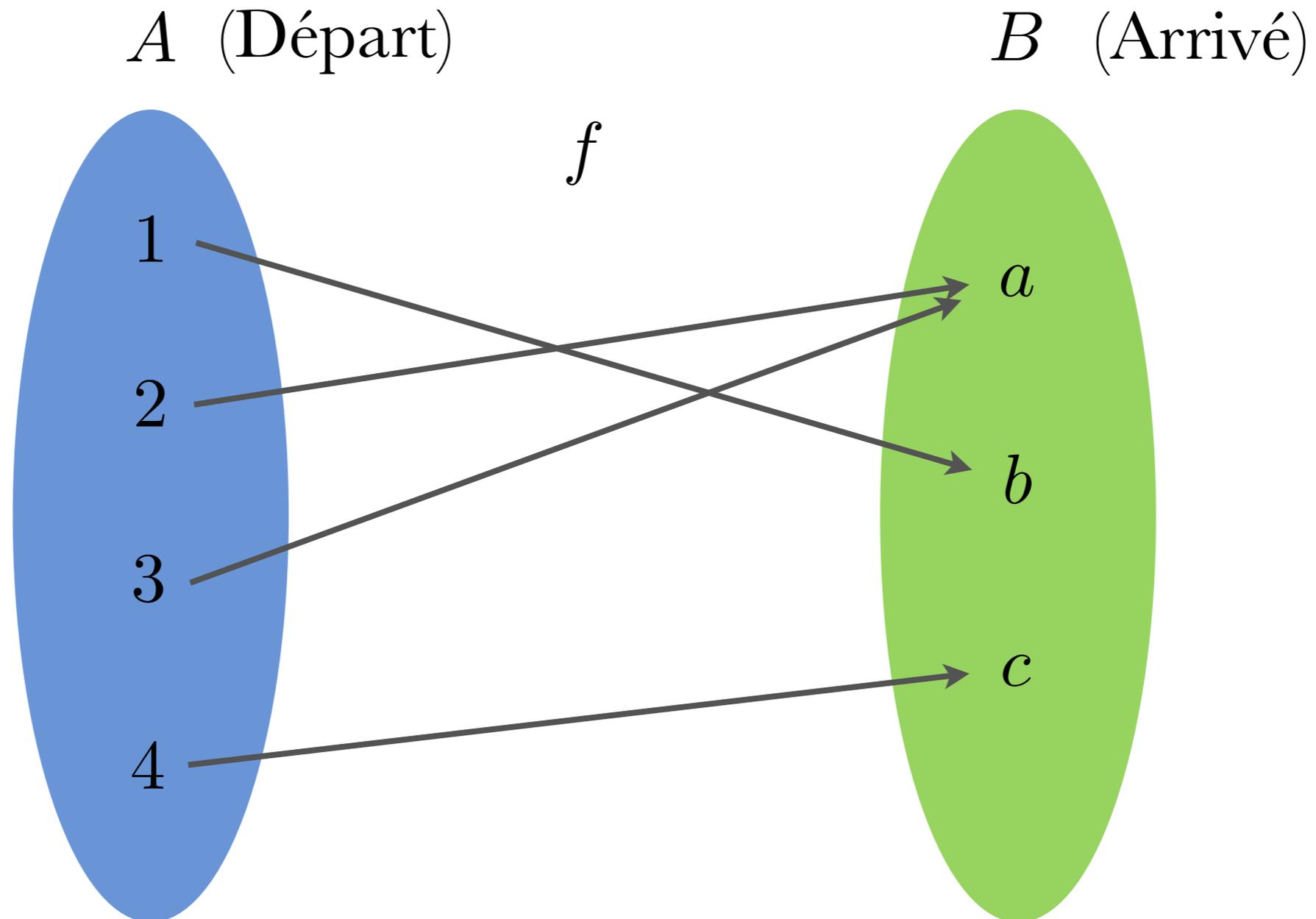
Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.



Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.



Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions question de faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.



En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions pour faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

A (Départ)

B (Arrivé)

f

1

2

3

4

a

b

c

En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

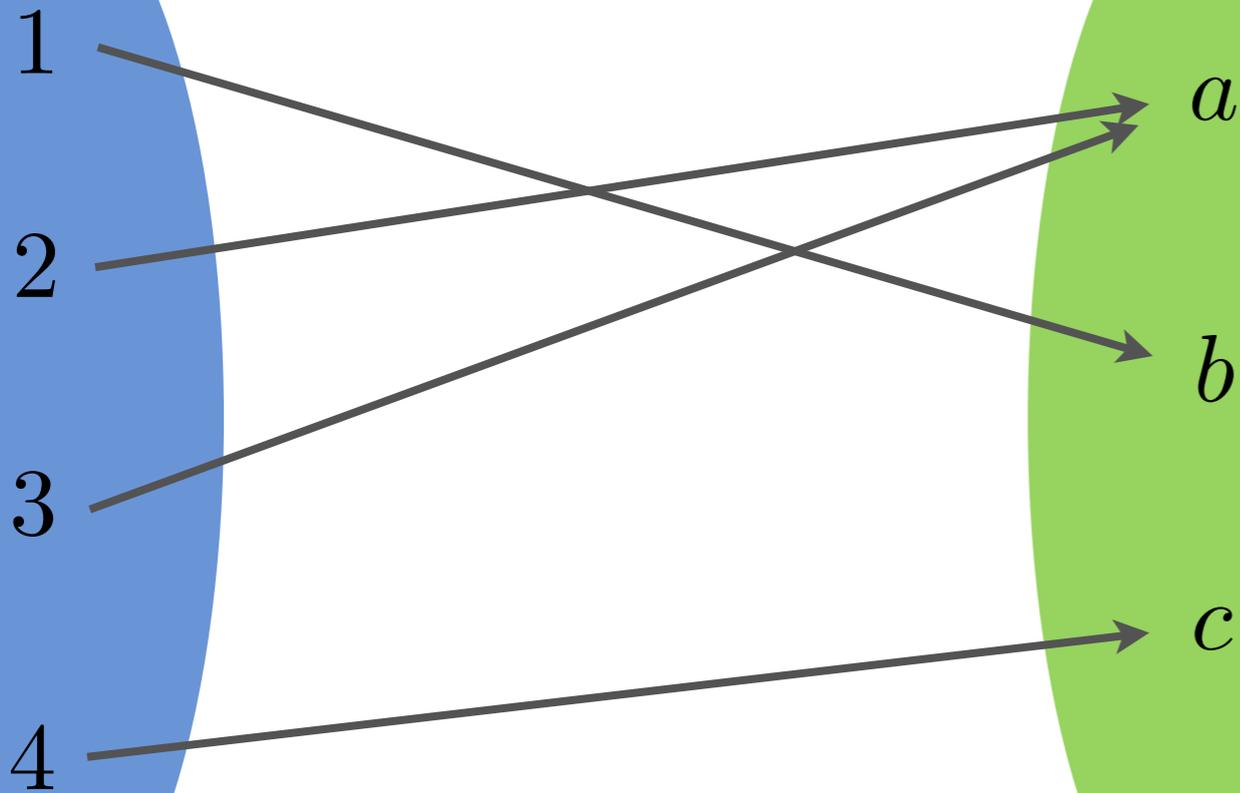
Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions pour faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

A (Départ)

B (Arrivé)

f

Quelques notations:



En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions pour faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

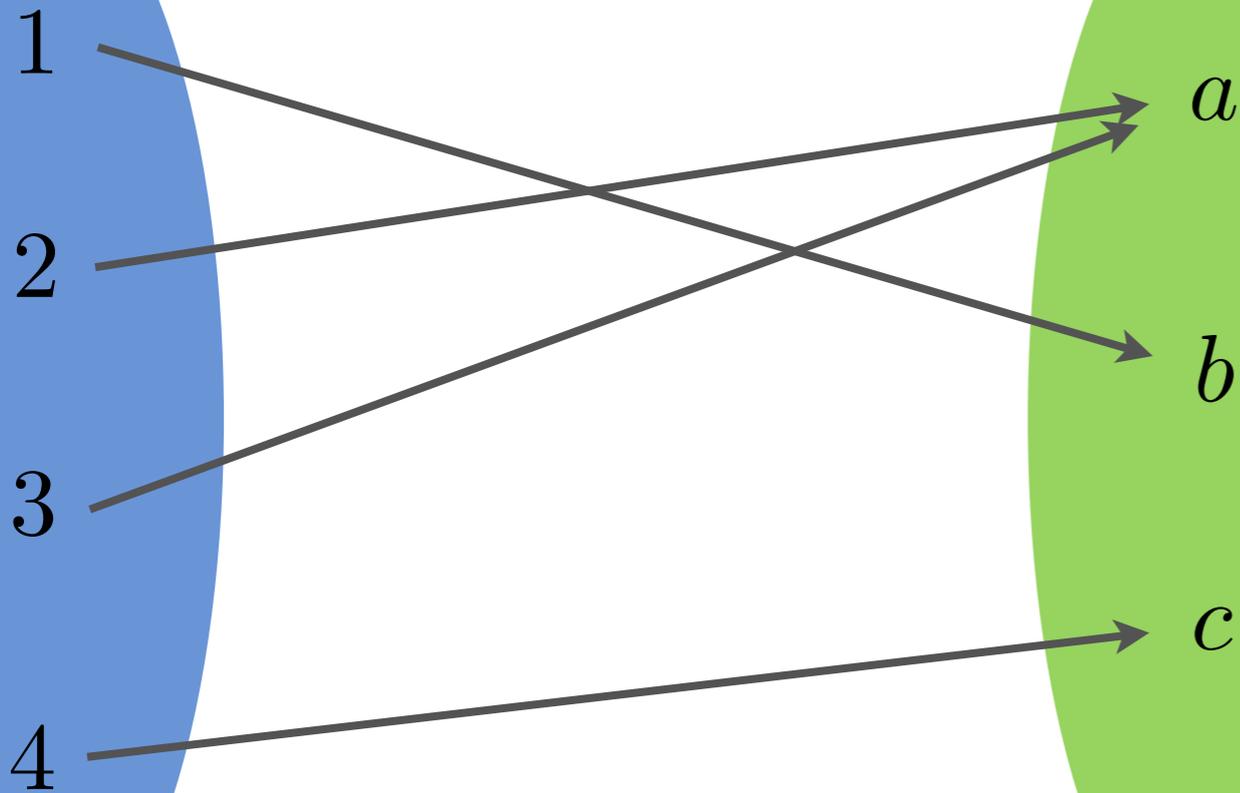
A (Départ)

B (Arrivé)

f

Quelques notations:

$$f : A \longrightarrow B$$



En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions pour faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

A (Départ)

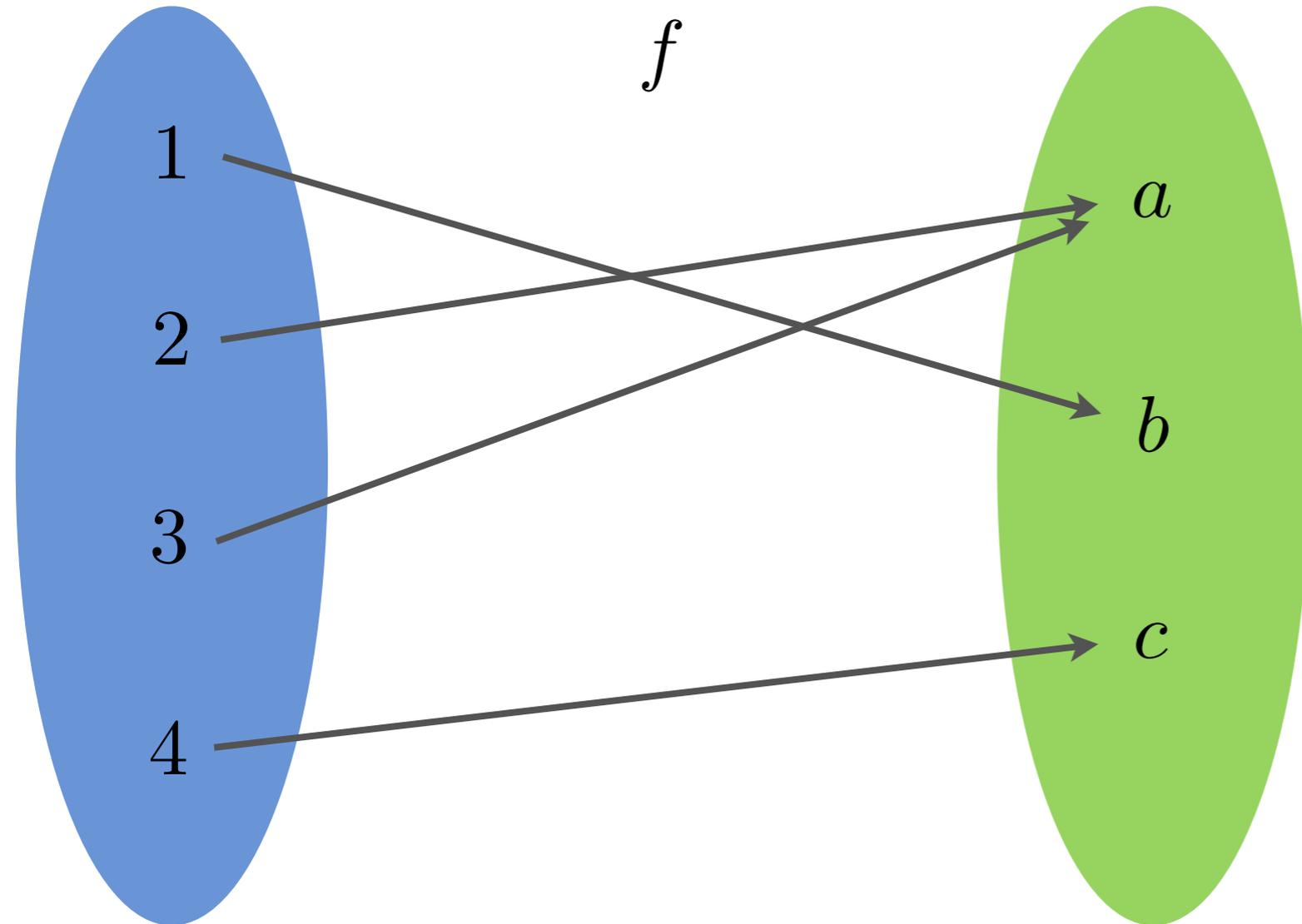
B (Arrivé)

f

Quelques notations:

$$f : A \longrightarrow B$$

$$2 \longmapsto a$$



En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

Contrairement à la modélisation de la relation, on utilise des flèches pour les fonctions pour faire ressortir l'ensemble de départ et l'ensemble d'arrivé.

A (Départ)

B (Arrivé)

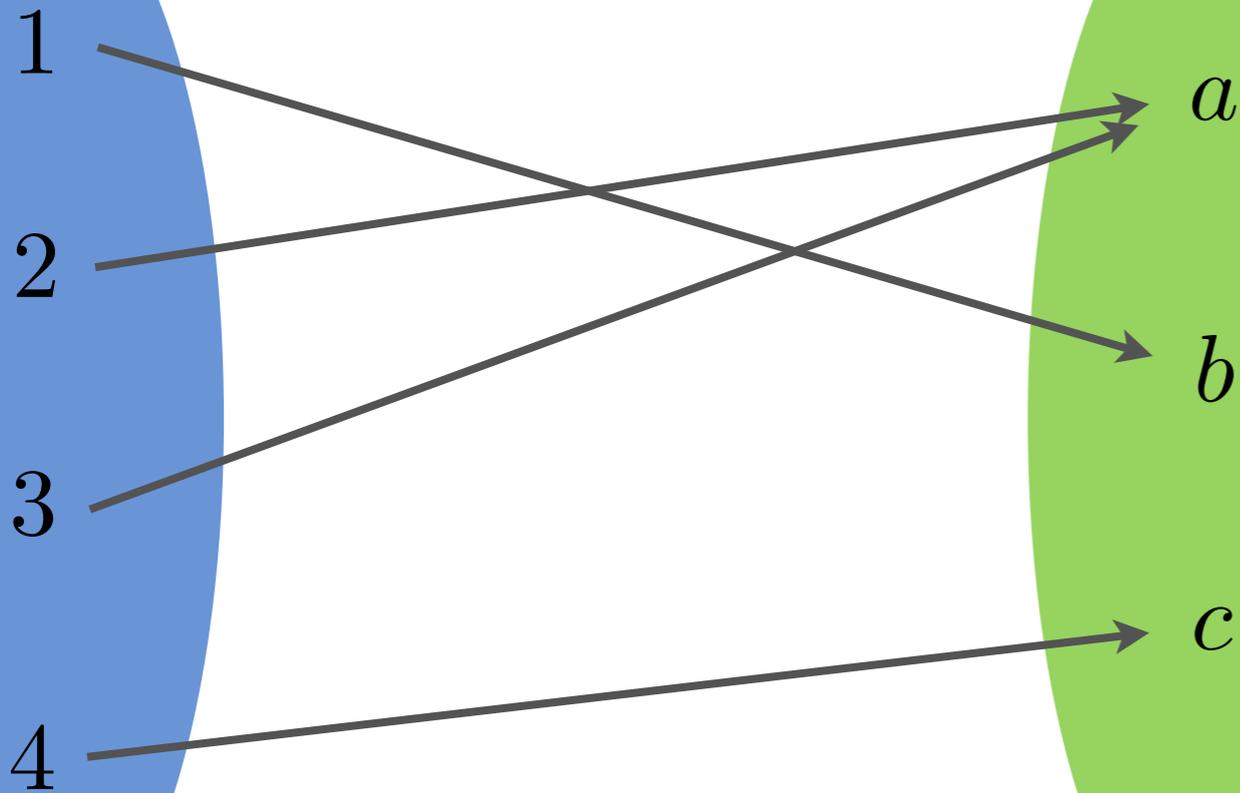
f

Quelques notations:

$$f : A \longrightarrow B$$

$$2 \longmapsto a$$

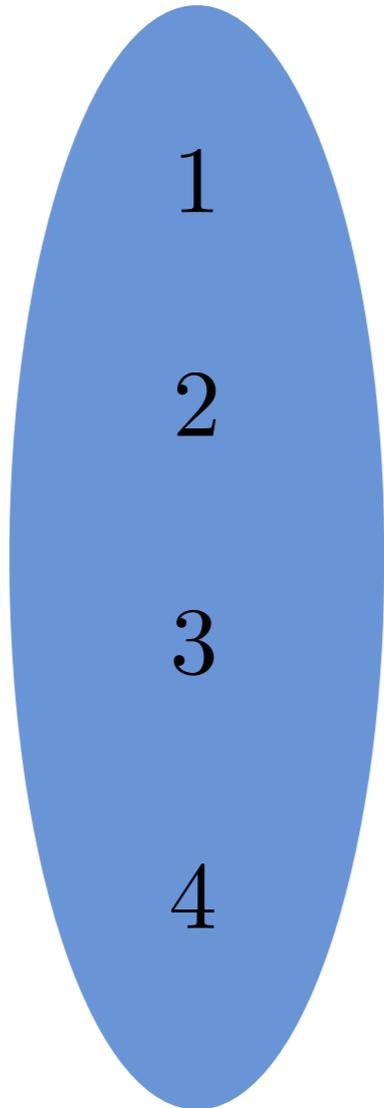
$$f(2) = a$$



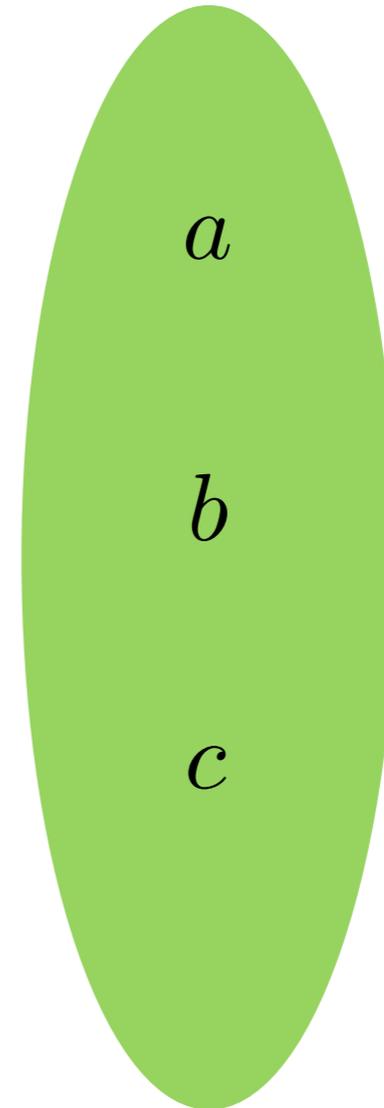
En d'autres termes, une fonction est une relation dont au plus une seule flèche sort des éléments de l'ensemble de départ

La relation suivante n'est pas une fonction car

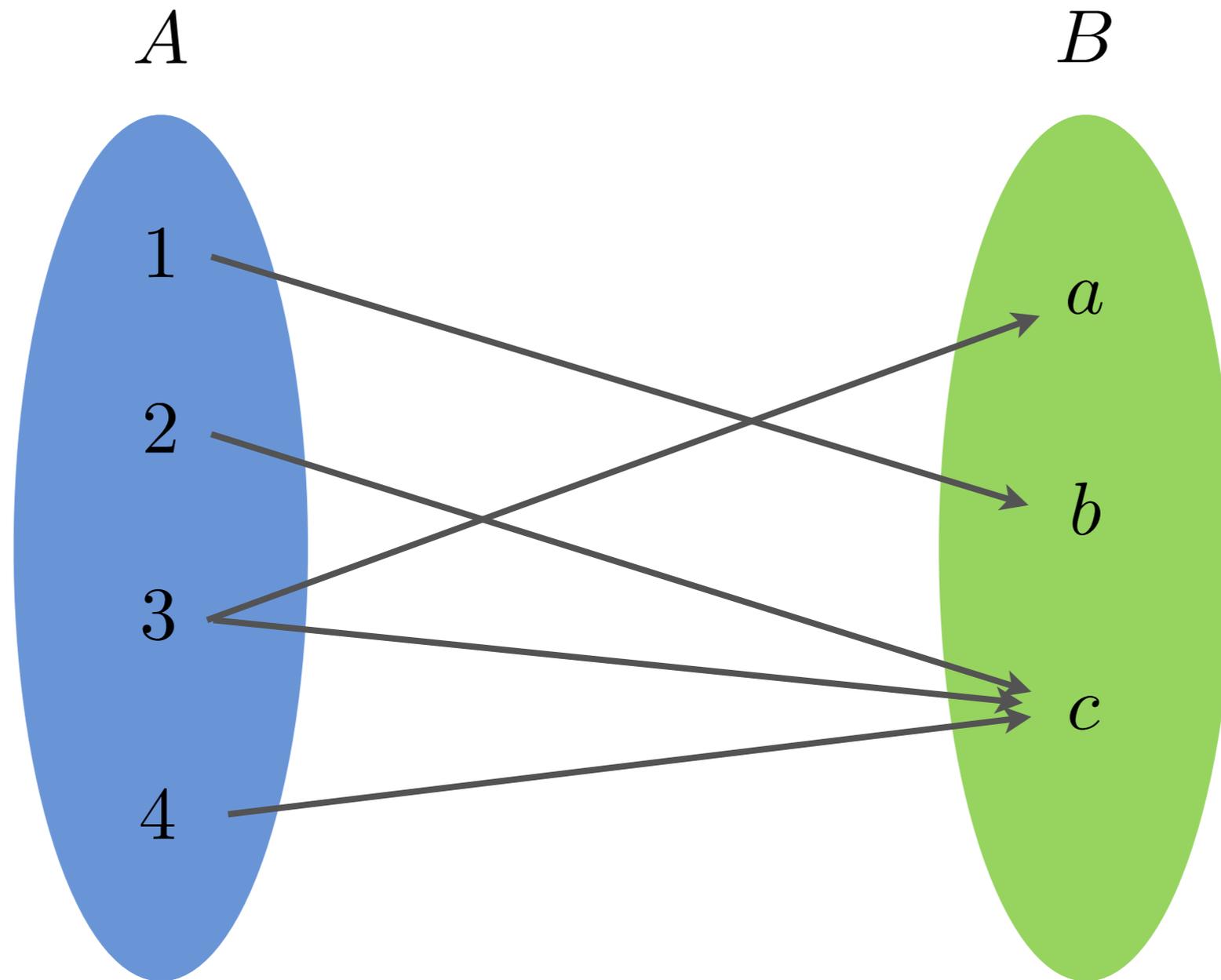
A



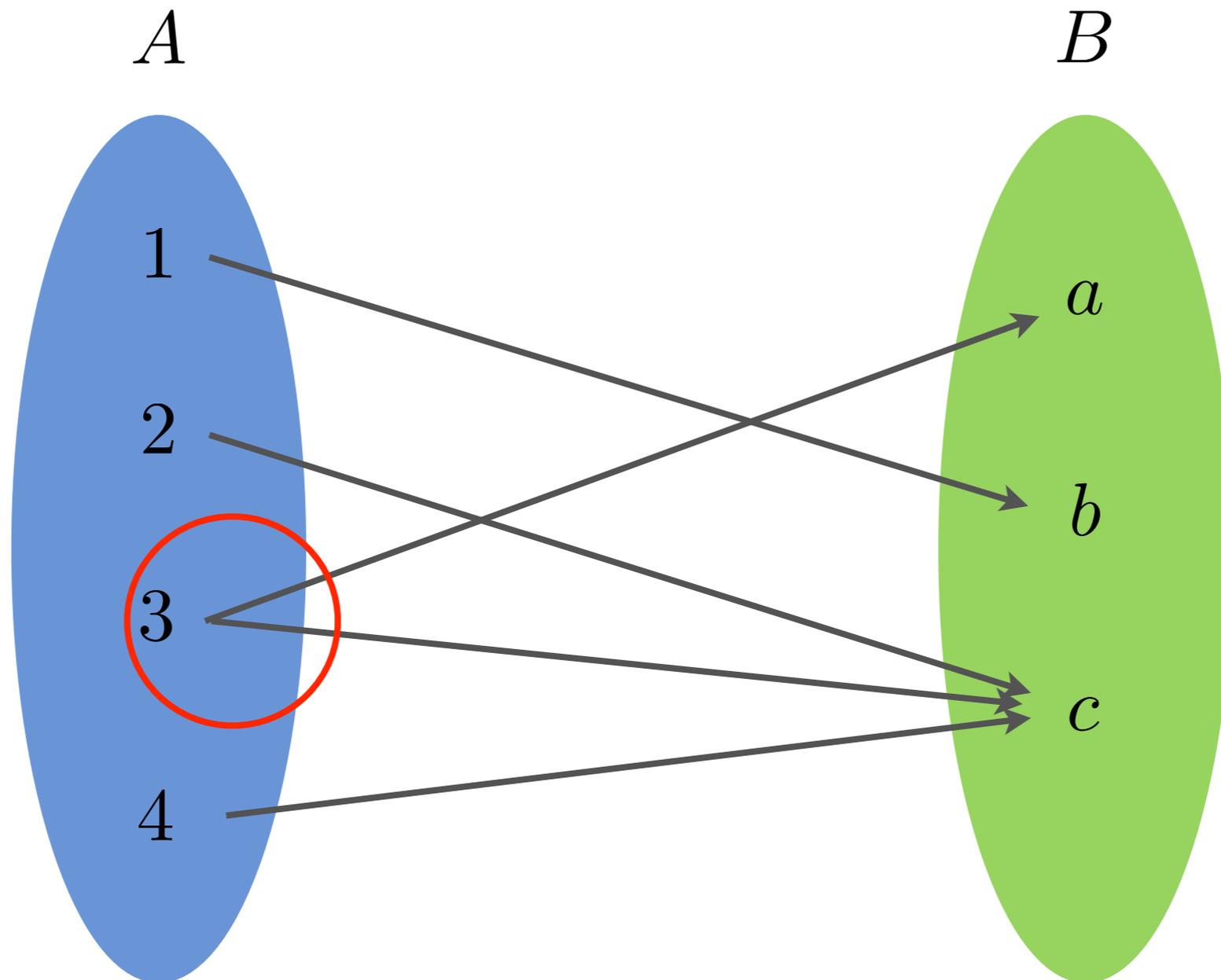
B



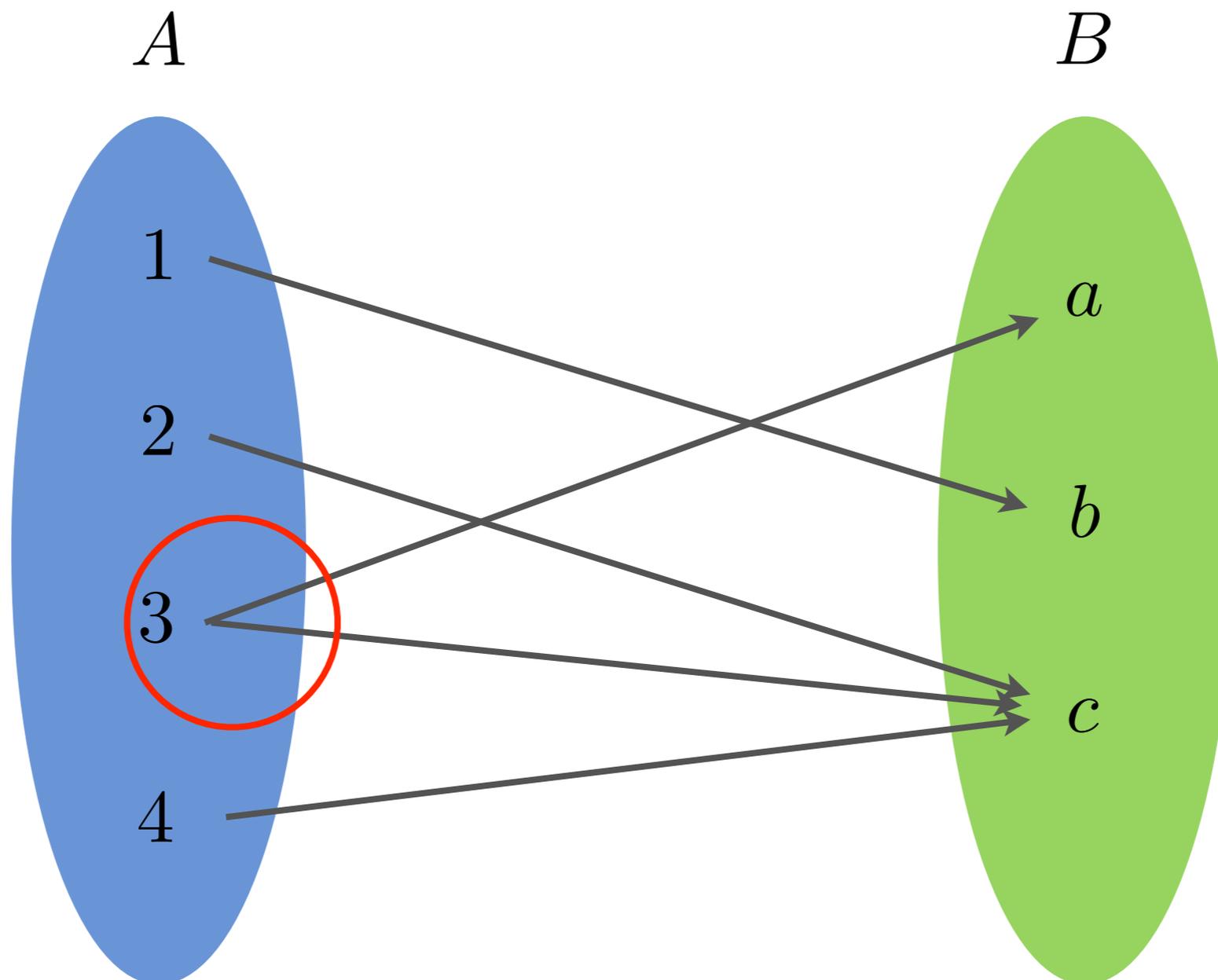
La relation suivante n'est pas une fonction car



La relation suivante n'est pas une fonction car



La relation suivante n'est pas une fonction car

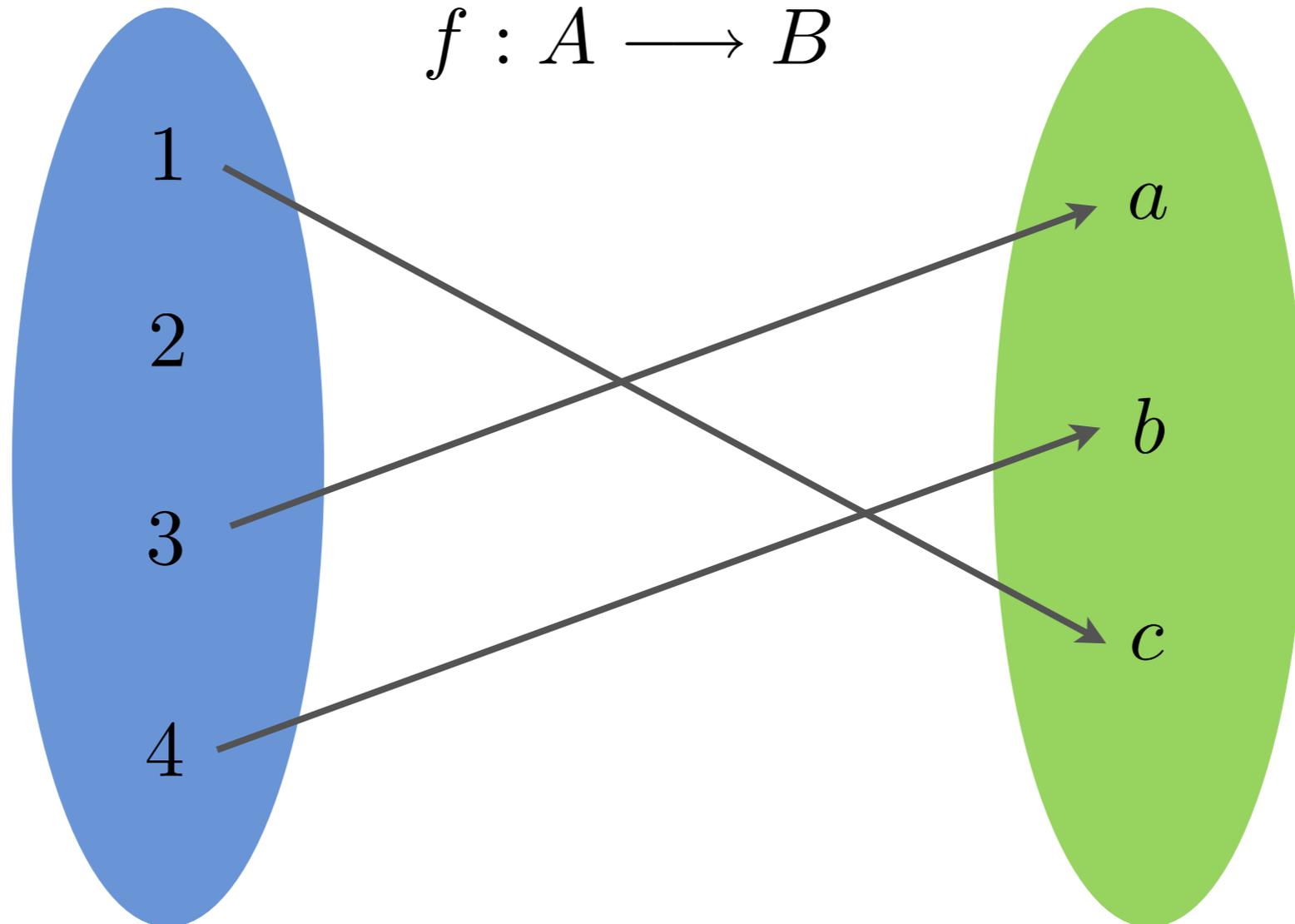


3 est en relation avec plus d'un élément de B

Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Départ) A B (Arrivé)

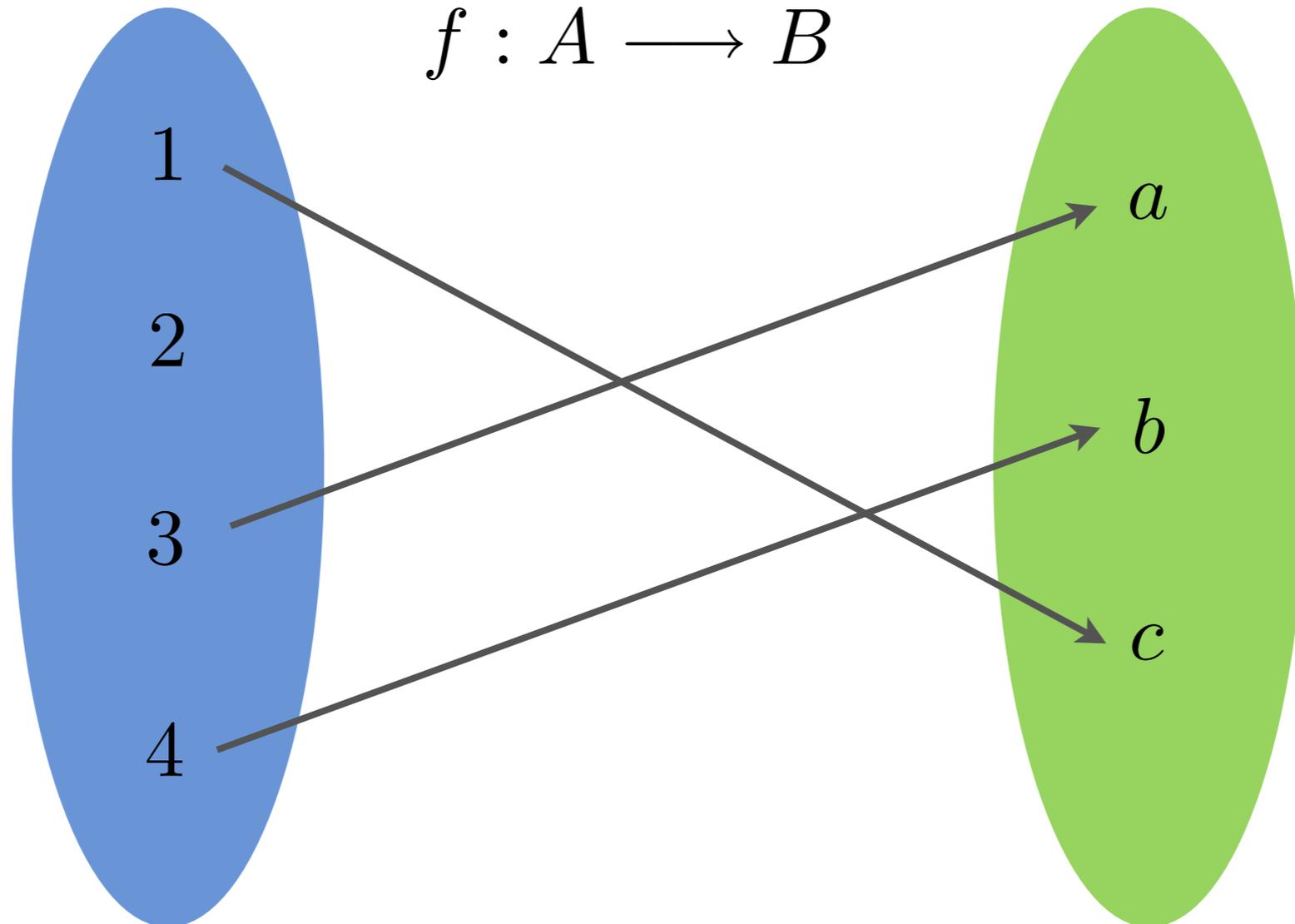
$$f : A \longrightarrow B$$



Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Arrivé) A B (Départ)

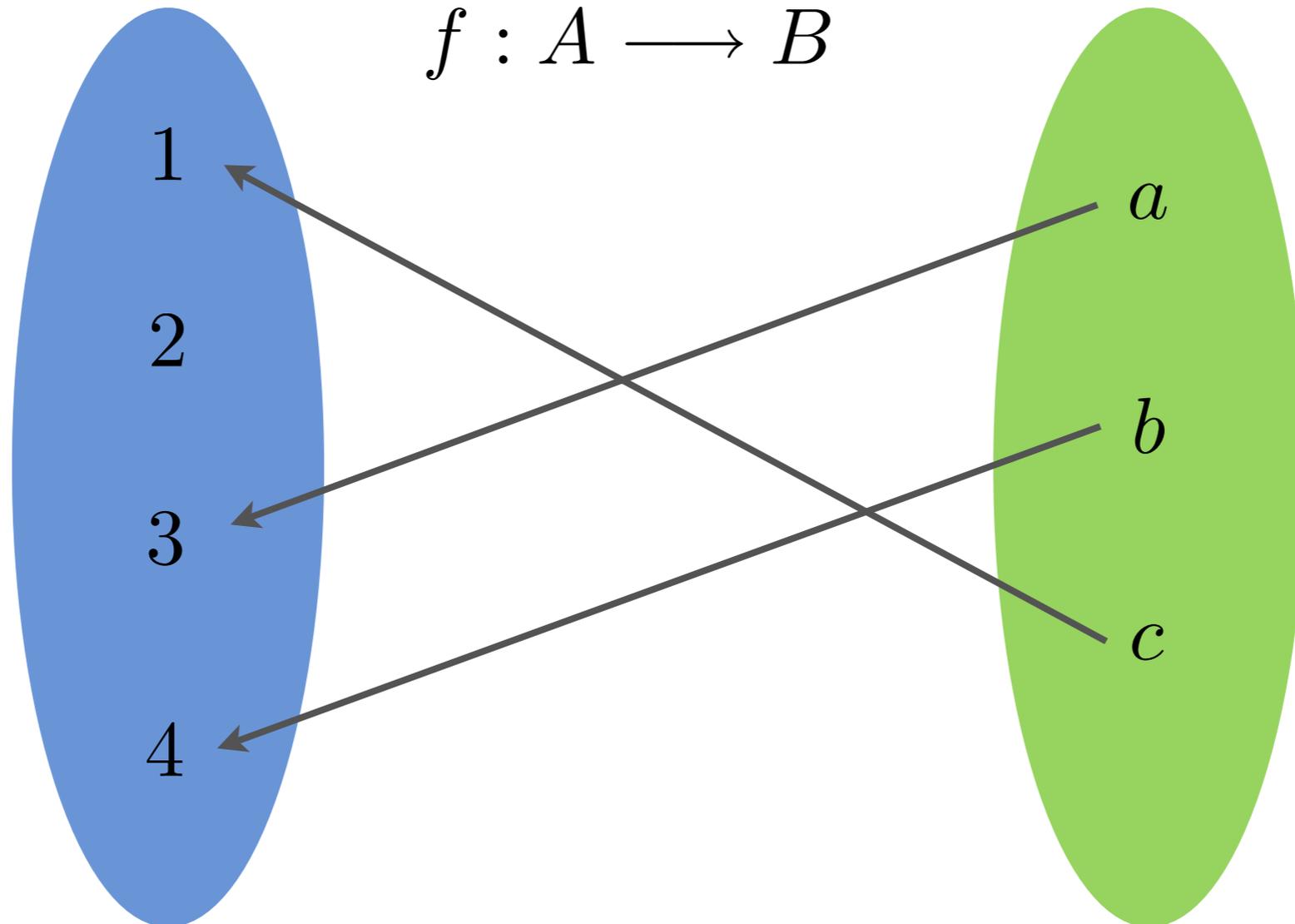
$$f : A \longrightarrow B$$



Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Arrivé) A B (Départ)

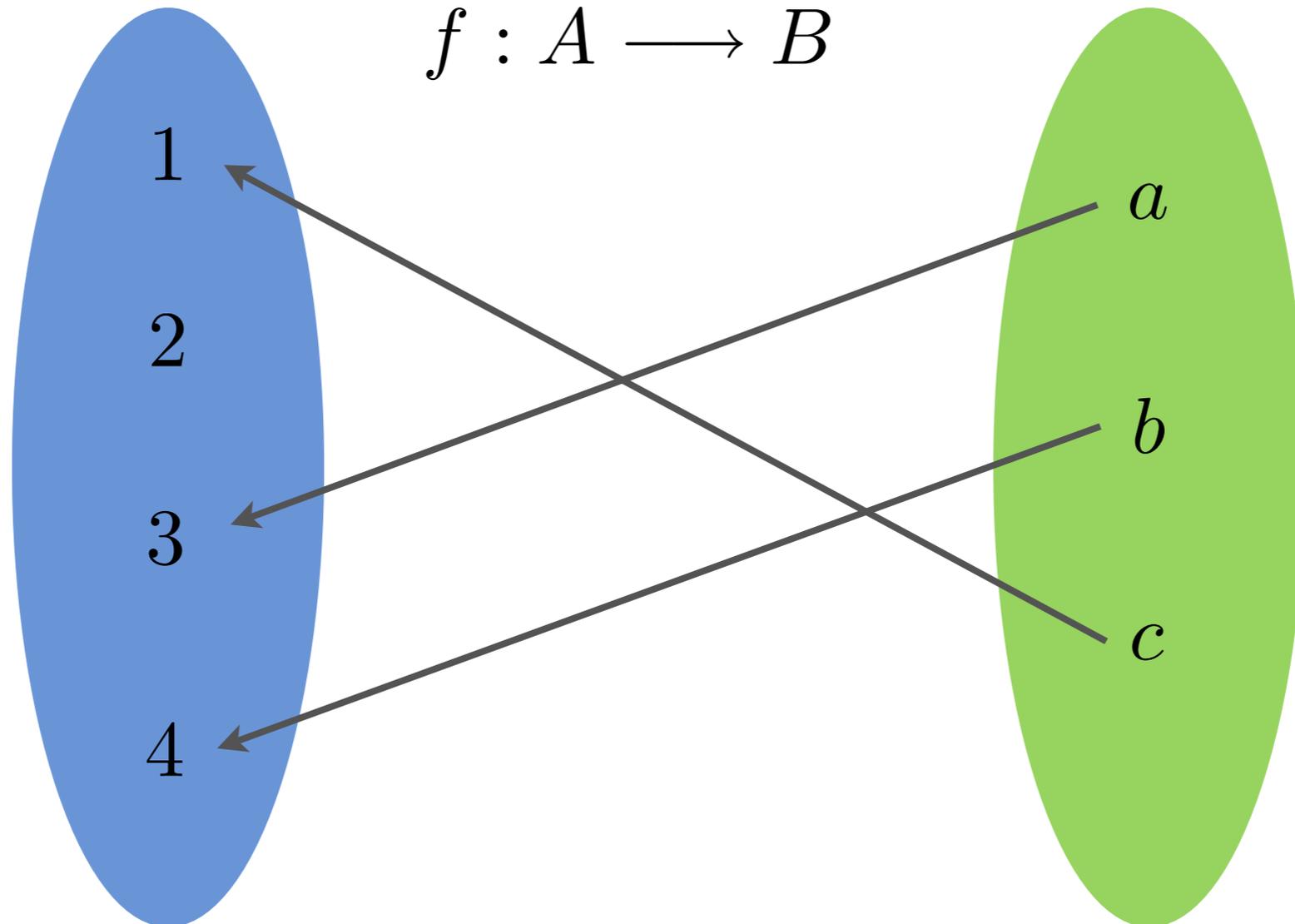
$$f : A \longrightarrow B$$



Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Arrivé) A B (Départ)

$$f : A \longrightarrow B$$

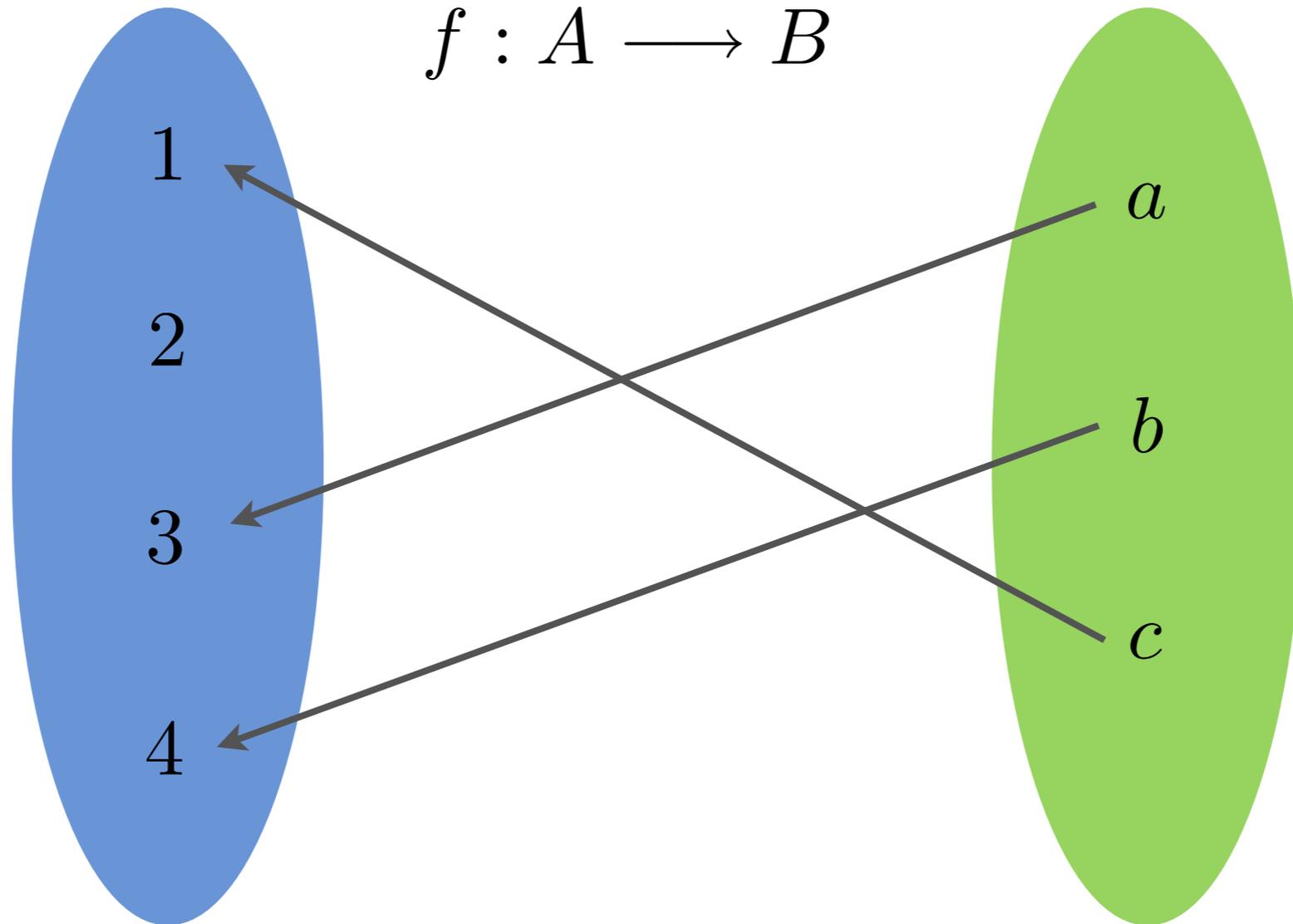


on obtient aussi une fonction.

Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Arrivé) A B (Départ)

$$f : A \longrightarrow B$$



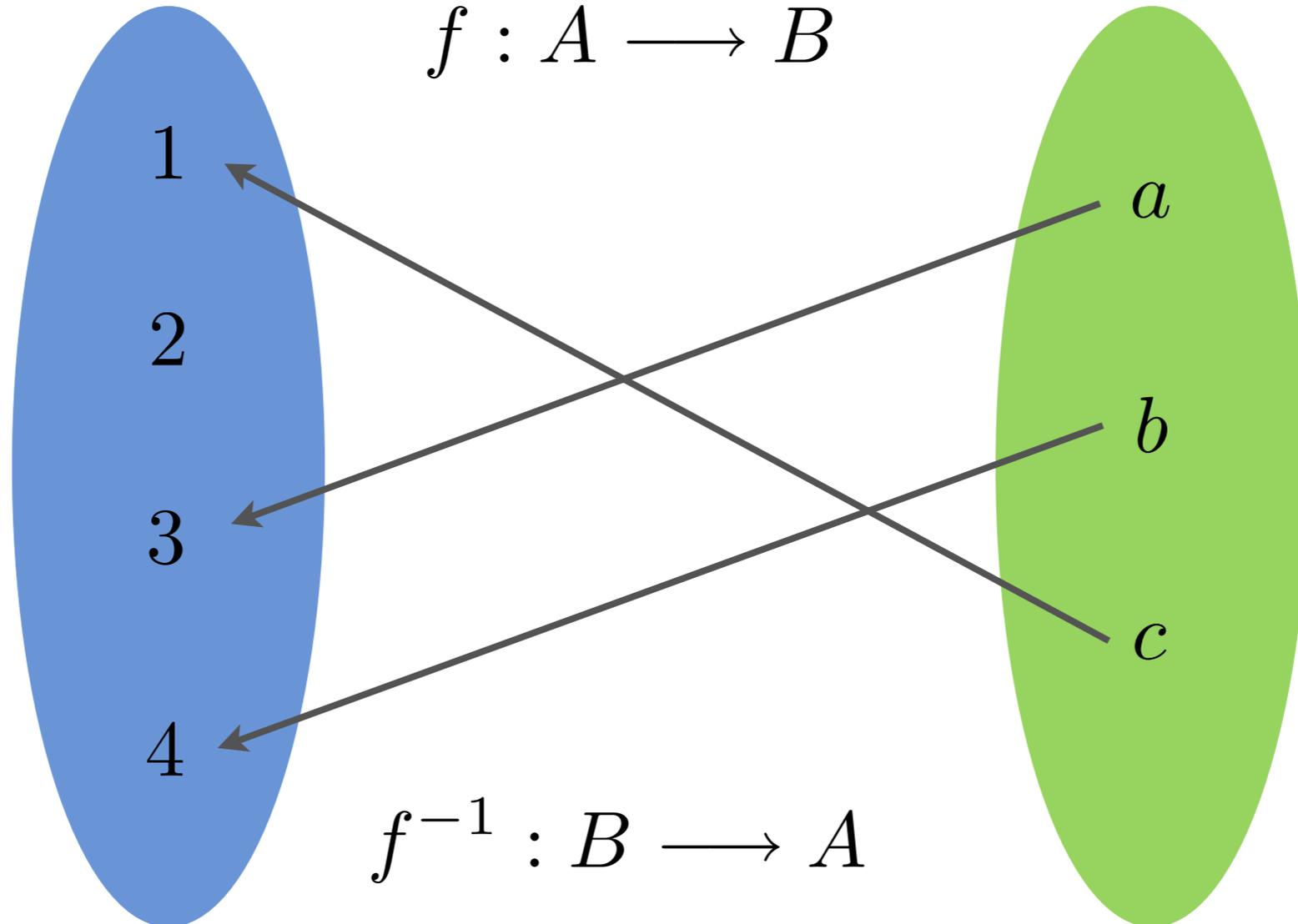
on obtient aussi une fonction.

On nomme une telle fonction, la fonction inverse.

Parfois une fonction a la particularité que si l'on interchange

(Arrivé) A B (Départ)

$$f : A \longrightarrow B$$

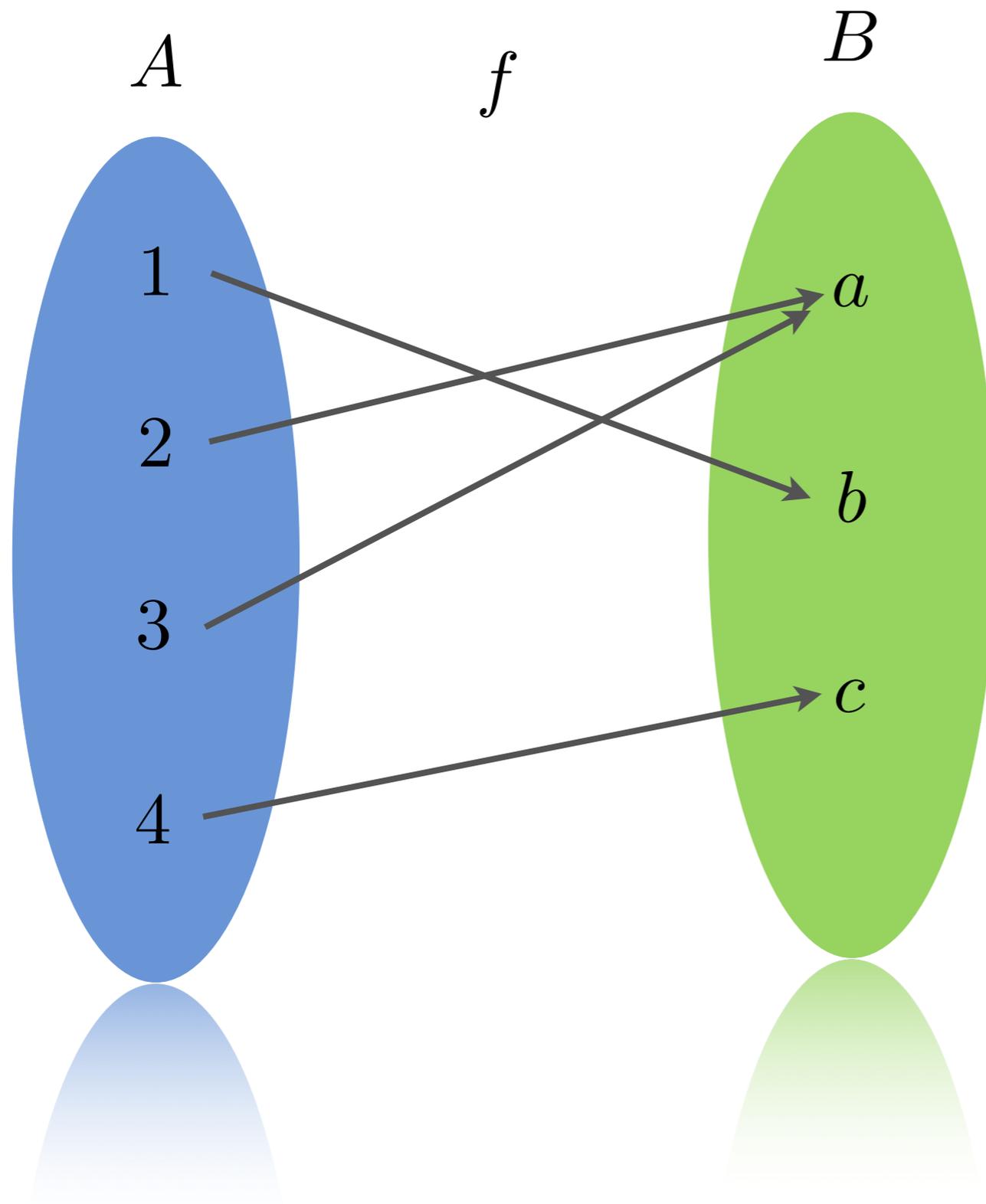


$$f^{-1} : B \longrightarrow A$$

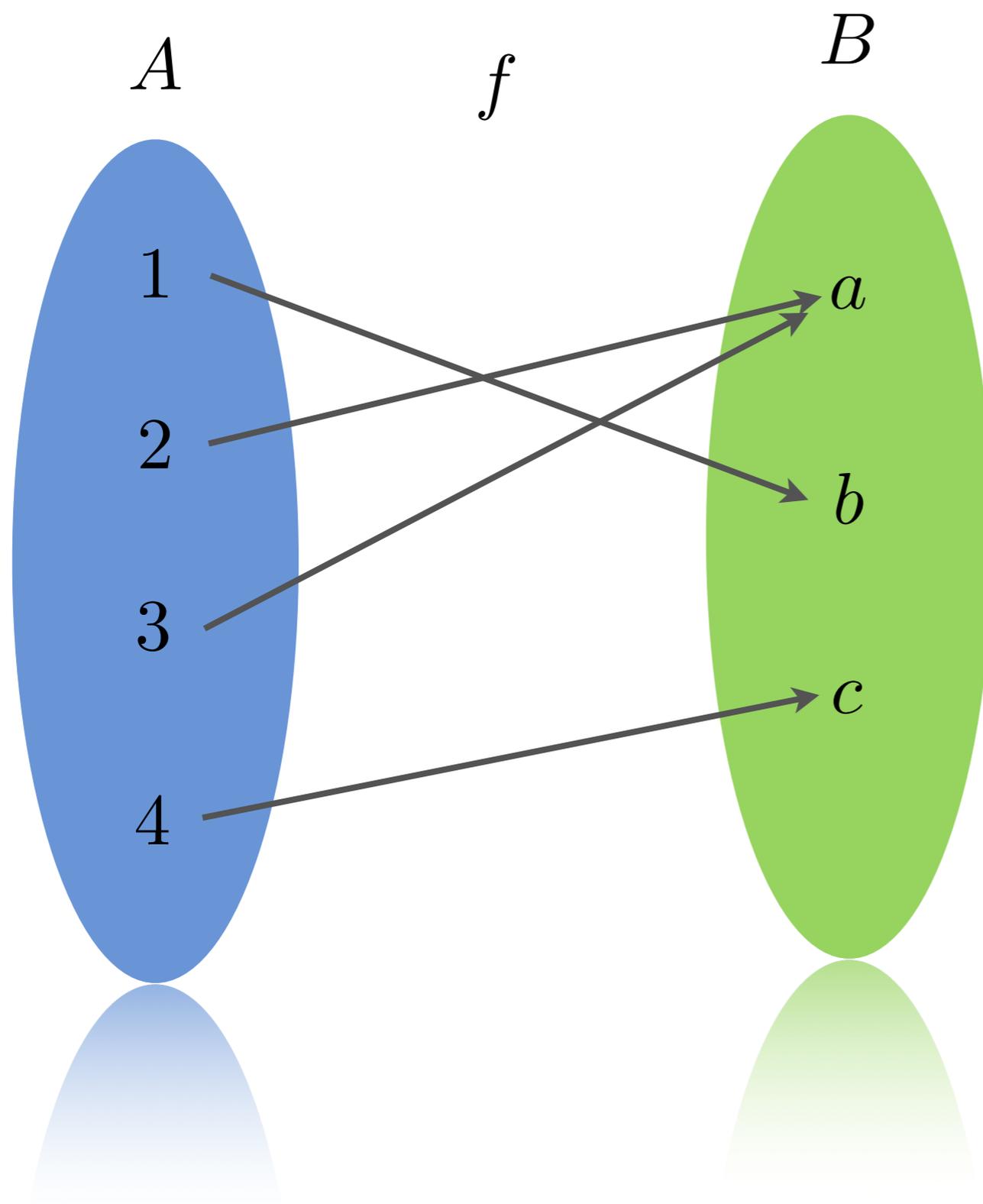
on obtient aussi une fonction.

On nomme une telle fonction, la fonction inverse.

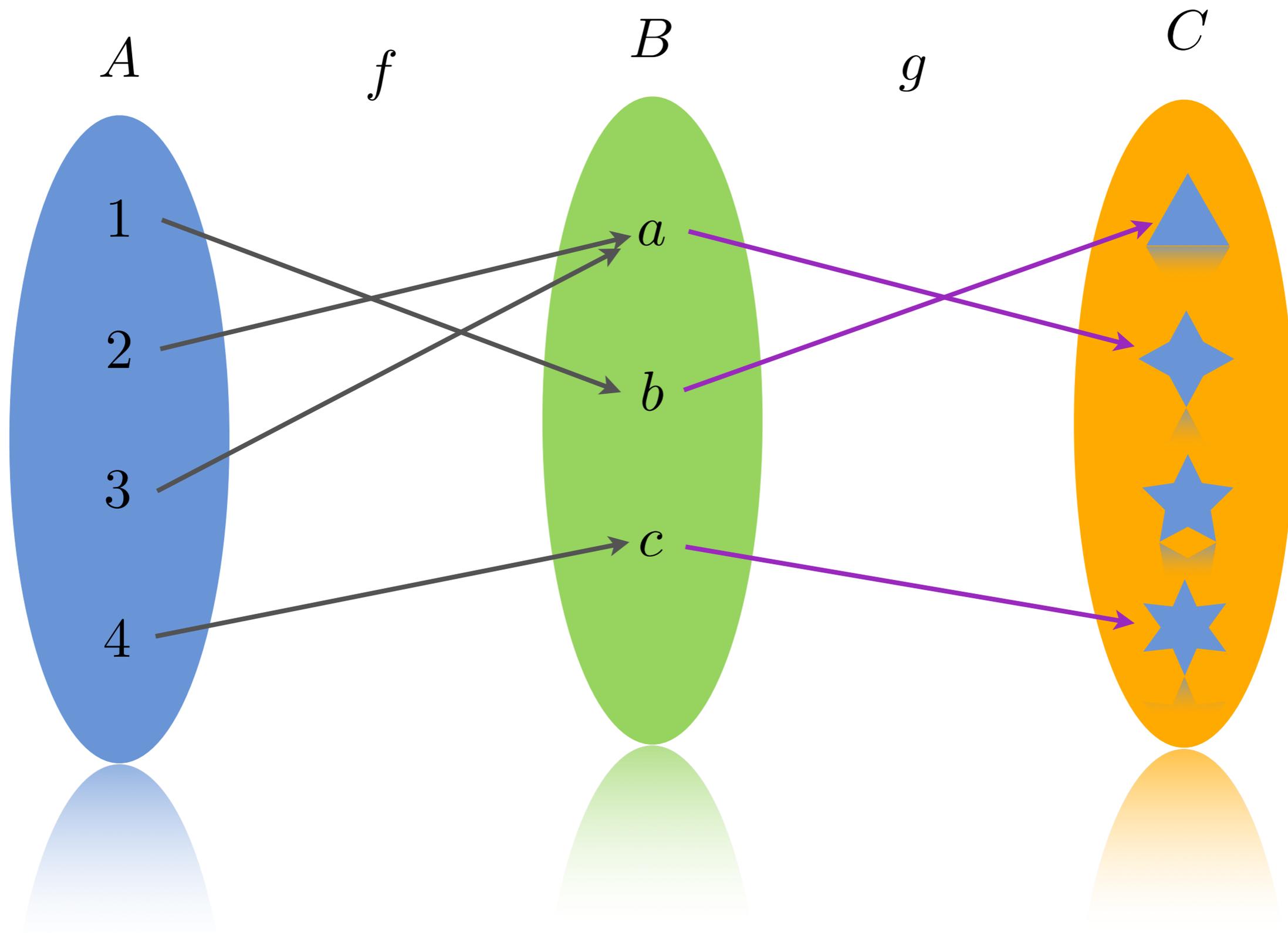
Si on a une fonction de A dans B



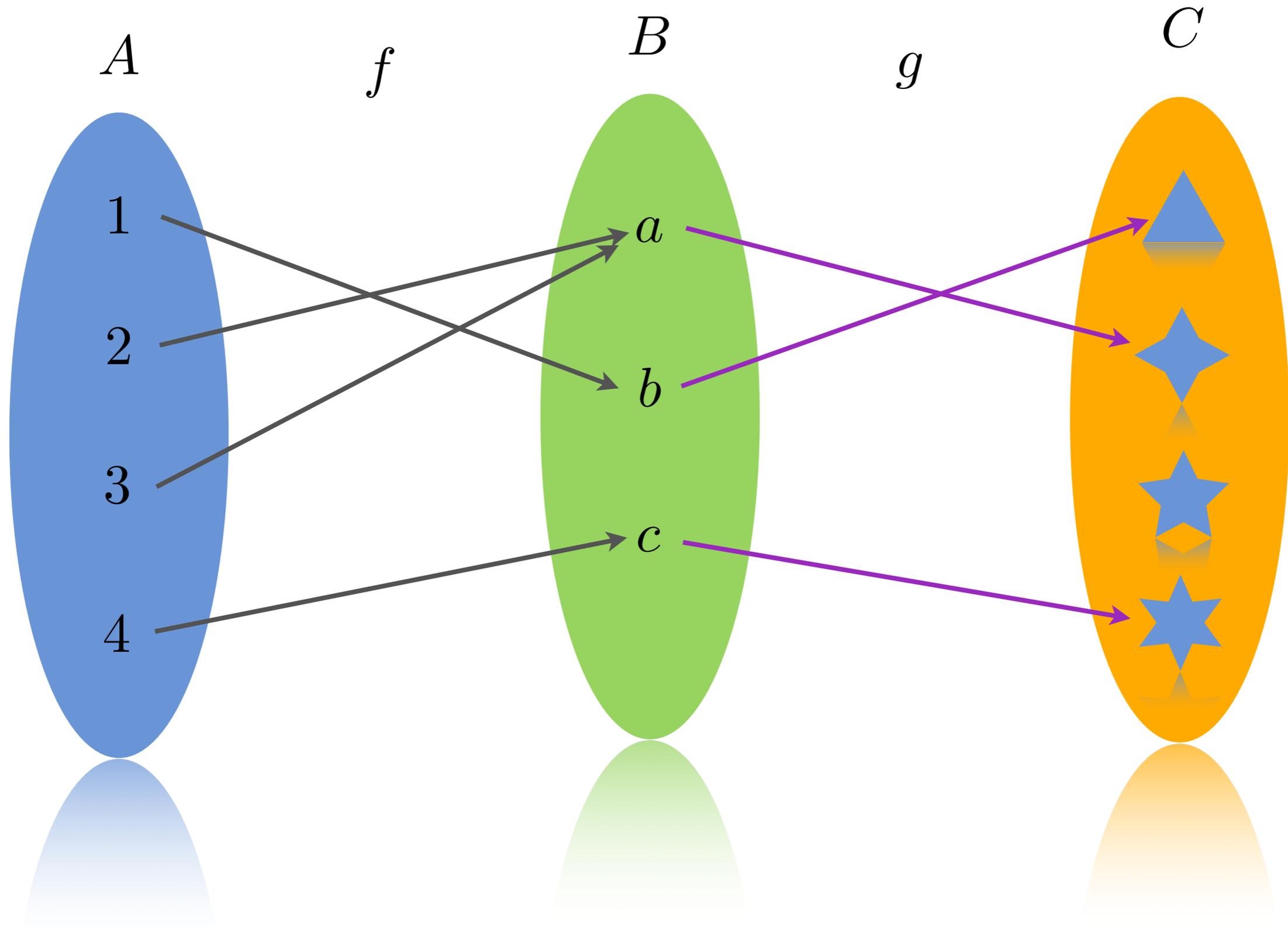
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C



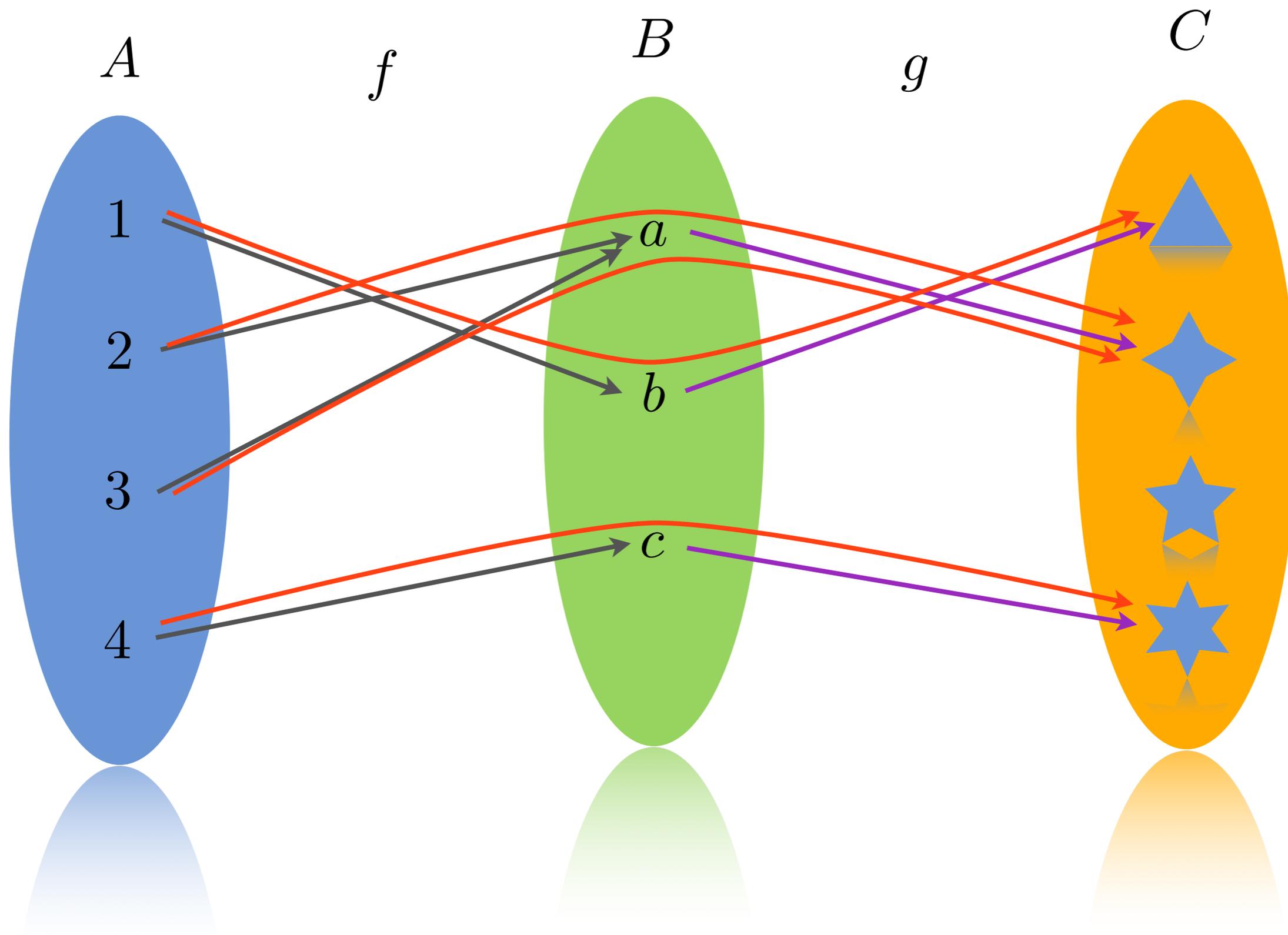
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C



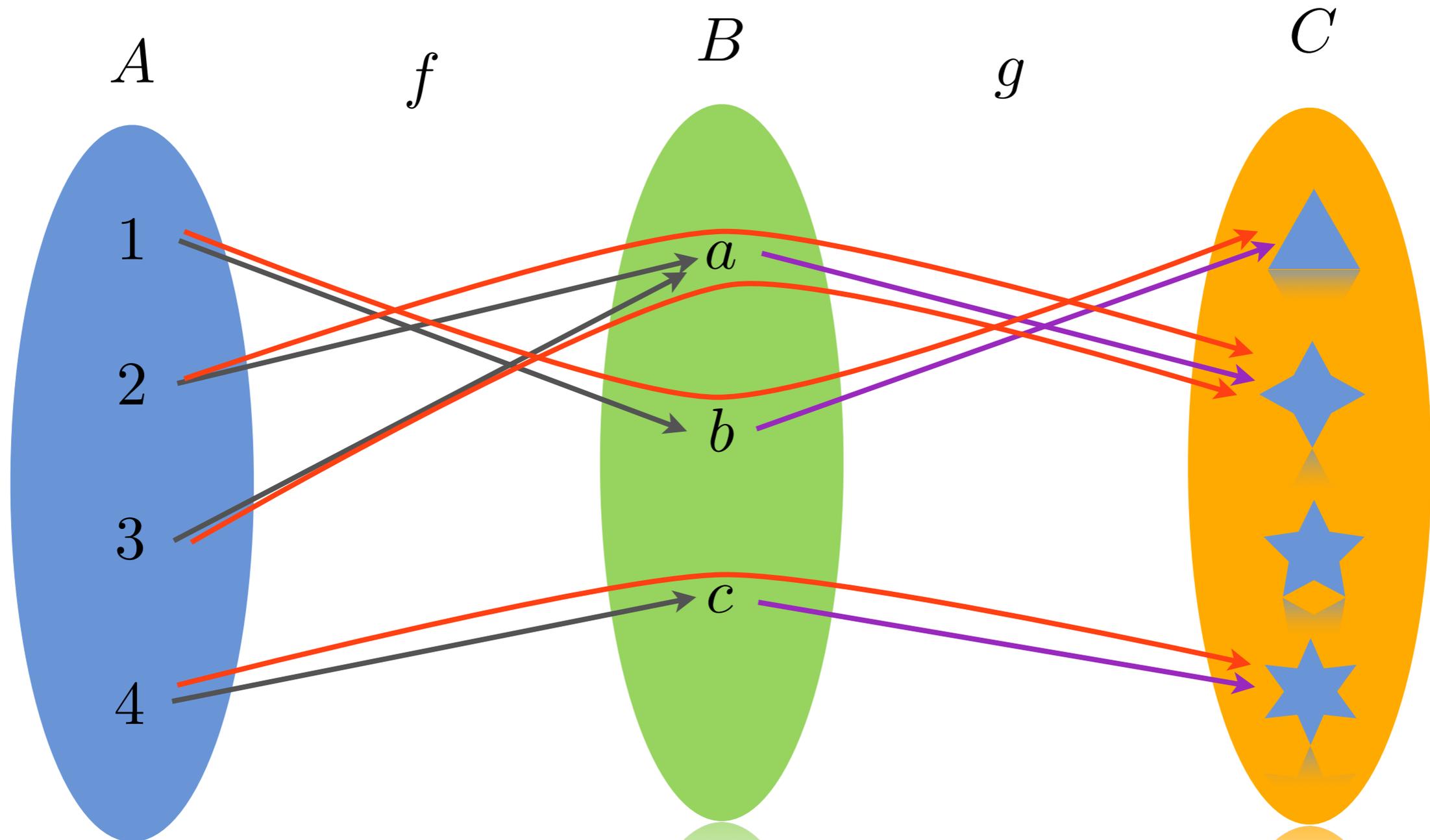
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.

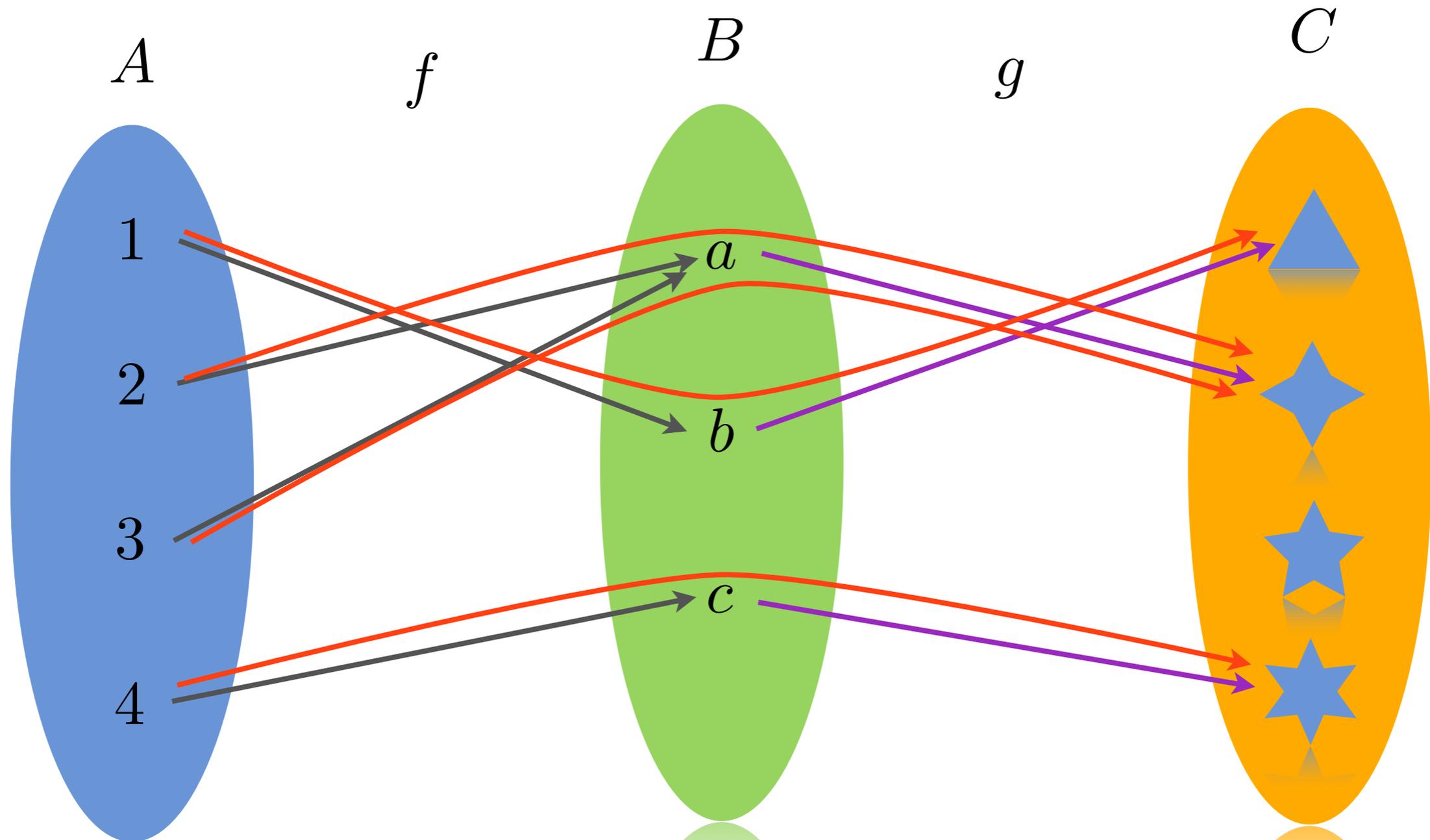


Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



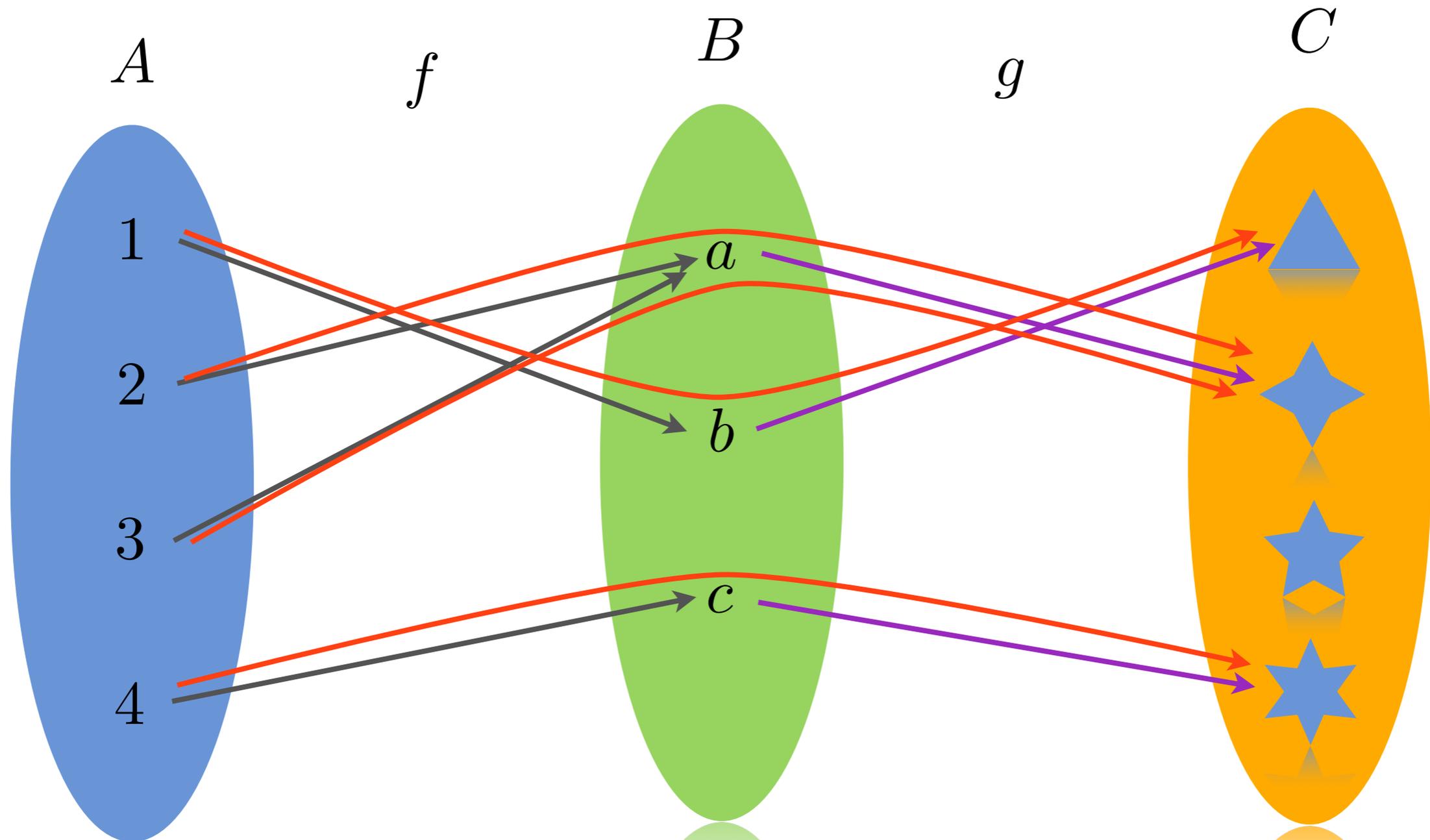
qu'on nomme la composition de fonction

Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

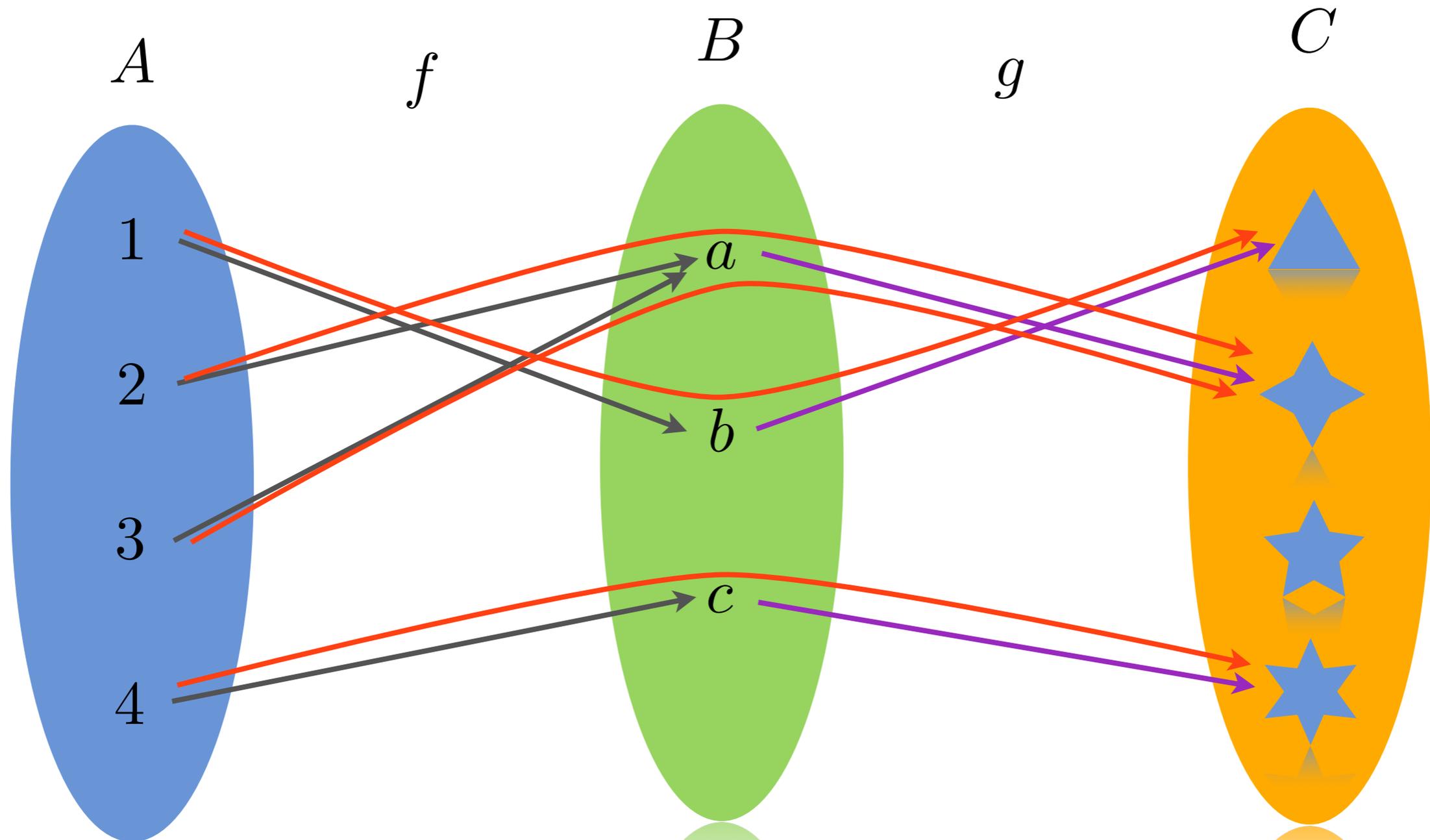
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

$$(g \circ f)(2)$$

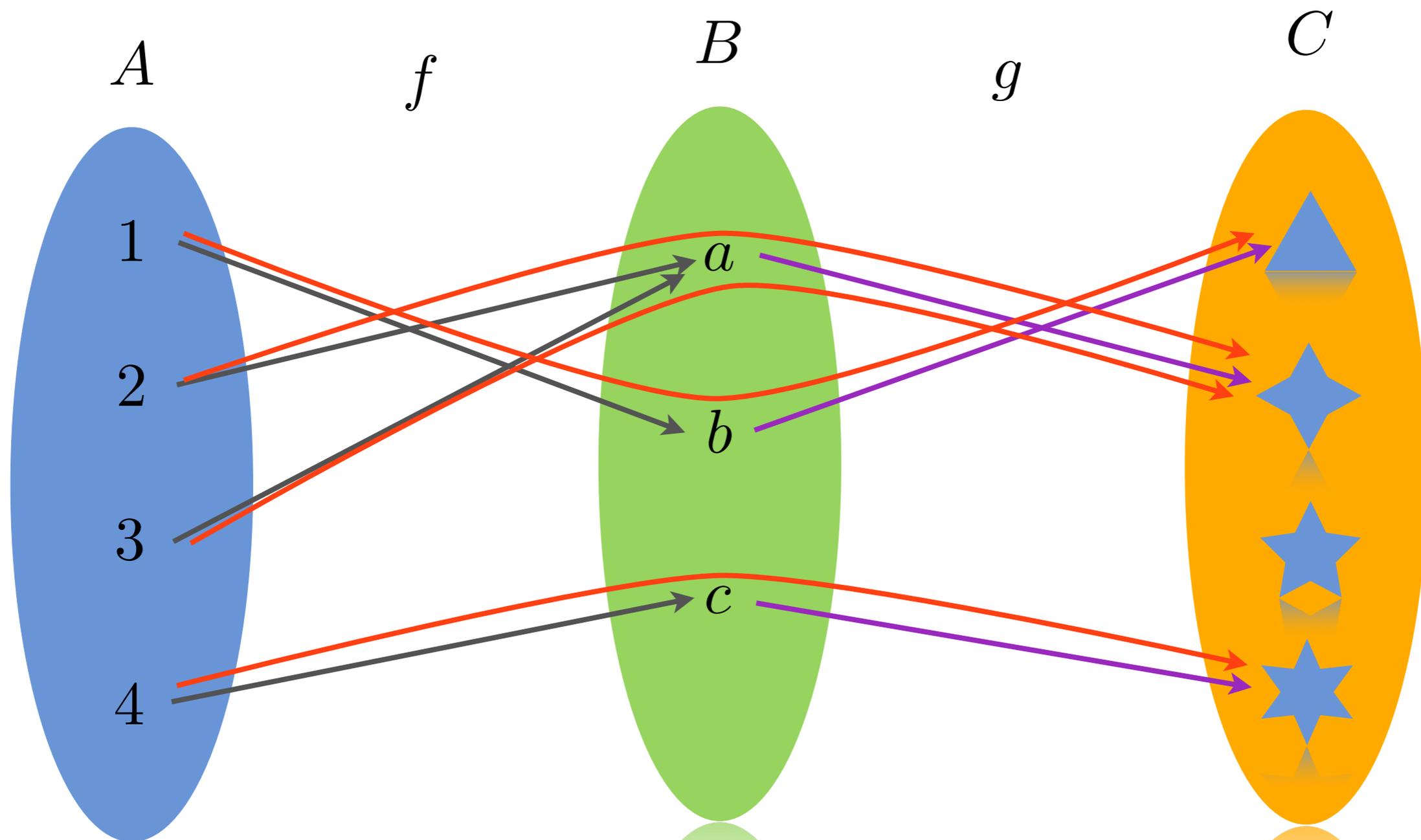
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2))$$

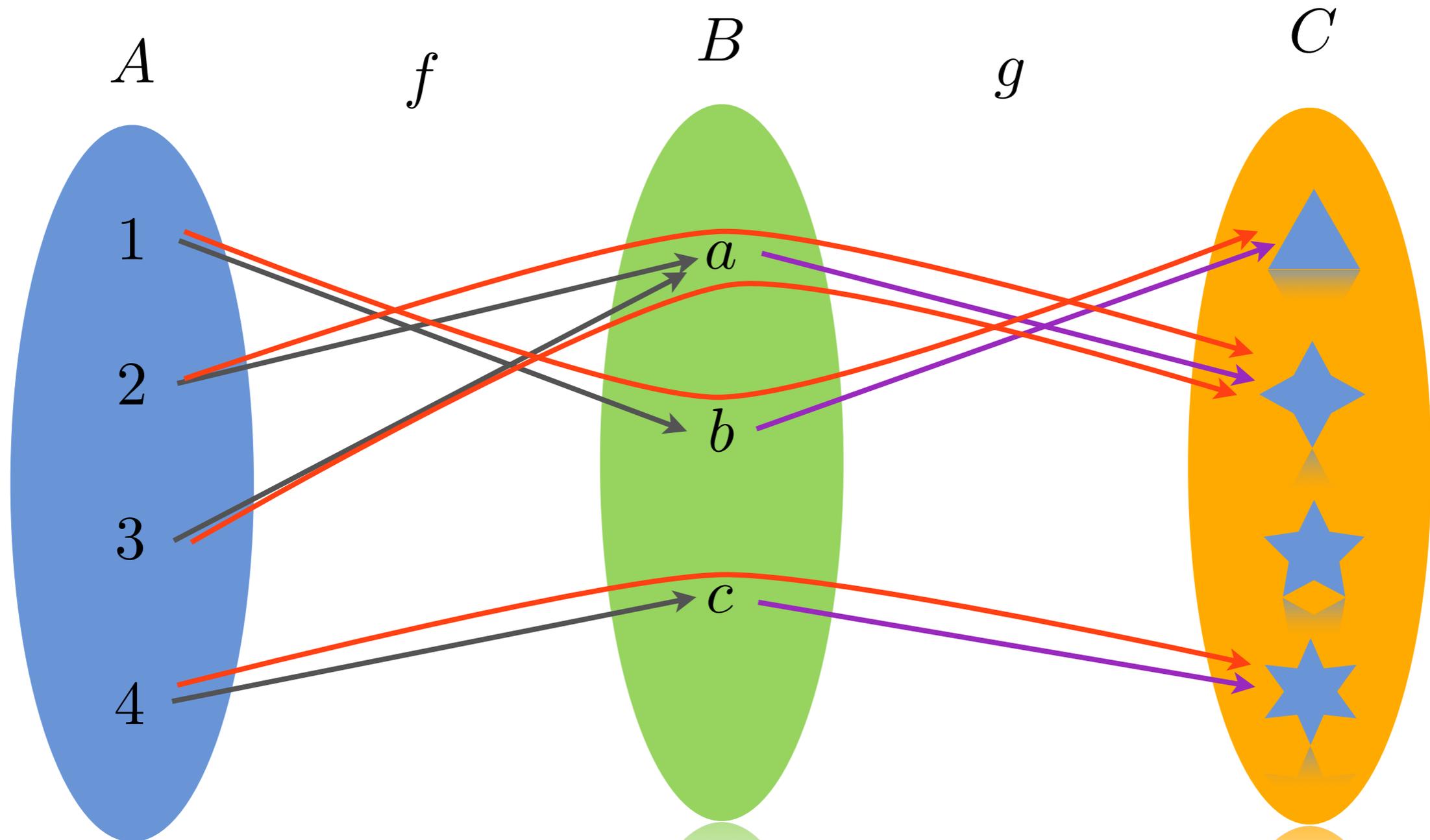
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(a)$$

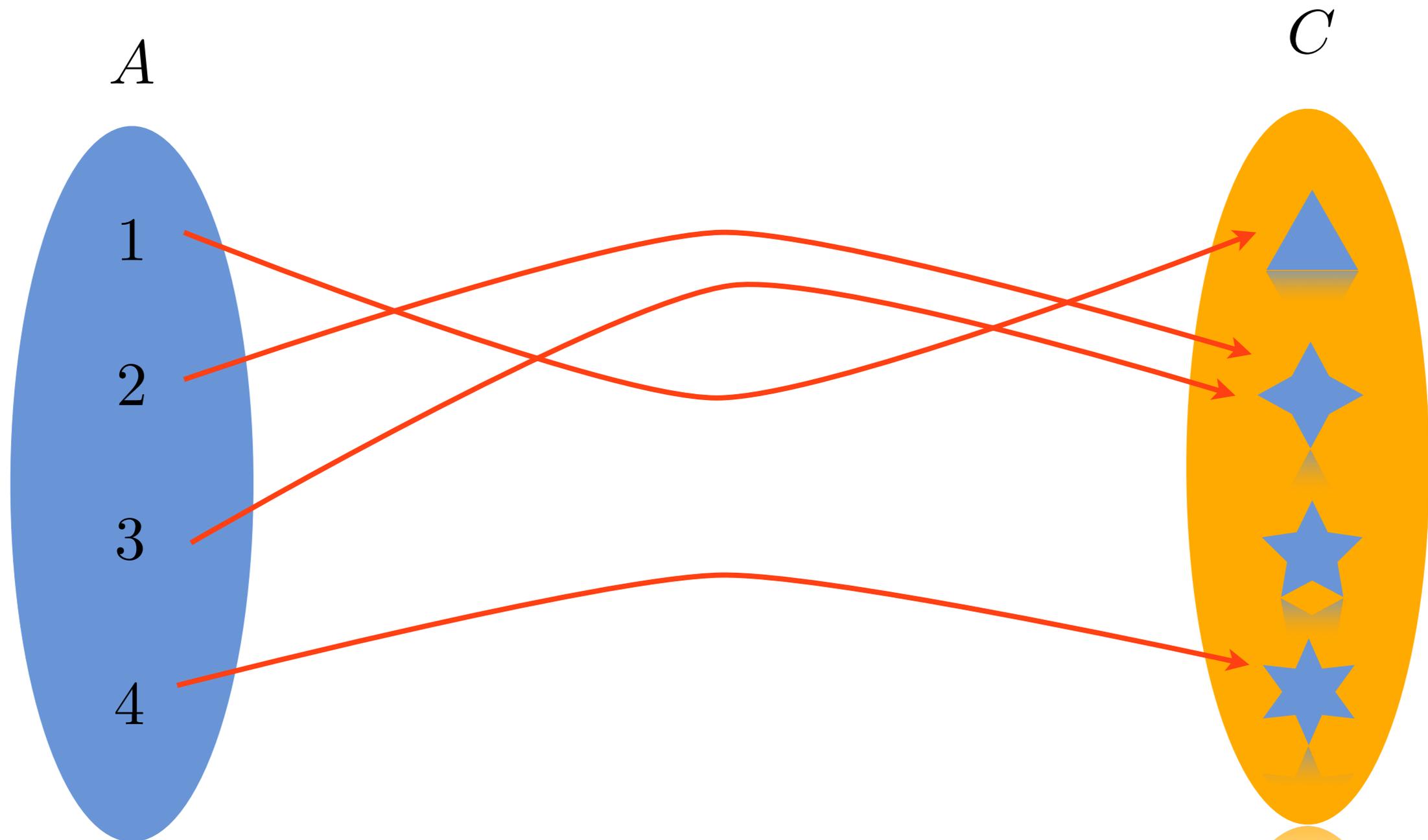
Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(a) = \text{◆}$$

Si on a une fonction de A dans B et une fonction de B dans C
On peut construire une fonction de A dans C comme suit.



qu'on nomme la composition de fonction et qu'on note $g \circ f$

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(a) = \text{◆}$$

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

\mathbb{R}

↑ (Départ)



Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

\mathbb{R}

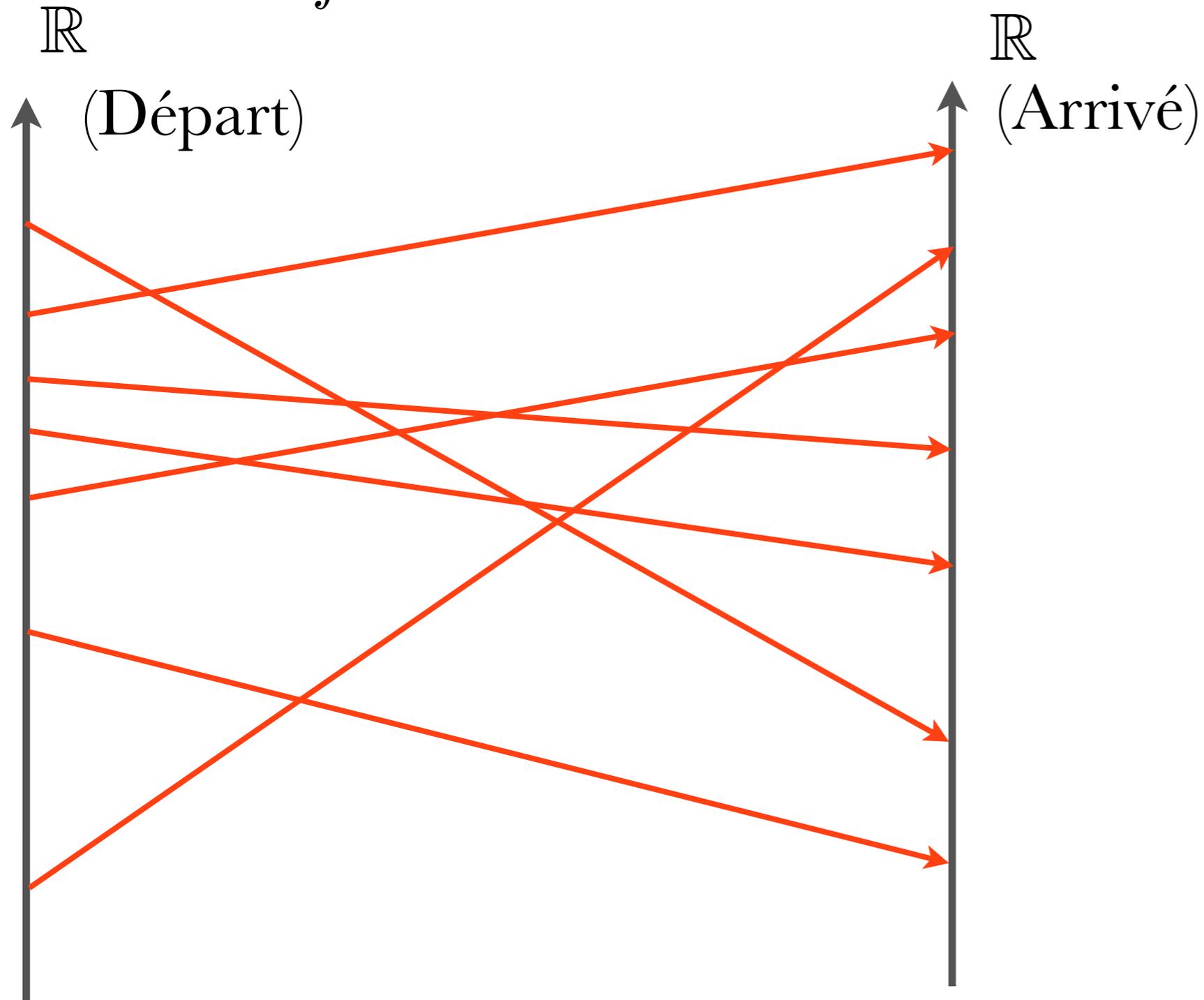
(Départ)

\mathbb{R}

(Arrivé)

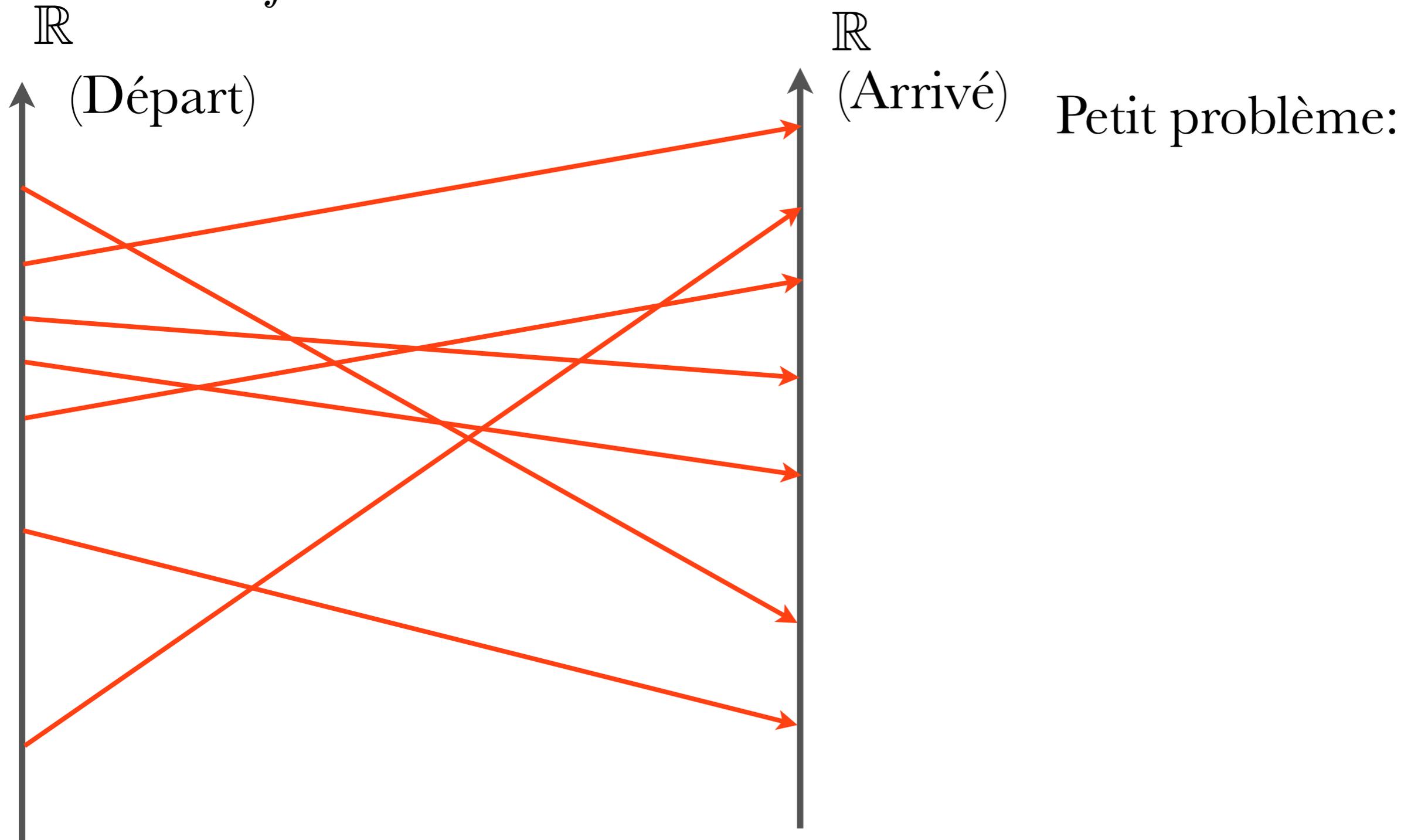
Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



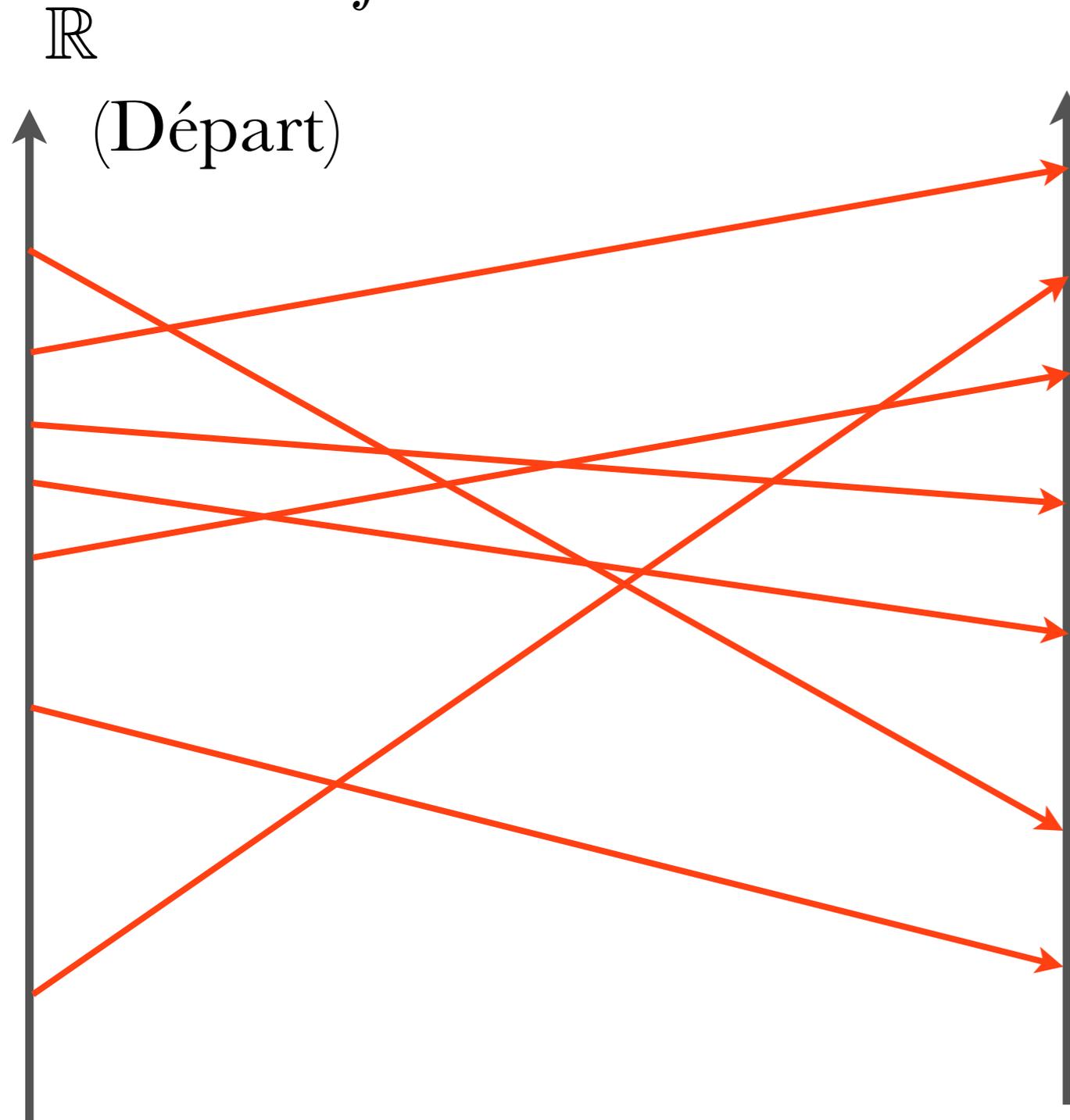
Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

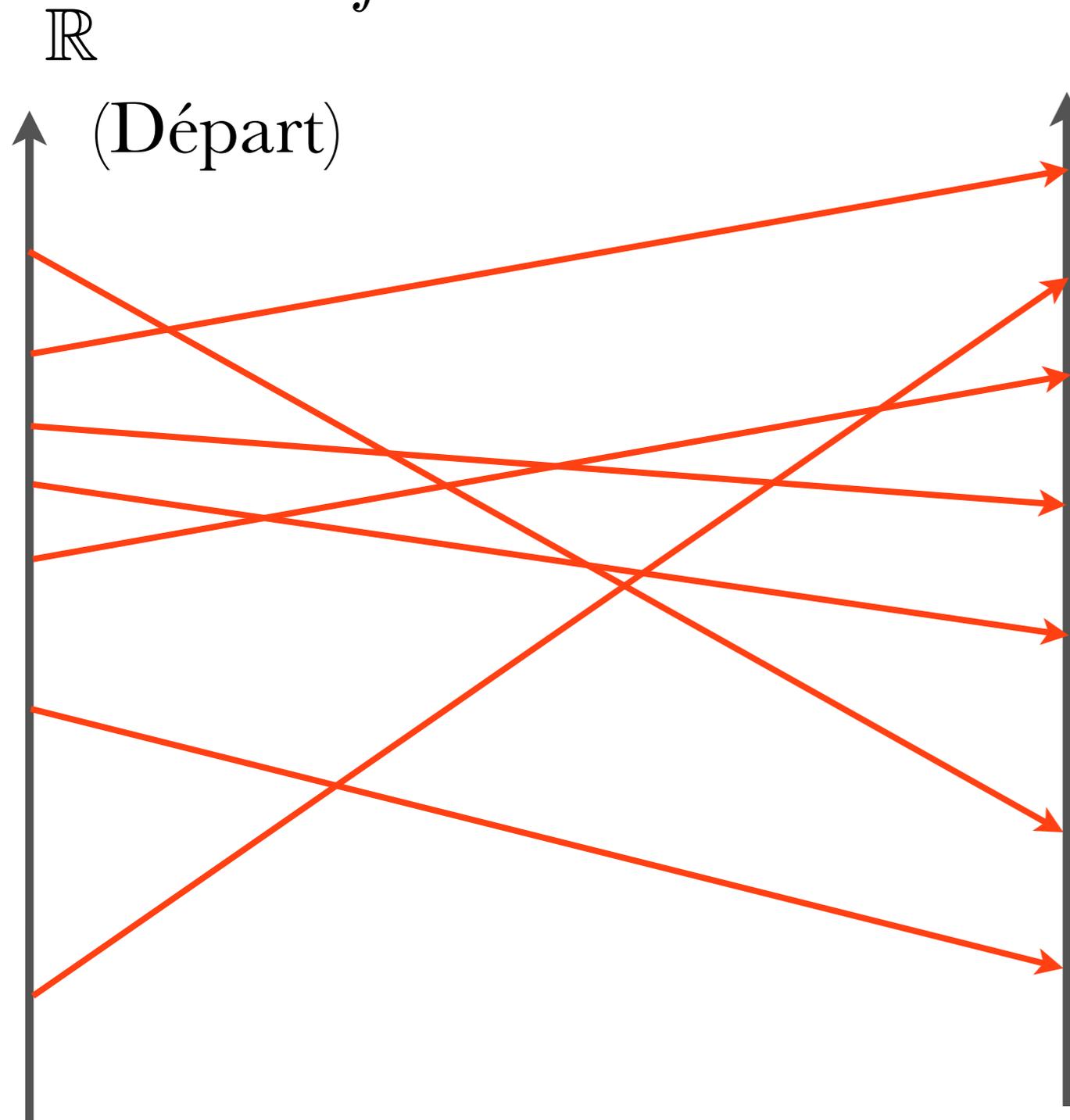


Petit problème:

Étant donné que les nombres réels sont denses, il va y en avoir des flèches!

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



\mathbb{R} (Arrivé) Petit problème:

Étant donné que les nombres réels sont denses, il va y en avoir des flèches!

Et notre modélisation va ressembler plutôt à ...

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

\mathbb{R}

(Départ)

\mathbb{R}

(Arrivé)

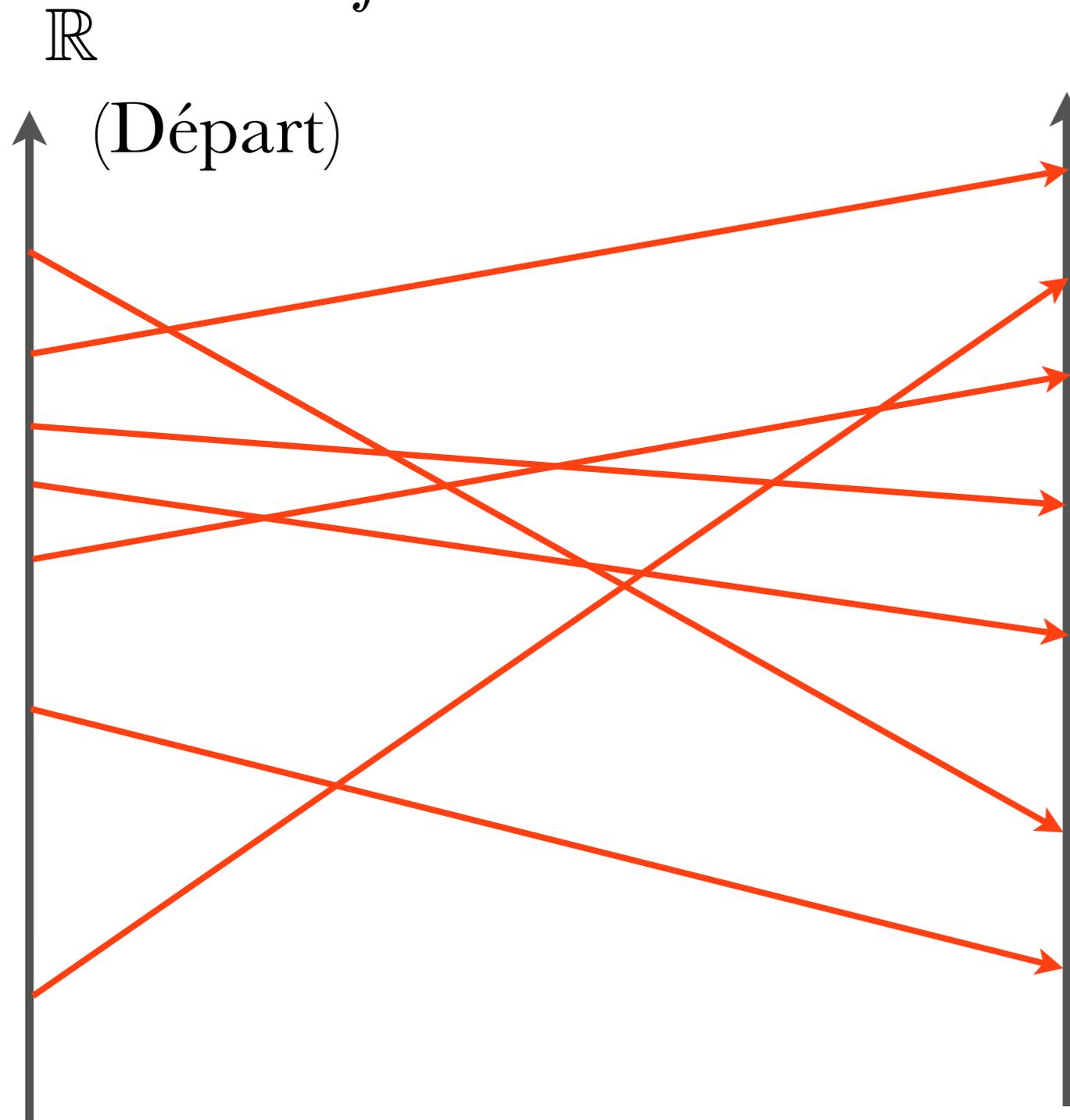
Petit problème:

Étant donné que les nombres réels sont dense, il va y en avoir des flèches!

Et notre modélisation va ressembler plutôt à ...

Maintenant qu'on a vu le concept de fonction, regardons un cas particulier de fonction qui va particulièrement nous intéresser cette session.

$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



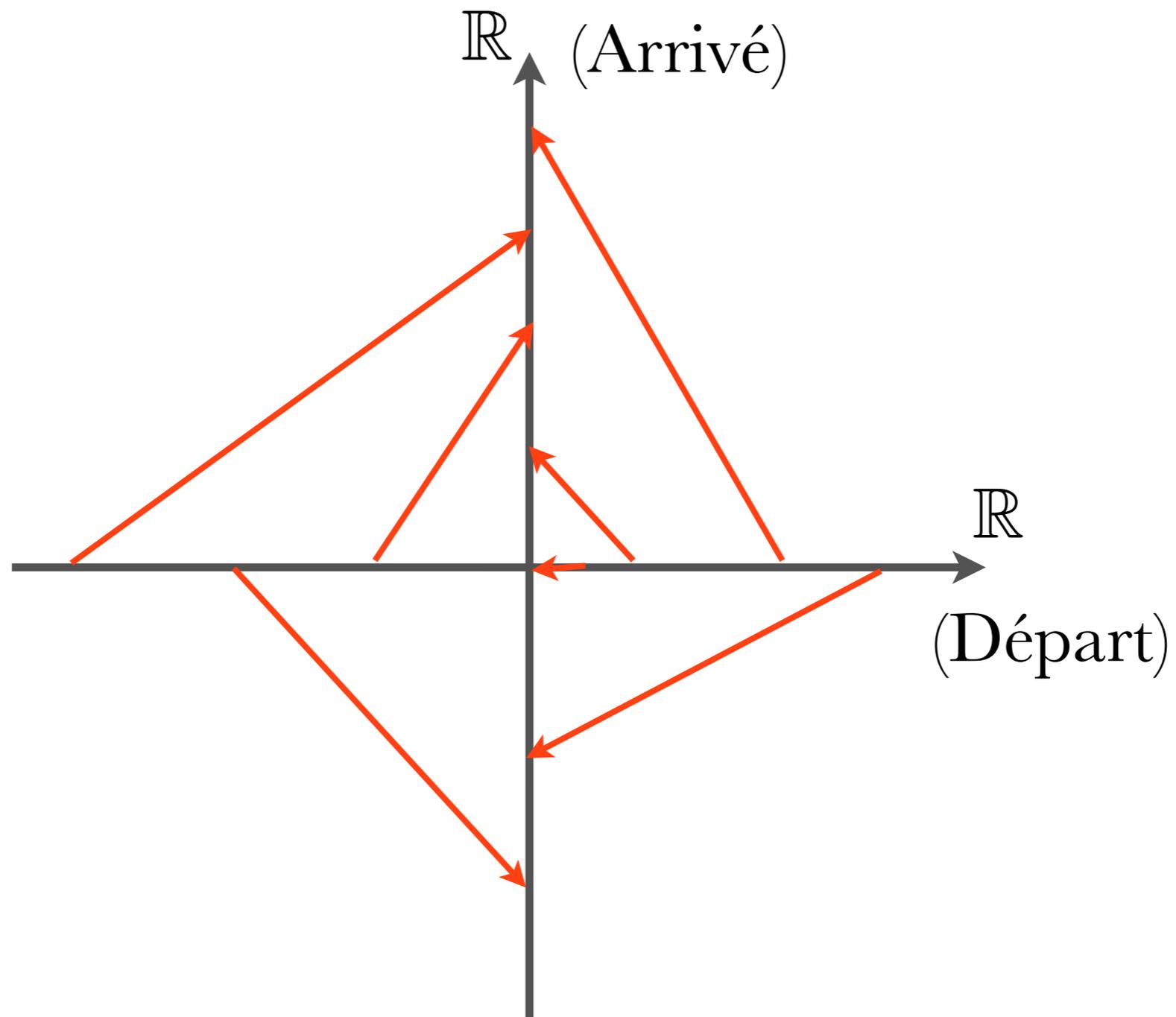
\mathbb{R} (Arrivé) Petit problème:

Étant donné que les nombres réels sont denses, il va y en avoir des flèches!

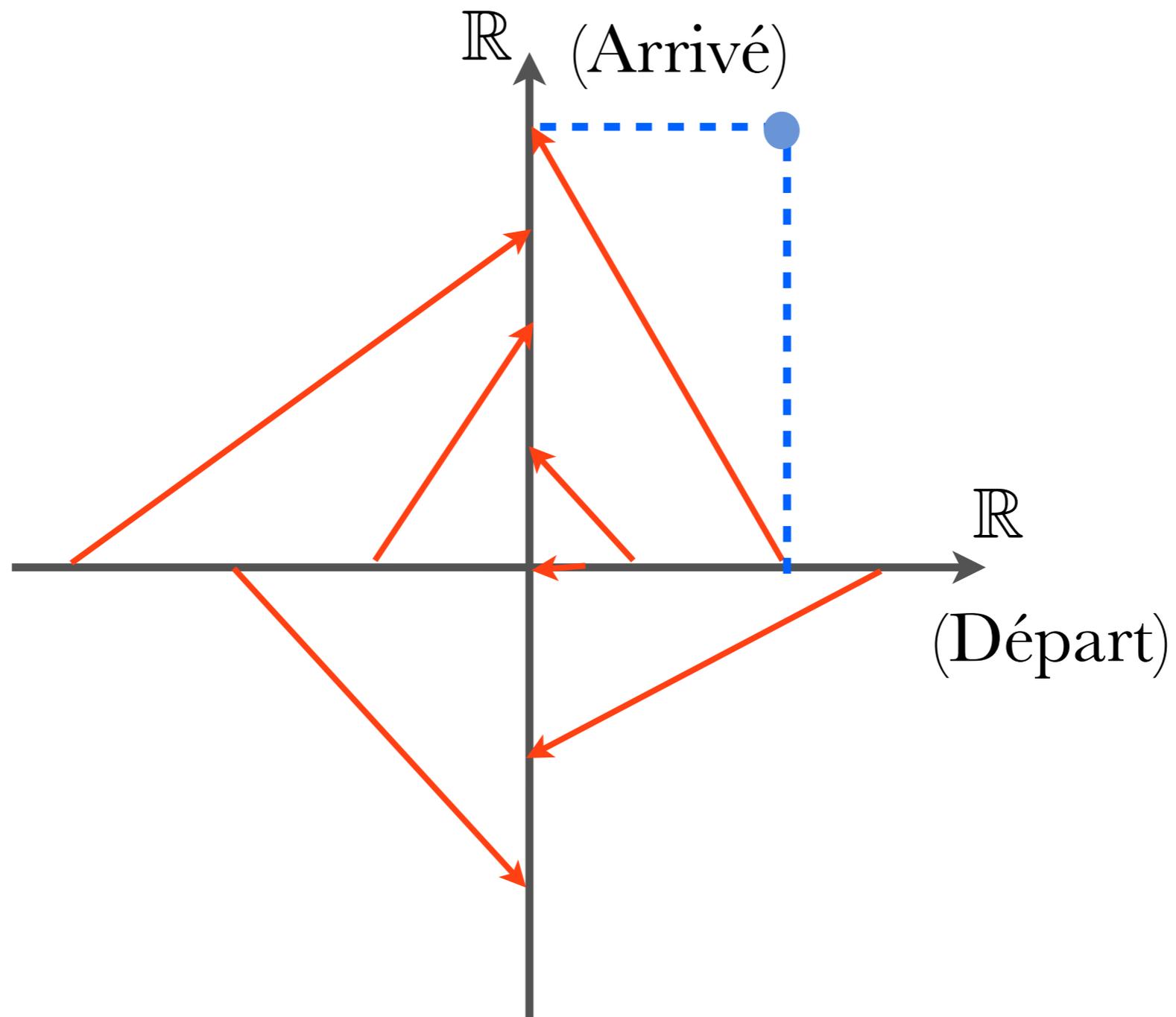
Et notre modélisation va ressembler plutôt à ...

D'où le stratagème suivant.

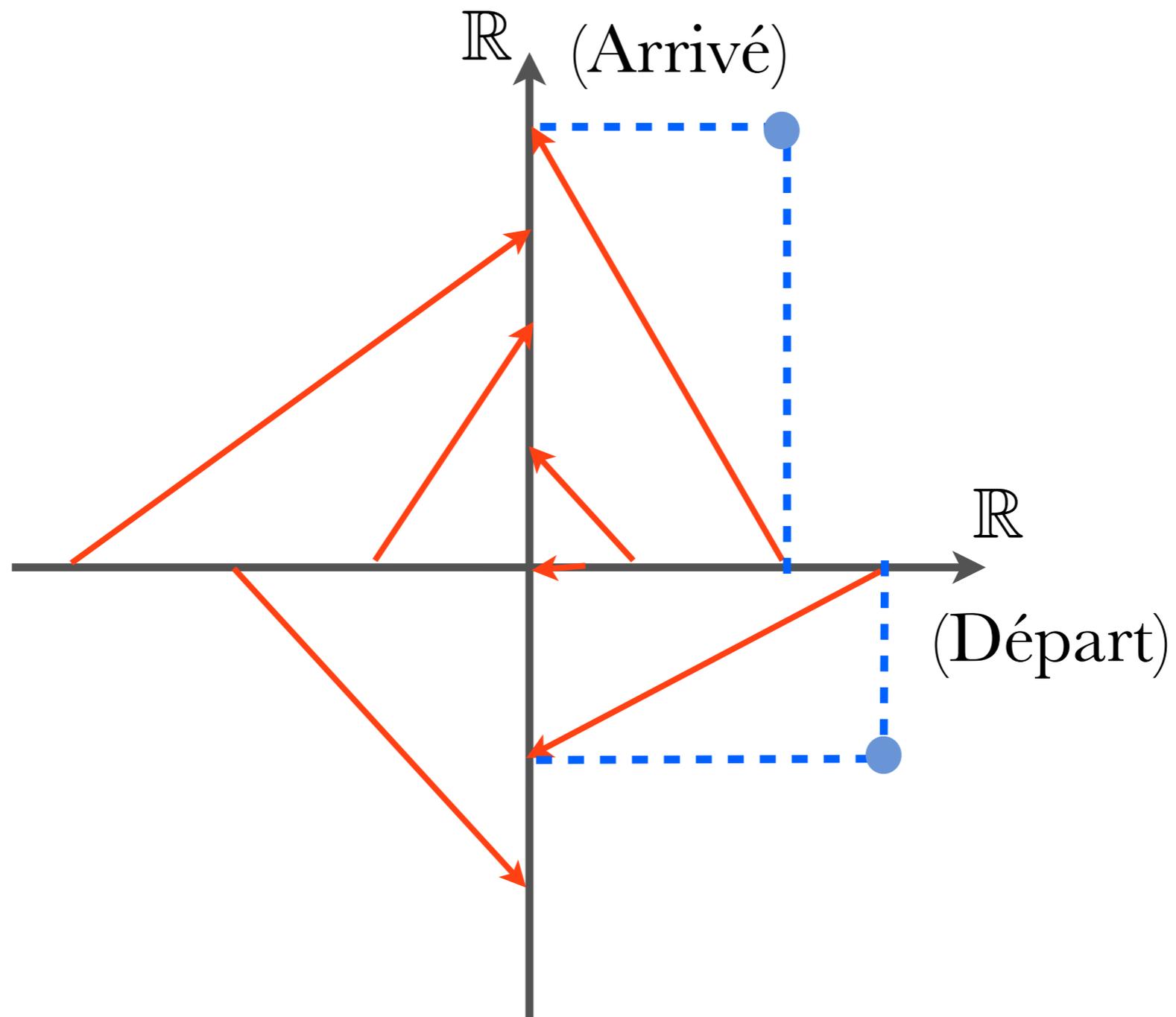
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



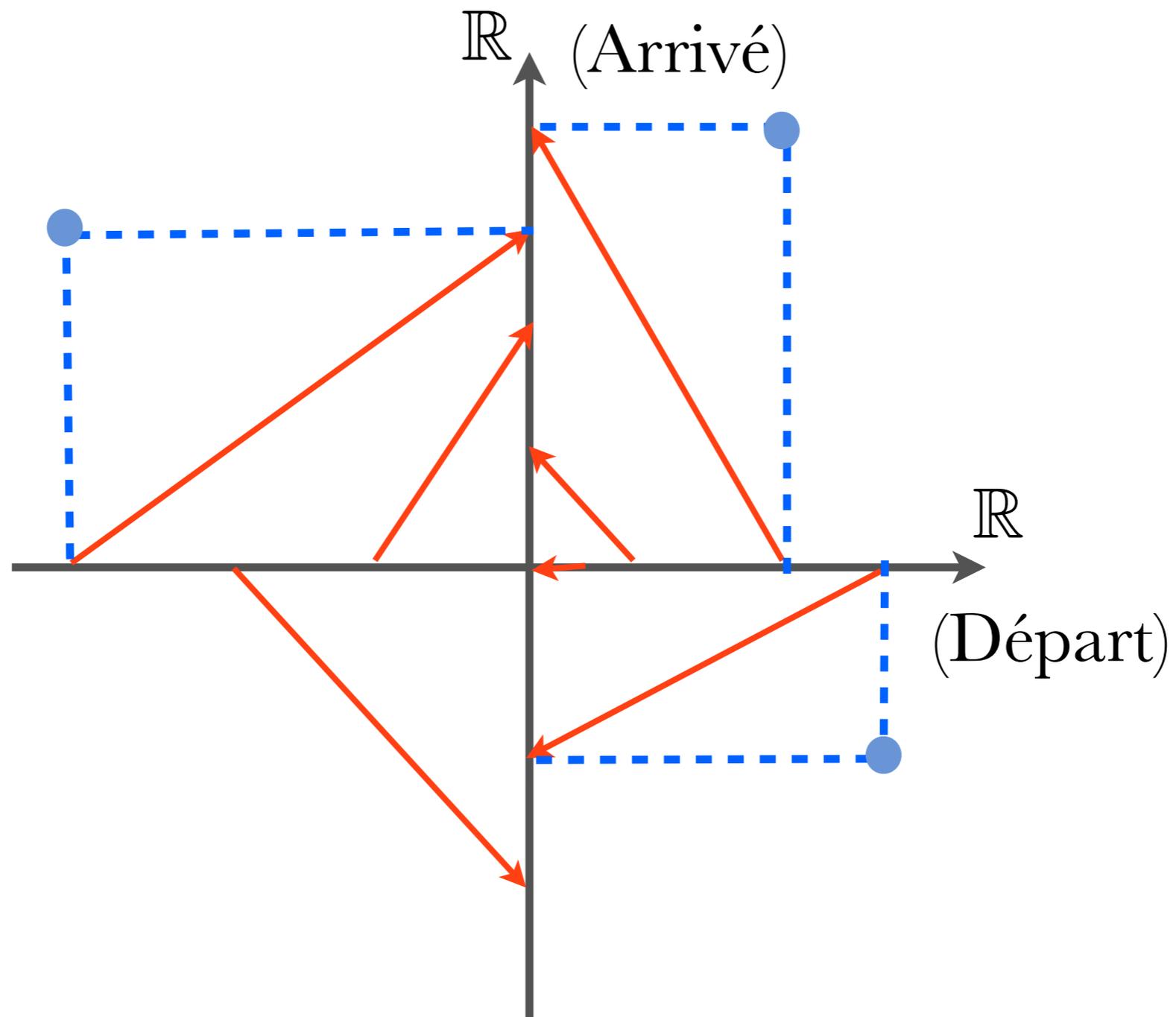
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



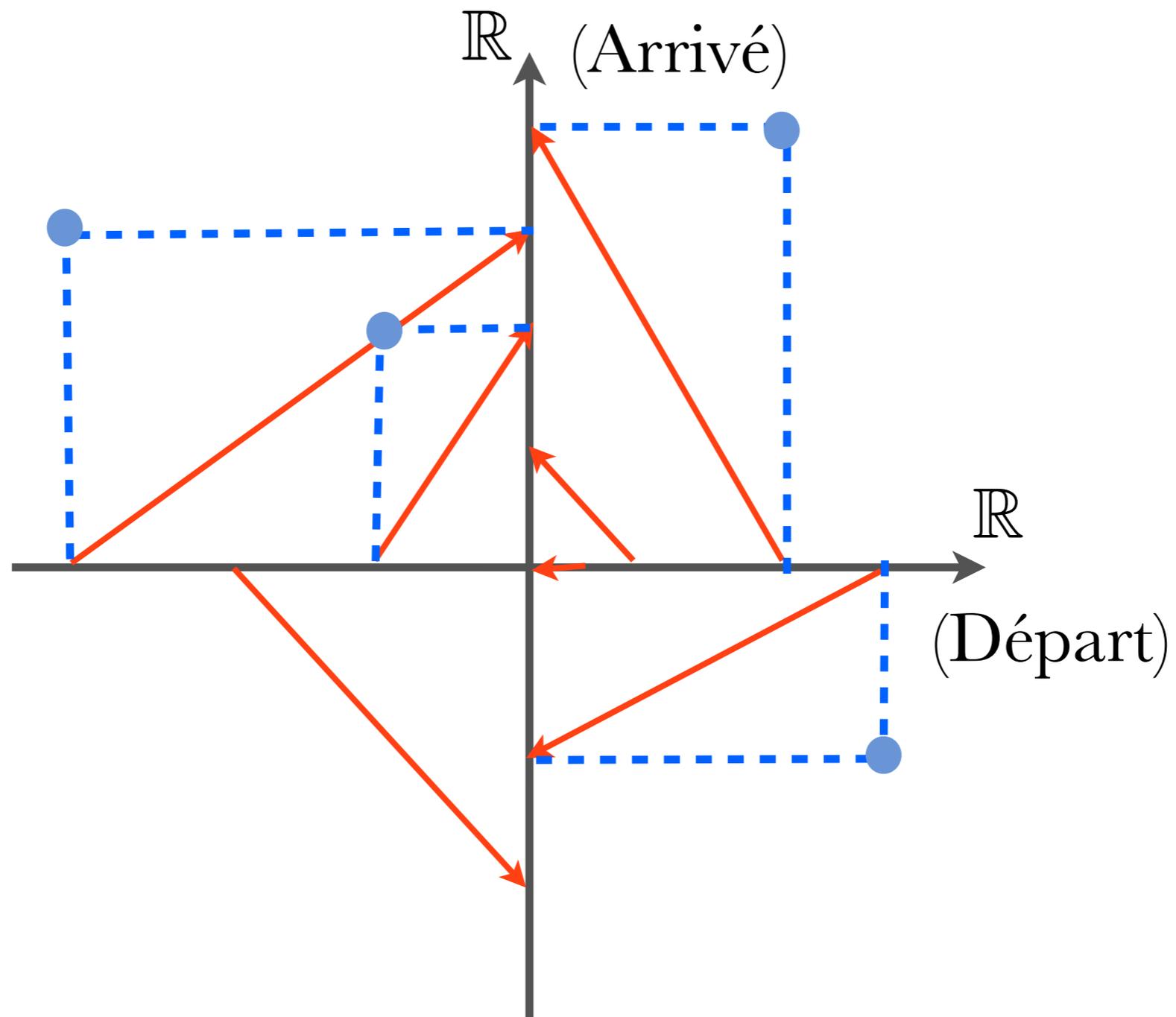
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



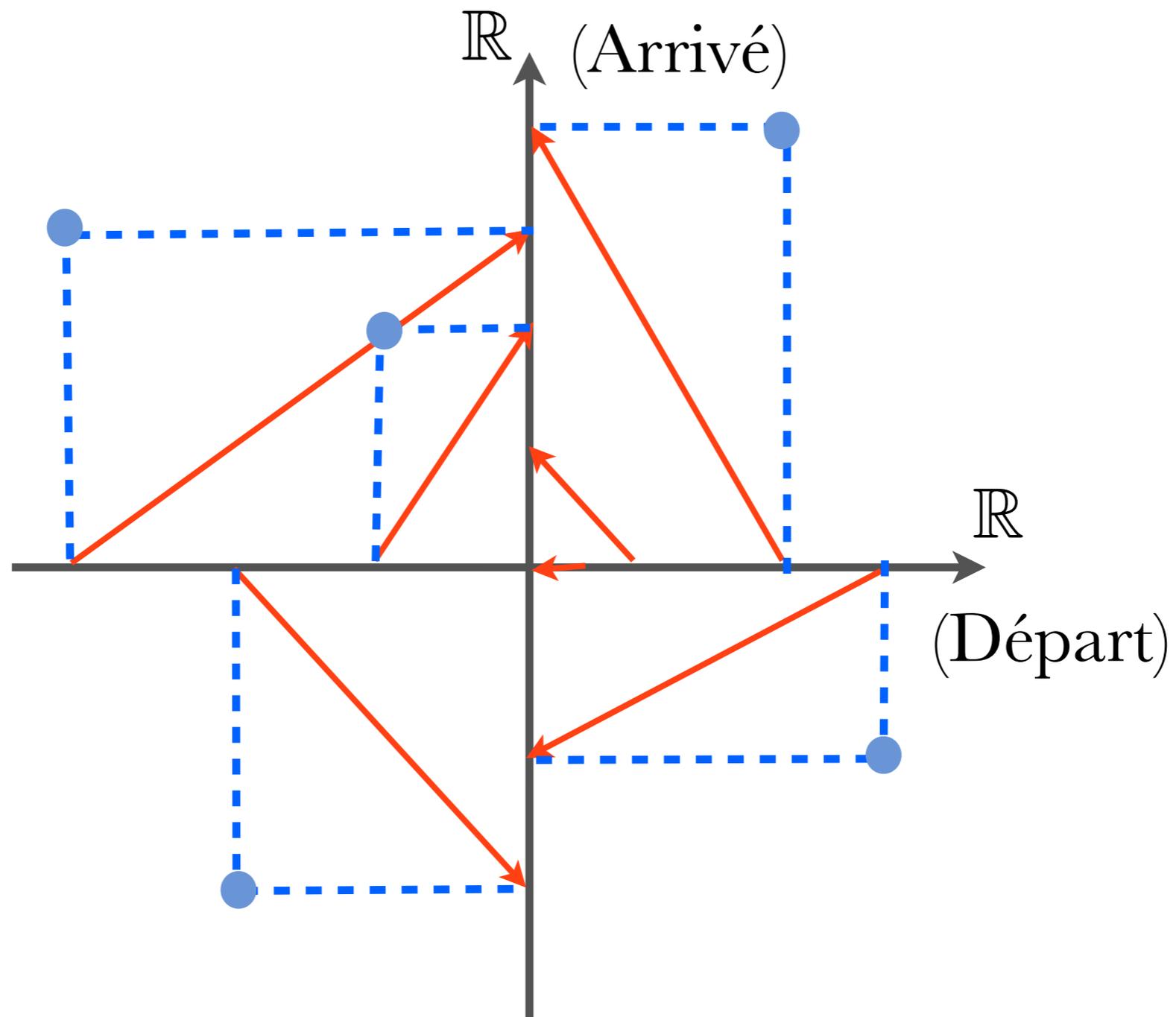
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



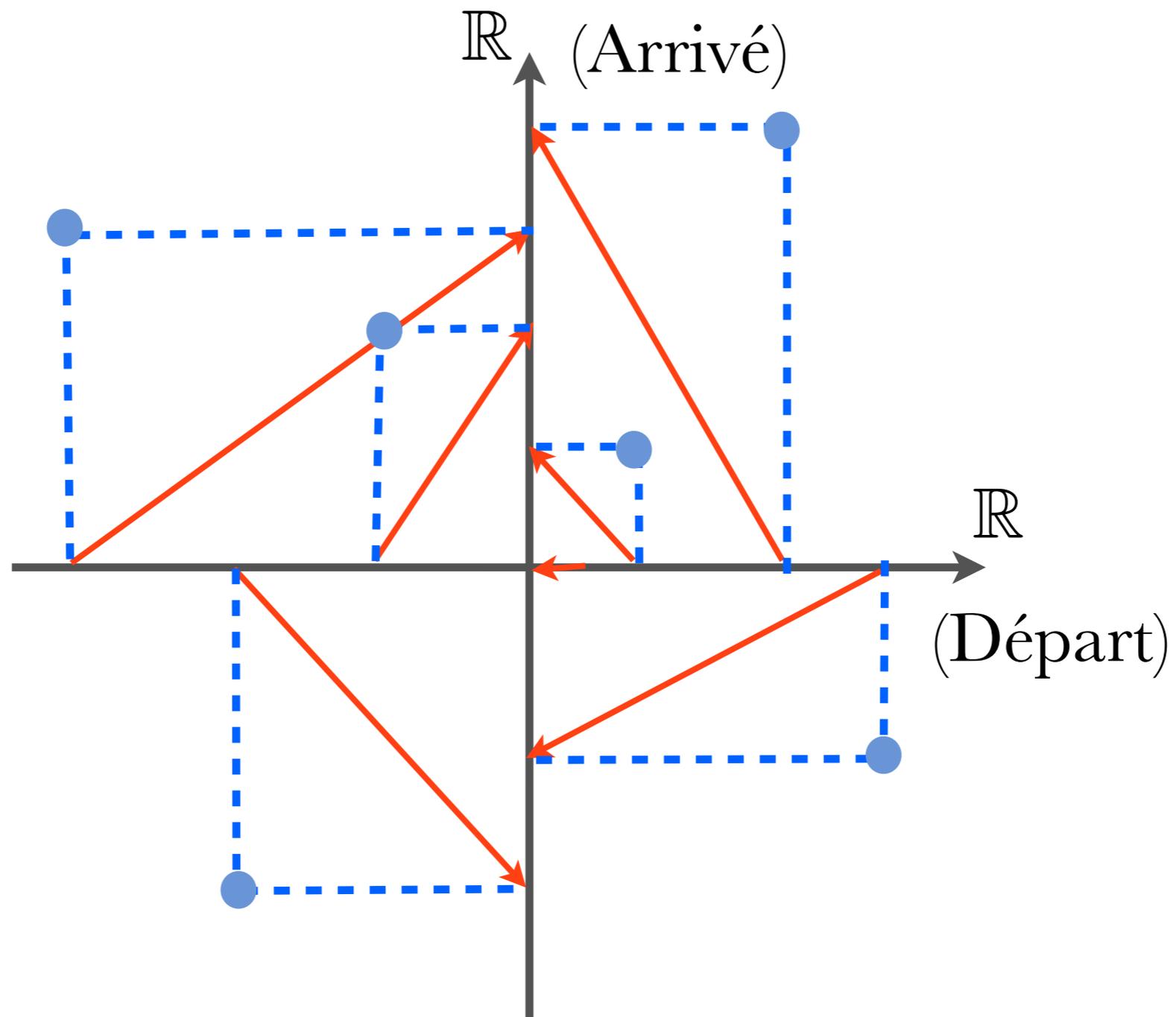
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



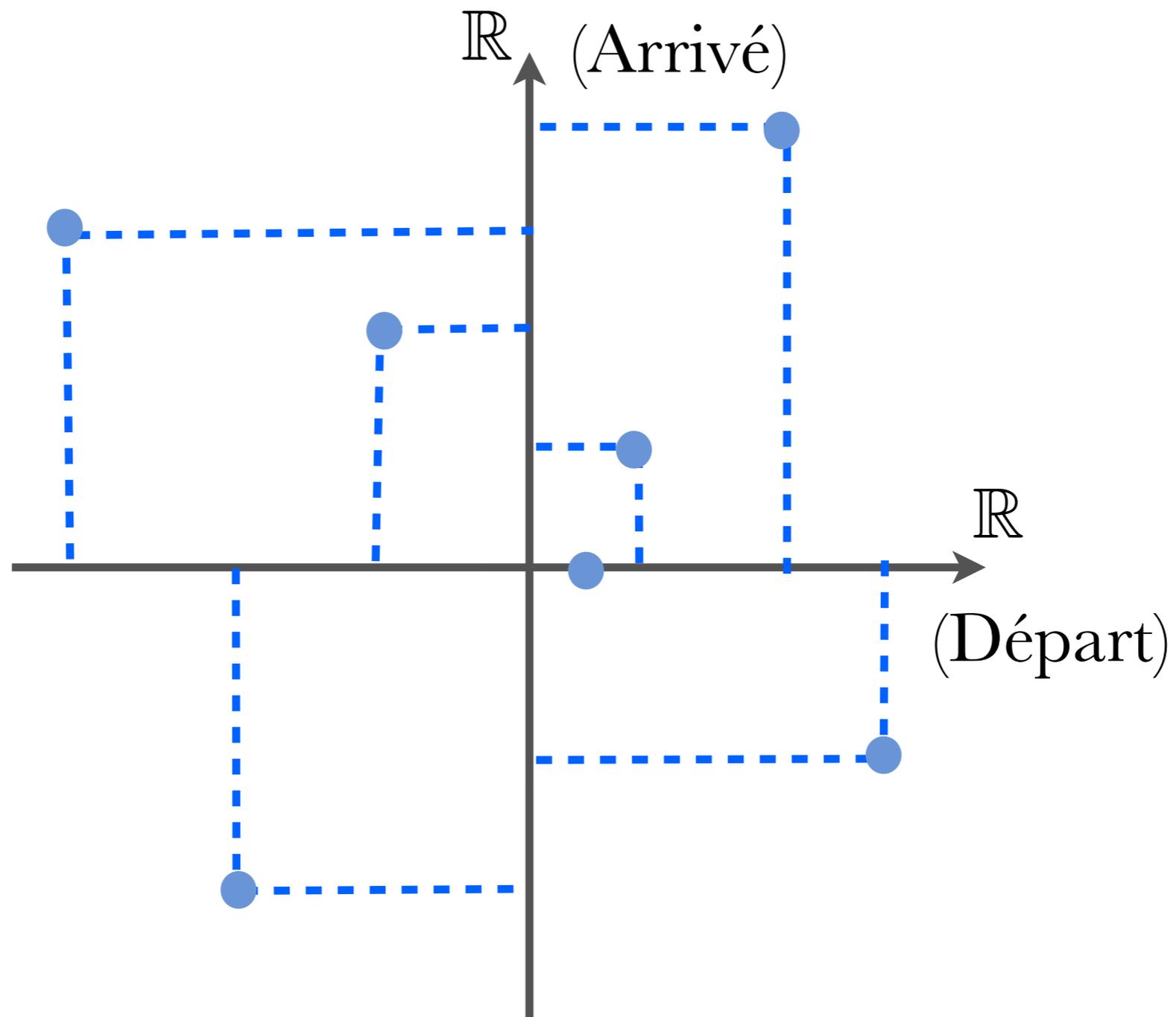
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



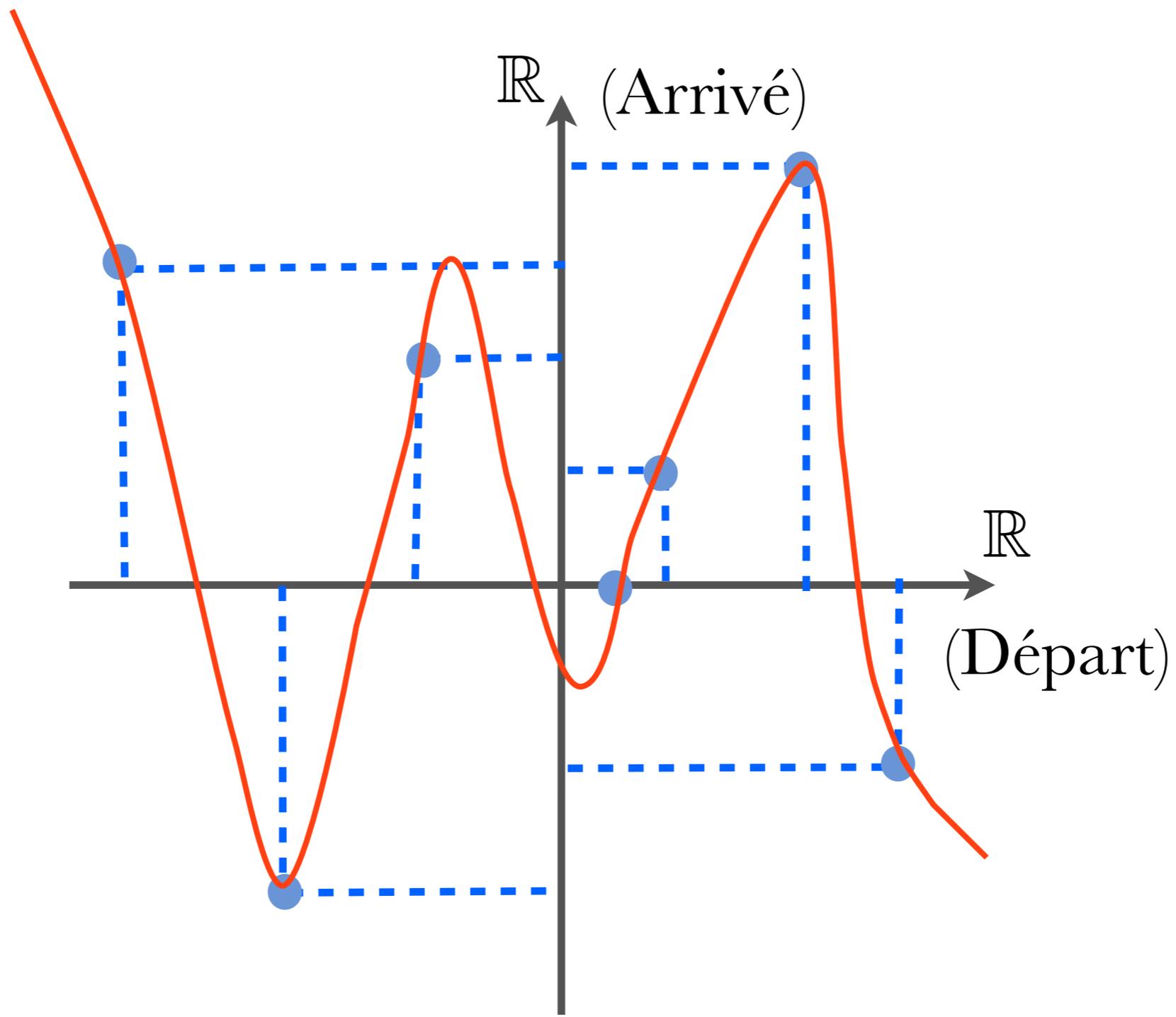
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



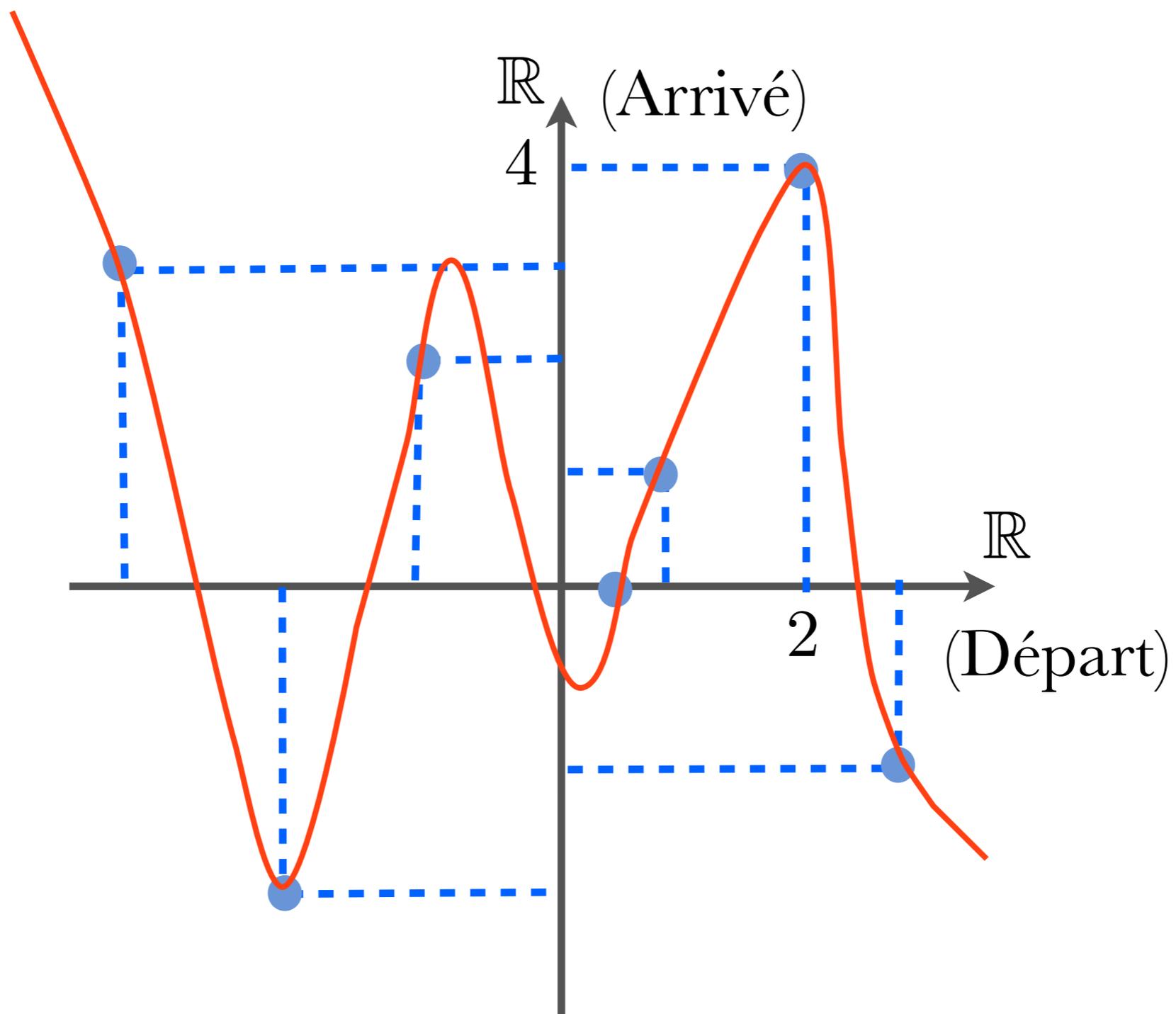
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



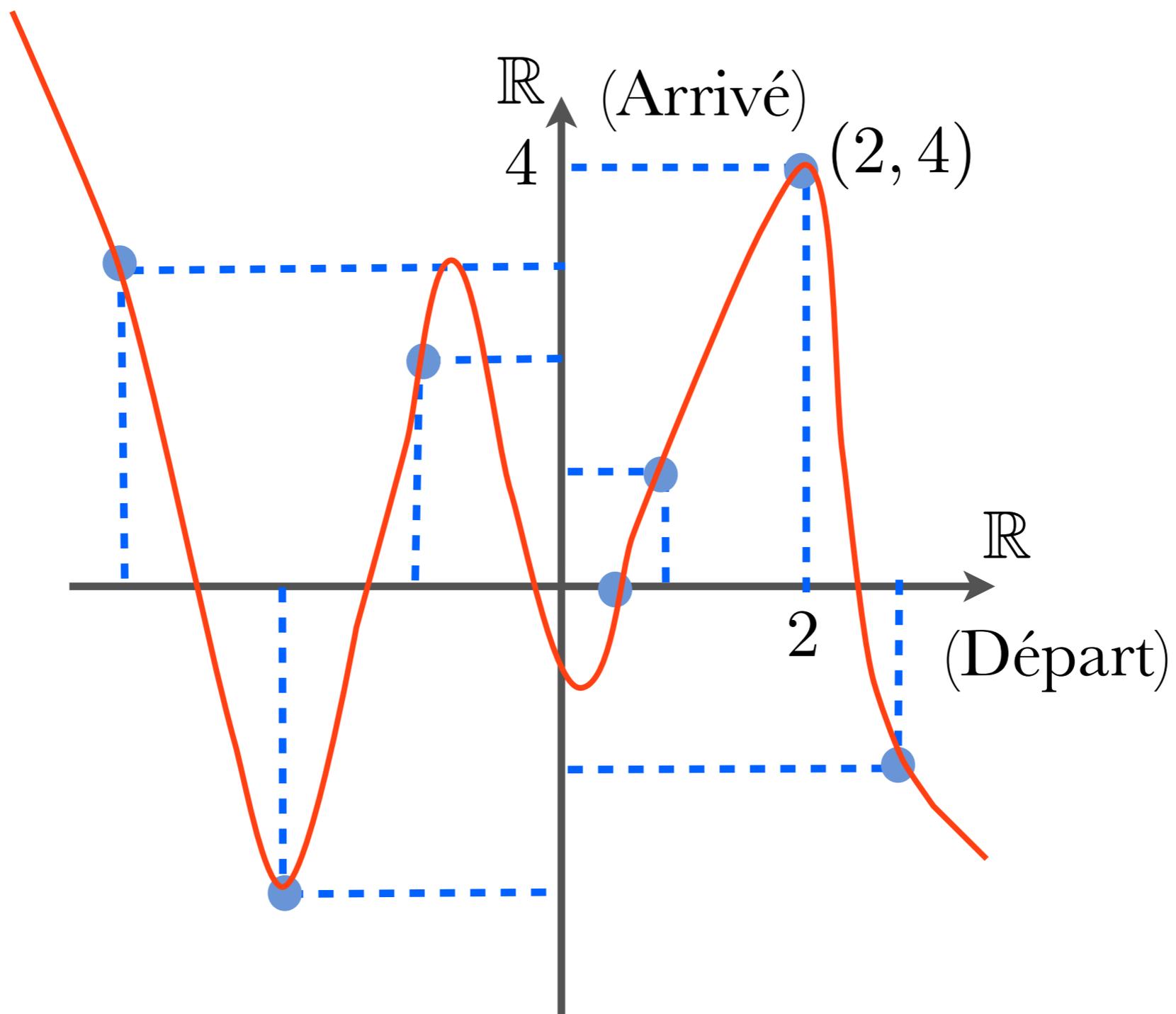
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



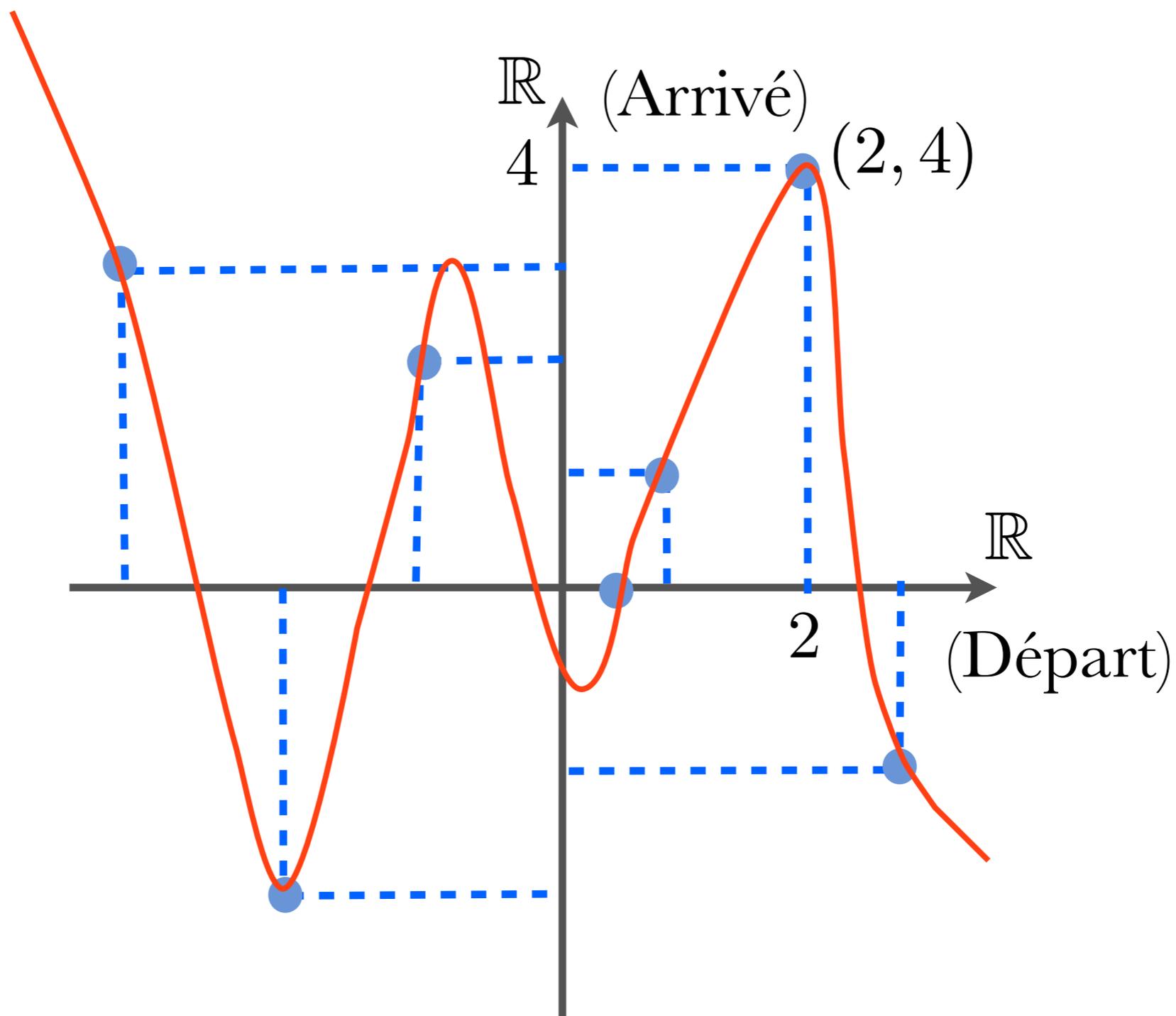
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$

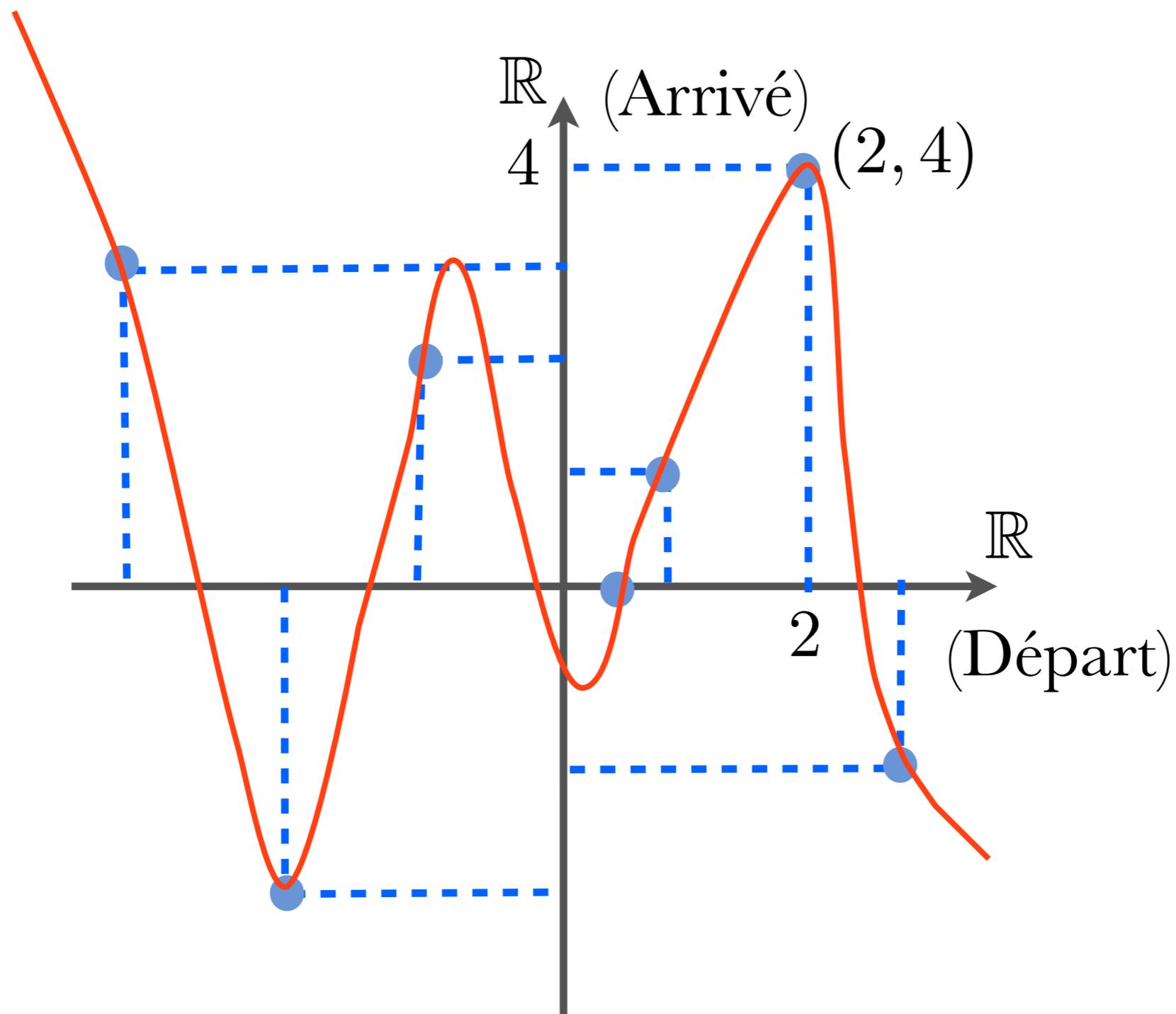


$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



On a que

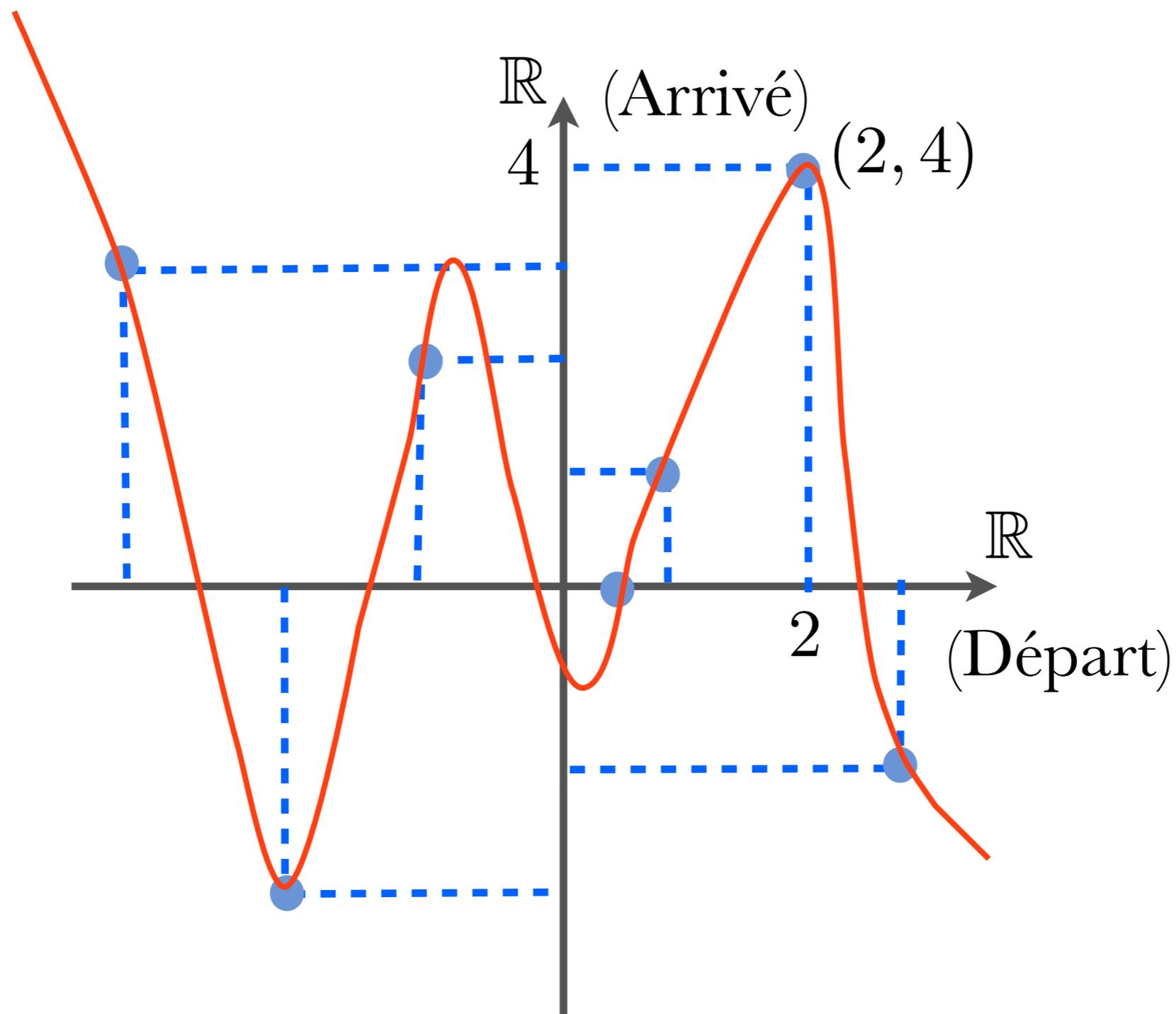
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



On a que

$$(2, 4) \in f$$

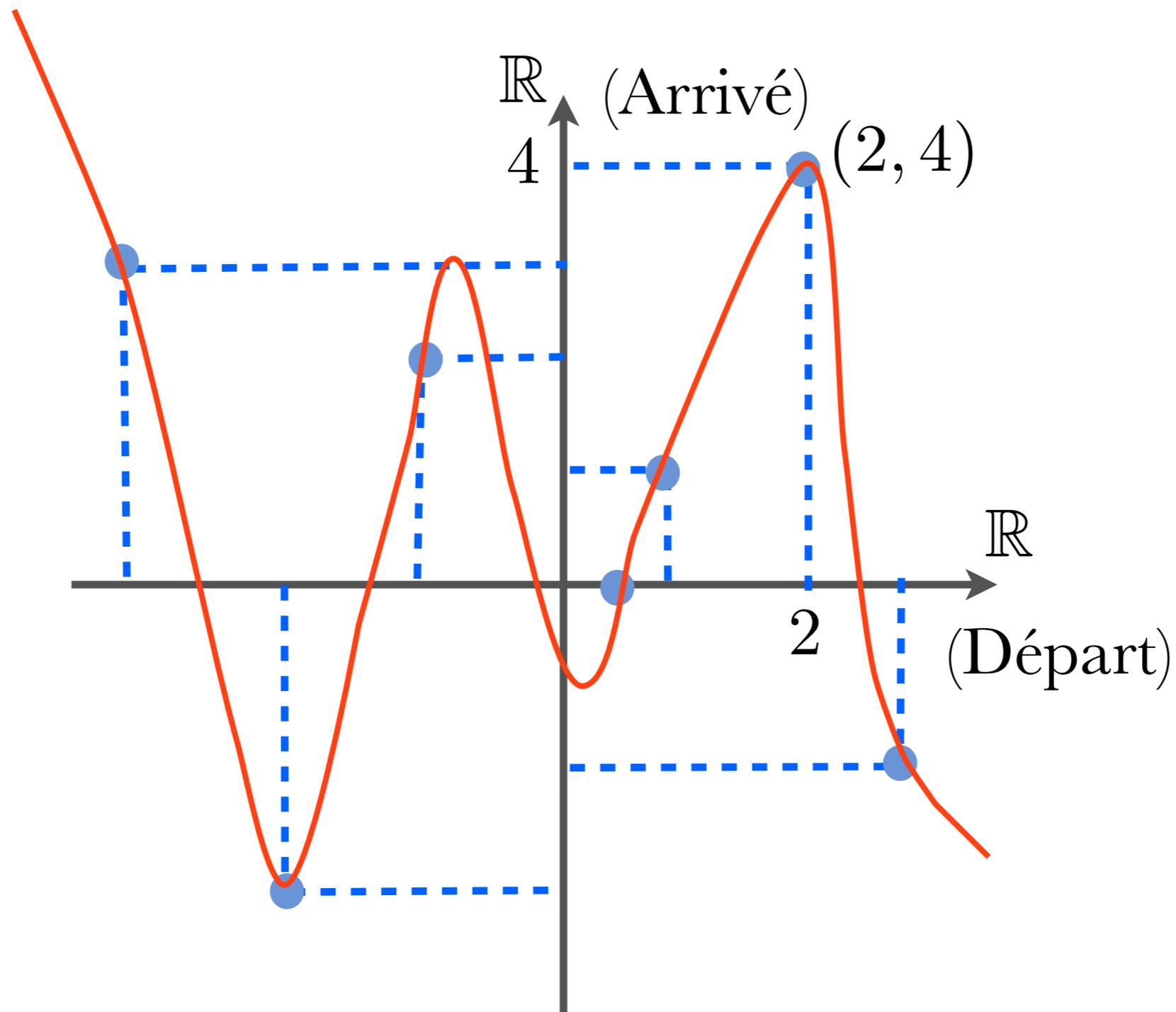
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



On a que

$$(2, 4) \in f \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$$

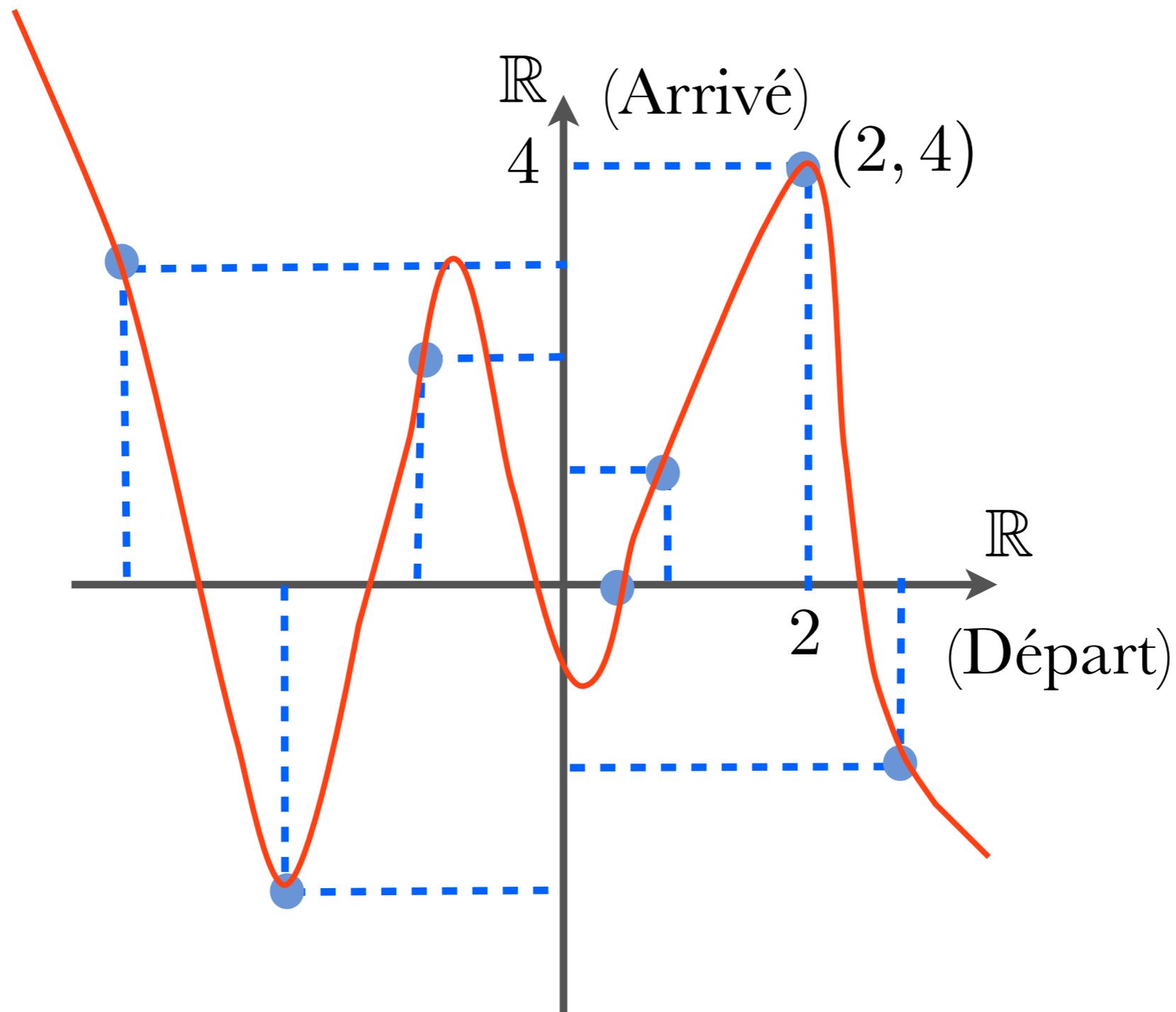
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



On a que

$(2, 4) \in f \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ et on note cela plutôt

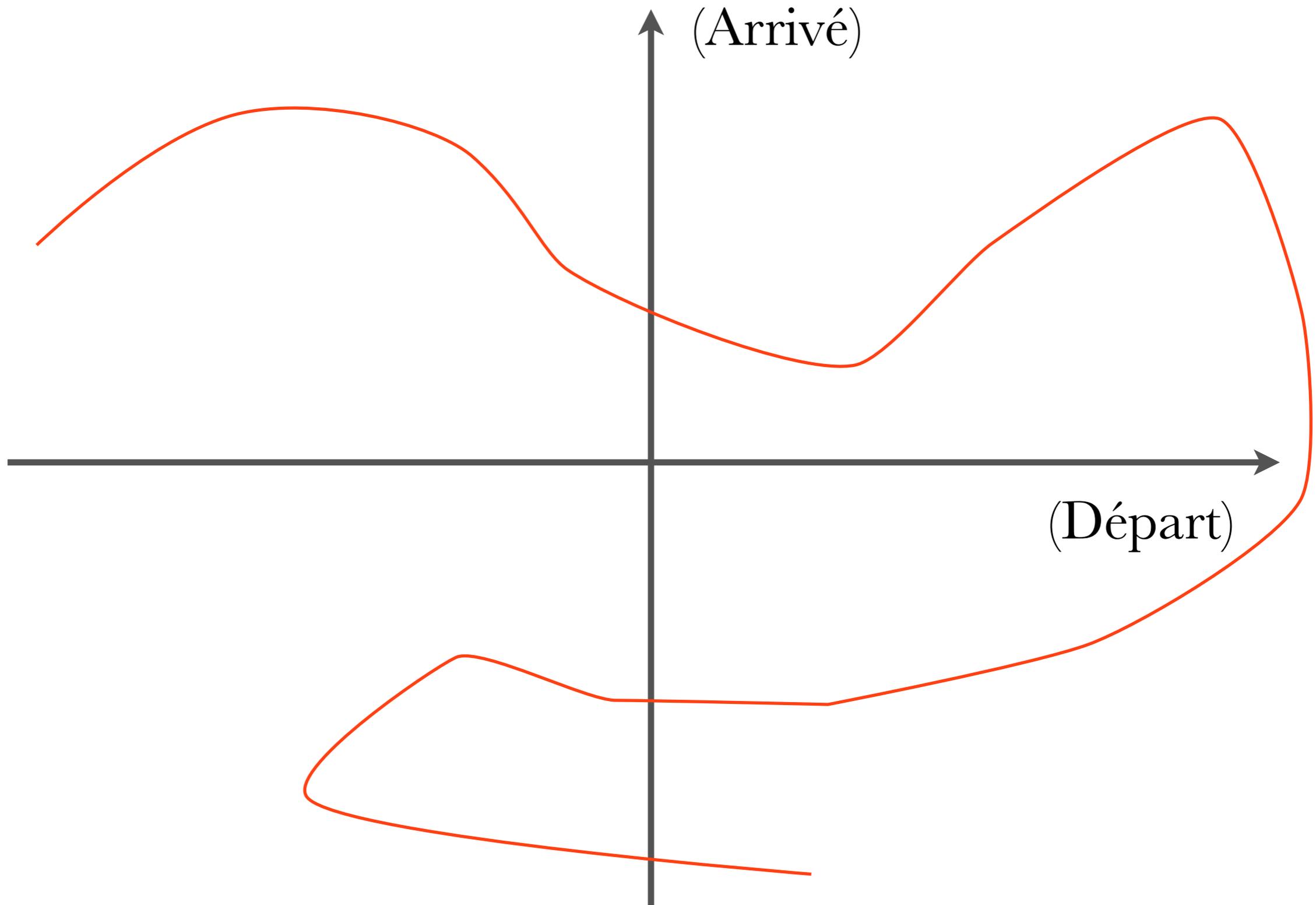
$$f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$$



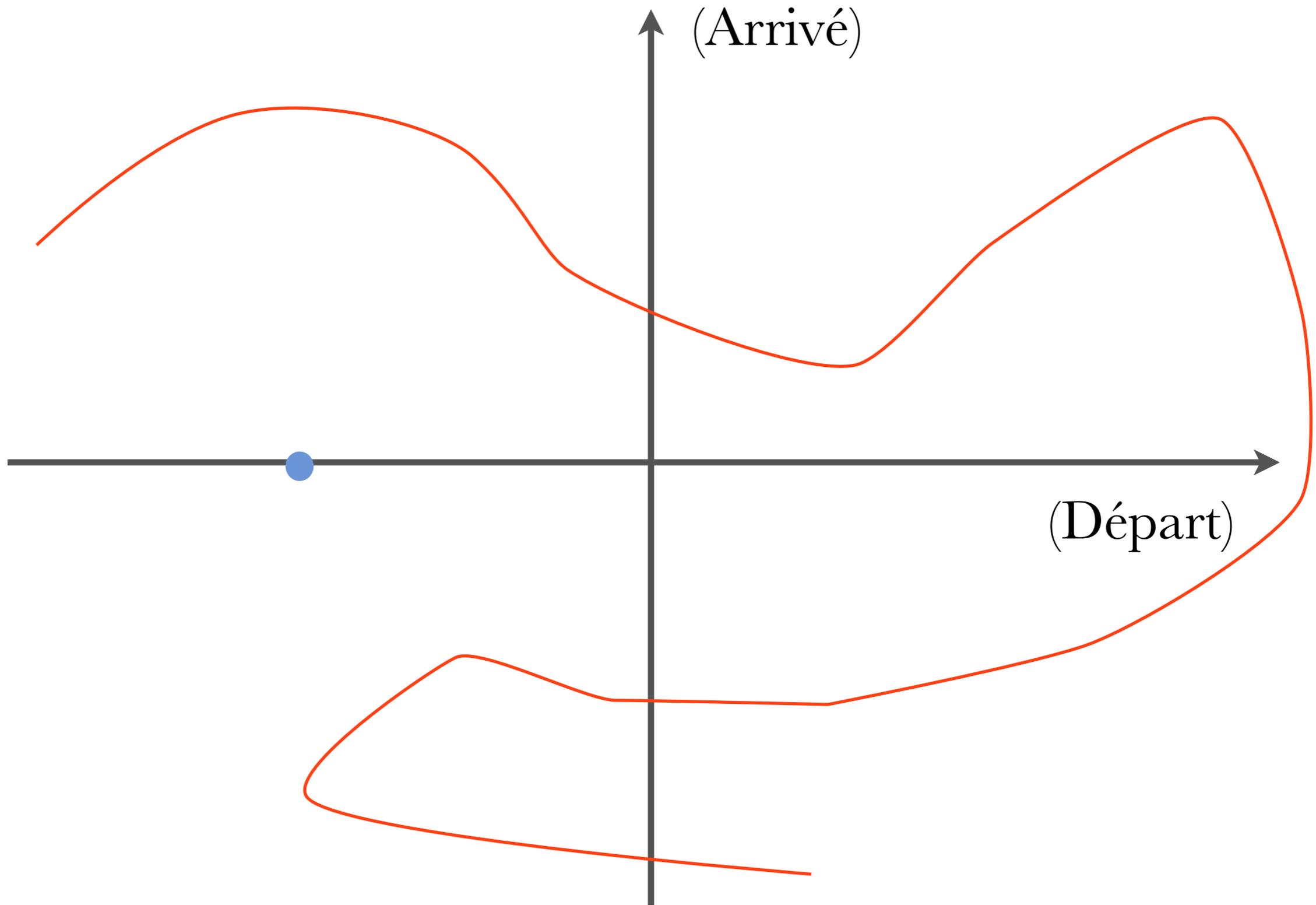
On a que

$(2, 4) \in f \subset \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ et on note cela plutôt $f(2) = 4$

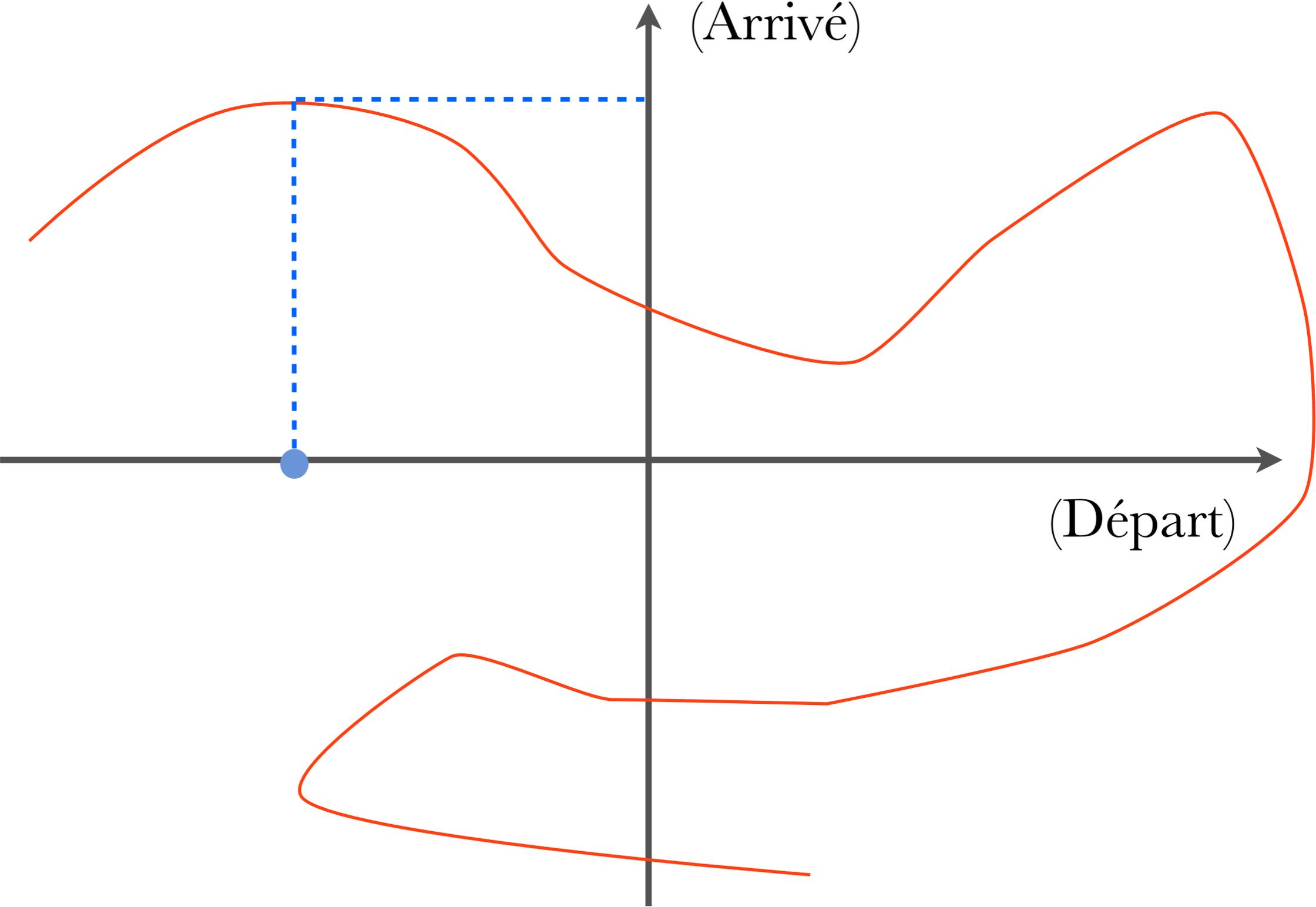
Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



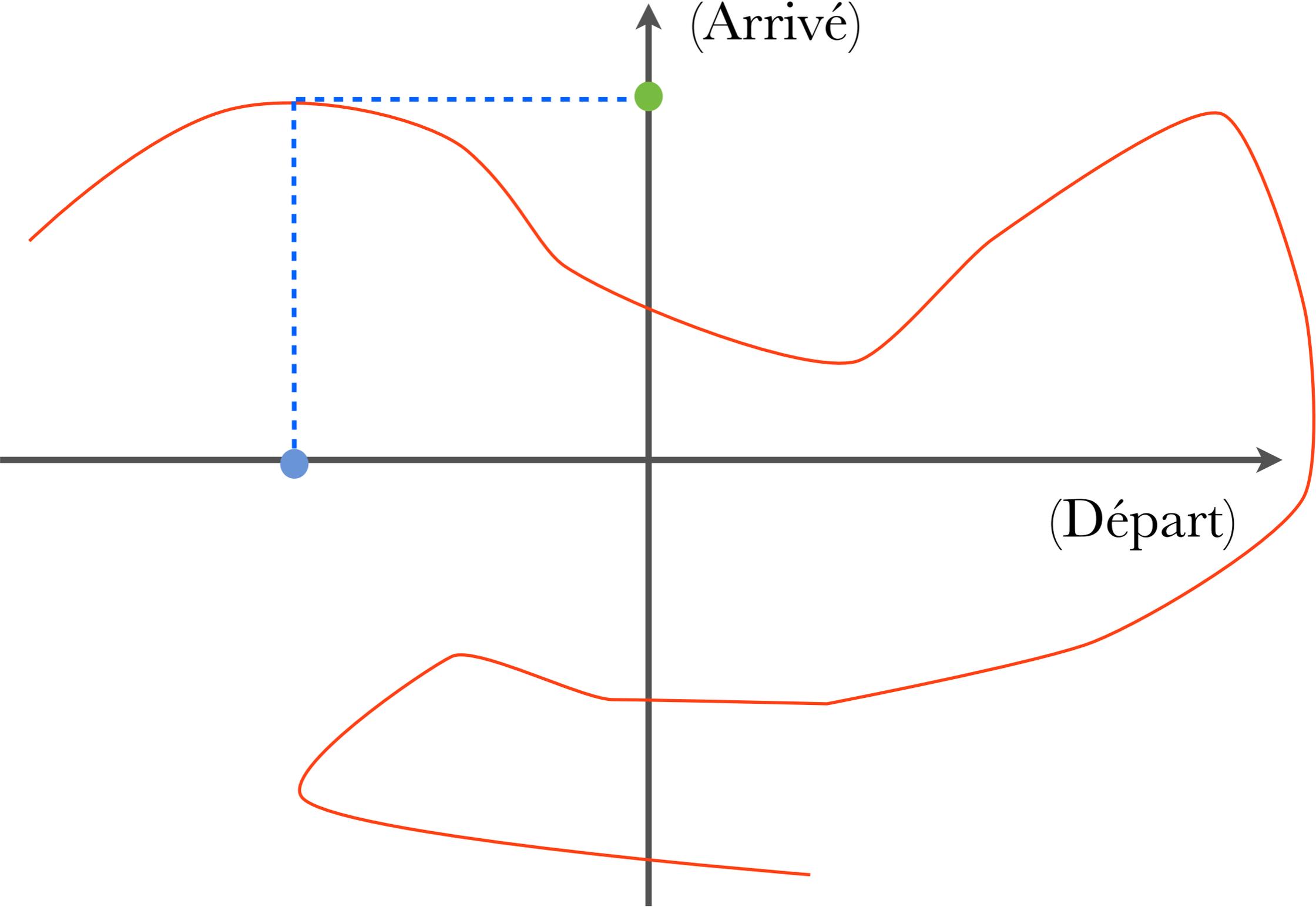
Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



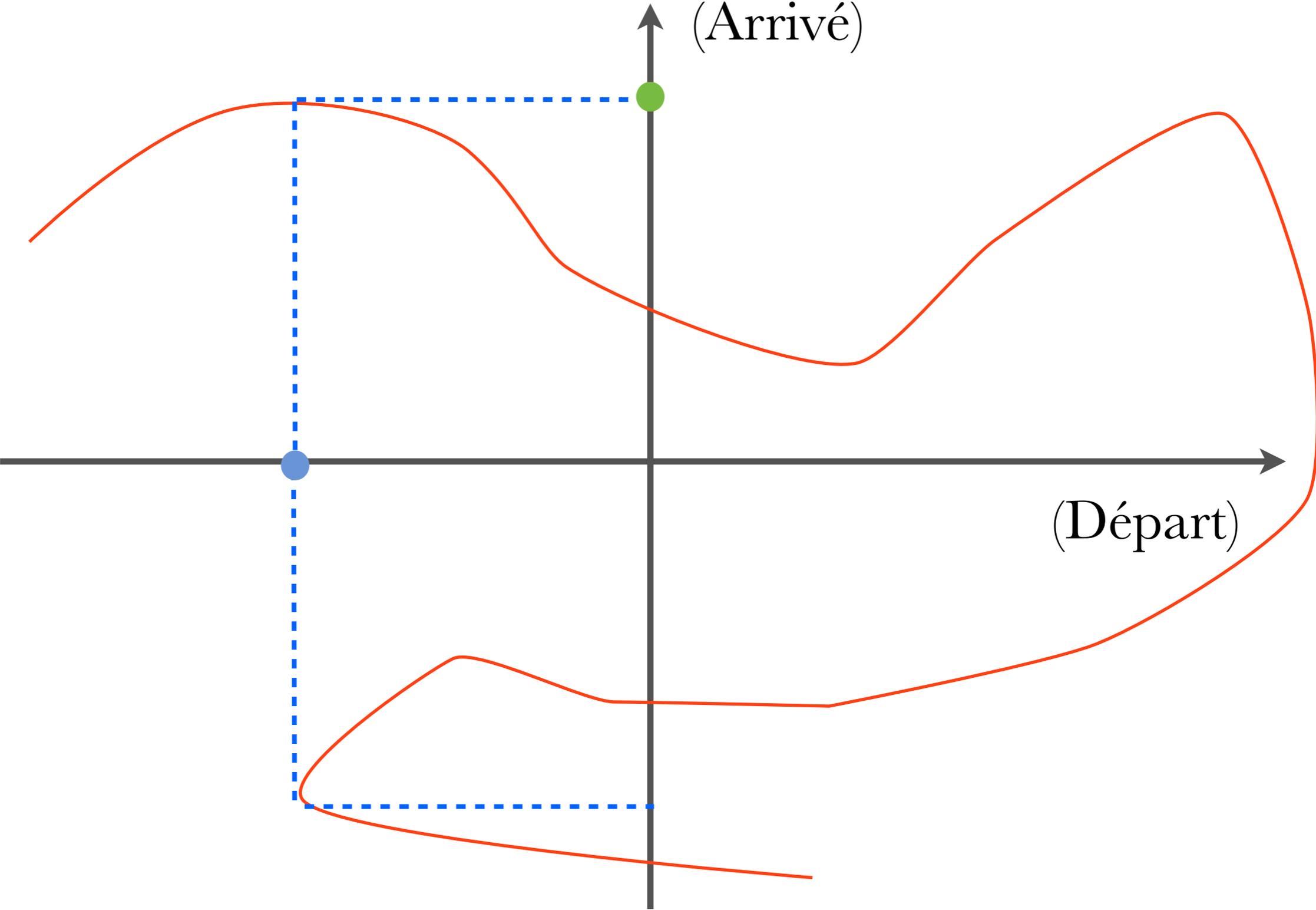
Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



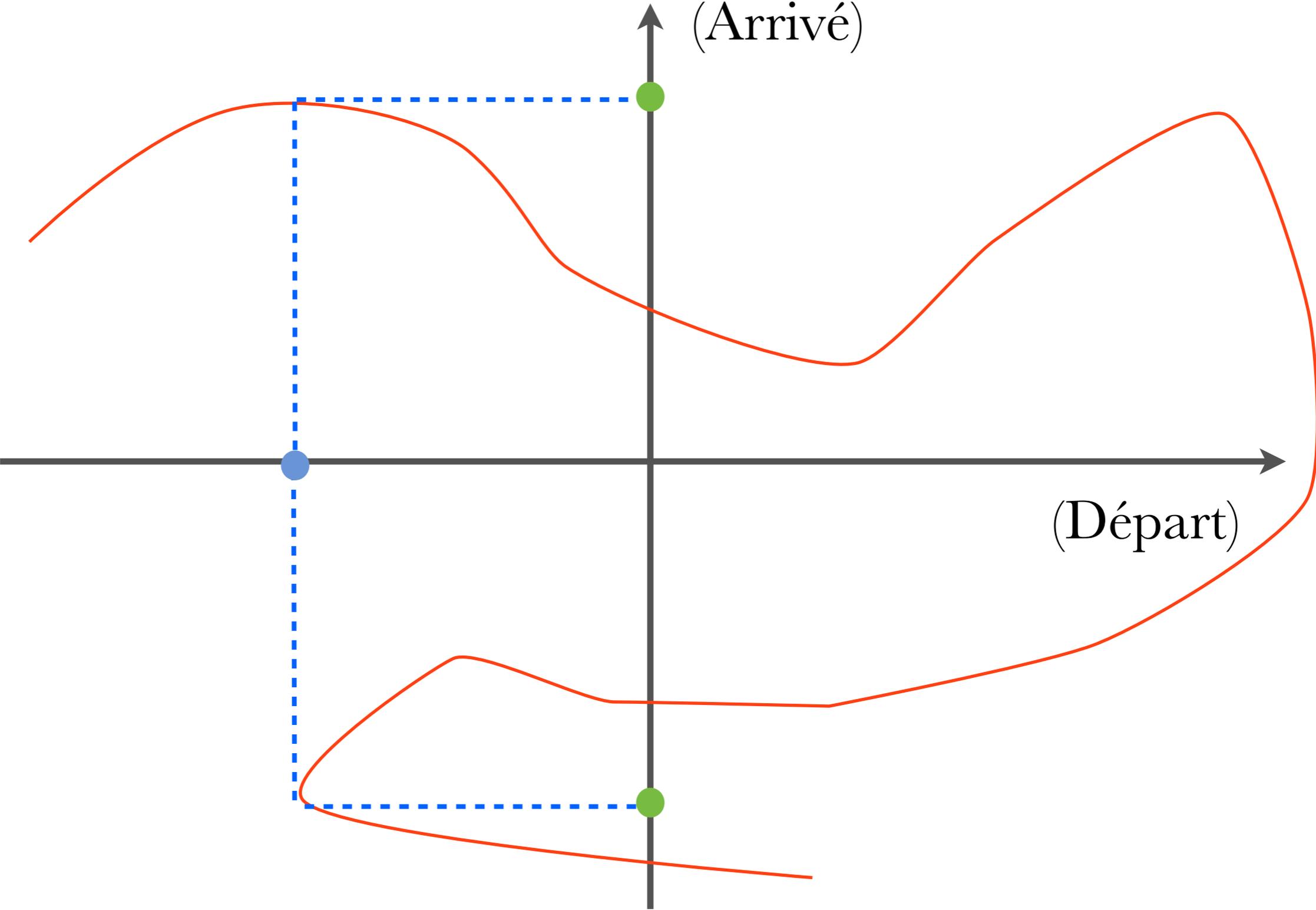
Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



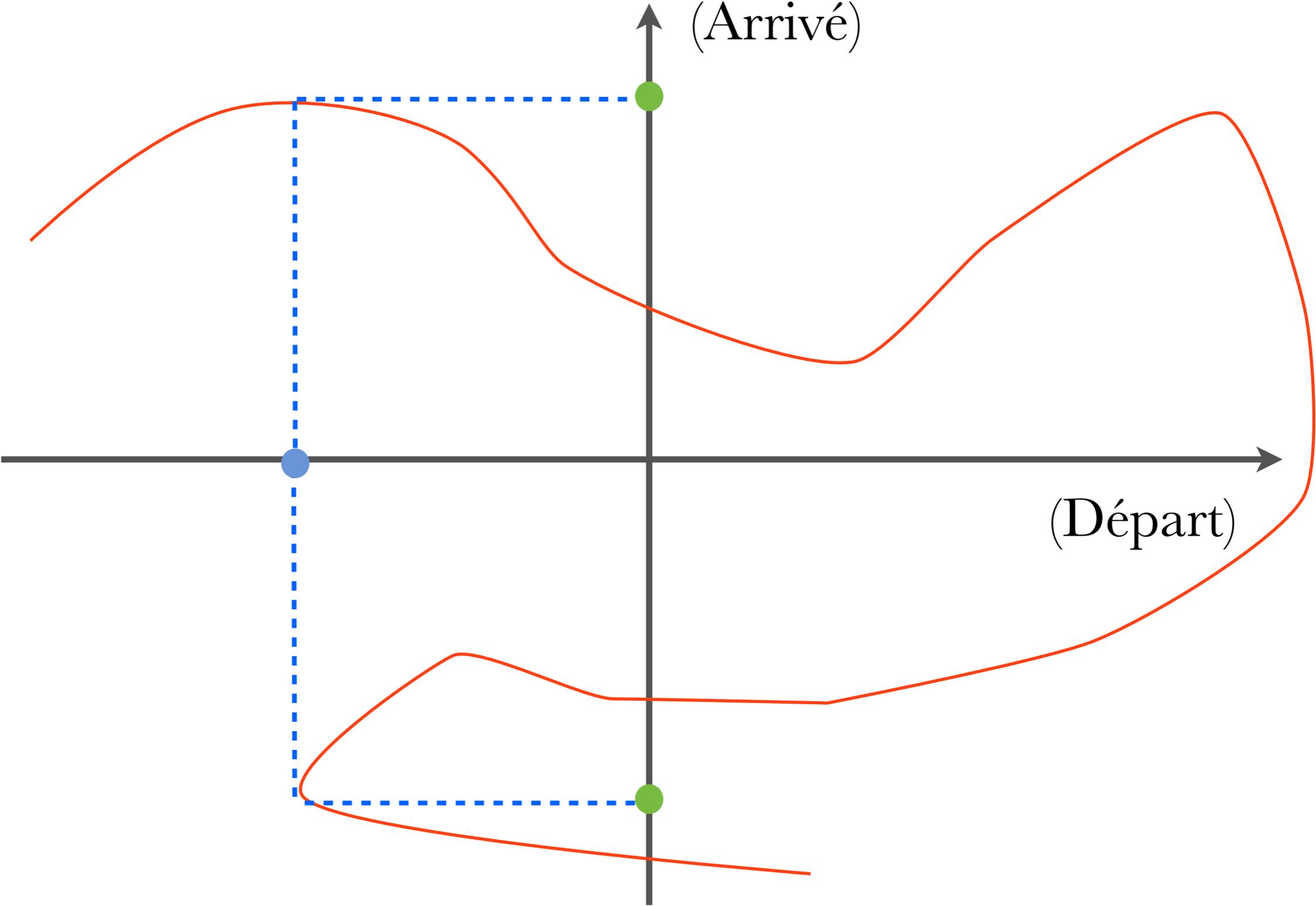
Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre

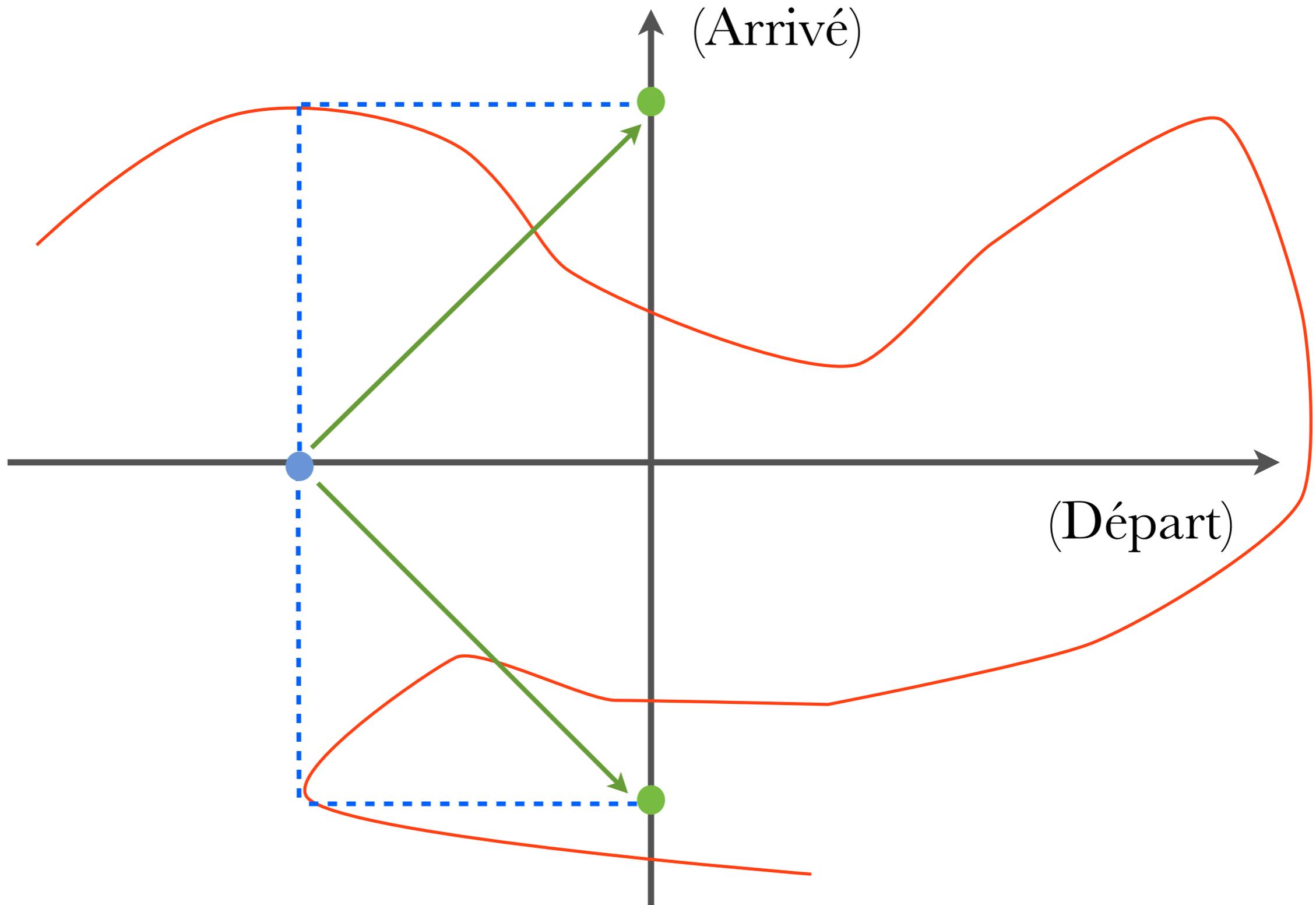


Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



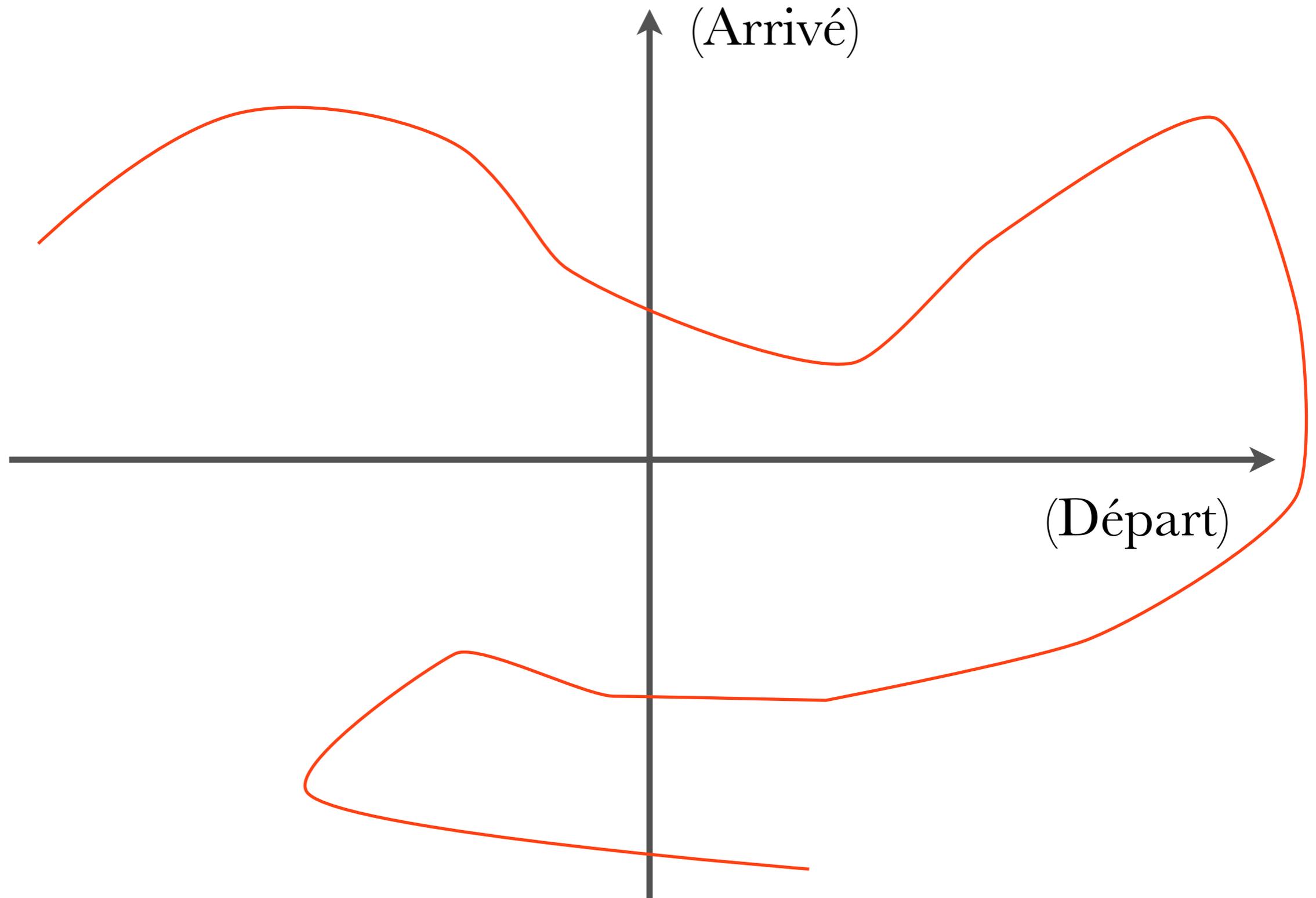
est en relation avec deux nombres.

Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



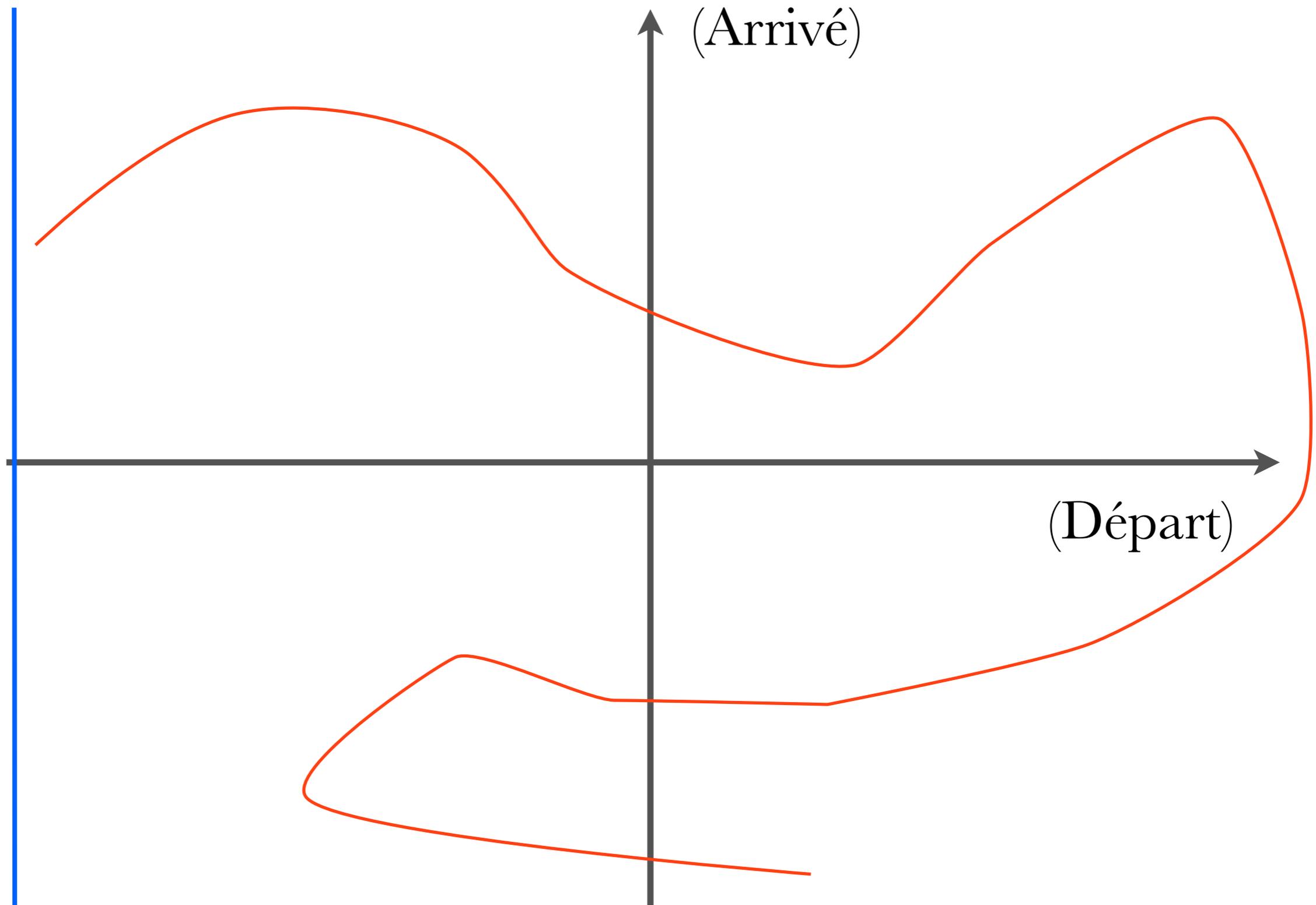
est en relation avec deux nombres.

Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



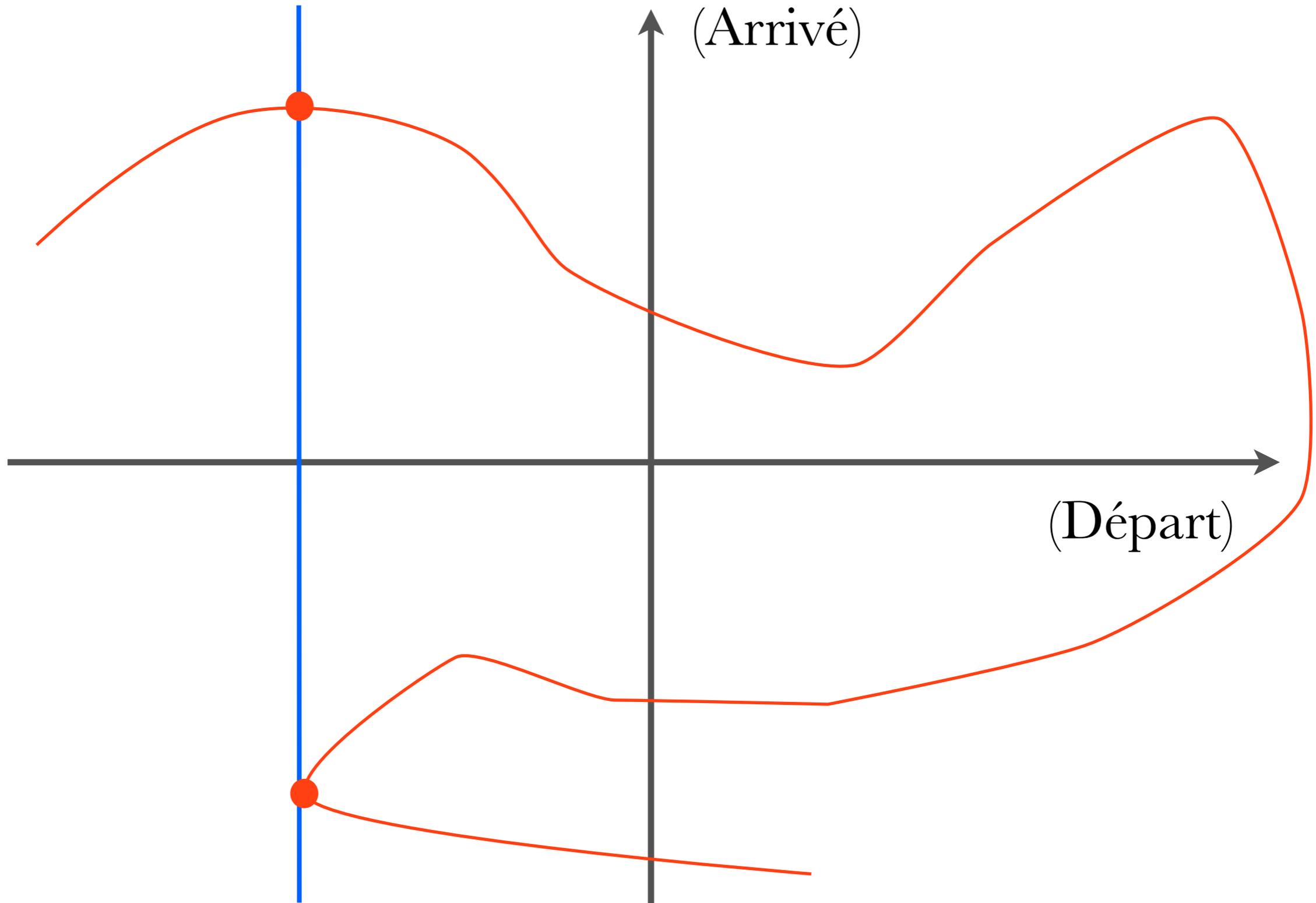
est en relation avec deux nombres.

Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



est en relation avec deux nombres.

Ici la relation suivante n'est pas une fonction, car ce nombre



est en relation avec deux nombres.

Faites les exercices suivants

1.1 et 1.2

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Par exemple la fonction

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Par exemple la fonction $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Par exemple la fonction

$$\begin{aligned} f : \mathbb{R} &\longrightarrow \mathbb{R} \\ x &\longmapsto 3x^2 - 4x + 5 \end{aligned}$$

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Par exemple la fonction

$$\begin{aligned} f : \mathbb{R} &\longrightarrow \mathbb{R} \\ x &\longmapsto 3x^2 - 4x + 5 \end{aligned}$$

qu'on va noter plutôt comme suit

Bien qu'une fonction soit un ensemble de couples (a, b) telle que chaque a est en relation avec un unique b

on ne va pas les étudier sous cette forme aussi générale.

On va plutôt étudier les fonctions qui sont données à l'aide d'une règle.

Par exemple la fonction

$$\begin{aligned} f : \mathbb{R} &\longrightarrow \mathbb{R} \\ x &\longmapsto 3x^2 - 4x + 5 \end{aligned}$$

qu'on va noter plutôt comme suit

$$f(x) = 3x^2 - 4x + 5$$

Fonction vs équation.

Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

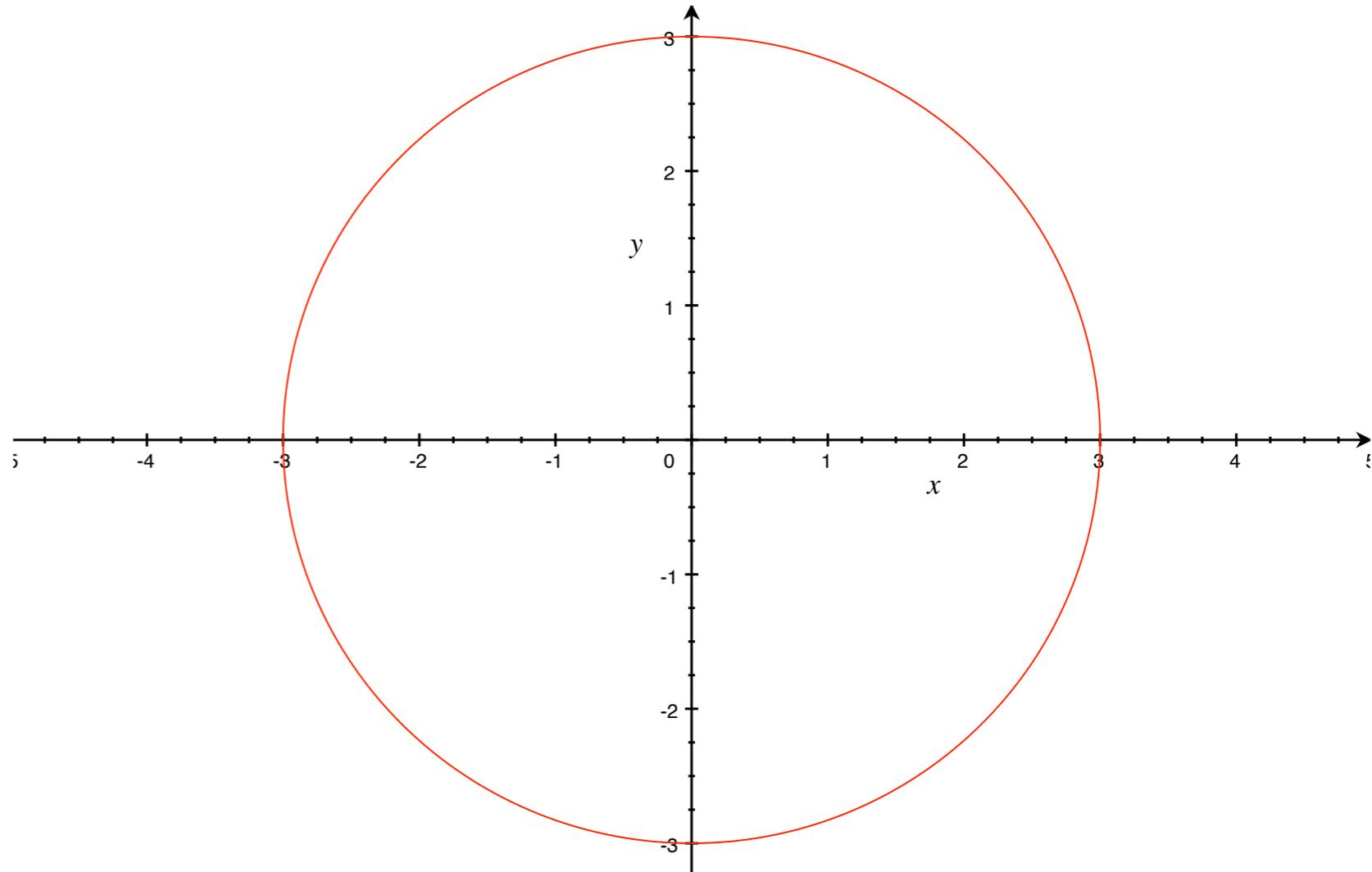
Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$



Fonction vs équation.

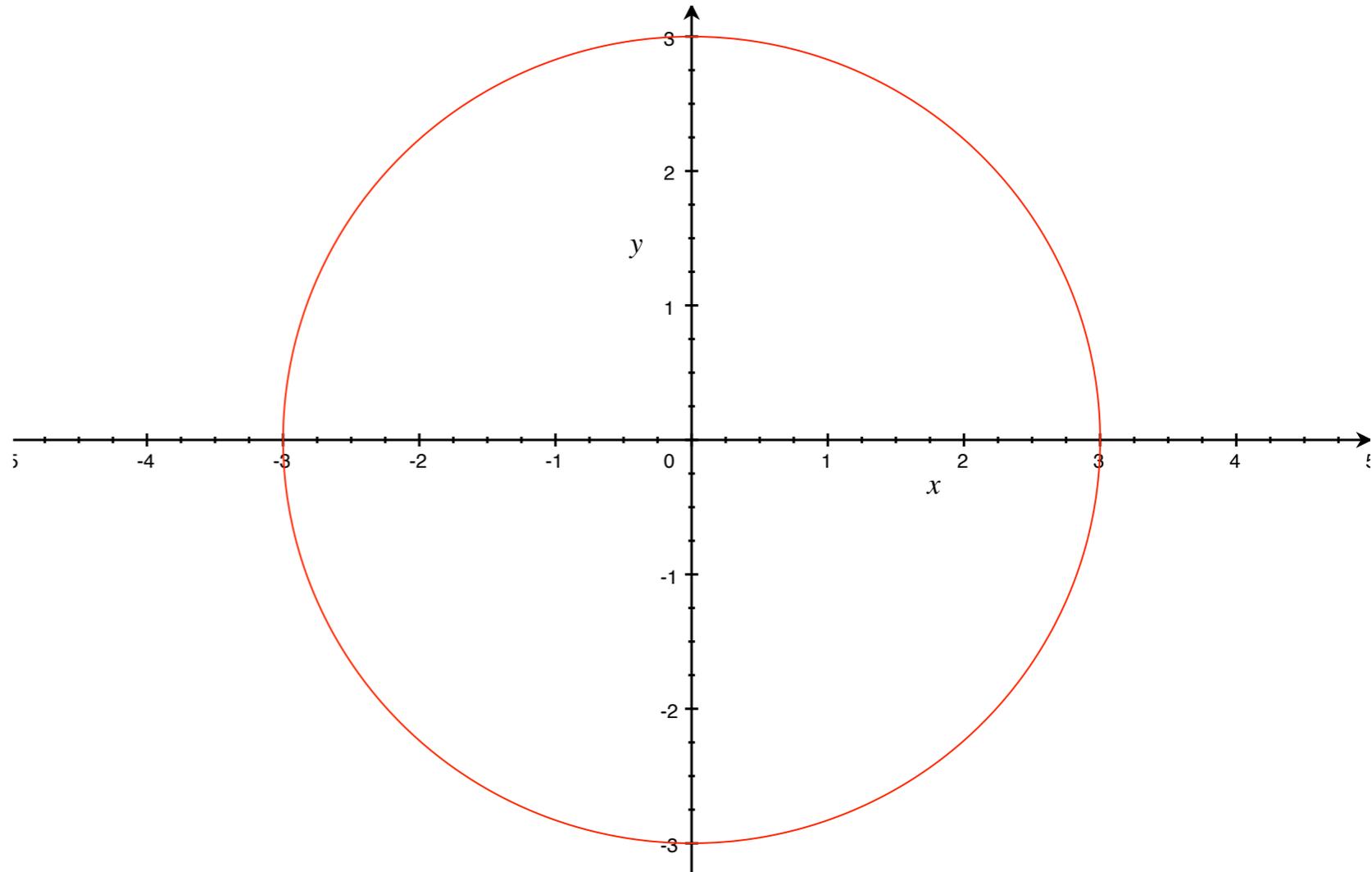
Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.



Fonction vs équation.

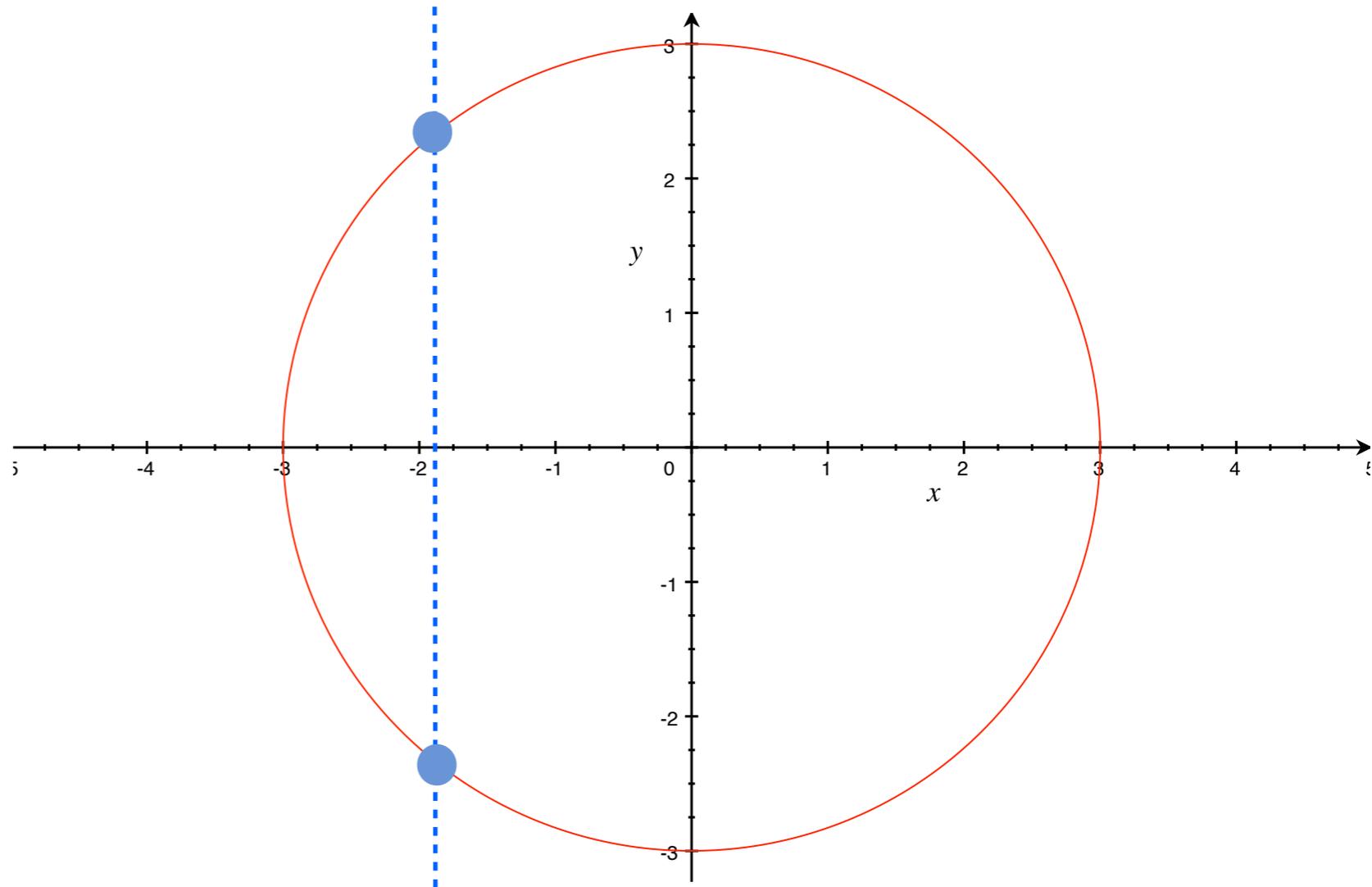
Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.



Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

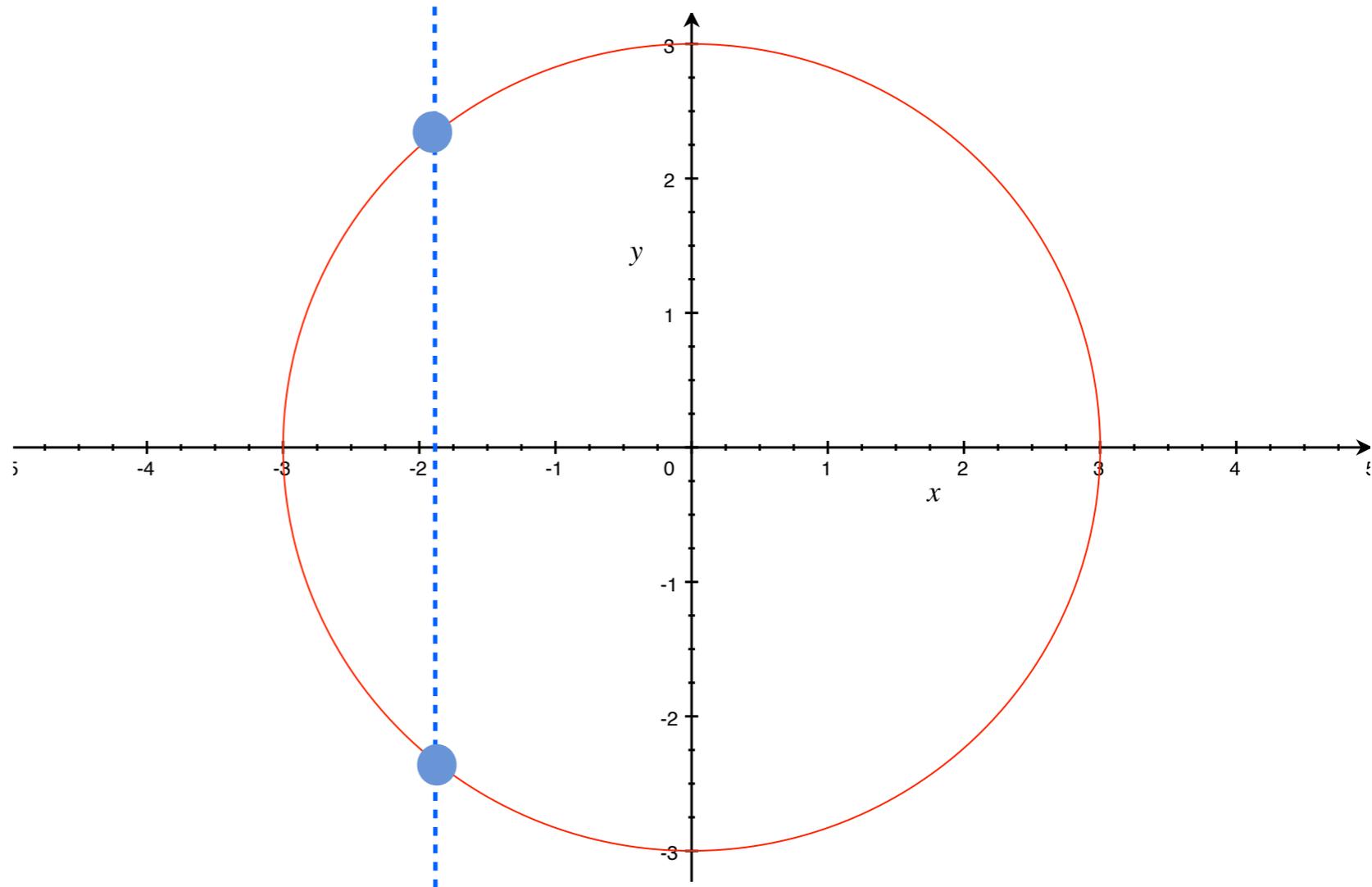
Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.

Par contre l'équation



Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

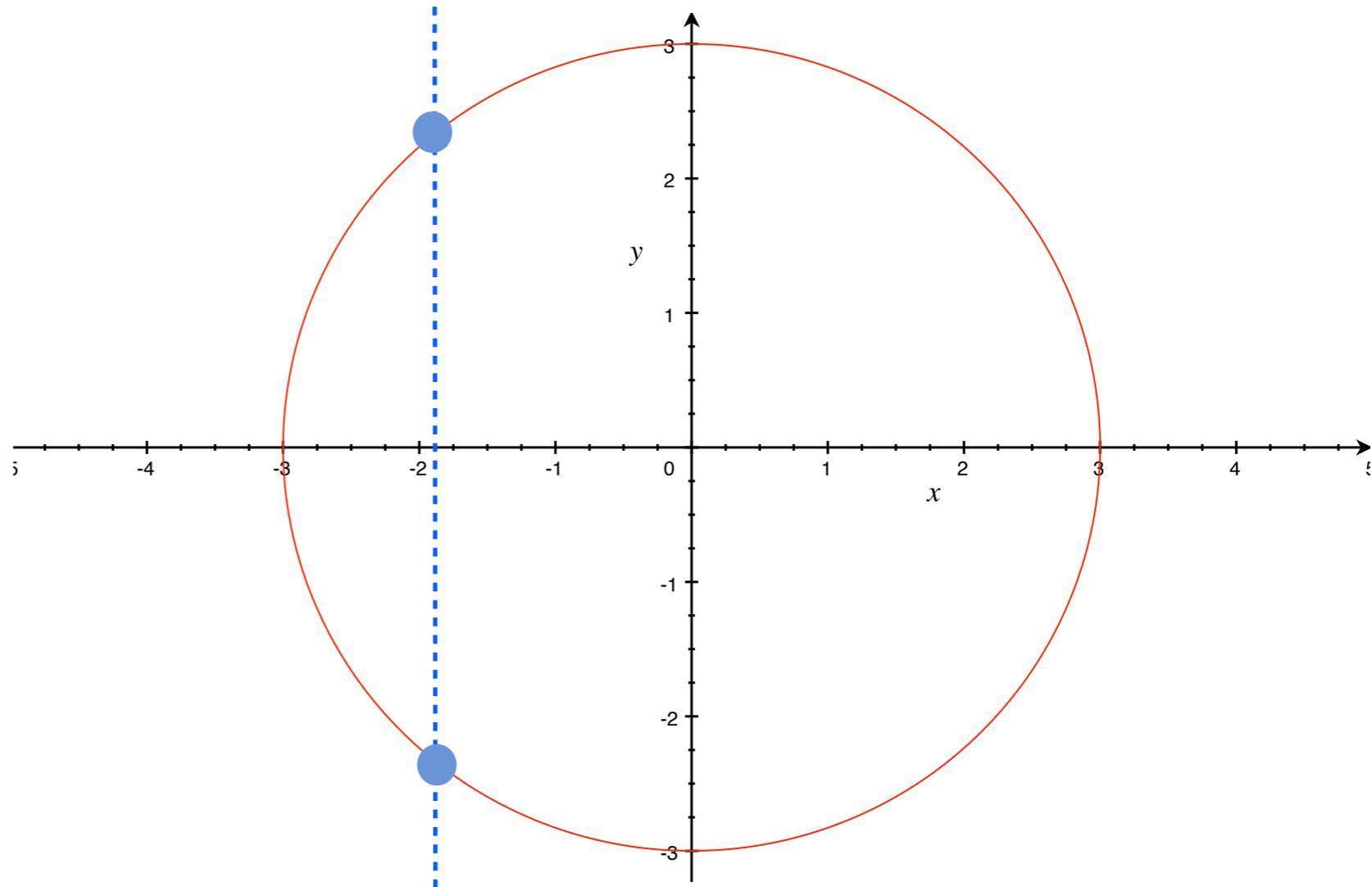
Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.

Par contre l'équation

$$y = x^2$$



Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

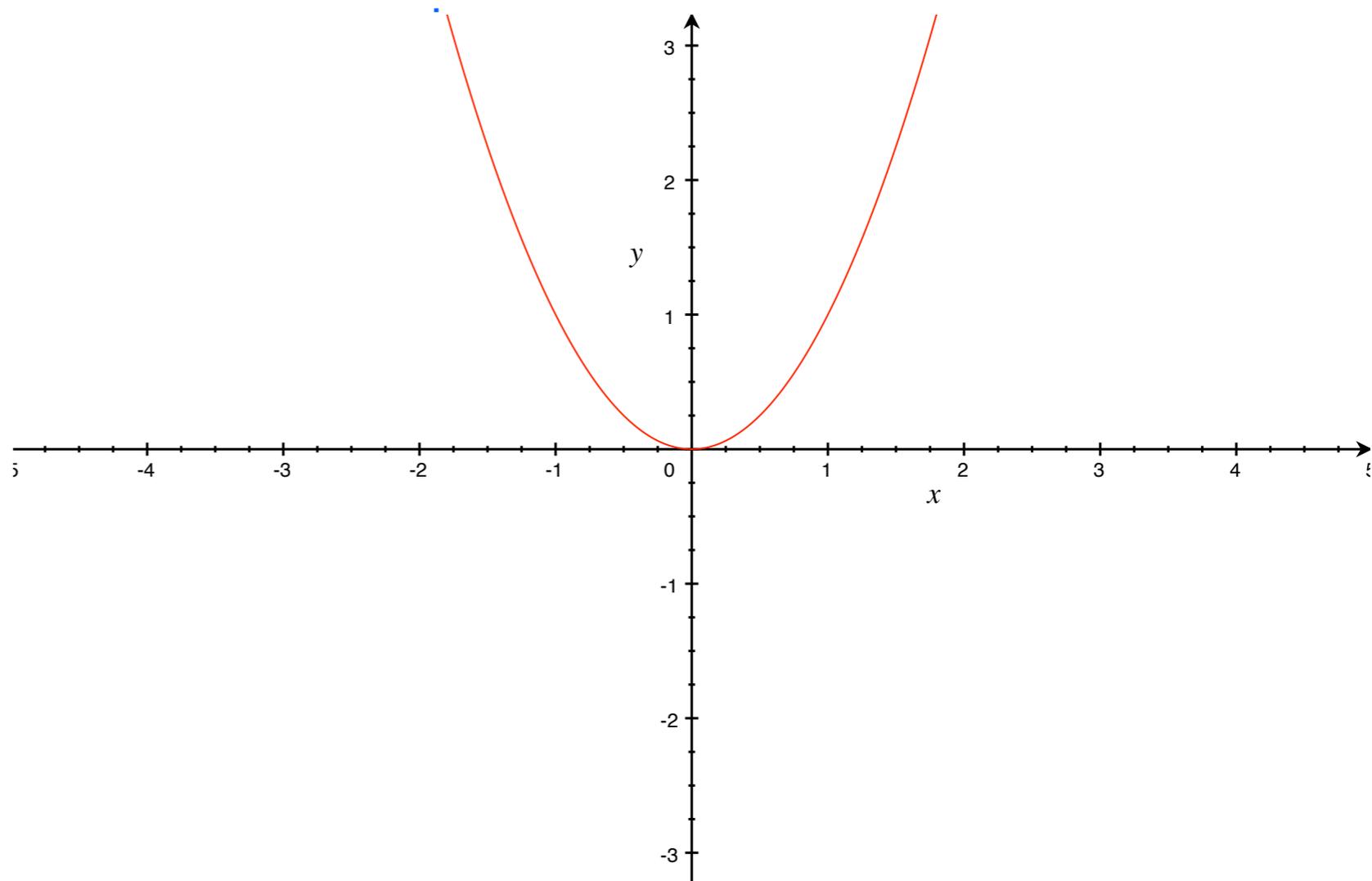
Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.

Par contre l'équation

$$y = x^2$$



Fonction vs équation.

Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

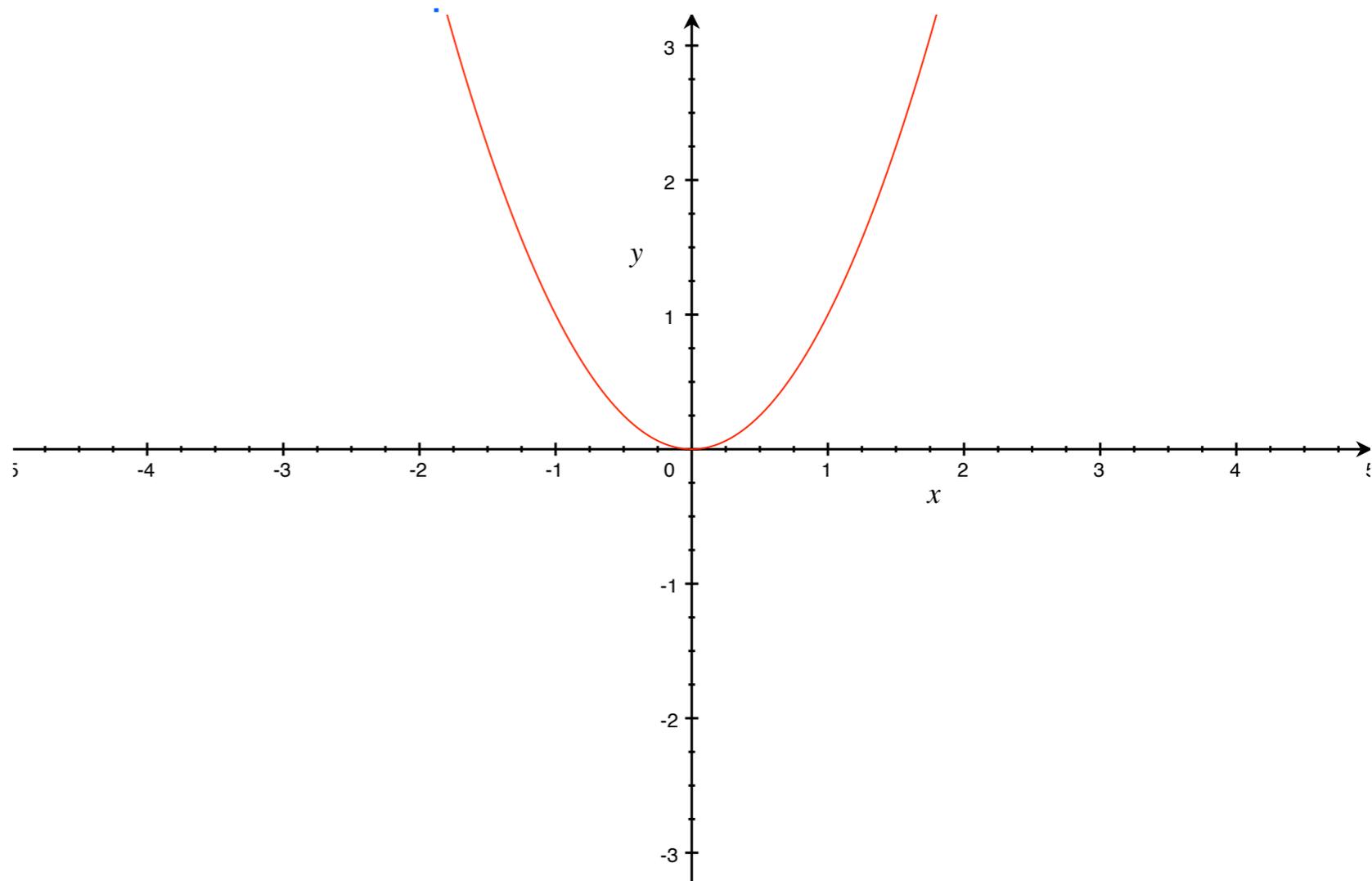
$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.

Par contre l'équation

$$y = x^2$$

est une fonction et c'est pourquoi on peut écrire:



Fonction vs équation.

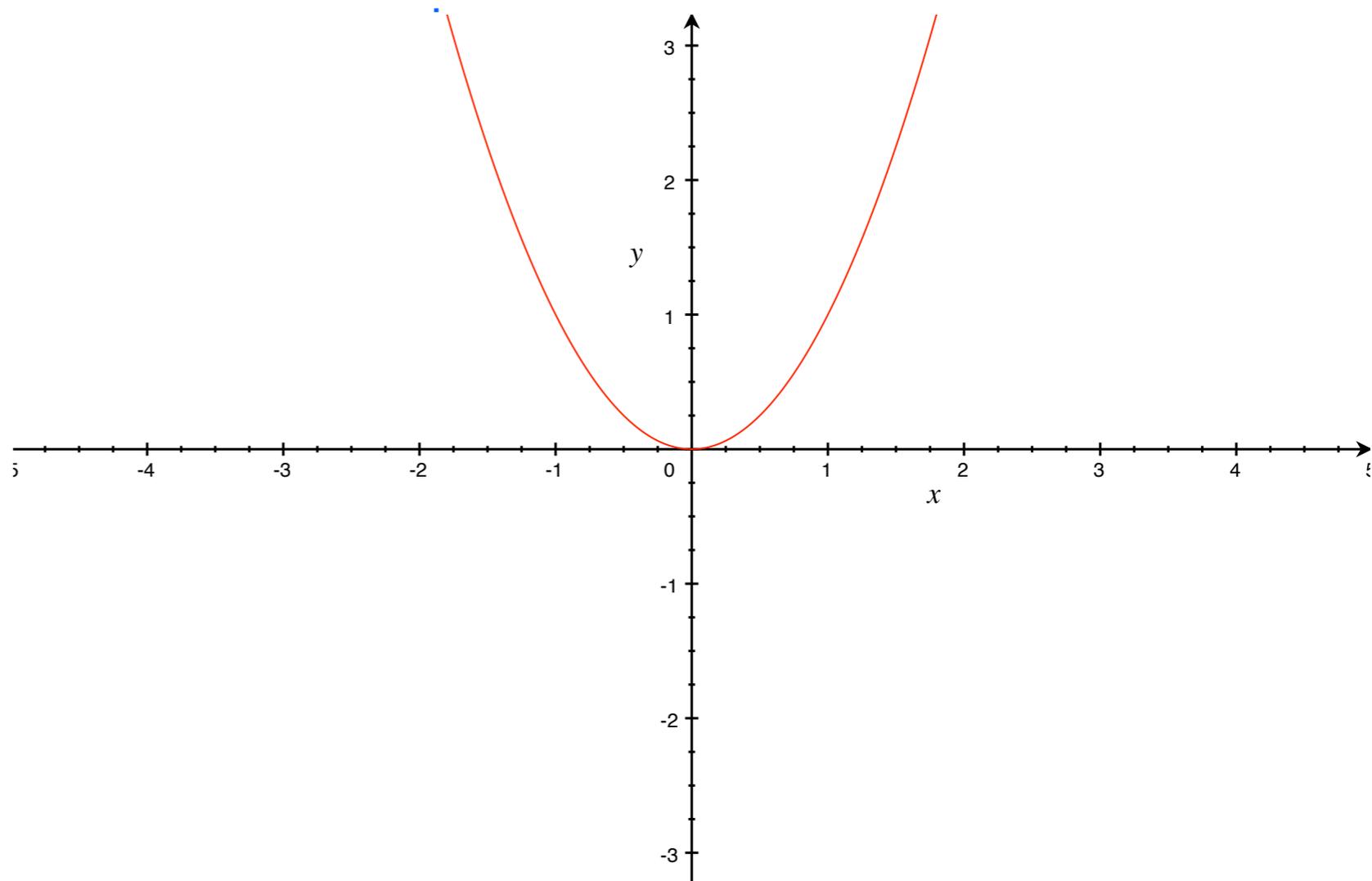
Malheureusement, les deux concepts sont souvent confondus.

Une équation est une relation, mais pas nécessairement une fonction.

Par exemple:

$$x^2 + y^2 = 9$$

mais elle n'est pas une
fonction.



Par contre l'équation

$$y = x^2$$

est une fonction et c'est pourquoi on peut écrire: $f(x) = x^2$

On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

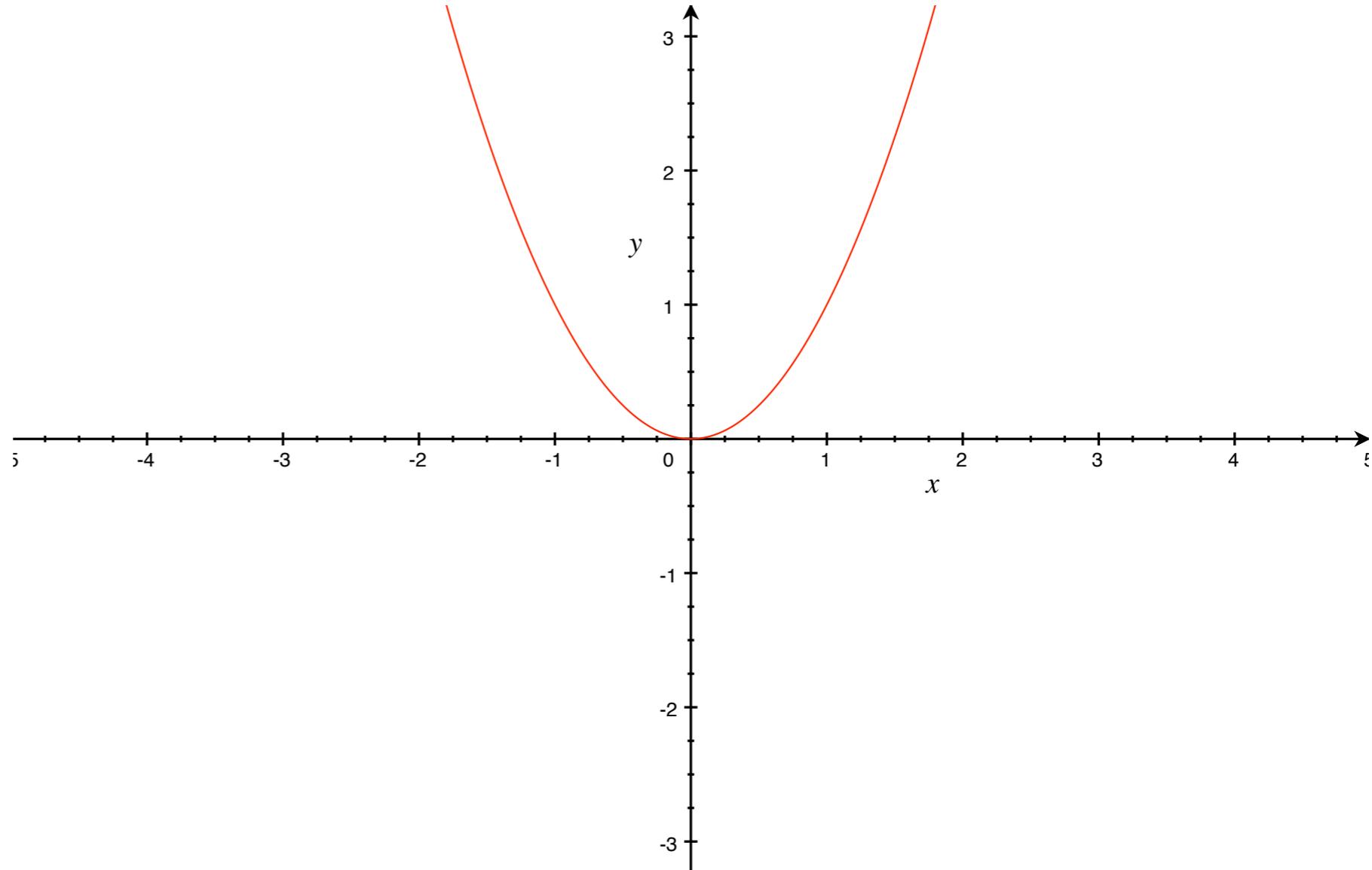
Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$

On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$



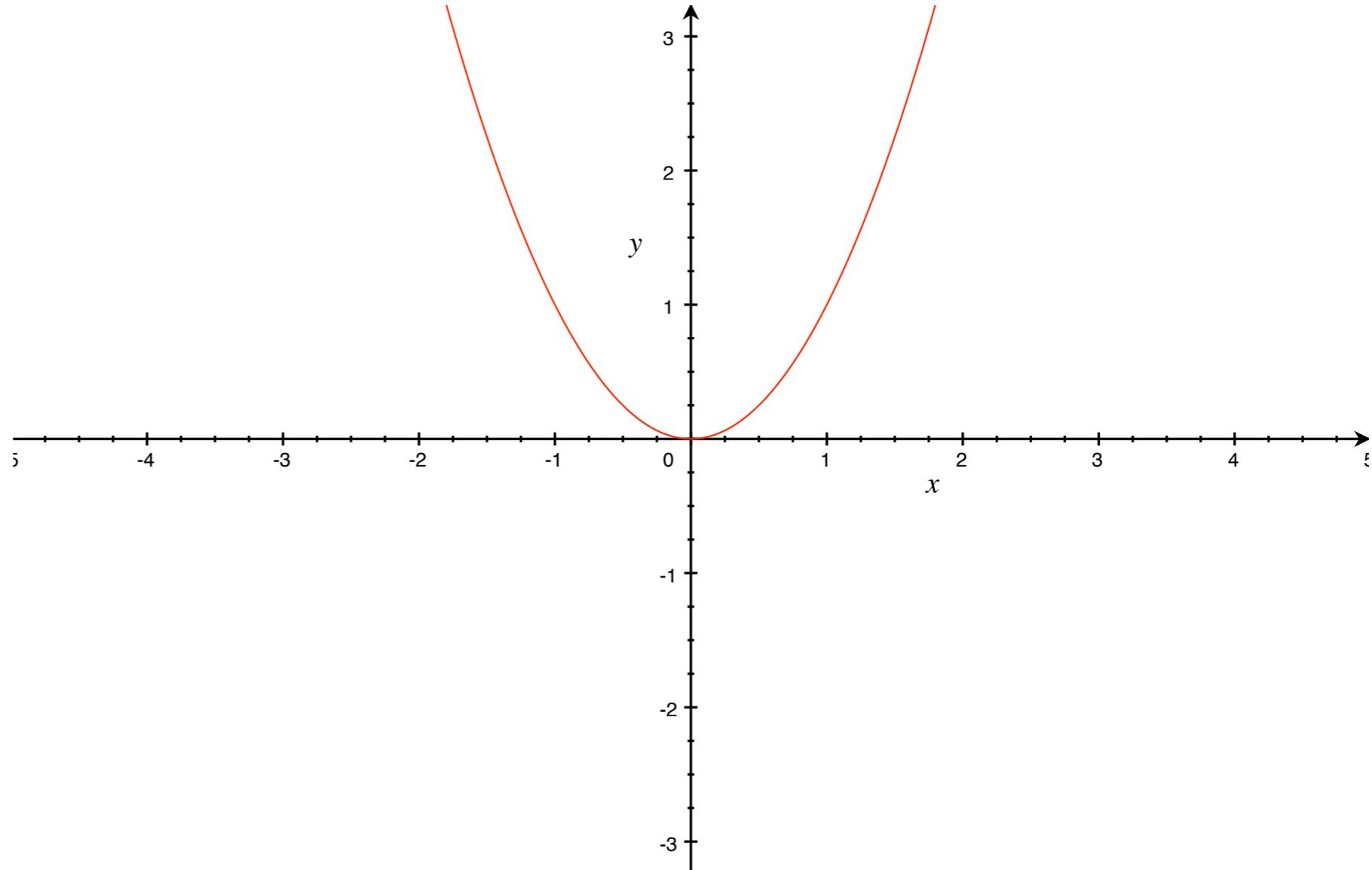
On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$

sa fonction inverse est

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x}$$



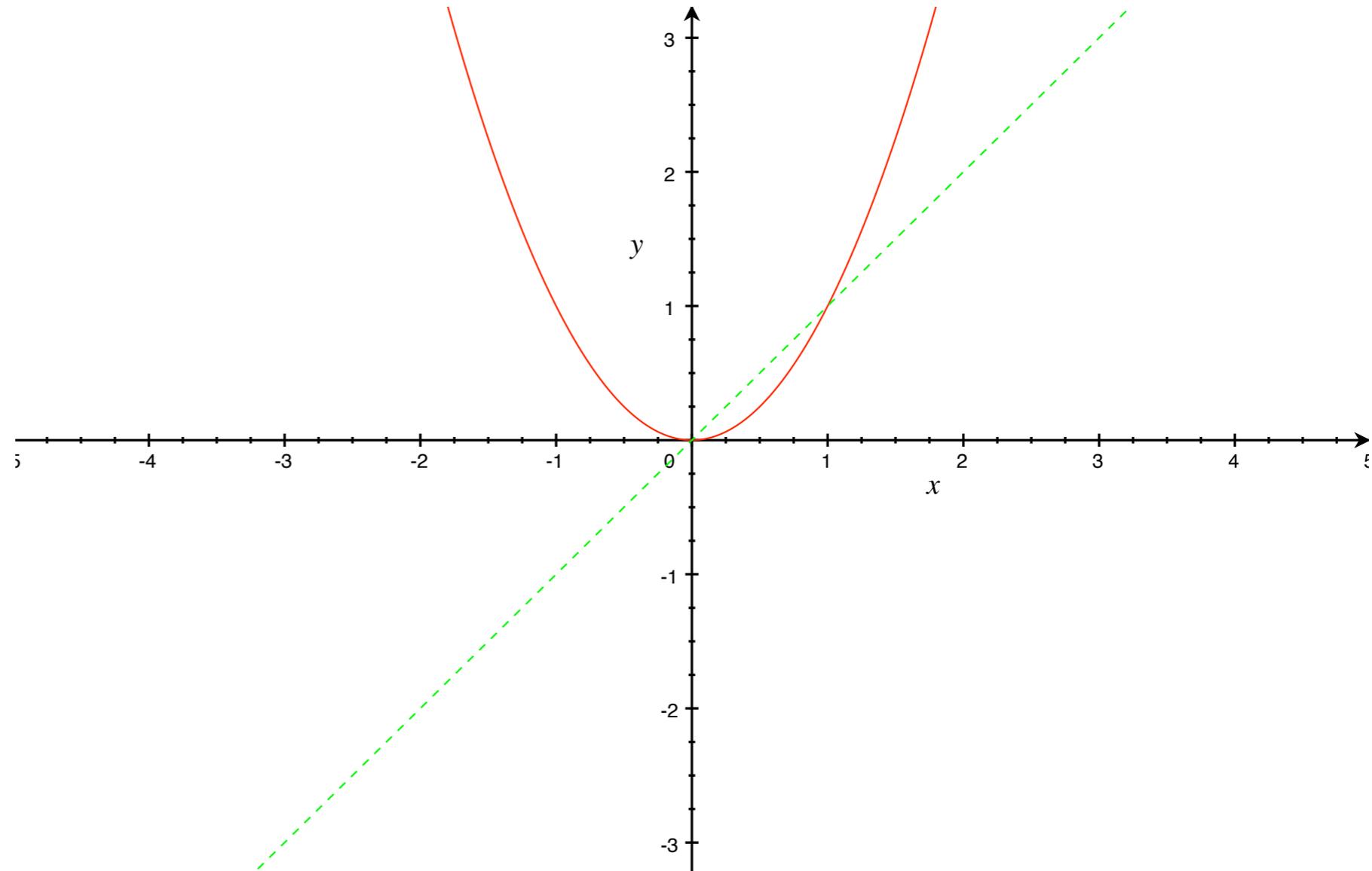
On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$

sa fonction inverse est

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x}$$



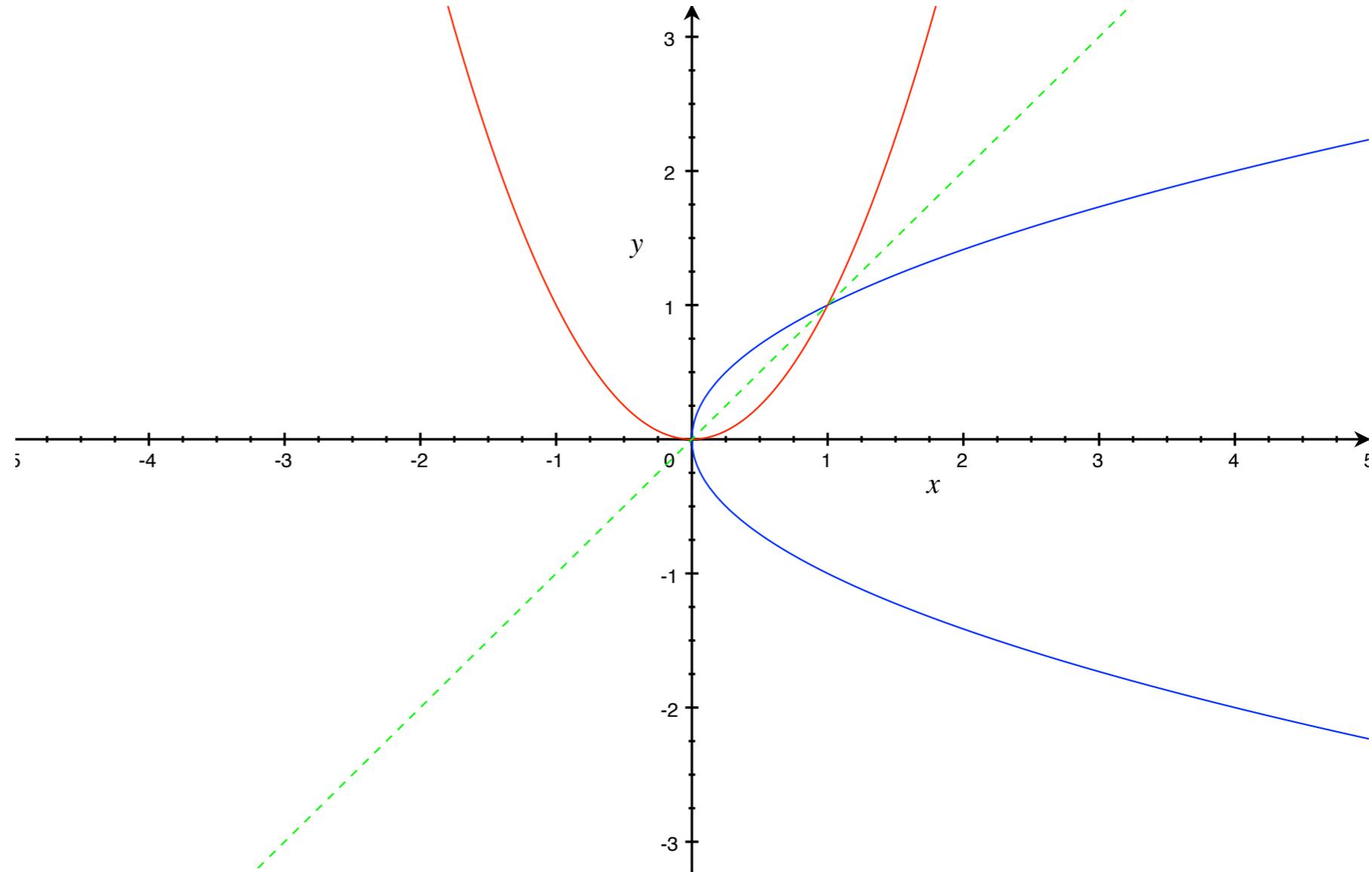
On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$

sa fonction inverse est

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x}$$



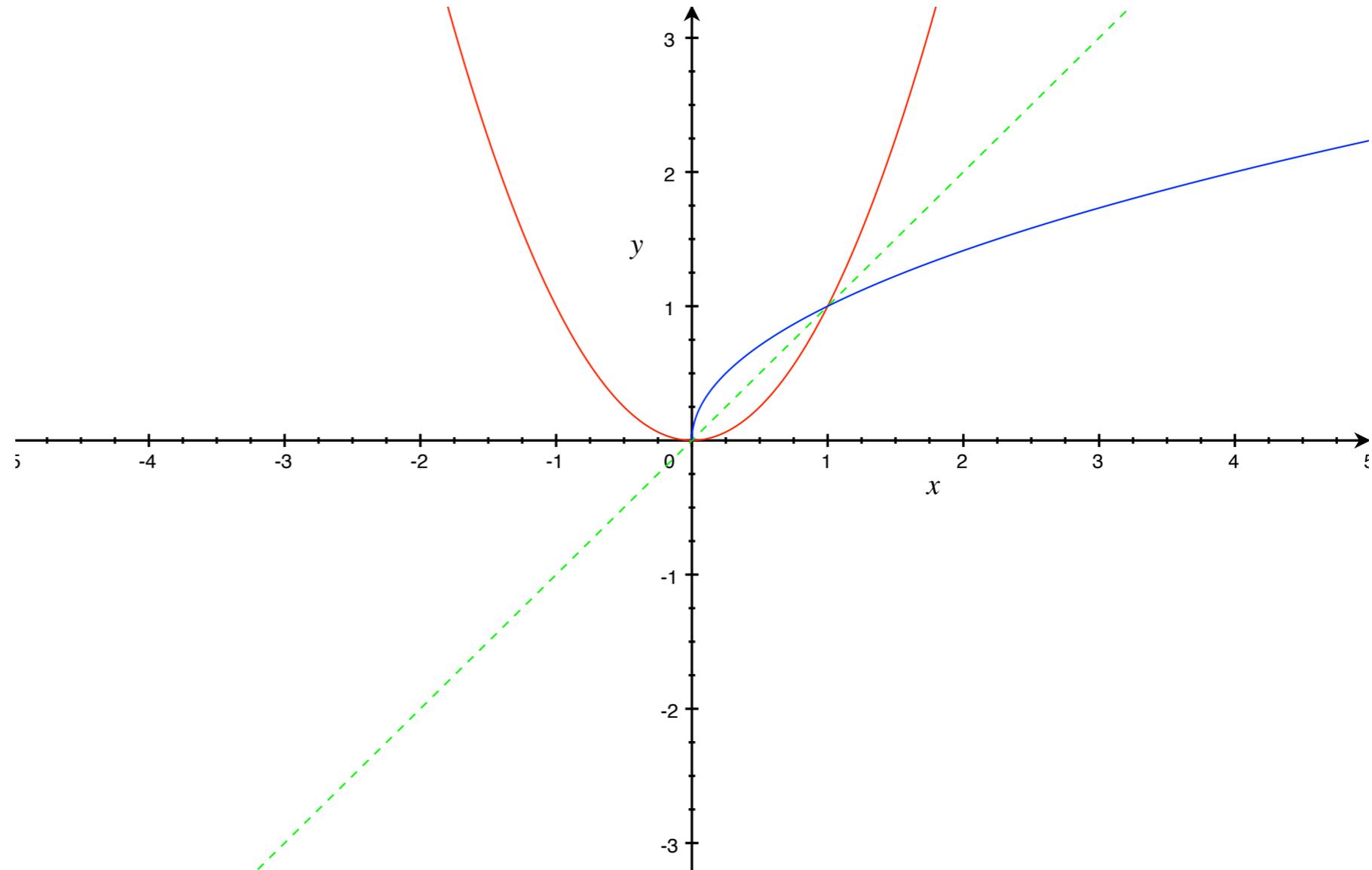
On a vu qu'une fonction inverse interchangeait le rôle de l'ensemble de départ et celui d'arrivé.

Regardons la fonction

$$f(x) = x^2$$

sa fonction inverse est

$$f^{-1}(x) = \sqrt{x}$$



Remarque:

La composition de fonction n'est pas commutative.

Remarque:

La composition de fonction n'est pas commutative.

C'est à dire: $f \circ g \neq g \circ f$

Remarque:

La composition de fonction n'est pas commutative.

C'est à dire: $f \circ g \neq g \circ f$

Regardons ceci avec un exemple.

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

C'est à dire: $f \circ g \neq g \circ f$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

C'est à dire: $f \circ g \neq g \circ f$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = x + 1$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x))$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x + 1)$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x + 1)$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \end{aligned}$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1 \end{aligned}$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1 \end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2 \qquad g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1 \end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2)$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1\end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2)$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1\end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2) = x^2 + 1$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1\end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2) = x^2 + 1$$

Remarque: La composition de fonction n'est pas commutative.

$$\text{C'est à dire: } f \circ g \neq g \circ f$$

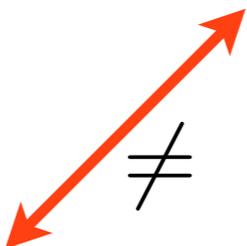
Regardons ceci avec un exemple.

$$f(x) = x^2$$

$$g(x) = x + 1$$

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2 \\ &= (x + 1)(x + 1) \\ &= x^2 + 2x + 1\end{aligned}$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(x^2) = x^2 + 1$$



\neq

Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b$$

Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

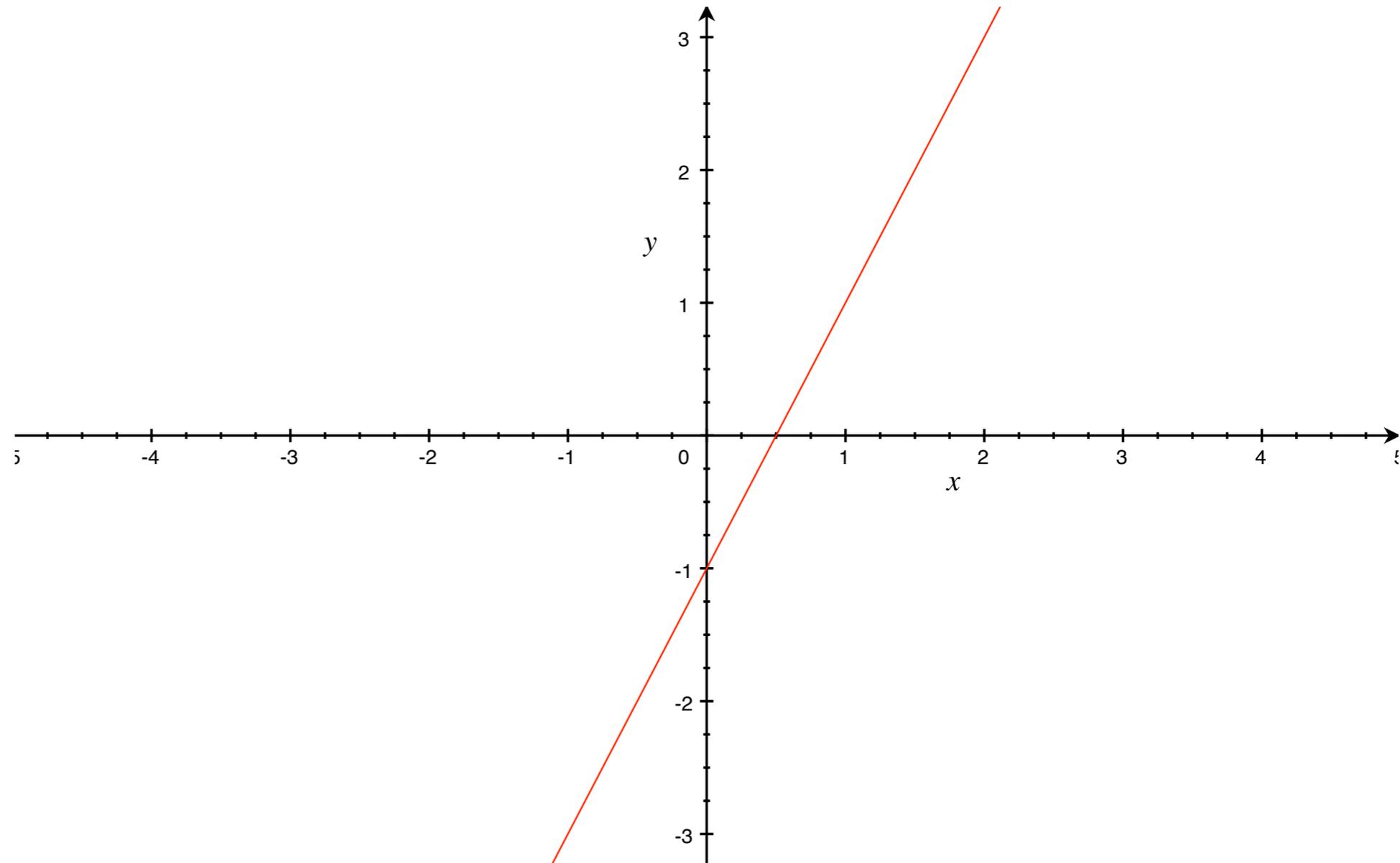
Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$



Définition

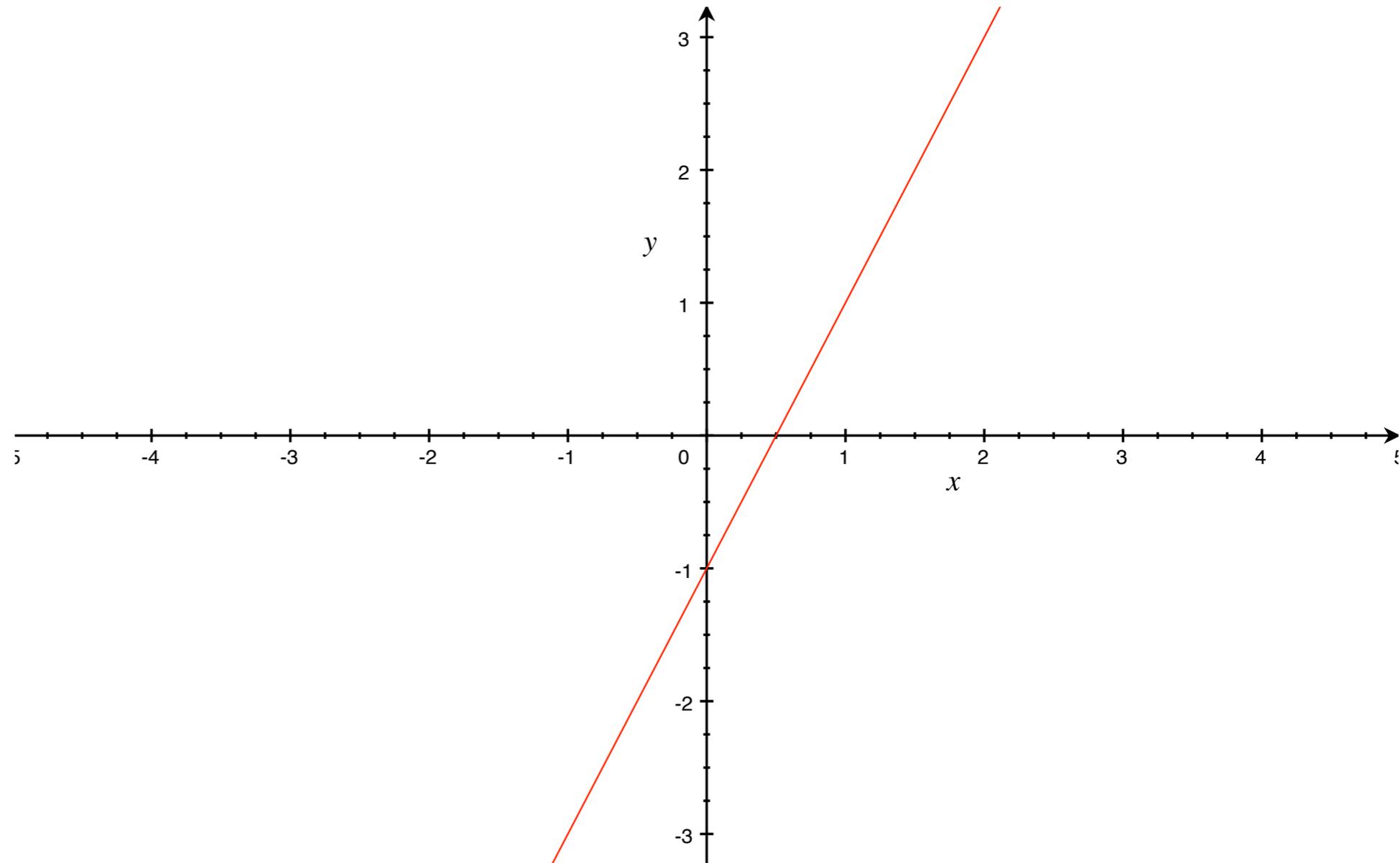
Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$f(1) = 2(1) - 1$$



Définition

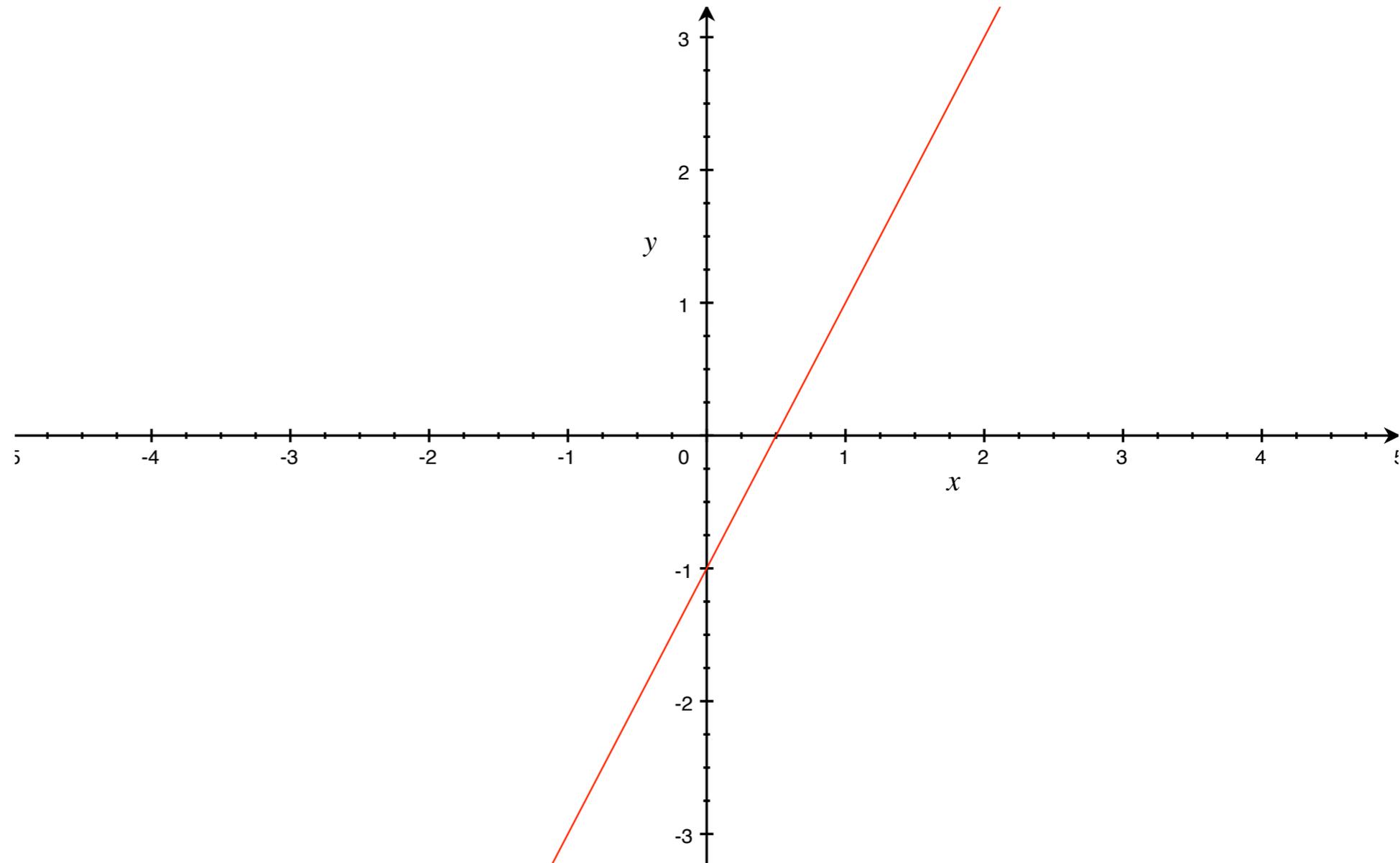
Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$f(1) = 2(1) - 1$$



Définition

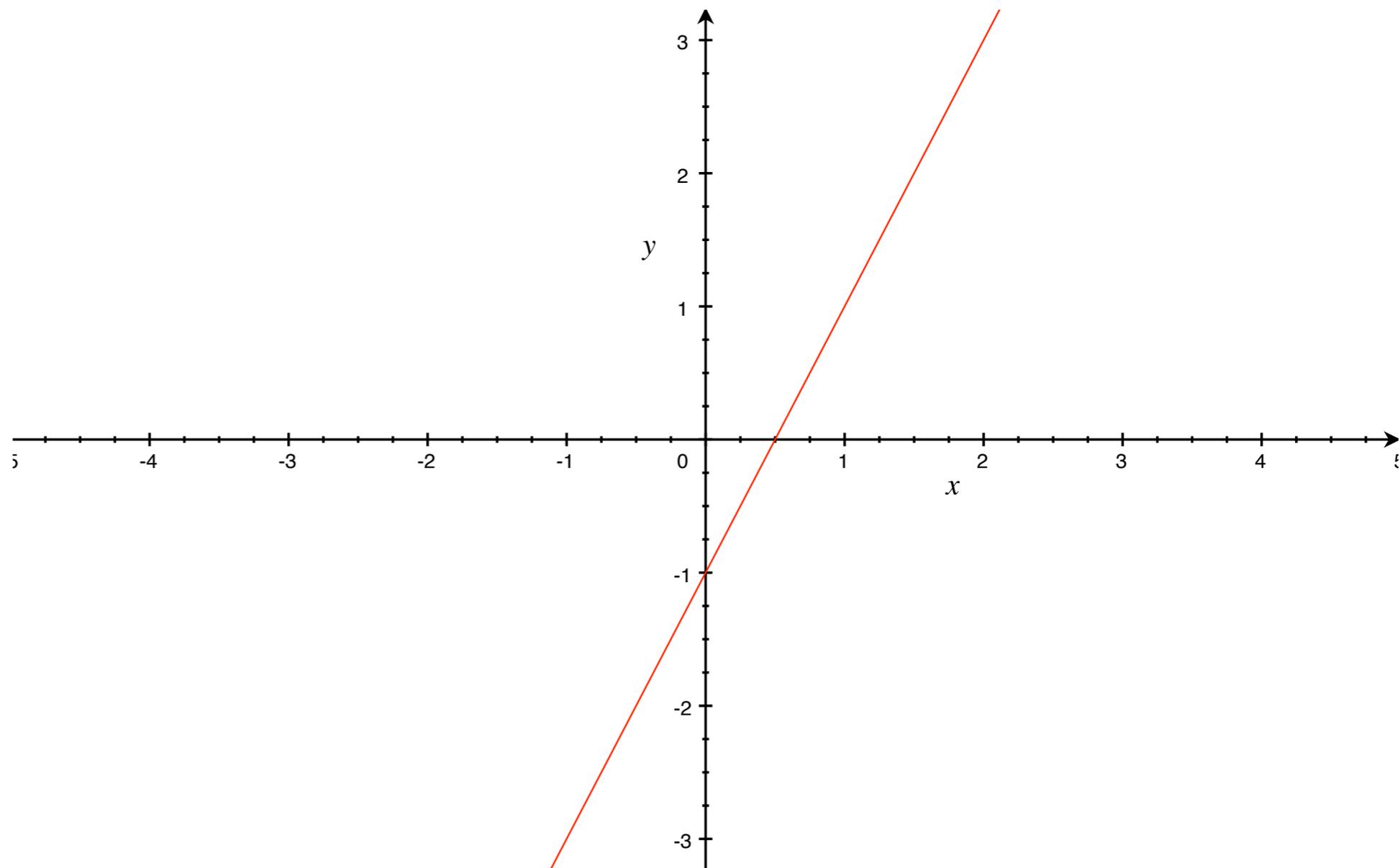
Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$f(1) = 2(1) - 1$$



Définition

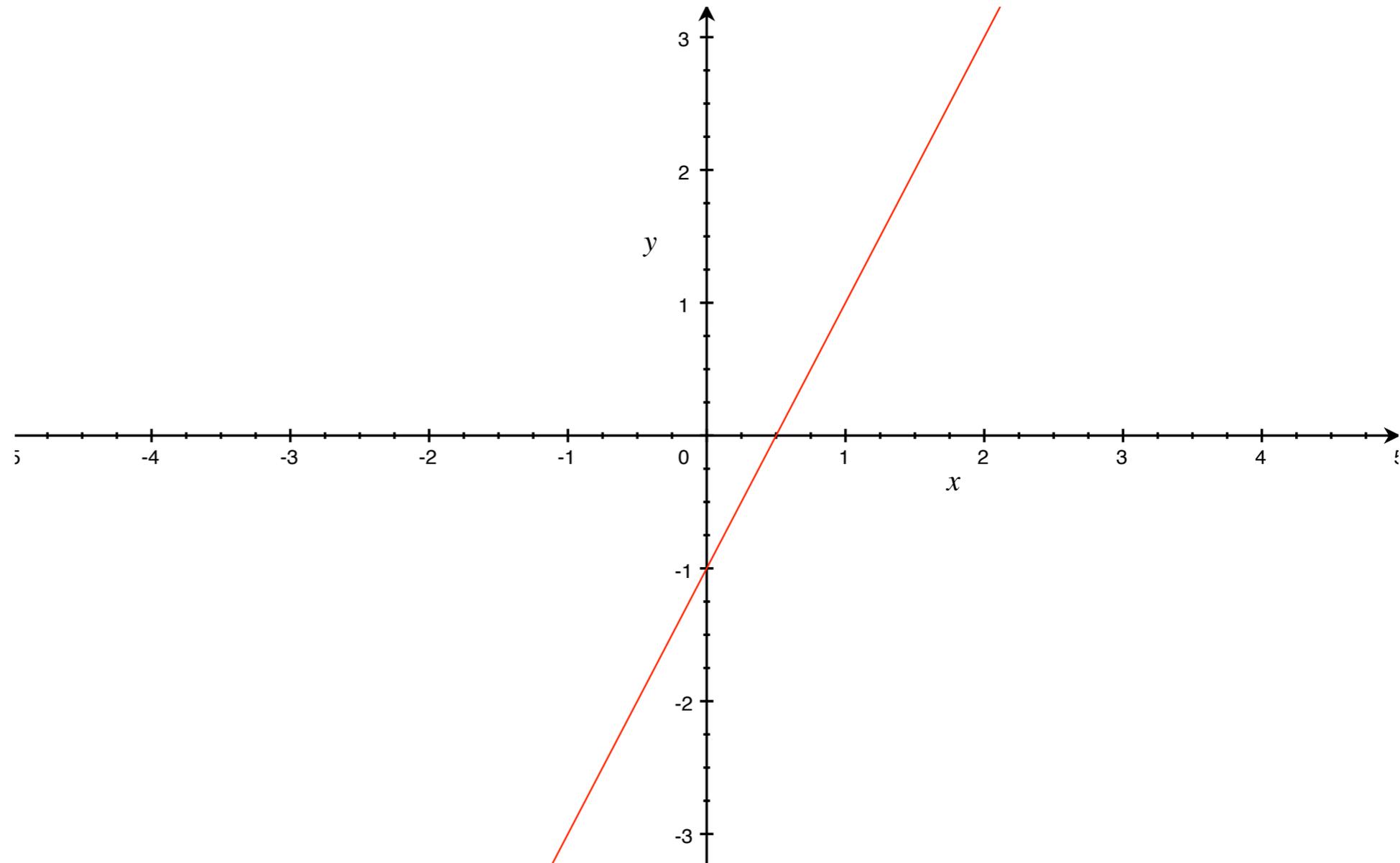
Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$



Définition

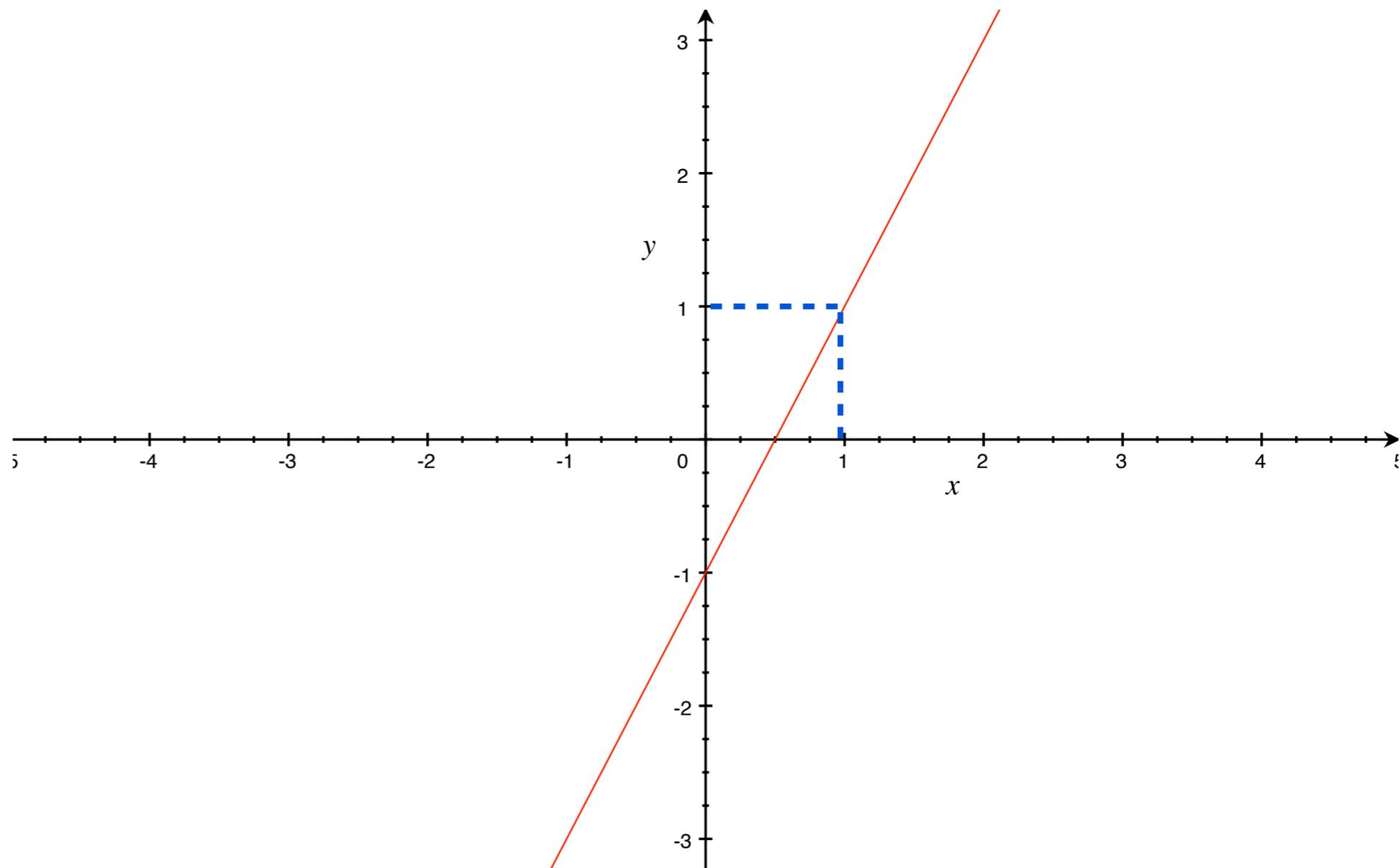
Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$



Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

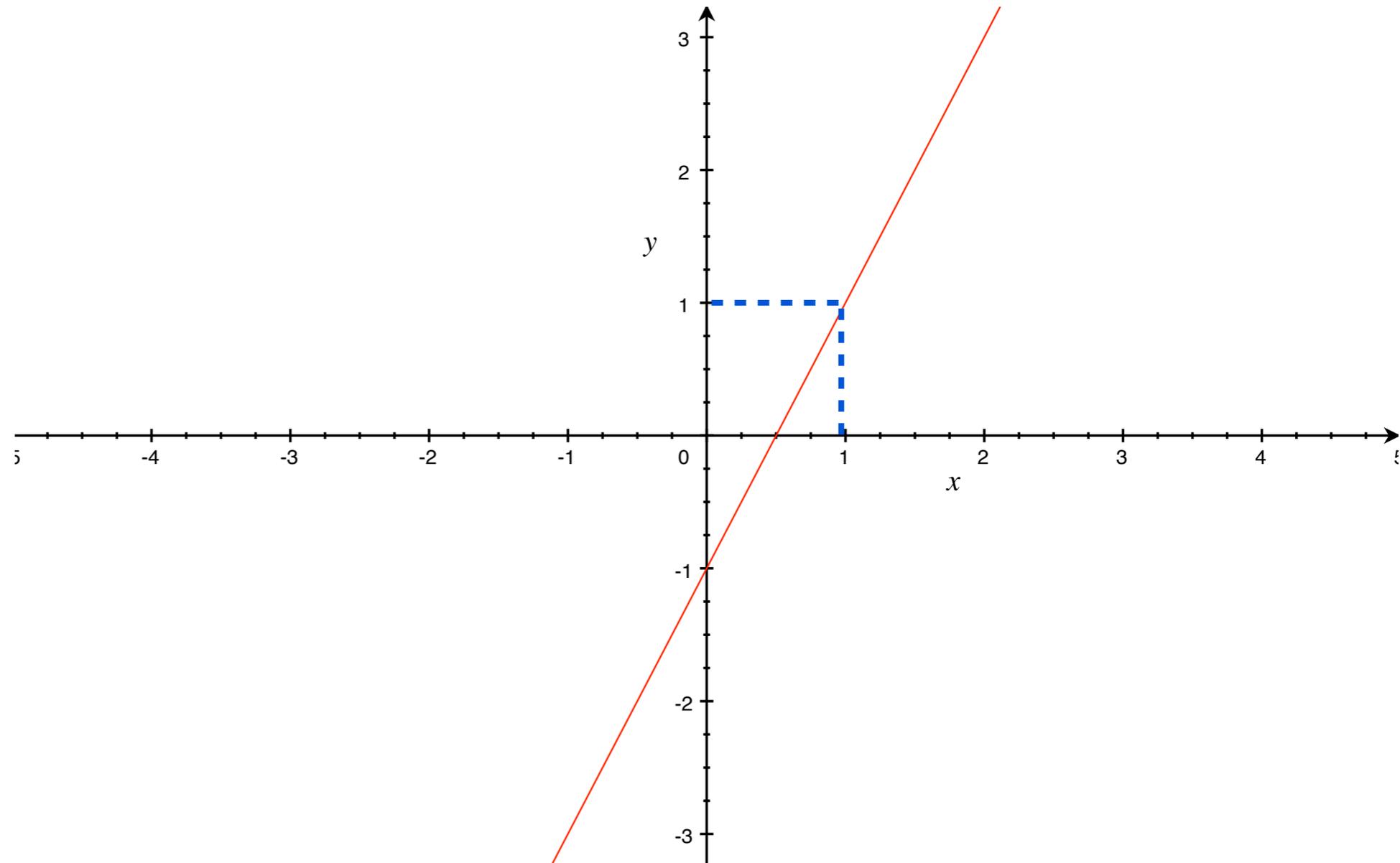
$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$f(2) = 2(2) - 1$$



Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

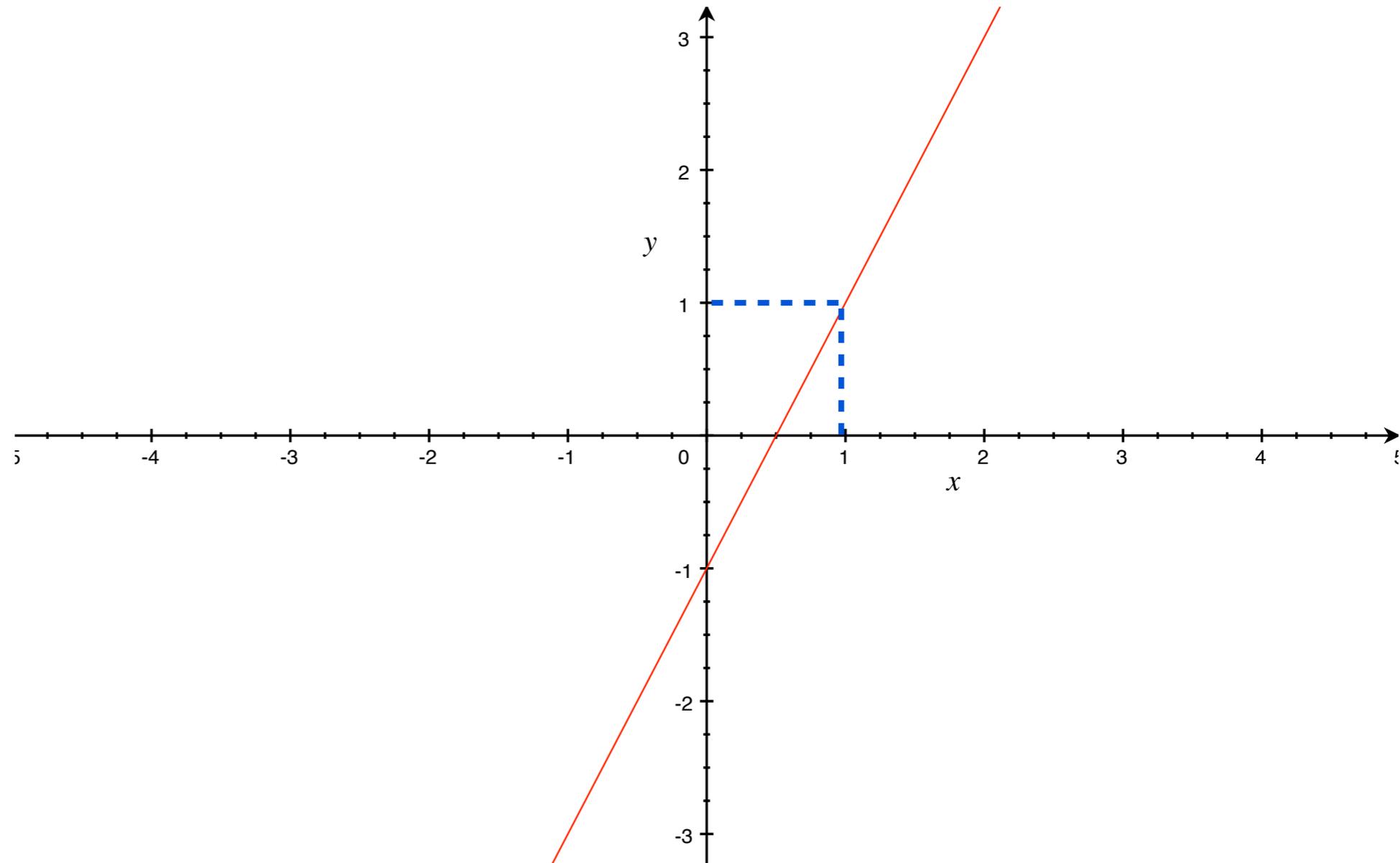
$$f(x) = ax + b \text{ avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$f(2) = 2(2) - 1$$



Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

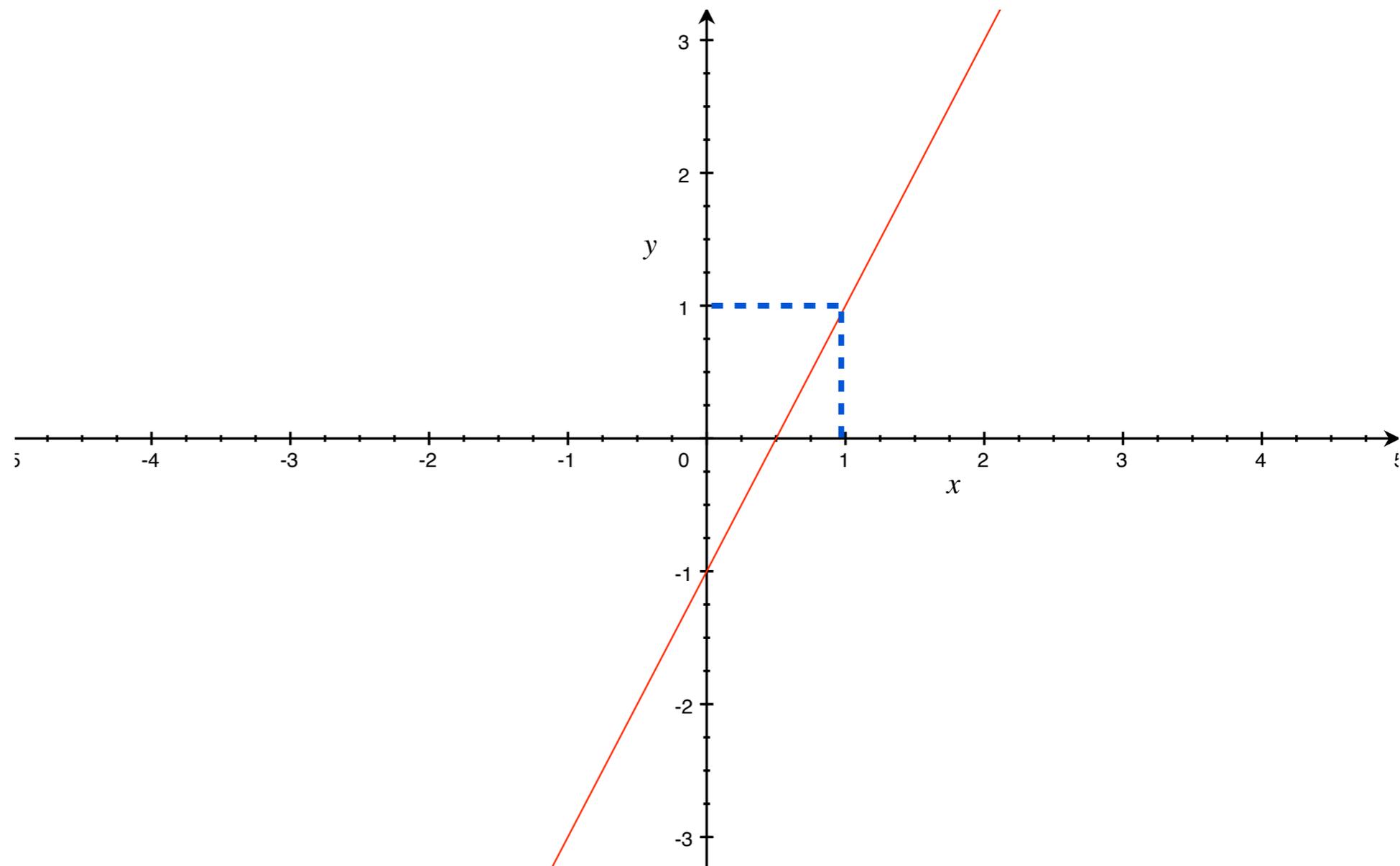
$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(2) &= 2(2) - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$



Définition

Une **fonction linéaire** est une fonction de la forme

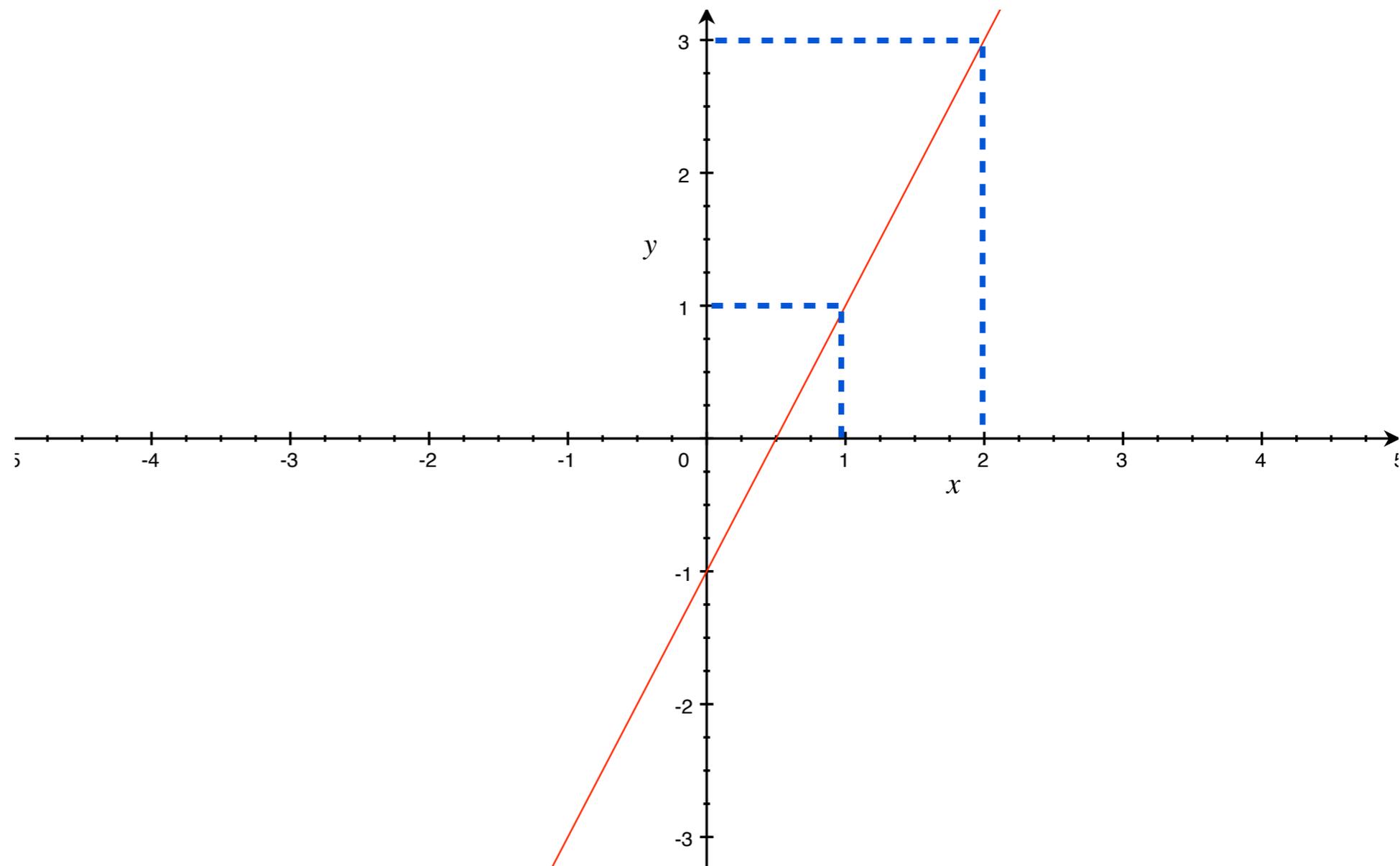
$$f(x) = ax + b \quad \text{avec } a, b \in \mathbb{R}$$

Exemple

$$f(x) = 2x - 1$$

$$\begin{aligned} f(1) &= 2(1) - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(2) &= 2(2) - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$



On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine



On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente   L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente   L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

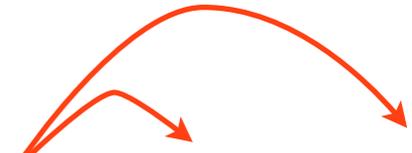
$$f(x) = mx + b$$

La pente   L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$


On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{mx_2 + b - mx_1 - b}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente

L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{mx_2 + \cancel{b} - mx_1 - \cancel{b}}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{mx_2 + \cancel{b} - mx_1 - \cancel{b}}{x_2 - x_1} = \frac{mx_2 - mx_1}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{mx_2 + \cancel{b} - mx_1 - \cancel{b}}{x_2 - x_1} = \frac{mx_2 - mx_1}{x_2 - x_1} = \frac{m(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1}$$

On écrit souvent les fonctions linéaires avec les lettres m et b .

$$f(x) = mx + b$$

La pente



L'ordonnée à l'origine

Que b soit l'ordonnée à l'origine est assez direct...

$$f(0) = m(0) + b = b$$

mais vous êtes vous déjà demandé pourquoi m est la pente?

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = \frac{(mx_2 + b) - (mx_1 + b)}{x_2 - x_1}$$

$$= \frac{mx_2 + \cancel{b} - mx_1 - \cancel{b}}{x_2 - x_1} = \frac{mx_2 - mx_1}{x_2 - x_1} = \frac{m(x_2 - x_1)}{x_2 - x_1} = m$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction définie par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x \geq 1 \\ -x + 1 & x < 1 \end{cases}$$

Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

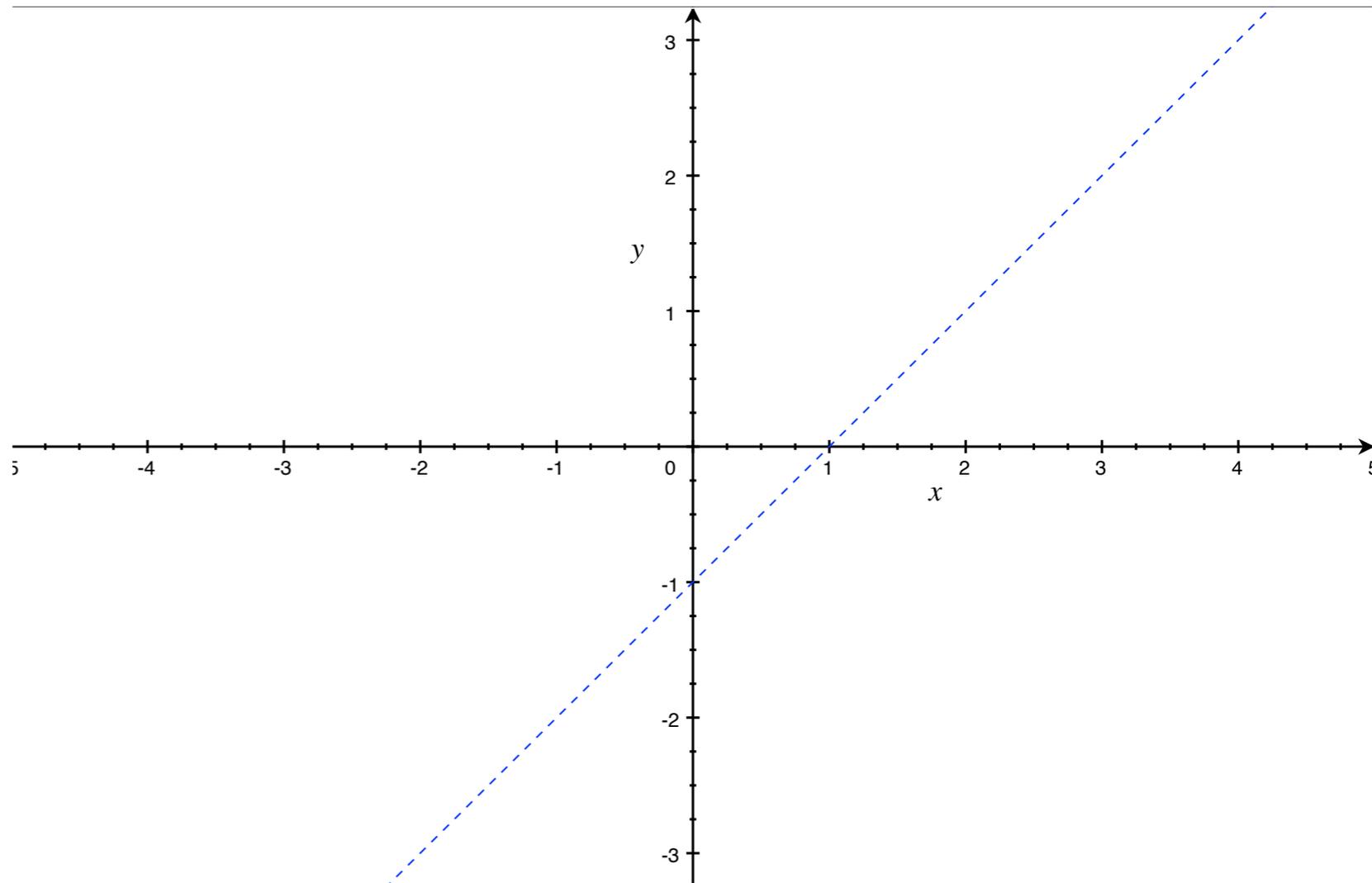
$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x \geq 1 \\ -x + 1 & x < 1 \end{cases}$$



Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

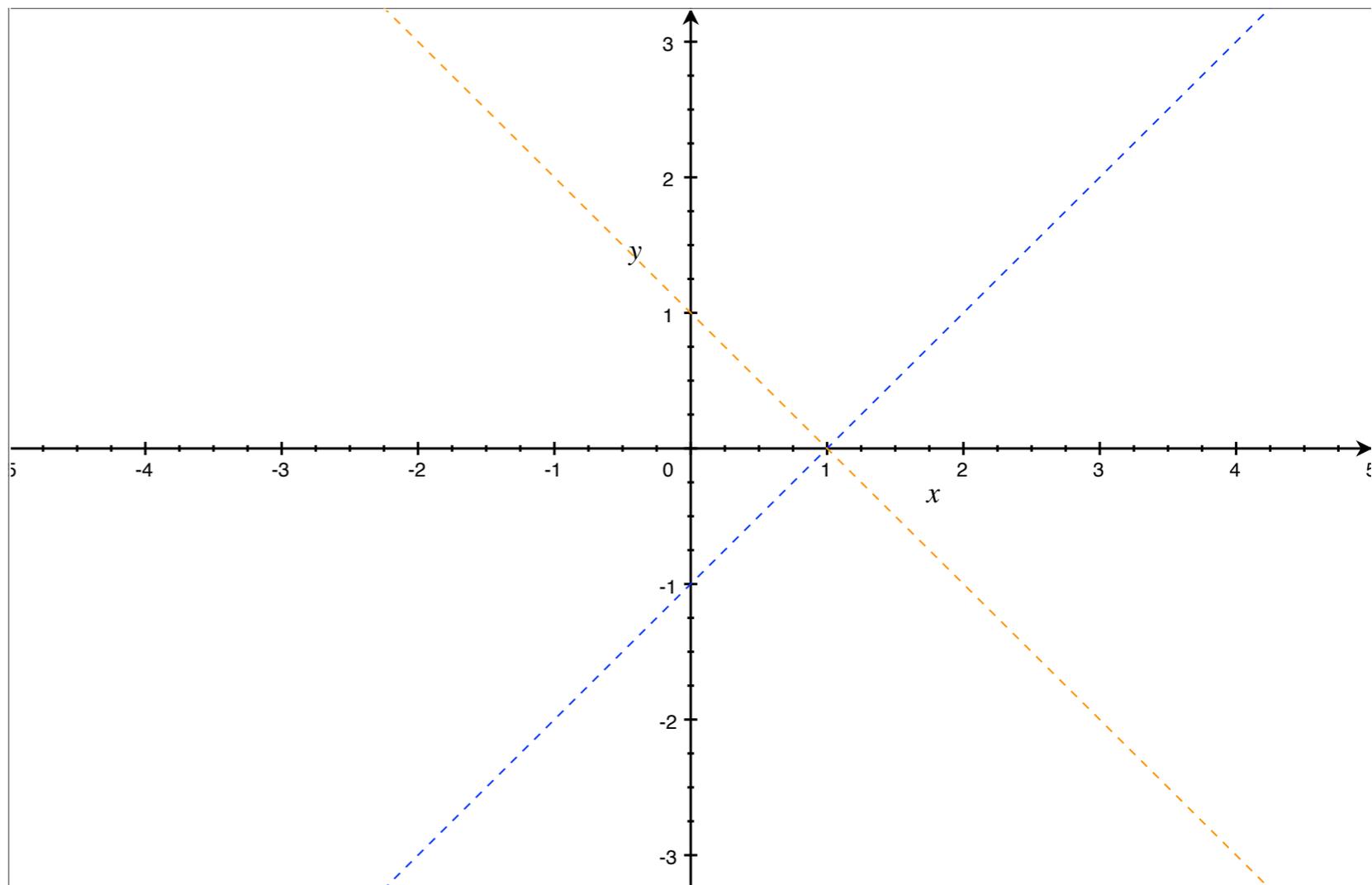
$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x \geq 1 \\ -x + 1 & x < 1 \end{cases}$$



Définition

La **fonction valeur absolue** est la fonction défini par morceau suivante

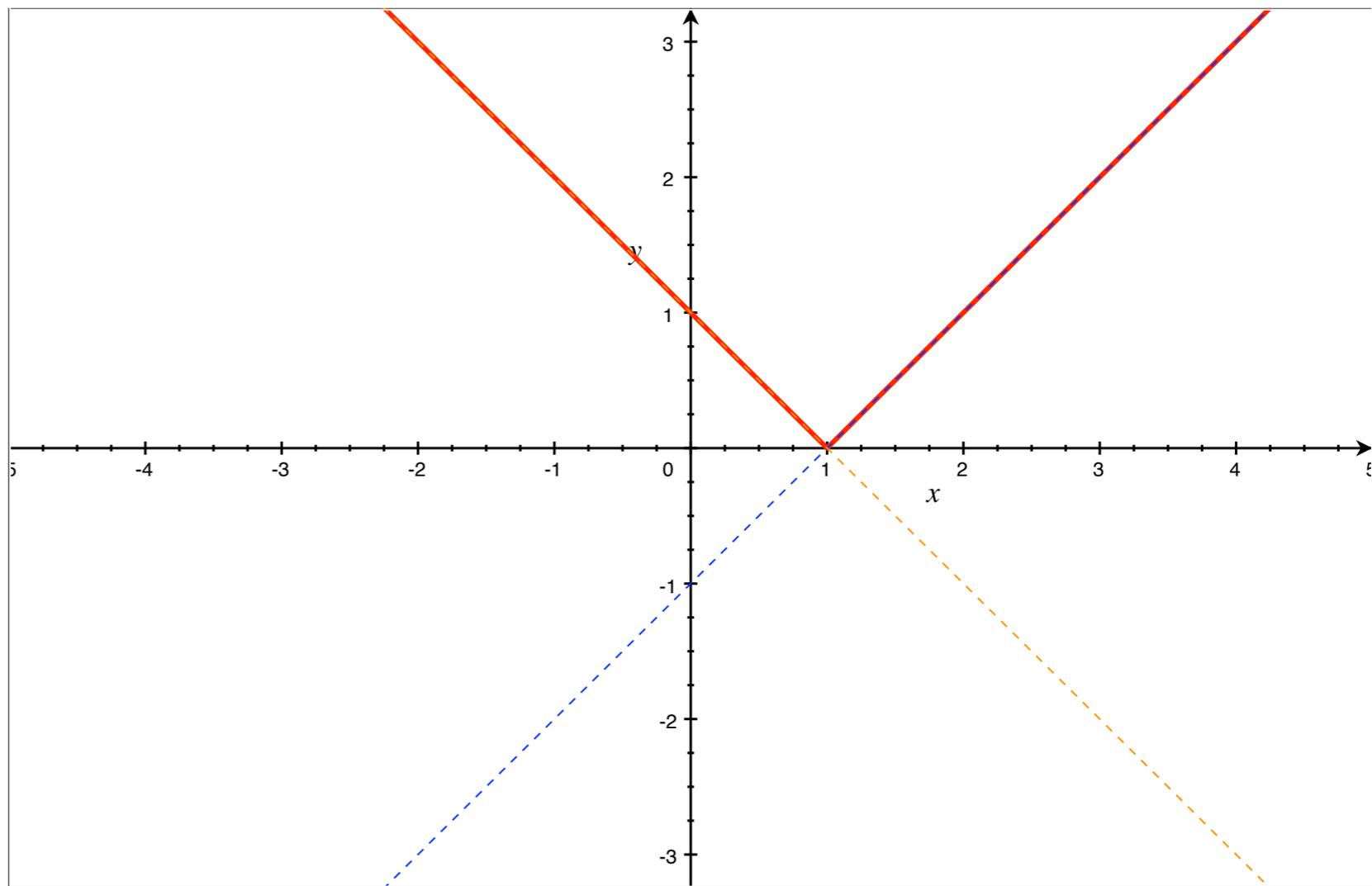
$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Exemple

$$f(x) = |x - 1|$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x - 1 \geq 0 \\ -(x - 1) & x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x - 1 & x \geq 1 \\ -x + 1 & x < 1 \end{cases}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

un projet de loi sur la sécurité des données

Aujourd'hui, nous avons vu

- ✓ Les ensembles de nombres

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

$$\mathbb{R} = \text{Les nombres à virgule.}$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

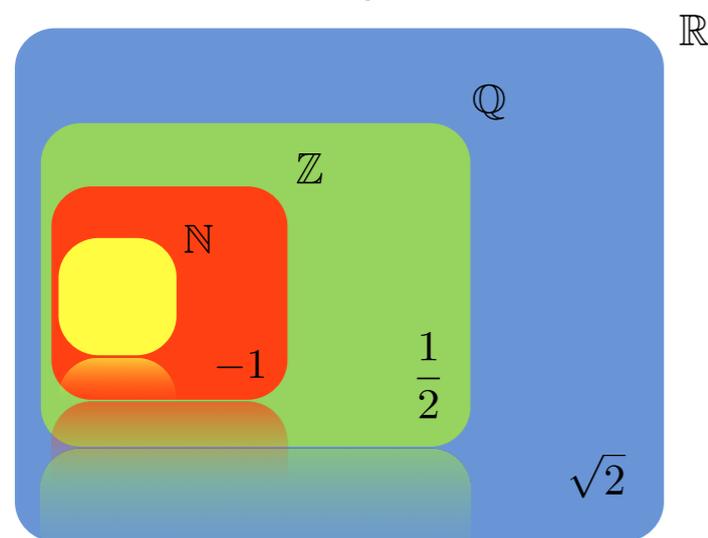
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

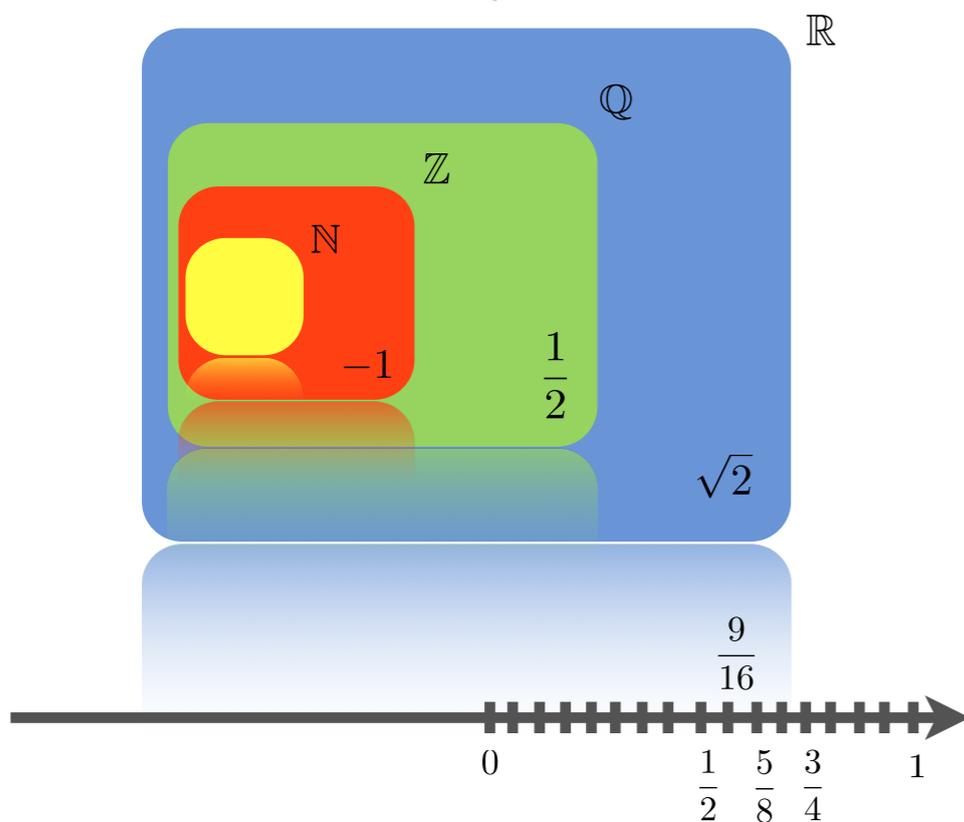
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

✓ Les fonctions

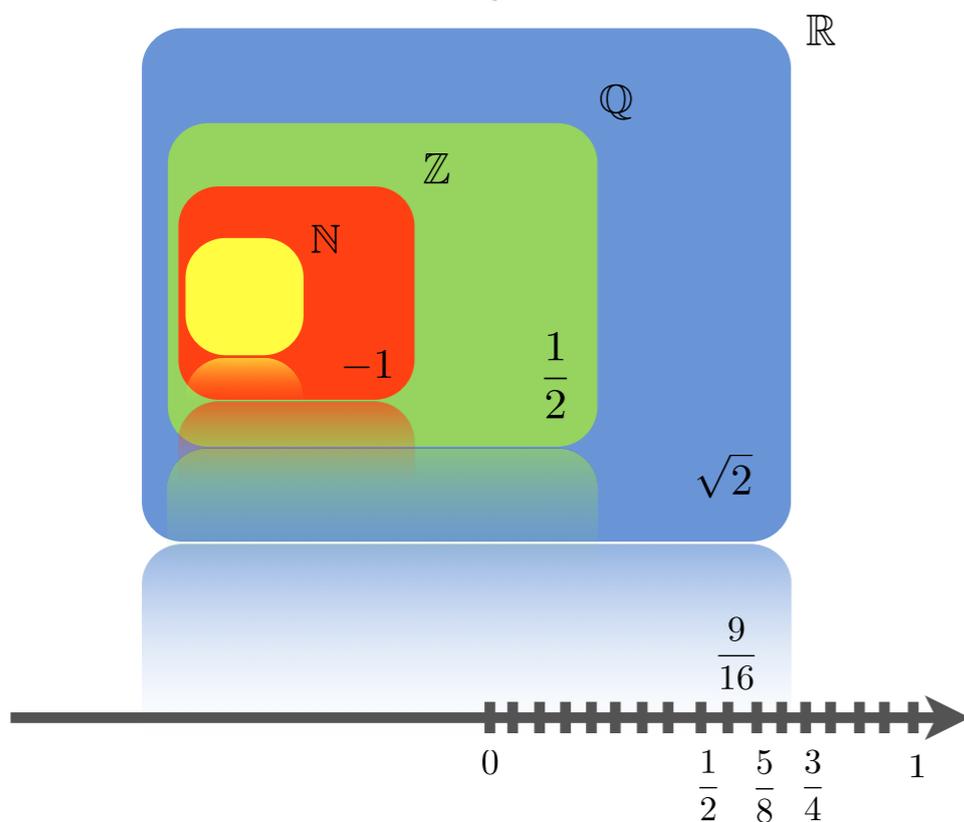
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

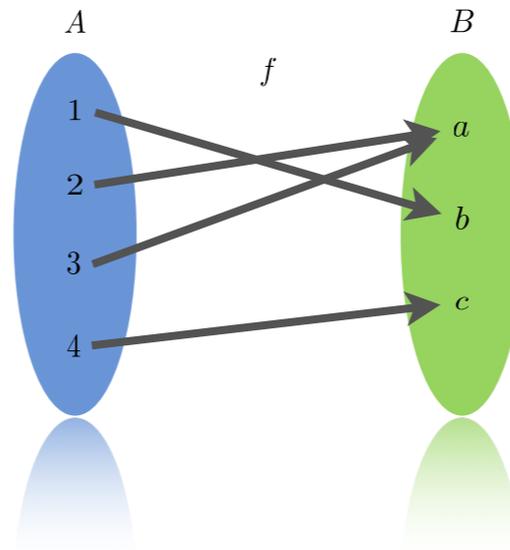
✓ Les fonctions

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

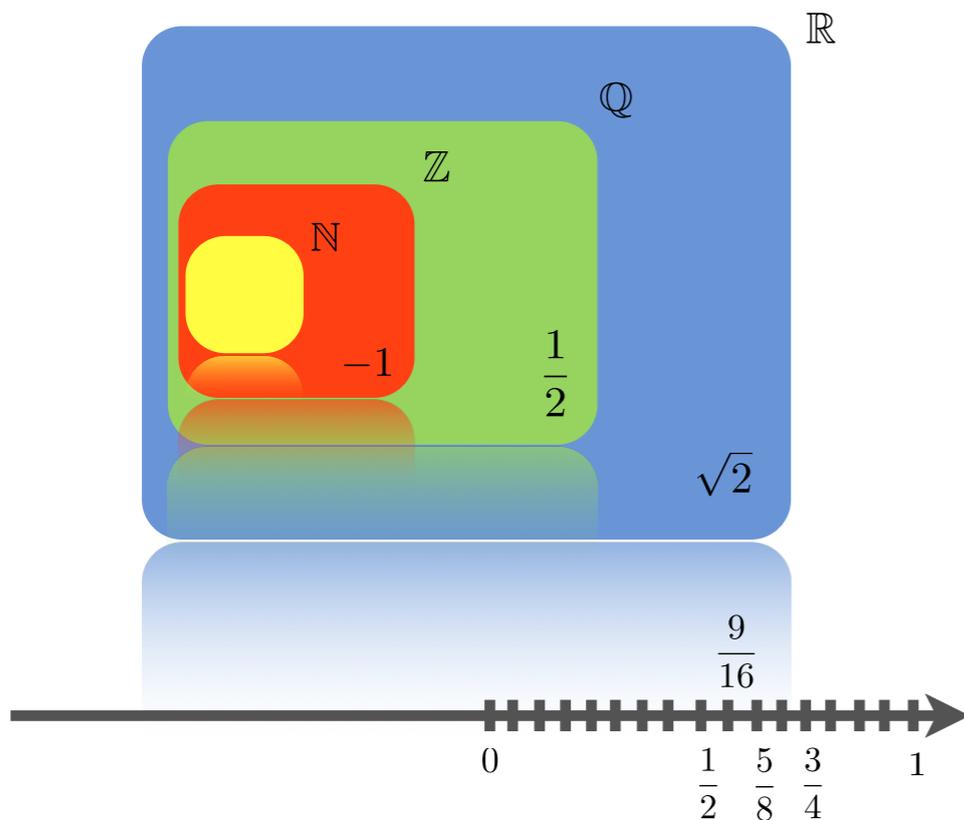
$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.



$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

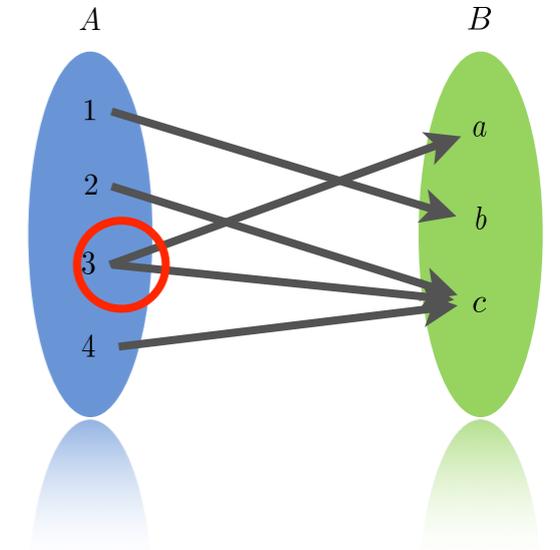
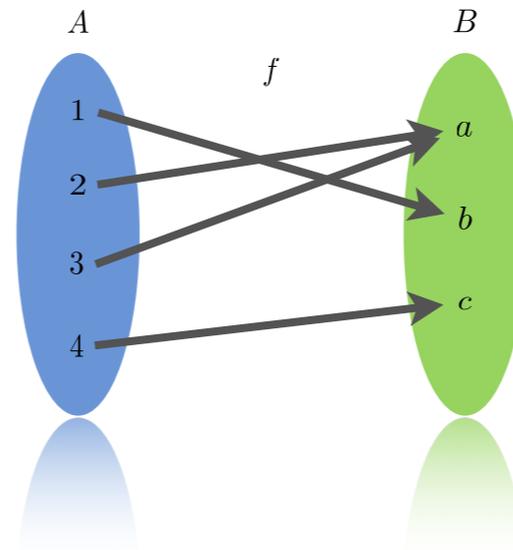
✓ Les fonctions

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

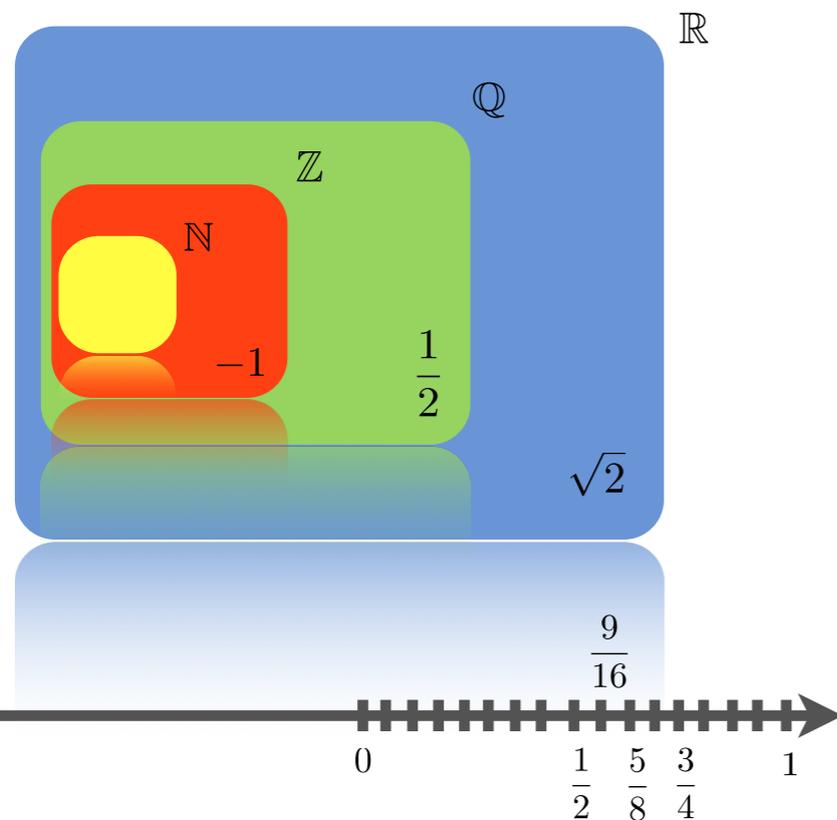
$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.



$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

✓ Les fonctions

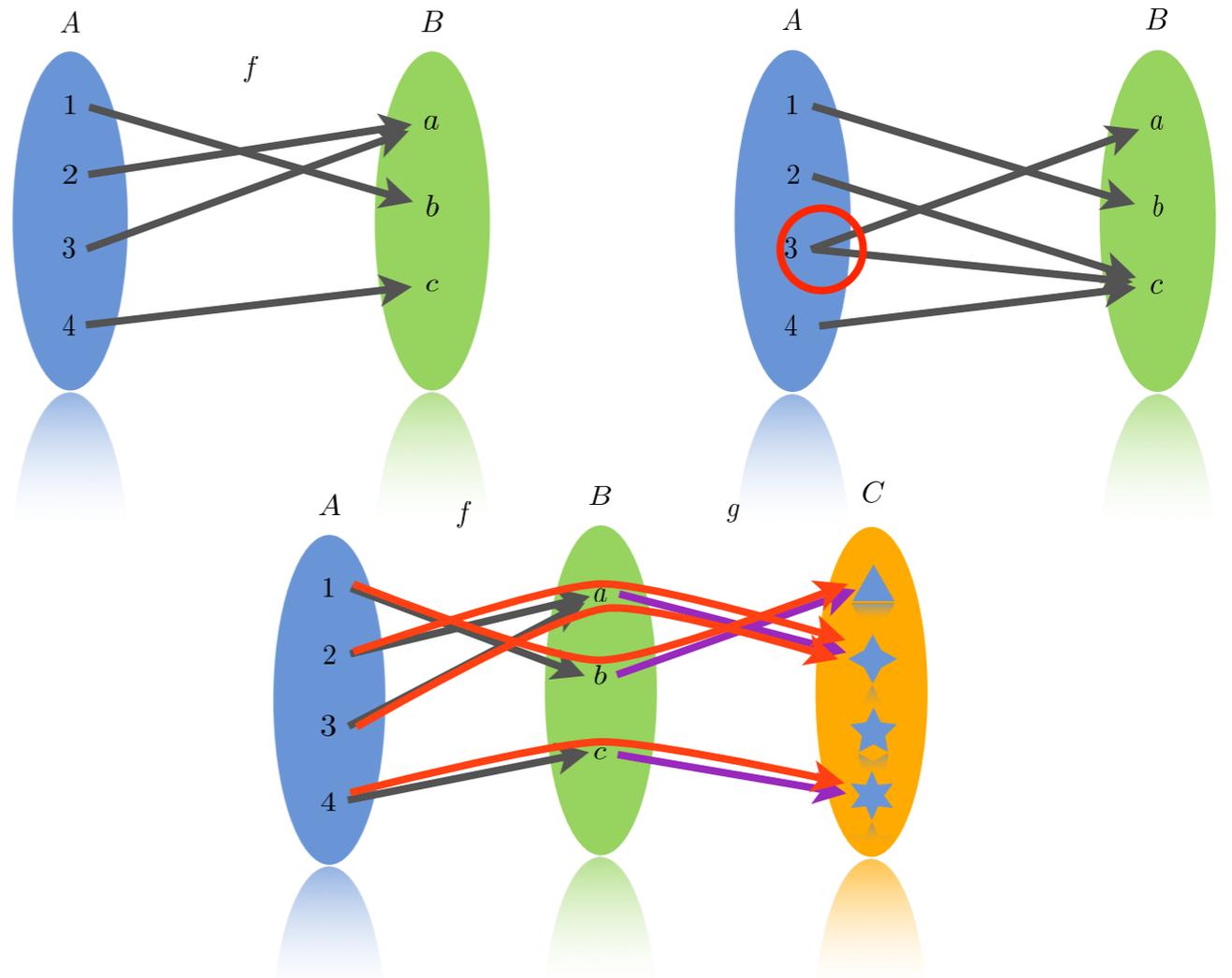
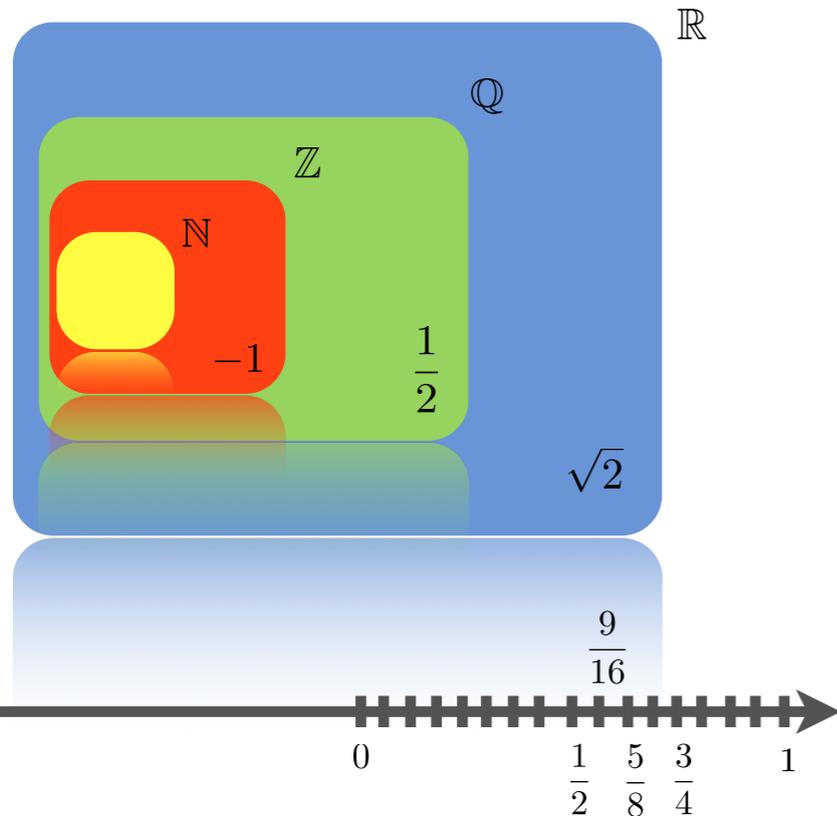
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

✓ Les fonctions

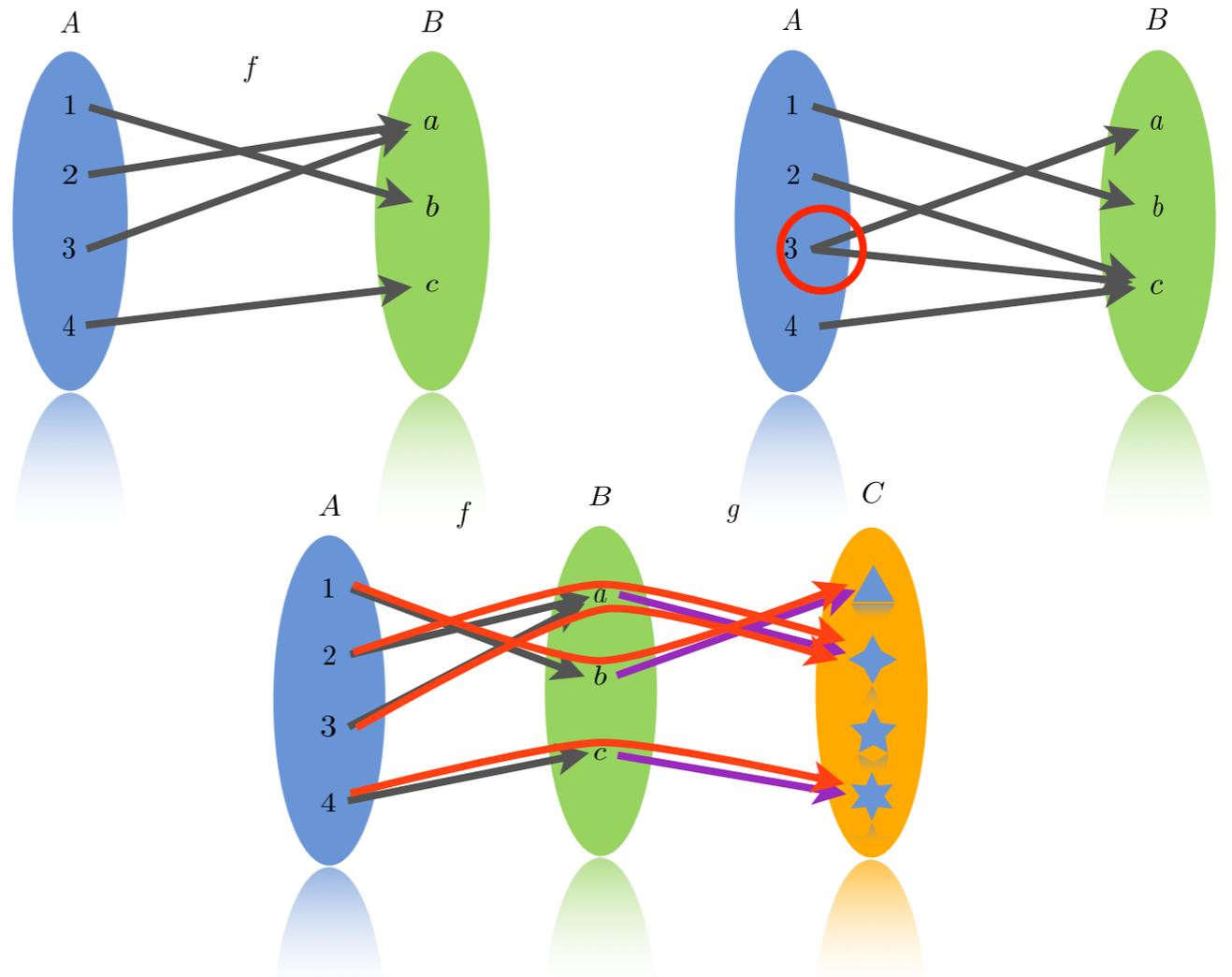
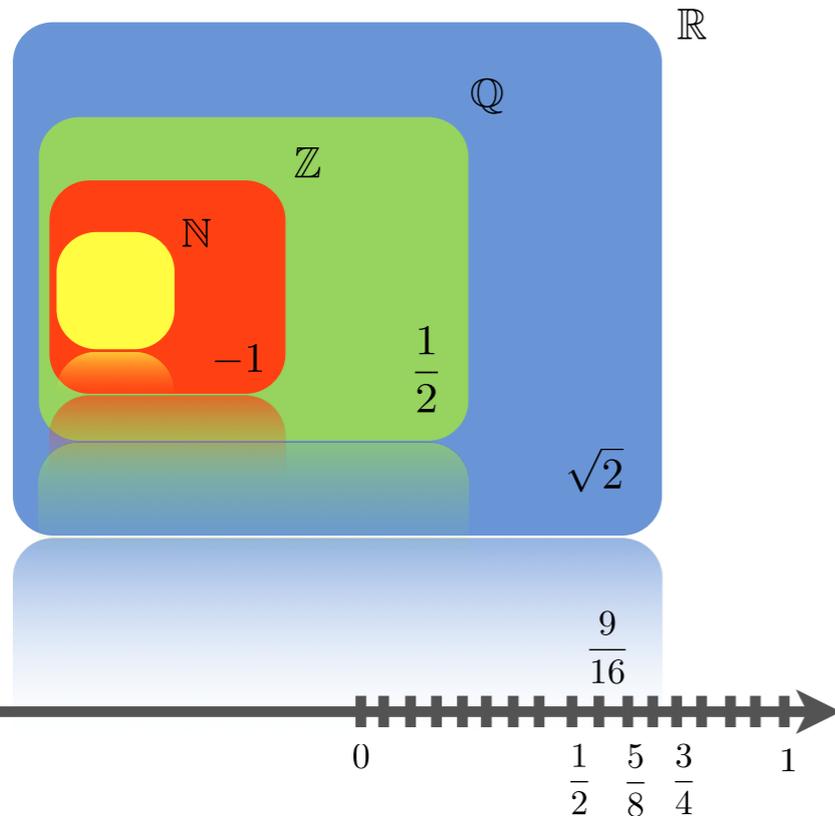
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



$$f(x) = ax + b$$

Aujourd'hui, nous avons vu

✓ Les ensembles de nombres

✓ Les fonctions

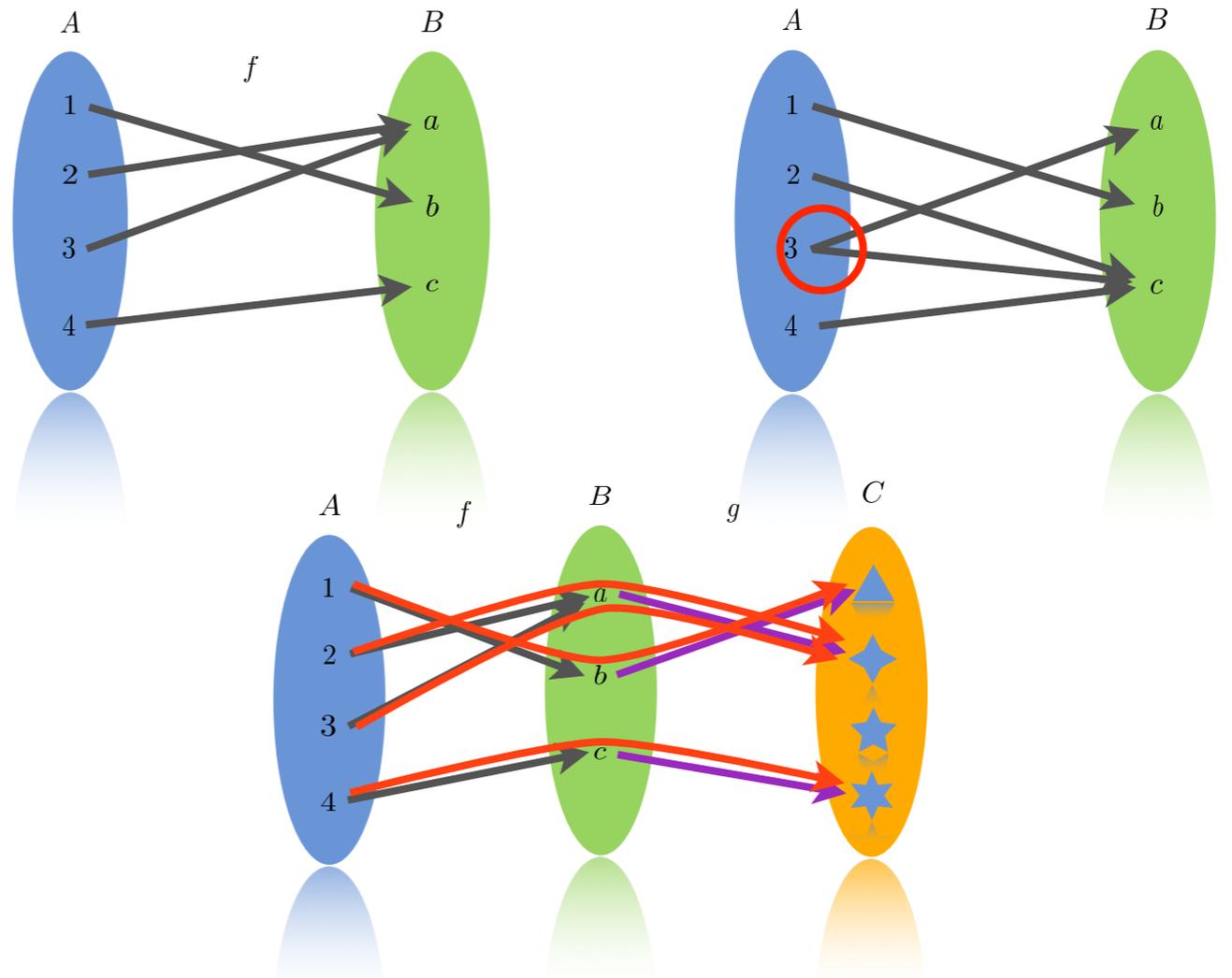
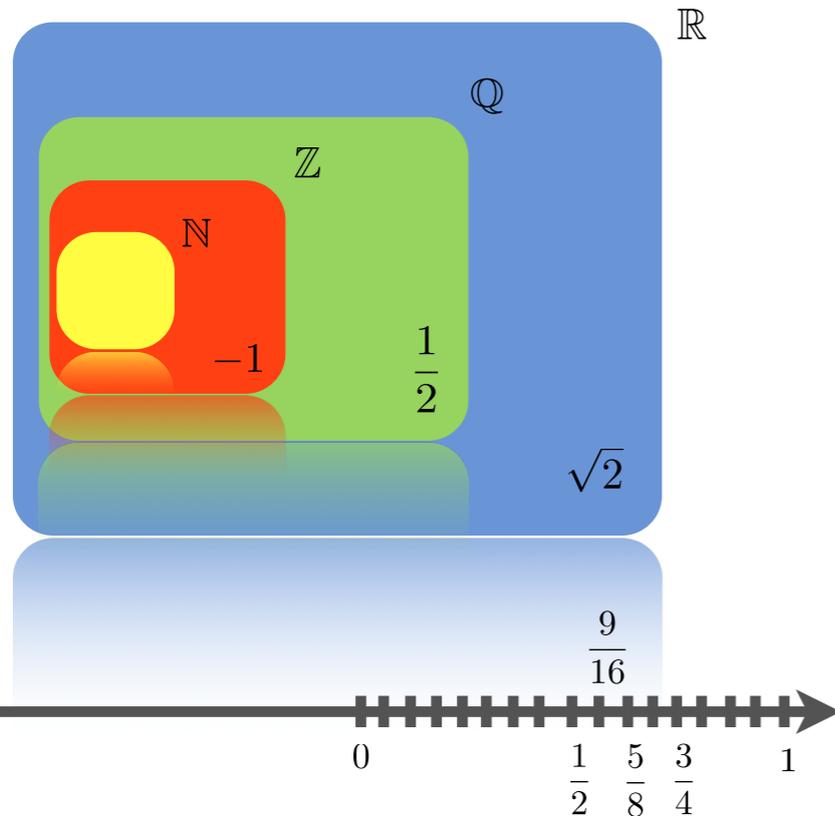
$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$$

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p, q \in \mathbb{Z} \text{ et } q \neq 0 \right\}$$

\mathbb{R} = Les nombres à virgule.

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$$



$$f(x) = ax + b$$

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases} = |x|$$

Devoir:

Section 1.1