

## Exercice 9 :

Soit la fonction **f**

définie sur  $[0 ; 2000]$

$$\text{par } f(x) = 0,1x - 100$$

Déterminez **ses sens de variation**  
**et ses signes.**

Déduisez-en **ses extremums.**

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

**Variations :**

combien de critères ?

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

**Variations :**

critère 1

critère 2

critère 3

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

## Variations :

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

## Variations :

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*



...

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$\longleftrightarrow f(a) - f(b) = \dots < 0$  ou  $> 0$  ?

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$\longleftrightarrow f(a) - f(b) = \dots$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$$\begin{aligned} \longleftrightarrow f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= \dots \end{aligned}$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$$\begin{aligned} \longleftrightarrow f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= \dots \end{aligned}$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$$\begin{aligned} \longleftrightarrow f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = \dots \end{aligned}$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

critère 1  $a$  et  $b$  deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

critère 2  $a < b$

critère 3

$f(a) < f(b)$  ? *si  $f$  est strictement croissante sur ...*

ou  $f(a) > f(b)$  ? *si  $f$  est strict. décroissante sur ...*

$$\begin{aligned} \longleftrightarrow f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

**Variations :**

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= ( 0,1a - 100 ) - ( 0,1b - 100 ) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1( a - b ) \end{aligned}$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

$a - b$  est un négatif car  $a < b$

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

**Variations :**

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= ( 0,1a - 100 ) - ( 0,1b - 100 ) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1( a - b ) \end{aligned}$$

$a - b$  est un négatif car  $a < b$

$0,1$  est un positif

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

$a - b$  est un négatif car  $a < b$

$0,1$  est un positif

donc le produit est un négatif

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

$a - b$  est un négatif car  $a < b$

$0,1$  est un positif

donc le produit est un négatif

$$\Leftrightarrow f(a) - f(b) < 0 \Leftrightarrow f(a) < f(b)$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$$f(a) - f(b) = (0,1a - 100) - (0,1b - 100)$$

$$= 0,1a - 100 - 0,1b + 100$$

$$= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b)$$

$a - b$  est un négatif car  $a < b$

$0,1$  est un positif

donc le produit est un négatif

$$\Leftrightarrow f(a) - f(b) < 0 \Leftrightarrow f(a) < f(b)$$

$\Leftrightarrow$   $f$  est str.  
**croissante**  
sur  $[0 ; 2000]$

?

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

a et b deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

a - b est un négatif car  $a < b$

0,1 est un positif

donc le produit est un négatif

$$\Leftrightarrow f(a) - f(b) < 0 \Leftrightarrow f(a) < f(b)$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

a et b deux antécédents quelconques de  $[0 ; 2000]$

$$\begin{aligned} f(a) - f(b) &= (0,1a - 100) - (0,1b - 100) \\ &= 0,1a - 100 - 0,1b + 100 \\ &= 0,1a - 0,1b = 0,1(a - b) \end{aligned}$$

a - b est un négatif car  $a < b$

0,1 est un positif

donc le produit est un négatif

$$\Leftrightarrow f(a) - f(b) < 0 \Leftrightarrow f(a) < f(b)$$

$\Leftrightarrow$  f est str.  
croissante  
sur  $[0 ; 2000]$

$$f(x) = 0,1x - 100 \quad \text{sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ et } b \text{ deux antécédents quelconques de } [0 ; 2000] \\ a < b \\ f(a) < f(b) \end{array} \right. \iff f \text{ est strictement croissante sur } [0 ; 2000]$$

$$f(x) = 0,1x - 100 \quad \text{sur } [0 ; 2000]$$

**Variations :**

$\left\{ \begin{array}{l} a \text{ et } b \text{ deux antécédents quelconques de } [0 ; 2000] \\ a < b \\ f(a) < f(b) \end{array} \right.$

$\iff f$  est strictement **croissante** sur  $[0 ; 2000]$

| x    | 0                                                                                    | 2000 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| f(x) |  |      |

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

Les **extremums**

Trop difficile ( ou plus long ) de démontrer que :  
( par exemple pour le **Maxi** )

{  $f(x) \leq M$  pour tous les  $x$  de l'ensemble de définition  
il existe un antécédent  $x$  tel que  $f(x) = M$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Les **extremums** sont démontrés

à partir des **Sens de variations ( idem exo 5 )**

Trop difficile ( ou plus long ) de démontrer que :  
( par exemple pour le **Maxi** )

$f(x) \leq M$  pour tous les  $x$  de l'ensemble de définition  
il existe un antécédent  $x$  tel que  $f(x) = M$

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Les **extremums** sont démontrés

à partir des **Sens de variations** ( **idem exo 5** )

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Les **extremums** sont démontrés

à partir des **Sens de variations** ( **idem exo 5** )

$$f(0) = 0,1(0) - 100 = -100$$

$$f(2000) = 0,1(2000) - 100 = 100$$

| x    | 0                                                                                   | 2000 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| f(x) |  |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

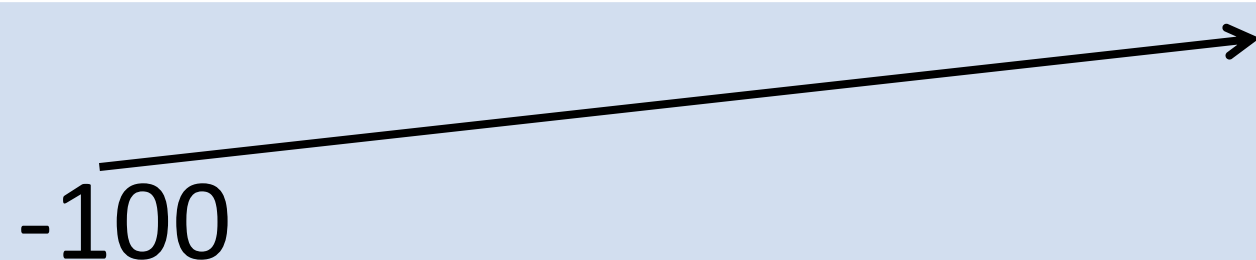
Les **extremums** sont démontrés

à partir des **Sens de variations** ( **idem exo 5** )

$$f(0) = 0,1(0) - 100 = -100$$

$$f(2000) = 0,1(2000) - 100 = 100$$

| x    | 0    | 2000 |
|------|------|------|
| f(x) | -100 | 100  |



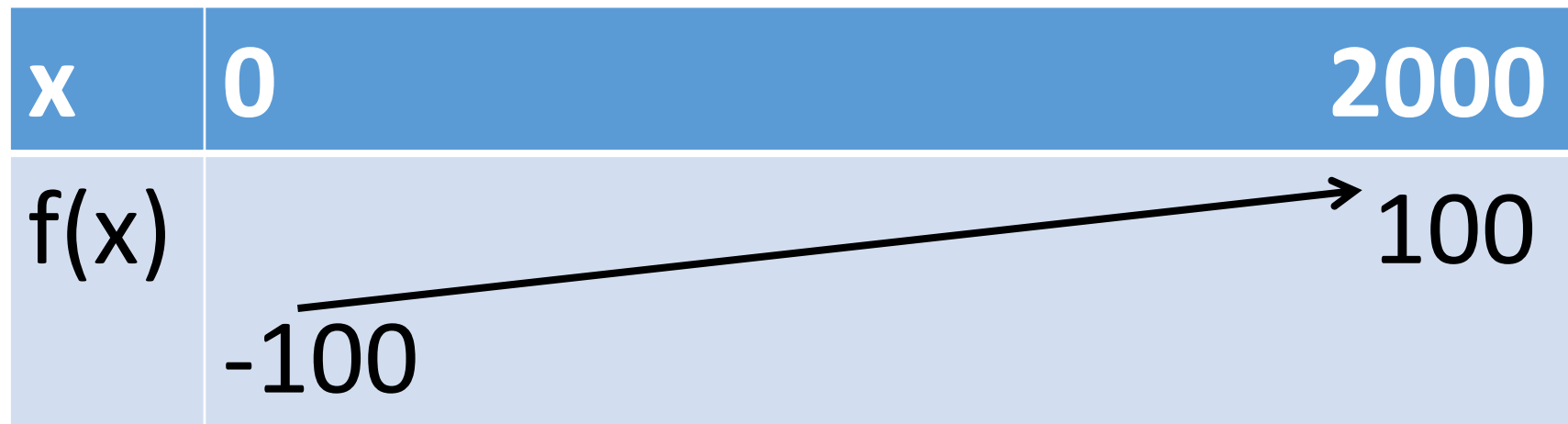
$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Les **extremums** sont démontrés

à partir des **Sens de variations** ( **idem exo 5** )

$$f(0) = 0,1(0) - 100 = -100$$

$$f(2000) = 0,1(2000) - 100 = 100$$



➡ Maxi = **100** atteint en 2000

Mini = **-100** atteint en 0

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

...

Réponse :

|      |   |
|------|---|
| x    | ? |
| f(x) | ? |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff \dots \iff x \dots ?$$

$$f(x) < 0 \iff \dots \iff x \dots ?$$

$$f(x) > 0 \iff \dots \iff x \dots ?$$

Réponse :

|      |   |
|------|---|
| x    | ? |
| f(x) | ? |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff x \dots ?$$

$$f(x) < 0 \iff \dots \iff x \dots ?$$

$$f(x) > 0 \iff \dots \iff x \dots ?$$

Réponse :

|      |   |
|------|---|
| x    | ? |
| f(x) | ? |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) = 0 \iff \dots \iff x \dots$$

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche ➡ *soustraction* à droite

*division* à gauche ➡ *multiplication* à droite etc...

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche  $\rightarrow$  *soustraction* à droite

*division* à gauche  $\rightarrow$  *multiplication* à droite etc...

Ex :  $w - 14 = t \leftrightarrow \dots$

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche  $\rightarrow$  *soustraction* à droite

*division* à gauche  $\rightarrow$  *multiplication* à droite etc...

Ex :  $w - 14 = t \iff w = t + 14$  ( le réel 14 change de côté )

$-14w = t \iff \dots$

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche  $\rightarrow$  *soustraction* à droite

*division* à gauche  $\rightarrow$  *multiplication* à droite etc...

Ex :  $w - 14 = t \iff w = t + 14$  ( le réel 14 change de côté )

$-14w = t \iff w = \frac{t}{-14}$  ( le réel - 14 change de côté )

$12 \times w < t \iff \dots$

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche  $\rightarrow$  *soustraction* à droite

*division* à gauche  $\rightarrow$  *multiplication* à droite etc...

Ex :  $w - 14 = t \iff w = t + 14$  ( le réel 14 change de côté )

$-14w = t \iff w = \frac{t}{-14}$  ( le réel - 14 change de côté )

$12 \times w < t \iff w < \frac{t}{12}$

$-14w < t \iff \dots$

Rappel :

Un nombre qui change de côté dans une équation ou inéquation, ne change pas !

C'est l'opération, dans laquelle il était, qui change :

*addition* à gauche  $\rightarrow$  *soustraction* à droite

*division* à gauche  $\rightarrow$  *multiplication* à droite etc...

Ex :  $w - 14 = t \iff w = t + 14$  ( le réel 14 change de côté )

$-14w = t \iff w = \frac{t}{-14}$  ( le réel - 14 change de côté )

$12 \times w < t \iff w < \frac{t}{12}$

$-14w < t \iff w > \frac{t}{-14}$  car diviser par un négatif *inverse* l'ordre

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0$$

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100$$

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000 \end{aligned}$$

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

Signes :

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000 \end{aligned}$$

| x    | 0 | 2000 |
|------|---|------|
| f(x) |   |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) = 0 \Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000 \end{aligned}$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000 \end{aligned}$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$\begin{aligned} f(x) = 0 &\Leftrightarrow 0,1x - 100 = 0 \Leftrightarrow 0,1x = 0 + 100 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{100}{0,1} = 1000 \end{aligned}$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1 x - 100 \text{ sur } [ 0 ; 2000 ]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff \dots \iff x \dots$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | 0 |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | 0 |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | 0 |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | 0 |      |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) |   | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) = 0 \iff 0,1x - 100 = 0 \iff 0,1x = 0 + 100$$

$$\iff x = \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 |   | 1000 |  | 2000 |
|------|---|---|------|--|------|
| f(x) |   | - |      |  | 0    |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

**Signes :**

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | - | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | - | 0    |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0                                      |  | 1000 |  | 2000 |
|------|----------------------------------------|--|------|--|------|
| f(x) | <div> <div>-</div> <div>0</div> </div> |  |      |  |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0                                      |  | 1000 |  | 2000 |
|------|----------------------------------------|--|------|--|------|
| f(x) | <div> <div>-</div> <div>0</div> </div> |  |      |  |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 |   | 1000 |  | 2000 |
|------|---|---|------|--|------|
| f(x) |   | - | 0    |  |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

| x    | 0 |   | 1000 |   | 2000 |
|------|---|---|------|---|------|
| f(x) |   | - | 0    | + |      |

$$f(x) = 0,1x - 100 \text{ sur } [0 ; 2000]$$

Signes :

$$f(x) > 0 \iff 0,1x - 100 > 0 \iff 0,1x > 0 + 100$$

$$\iff x > \frac{100}{0,1} = 1000$$

$$f(x) < 0 \iff 0,1x - 100 < 0 \iff 0,1x < 0 + 100$$

$$\iff x < \frac{100}{0,1} = 1000$$

Réponse :

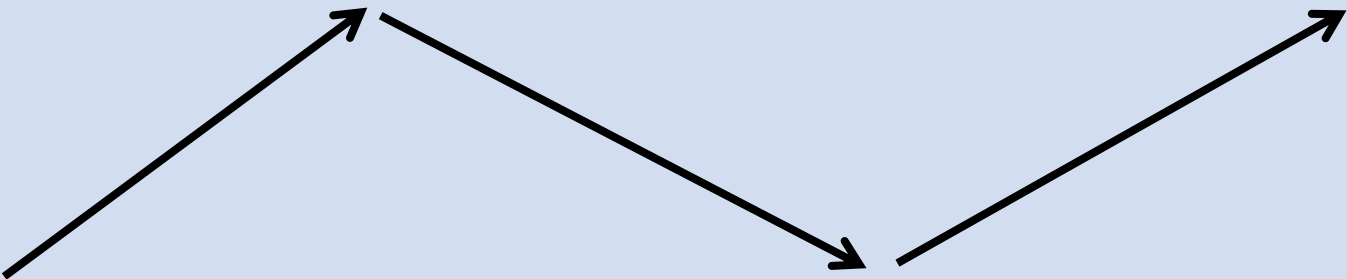
| x    | 0 | 1000 | 2000 |
|------|---|------|------|
| f(x) | - | 0    | +    |

## Exercice 10 :

Soit la fonction **f** définie sur  $[-2 ; 6]$

par  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9$

On donne son tableau de variations :

| x    | -2                                                                                  | 5/3 | 3 | 6 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|
| f(x) |  |     |   |   |

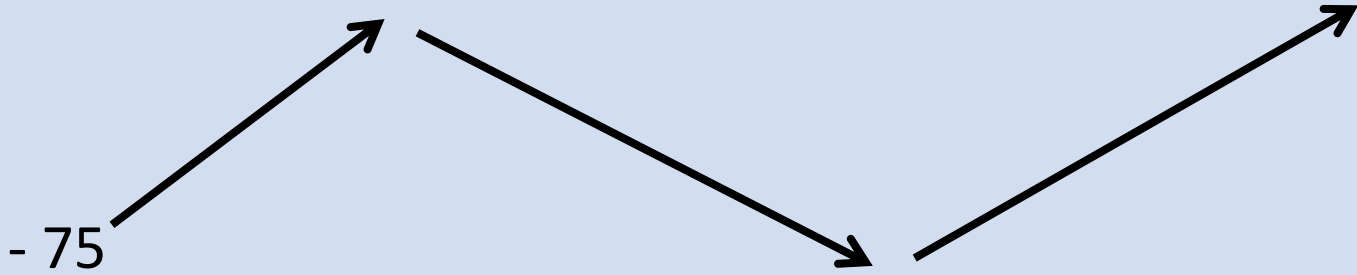
Déduisez-en **ses extremums et ses signes.**

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

**Extremums :**

$$f(-2) = (-2)^3 - 7(-2)^2 + 15(-2) - 9 = -8 - 28 - 30 - 9 = -75$$

| x    | - 2  | 5/3 | 3 | 6 |
|------|------|-----|---|---|
| f(x) | - 75 |     |   |   |



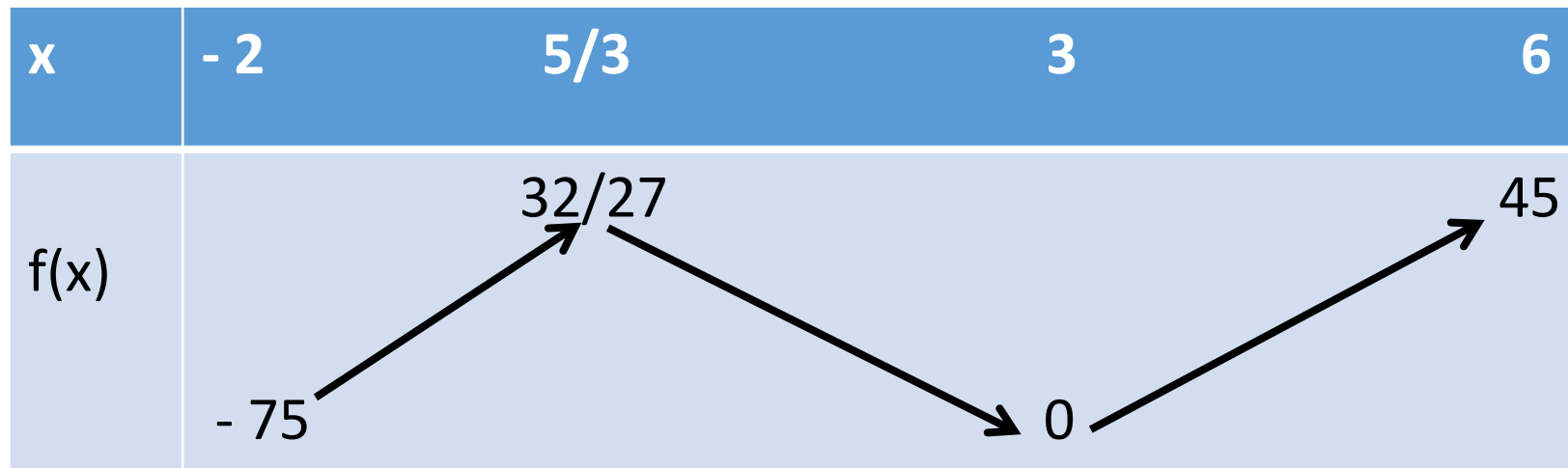
$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

**Extremums :**

$$f(-2) = (-2)^3 - 7(-2)^2 + 15(-2) - 9 = -8 - 28 - 30 - 9 = -75$$

Même méthode pour les autres extremums locaux.

| x    | - 2  | 5/3   | 3 | 6  |
|------|------|-------|---|----|
| f(x) | - 75 | 32/27 | 0 | 45 |



# Pour gagner du temps sur ces 4 calculs d'images :

On écrit un calcul ( et on ajoute « Même méthode pour les autres » ) sur sa copie pour prouver que la valeur numérique est exacte, mais on fait travailler sa calculette :

Pour  $f(-2)$  ;  $f(3)$  et  $f(-6)$  :

Menu **TABL** → on tape  $X^3 - 7X^2 + 15X - 9$  dans Y1 =

→ **SET** start **-2** end **6** pitch **1** ( de -2 à 6 avec X de 1 en 1 )

→ **Tabl** et on lit  $f(-2)$  ;  $f(3)$  et  $f(-6)$  dans la colonne Y1

Pour  $f(5/3)$  : **SET** start  $5 \div 3$  end **6** pitch **10** ( ou une autre valeur )

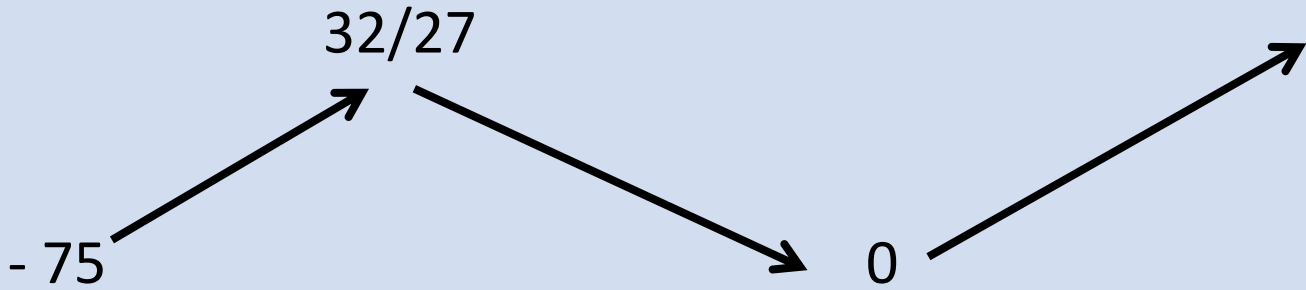
ou : Menu **RUN** →  $5 \div 3$  stocké dans X puis **EXE**

→ on tape  $X^3 - 7X^2 + 15X - 9$  **EXE** et on lit 32/27

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Extremums :

| x    | - 2  | 5/3   | 3 | 6  |
|------|------|-------|---|----|
| f(x) | - 75 | 32/27 | 0 | 45 |

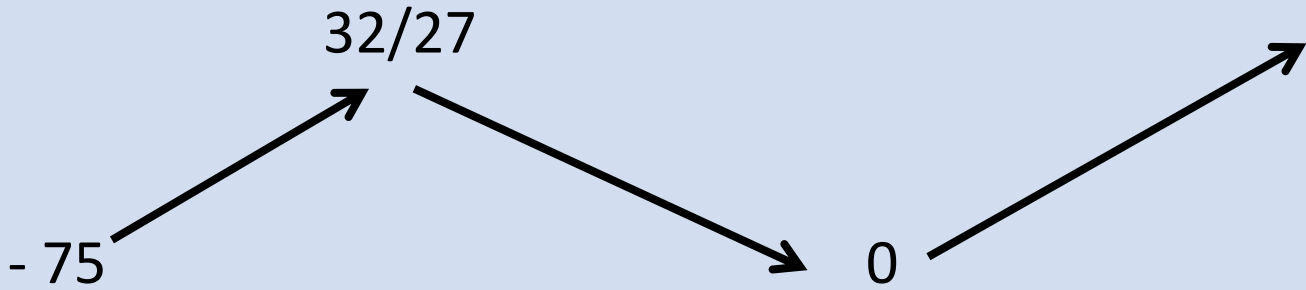


The diagram illustrates the function's behavior on the interval [-2, 6]. It shows the values at the endpoints and the critical points. Arrows indicate the path of the function: from -75 at x = -2, it increases to a local maximum of 32/27 at x = 5/3, then decreases to a local minimum of 0 at x = 3, and finally increases to 45 at x = 6.

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Extremums :

| x    | -2  | 5/3   | 3 | 6  |
|------|-----|-------|---|----|
| f(x) | -75 | 32/27 | 0 | 45 |



$45 > \frac{32}{27} \approx 1,185 \Rightarrow \text{Maximum} = 45 \text{ atteint en } 6$

$-75 < 0 \Rightarrow \text{Minimum} = -75 \text{ atteint en } -2$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

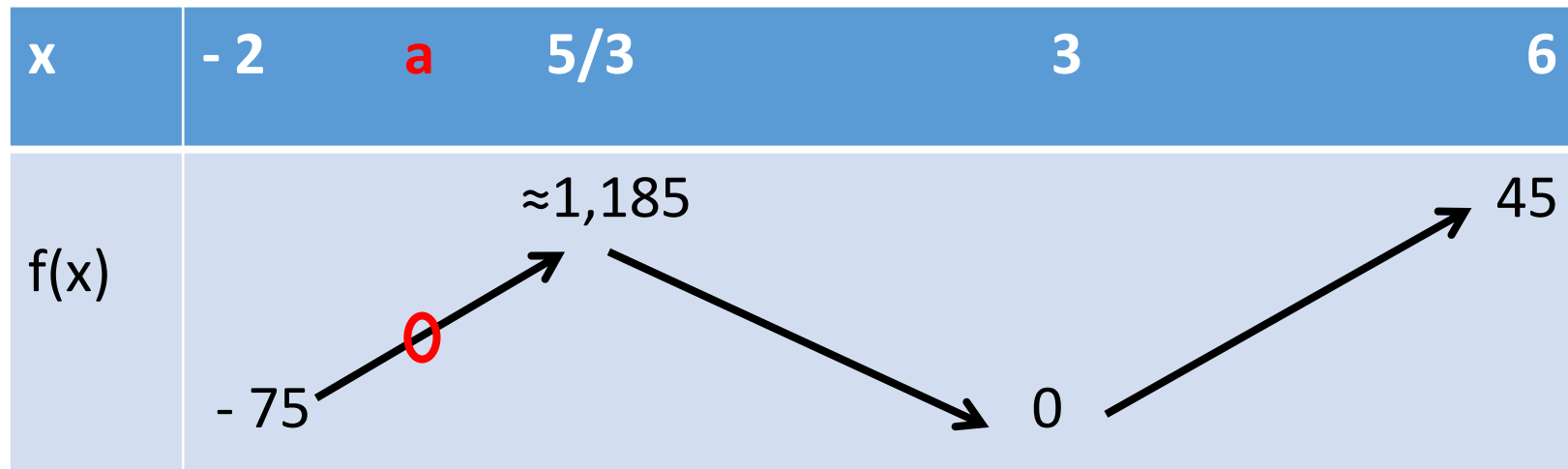
Signes :

| x    | - 2  | 5/3    | 3 | 6  |
|------|------|--------|---|----|
| f(x) | - 75 | ≈1,185 | 0 | 45 |

The diagram illustrates the sign changes of the function  $f(x)$  between its roots. The roots are  $x = -2$ ,  $x = 5/3$ , and  $x = 3$ . The function values at these points are  $f(-2) = -75$ ,  $f(5/3) \approx 1,185$ , and  $f(3) = 0$ . The function is positive on the interval  $(-2, 5/3)$  and negative on the interval  $(5/3, 3)$ . The function is positive on the interval  $(3, 6)$ .

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

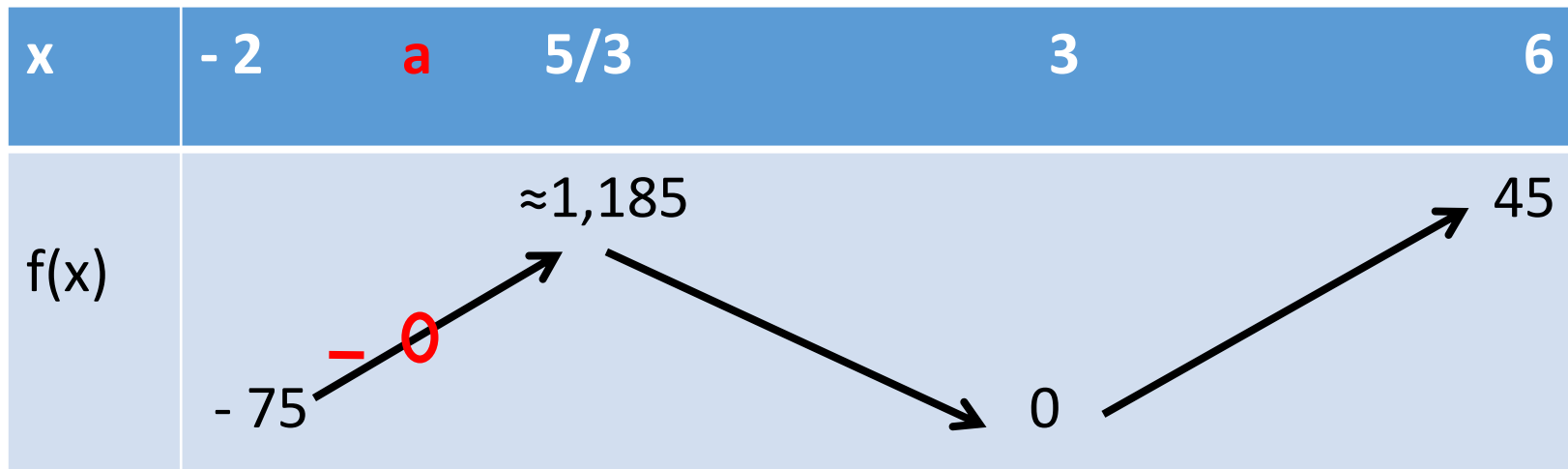
Signes :



Sur  $[-2; 5/3]$  il existe un unique antécédent  $a$   
tel que  $f(a) = 0$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :

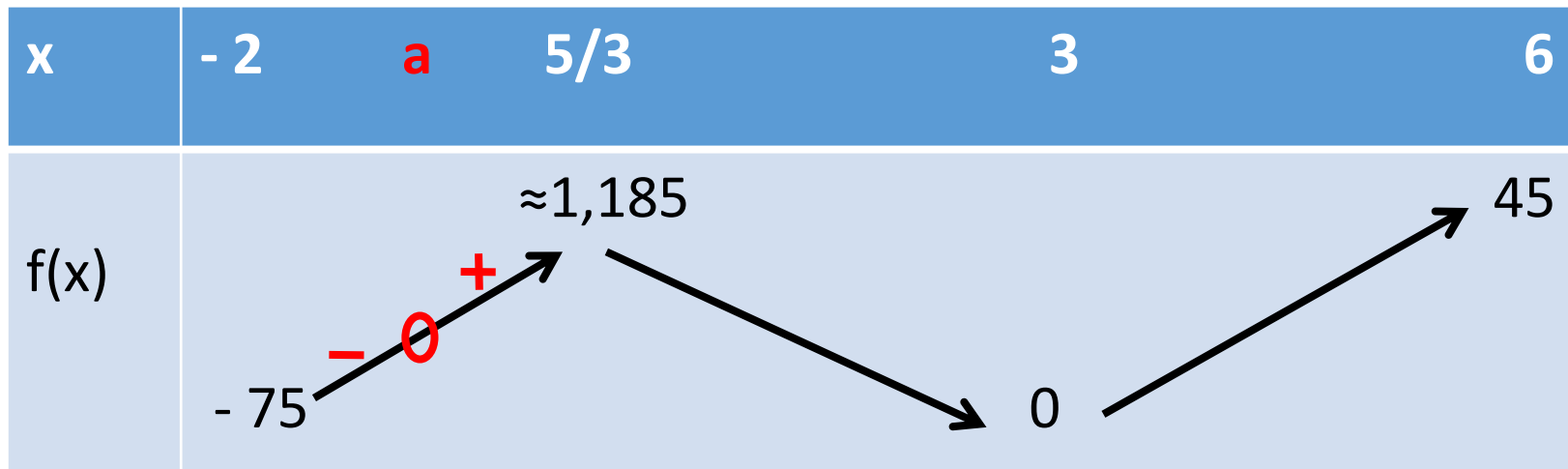


Sur  $[-2; 5/3]$  il existe un unique antécédent  $a$   
tel que  $f(a) = 0$

Sur  $[-2; a[$   $f(x) < 0$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :

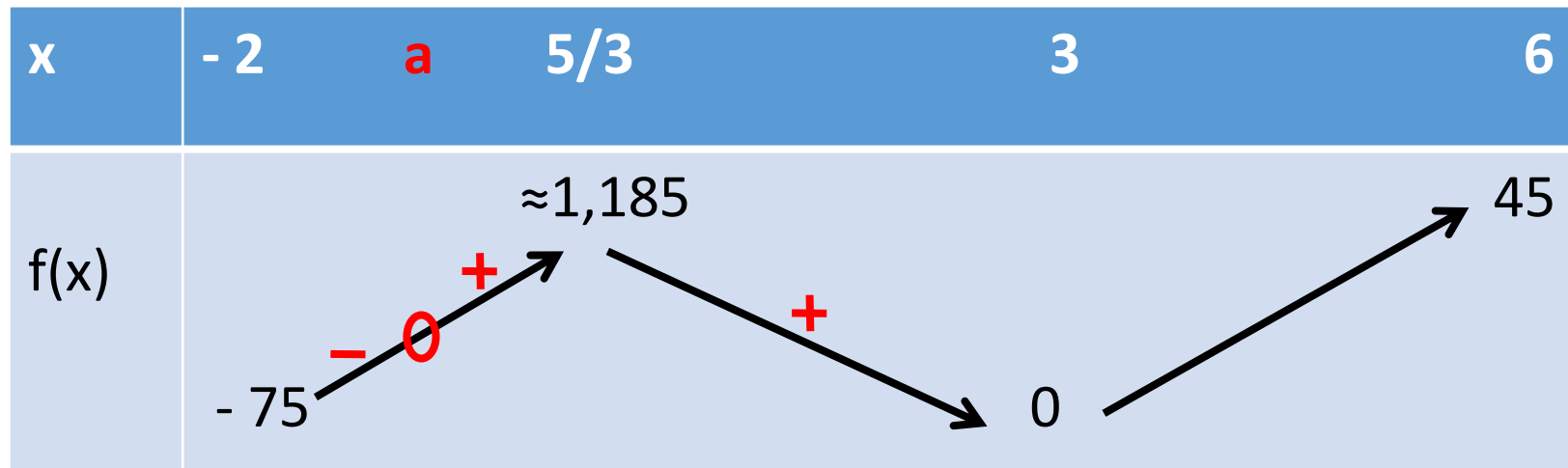


Sur  $[-2; 5/3]$  il existe un unique antécédent  $a$   
tel que  $f(a) = 0$

Sur  $[-2; a[$   $f(x) < 0$       Sur  $]a; 5/3]$   $f(x) > 0$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :



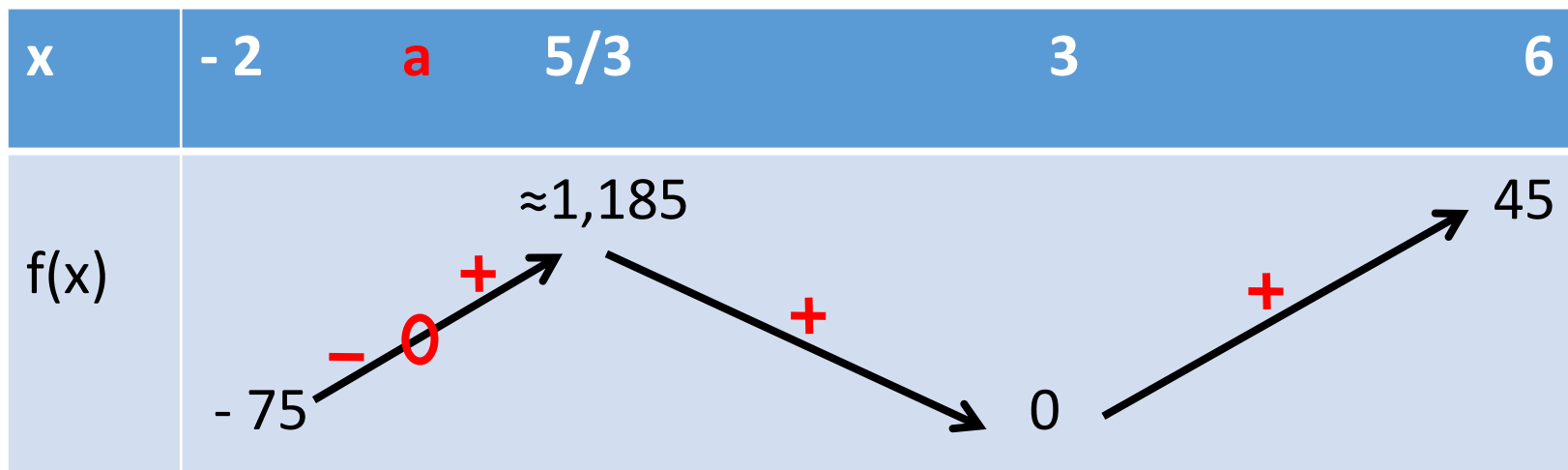
Sur  $[-2; 5/3]$  il existe un unique antécédent  $a$   
tel que  $f(a) = 0$

Sur  $[-2; a[$   $f(x) < 0$       Sur  $]a; 5/3]$   $f(x) > 0$

Sur  $[5/3; 3[$   $f(x) > 0$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :



Sur  $[-2; 5/3]$  il existe un unique antécédent  $a$   
tel que  $f(a) = 0$

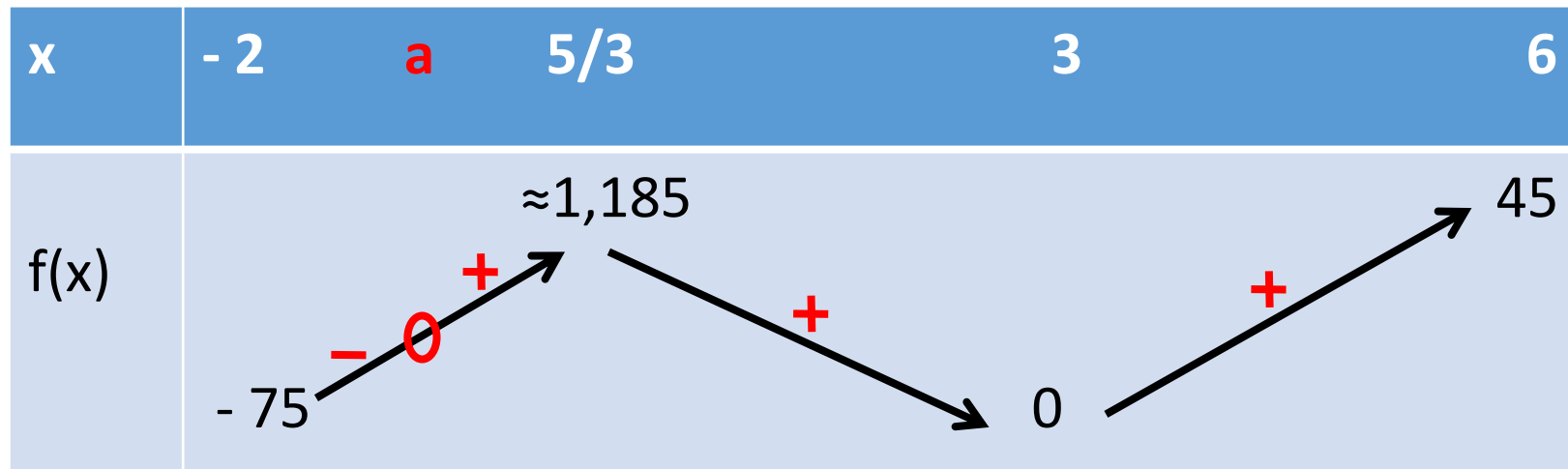
Sur  $[-2; a[$   $f(x) < 0$       Sur  $]a; 5/3]$   $f(x) > 0$

Sur  $[5/3; 3[$   $f(x) > 0$

Sur  $]3; 6]$   $f(x) > 0$

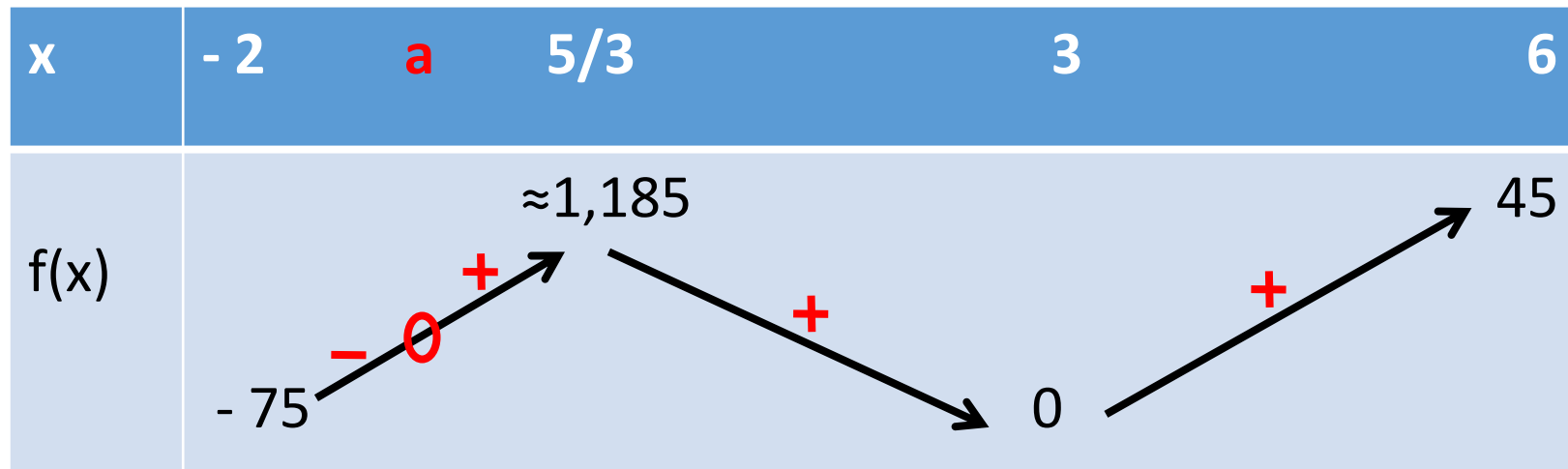
$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :



$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2; 6]$$

Signes :



On en déduit :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

Il reste à trouver a :

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

...

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

Il reste à trouver a :

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : ( tableur / graphique / équations )

Menu **EQUA** → Polynômiale → degré 3 → rentrer les coefficients **1** ; **- 7** ; **15** ; **- 9** → **Solv**

On obtient ...

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a = 1$  ?

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a \approx 1$  ?

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | -2 | a | 3 | 6 |
|------|----|---|---|---|
| f(x) | -  | 0 | + | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a \approx 1,0000000000$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |   |
|------|-----|---|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | 0 | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a \approx 1,0000000000$

a serait-il l'entier 1 ?

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | -2 | a | 3 | 6 |
|------|----|---|---|---|
| f(x) | −  | 0 | + | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a \approx 1,0000000000$

a serait-il l'entier 1 ?  $f(1) = (1)^3 - 7(1)^2 + 15(1) - 9$

$$= 1 - 7 + 15 - 9 = 16 - 16 = 0 \text{ Oui !}$$

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 \text{ sur } [-2 ; 6]$$

Signes :

| x    | - 2 | a | 3 | 6 |
|------|-----|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | + |

Impossible de résoudre  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 15x - 9 = 0$

A la calculatrice : On obtient  $a \approx 1,0000000000$

a serait-il l'entier 1 ?  $f(1) = (1)^3 - 7(1)^2 + 15(1) - 9$

$$= 1 - 7 + 15 - 9 = 16 - 16 = 0 \text{ Oui !}$$

| x    | - 2 | 1 | 3 | 6 |
|------|-----|---|---|---|
| f(x) | −   | 0 | + | + |