

## Exercice 11 :

$$\text{Soit } f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

- 1°) Démontrez que  $f(x)$  est un polynôme et déterminez son degré.
- 2°) Quelles sont ses racines ?
- 3°) Tracez la forme de la courbe de  $f$  à partir de la calculatrice graphique.
- 4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ . Déduisez-en ses sens de variations et signes.
- 5°) Démontrez ses signes.

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

1°) Démontrez que  $f(x)$  est un polynôme et déterminez son degré.

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

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

$$= (-2x + 6)(x^2 + 3x - 4)$$

$$= -2x(x^2 + 3x - 4) + 6(x^2 + 3x - 4)$$

$$= -2x^3 - 6x^2 + 8x + 6x^2 + 18x - 24$$

$$= -2x^3 + 0x^2 + 26x - 24 \text{ qui est un polynôme degré 3.}$$

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

$$1^\circ) f(x) = -2x^3 + 26x - 24$$

2°) Quelles sont ses racines ?

$$f(x) = 0 \iff -2x^3 + 26x - 24 = 0$$

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

$$1^\circ) f(x) = -2x^3 + 26x - 24$$

2°) Quelles sont ses racines ?

$$f(x) = 0 \iff -2x^3 + 26x - 24 = 0$$

trop difficile à résoudre

$$\iff -2(x-3)(x+4)(x-1) = 0$$

$$\iff \dots$$

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

$$1^\circ) f(x) = -2x^3 + 26x - 24$$

2°) Quelles sont ses racines ?

$$f(x) = 0 \iff -2x^3 + 26x - 24 = 0$$

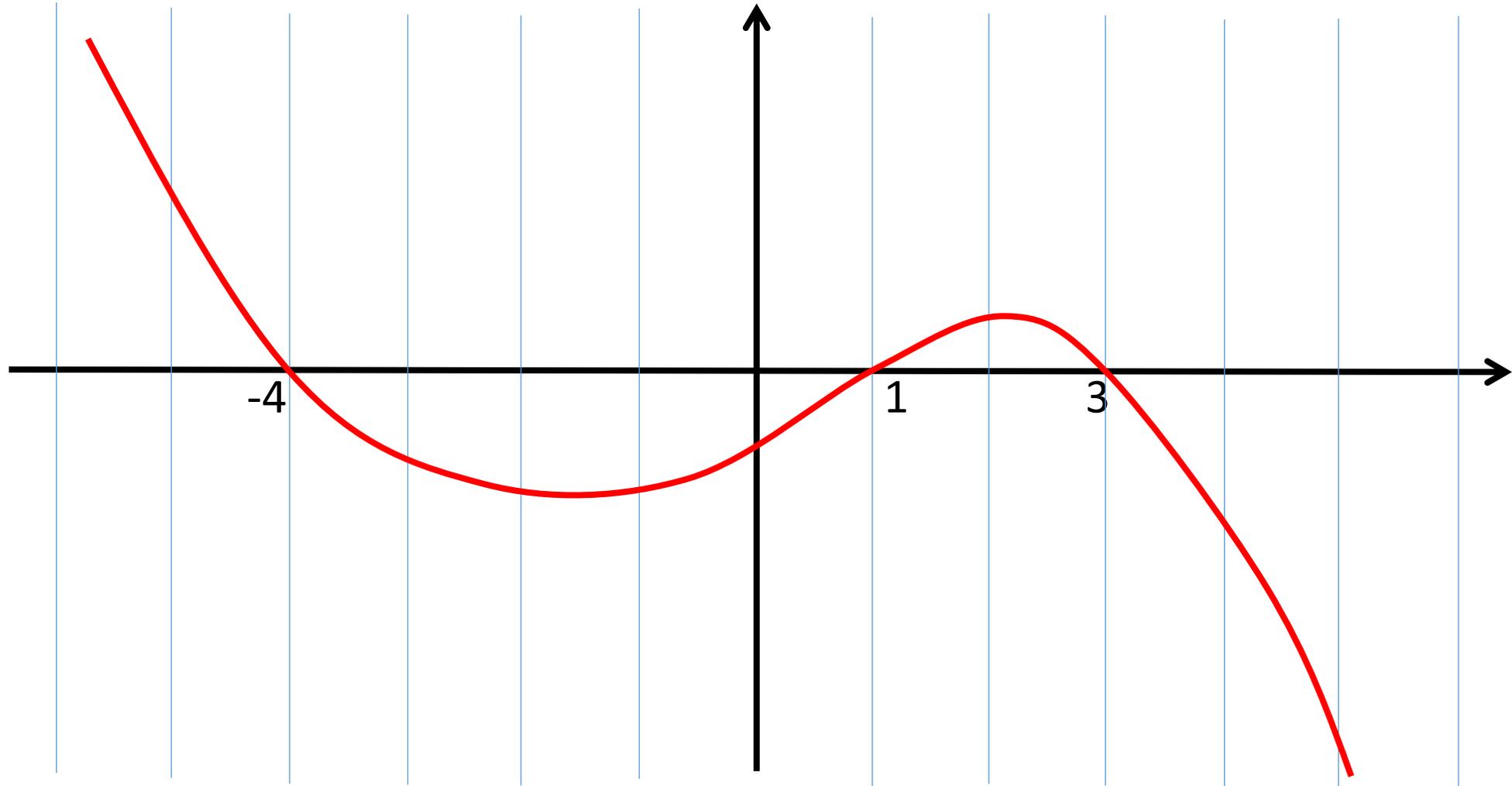
trop difficile à résoudre

$$\iff -2(x-3)(x+4)(x-1) = 0$$

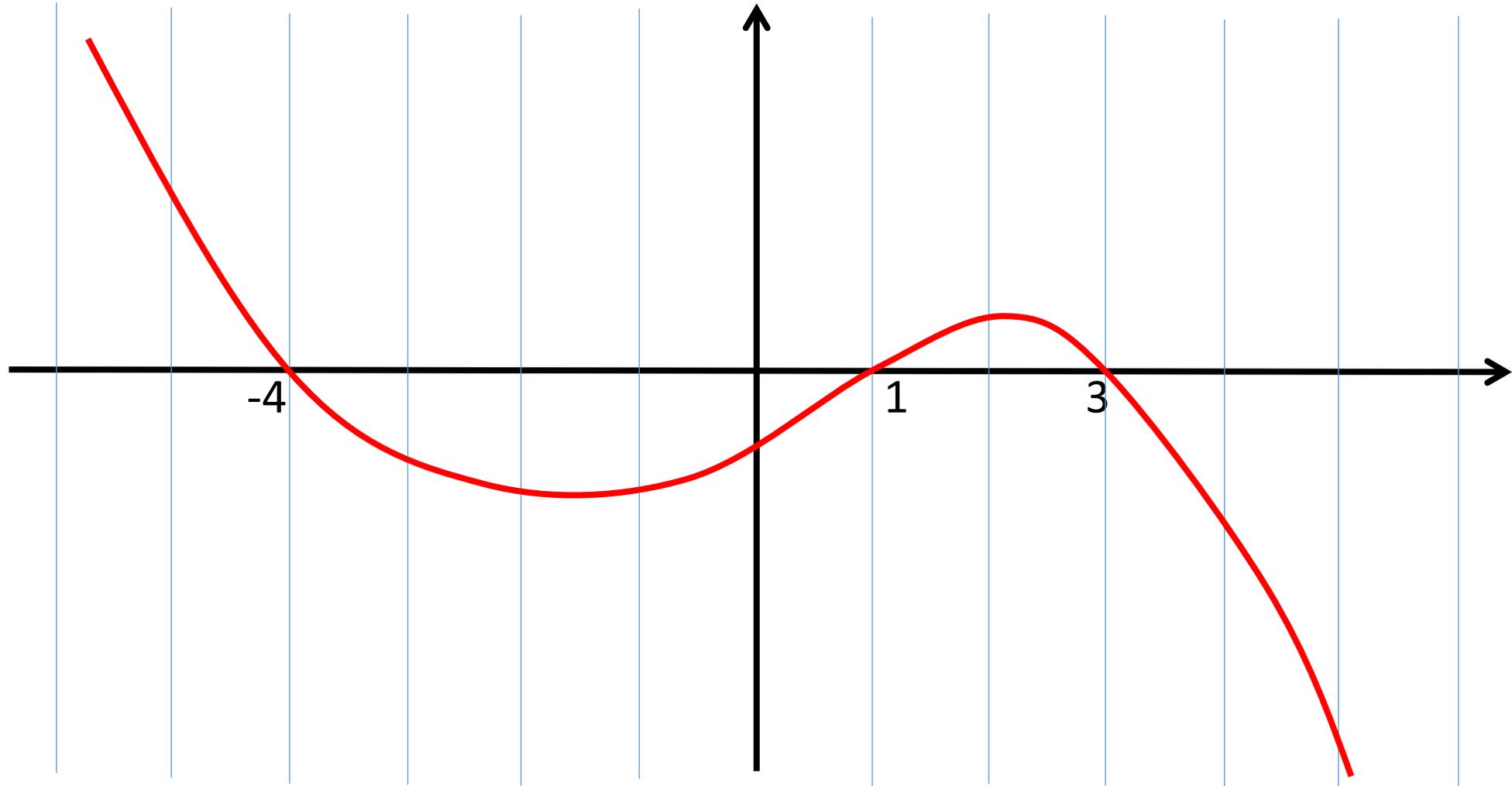
$$\iff x-3 = 0 \text{ ou } x+4 = 0 \text{ ou } x-1 = 0$$

$$\iff x = 3 \text{ ou } x = -4 \text{ ou } x = 1$$

3°) forme de la courbe de  $-2(x-3)(x+4)(x-1)$   
à partir de la calculatrice graphique.



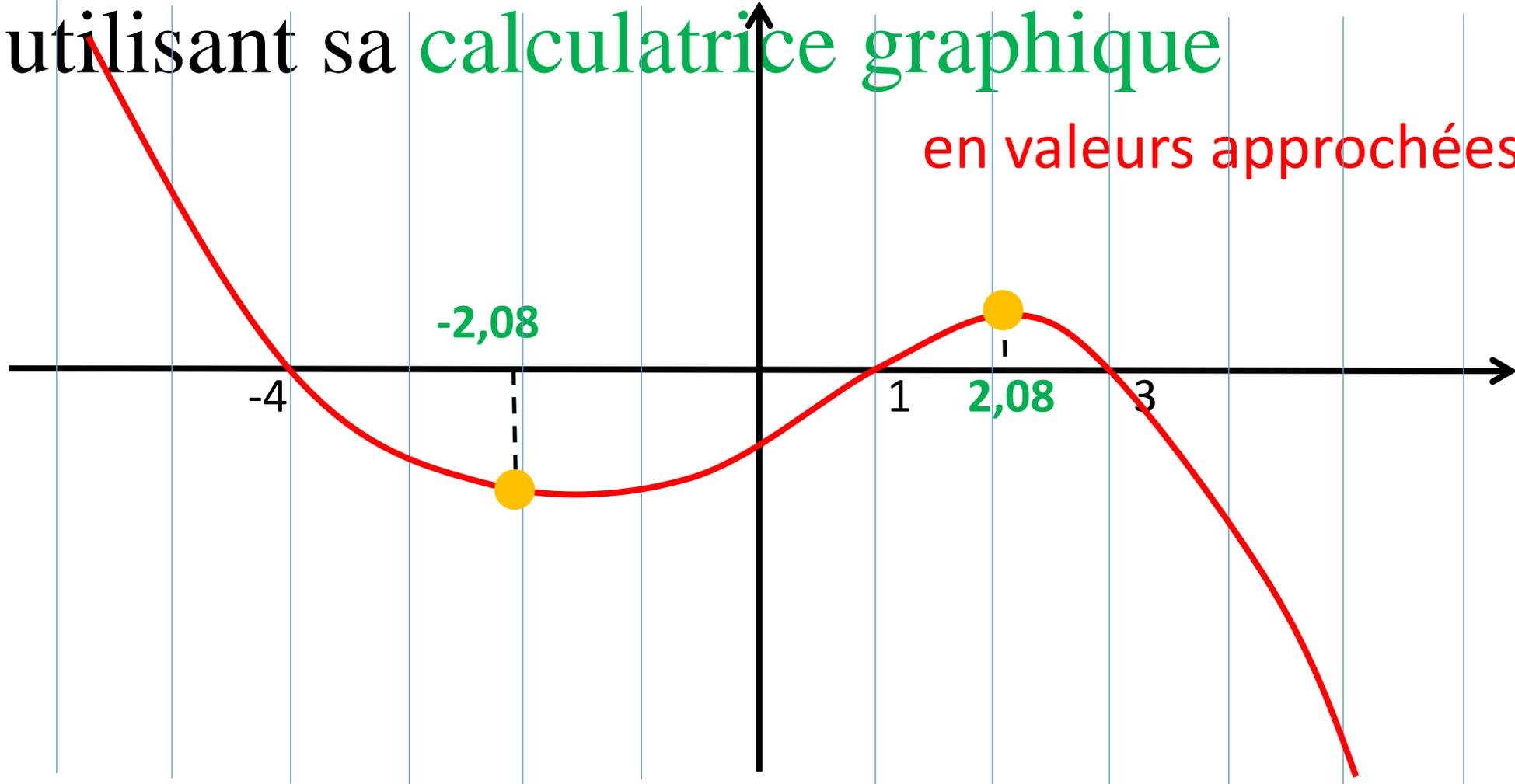
4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.



4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.

En utilisant sa **calculatrice graphique**

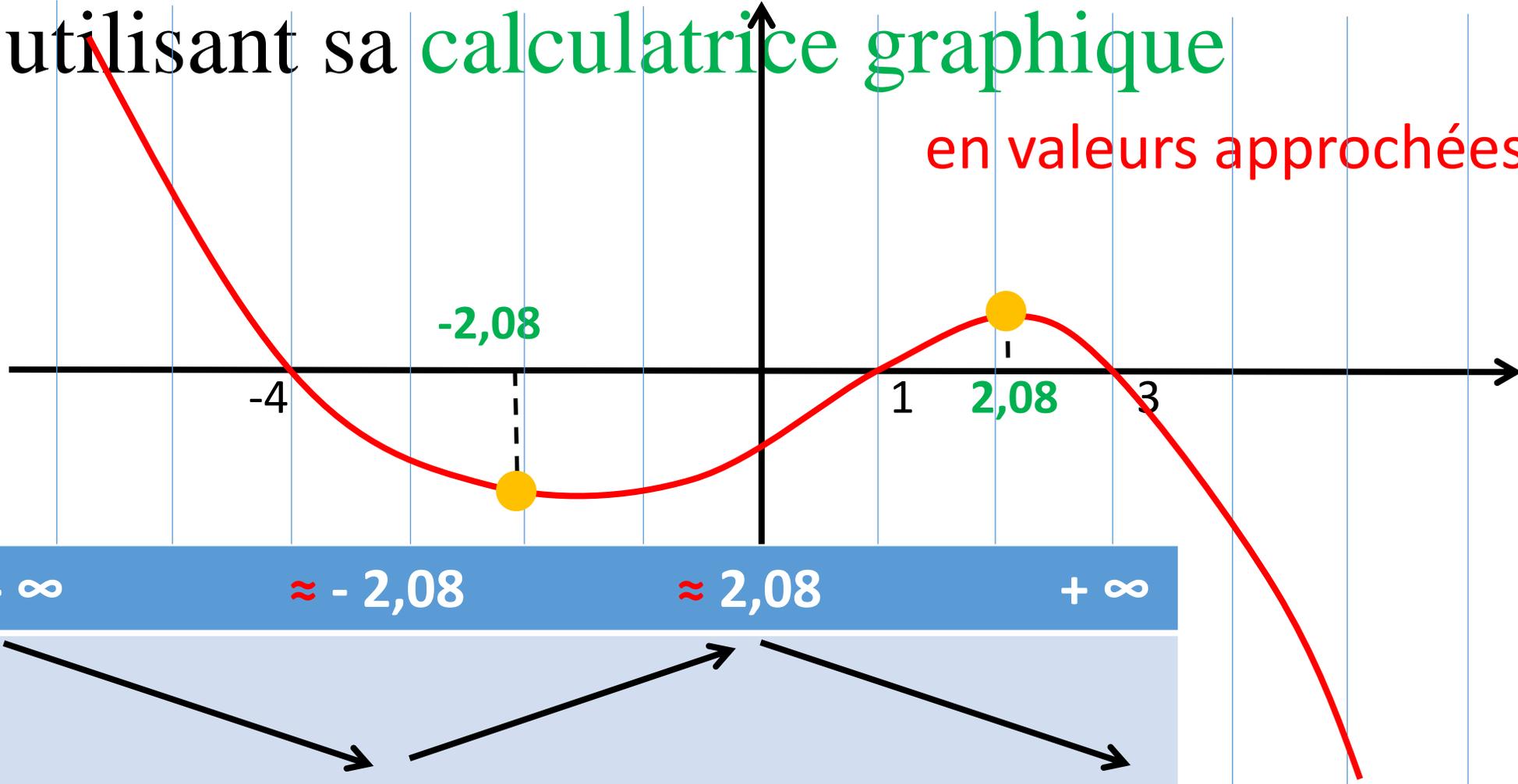
en valeurs approchées



4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.

En utilisant sa **calculatrice graphique**

en valeurs approchées

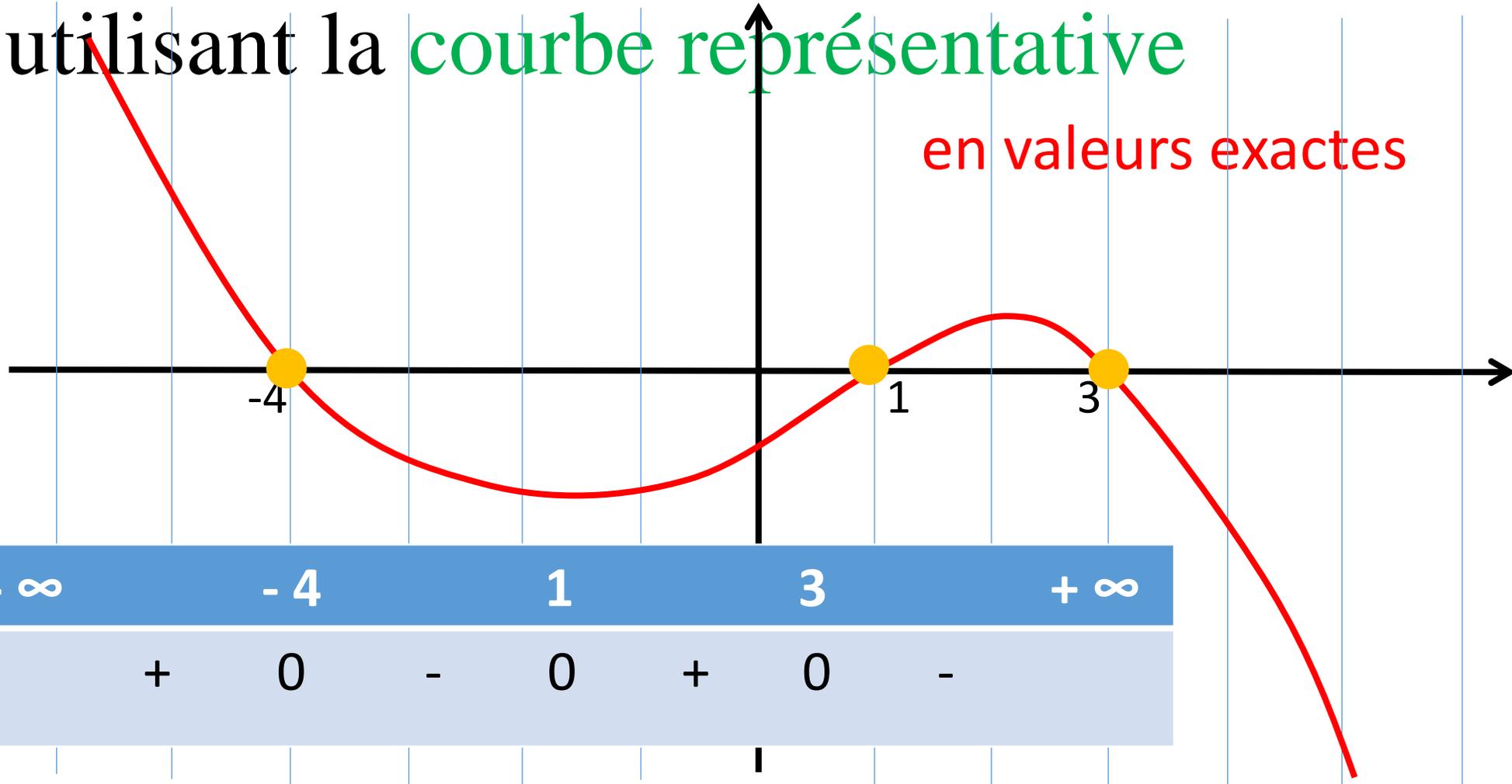


$x$	$-\infty$	$\approx -2,08$	$\approx 2,08$	$+\infty$
$f(x)$	[Arrows indicating the sign of the function in each interval: decreasing from $-\infty$ to $\approx -2,08$ , increasing from $\approx -2,08$ to $\approx 2,08$ , and decreasing from $\approx 2,08$ to $+\infty$ ]			

4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.

En utilisant la **courbe représentative**

en valeurs exactes



$x$	$-\infty$	$-4$		$1$		$3$		$+\infty$
$f(x)$		$+$	$0$	$-$	$0$	$+$	$0$	$-$

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

x	$-\infty$	$+\infty$
-2		
$x-3$		
$x+4$		
$x-1$		
$f(x)$		

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 = 0 \iff x = 3$$

x	$-\infty$	3	$+\infty$
-2			
$x - 3$		0	
$x + 4$			
$x - 1$			
$f(x)$			

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 = 0 \iff x = 3$$

$$x + 4 = 0 \iff x = -4$$

x	$-\infty$	-4	3	$+\infty$
-2				
$x - 3$			0	
$x + 4$		0		
$x - 1$				
f(x)				

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 = 0 \iff x = 3$$

$$x + 4 = 0 \iff x = -4$$

$$x - 1 = 0 \iff x = 1$$

x	$-\infty$	-4	1	3	$+\infty$
-2					
$x - 3$				0	
$x + 4$		0			
$x - 1$			0		
$f(x)$					

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 < 0 \iff x < 3$$

$$x + 4 < 0 \iff x < -4$$

$$x - 1 < 0 \iff x < 1$$

x	$-\infty$	-4	1	3	$+\infty$
-2					
$x - 3$	-		-	0	
$x + 4$	-	0			
$x - 1$	-		0		
$f(x)$					

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 > 0 \iff x > 3$$

$$x + 4 > 0 \iff x > -4$$

$$x - 1 > 0 \iff x > 1$$

x	$-\infty$	-4	1	3	$+\infty$
-2					
$x - 3$	-		-	0	+
$x + 4$	-	0	+		+
$x - 1$	-		0	+	+
$f(x)$					

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$a = -2$  est toujours négatif pour tous les  $x$

$x$	$-\infty$	$-4$	$1$	$3$	$+\infty$
$-2$	-	-	-	-	-
$x-3$	-	-	-	0	+
$x+4$	-	0	+	+	+
$x-1$	-	-	0	+	+
$f(x)$					

$$f(x) = -2(x-3)(x+4)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

Les **signes de  $f(x)$**  sont les produits des signes des quatre facteurs.

x	$-\infty$	-4	1	3	$+\infty$		
-2	-	-	-	-	-		
$x-3$	-	-	-	0	+		
$x+4$	-	0	+	+	+		
$x-1$	-	-	0	+	+		
$f(x)$	+	0	-	0	+	0	-

## Exercice 12 :

$$\text{Soit } f(x) = 5 (x - 4) (x + 2)^2$$

- 1°) Démontrez que  $f(x)$  est un polynôme et déterminez son degré.
- 2°) Quelles sont ses racines ?
- 3°) Tracez la forme de la courbe de  $f$  à partir de la calculatrice graphique.
- 4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ . Déduisez-en ses sens de variations et signes.
- 5°) Démontrez ses signes.

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

1°)

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

$$= (5x - 20) (x^2 + 4x + 4)$$

$$= 5x (x^2 + 4x + 4) - 20 (x^2 + 4x + 4)$$

$$= 5x^3 + 20x^2 + 20x - 20x^2 - 80x - 80$$

$$= 5x^3 + 0x^2 - 60x - 80$$

qui est un polynôme degré 3.

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

$$1^\circ) f(x) = 5x^3 - 60x - 80$$

2°) Quelles sont ses racines ?

$$f(x) = 0 \iff 5x^3 - 60x - 80 = 0$$

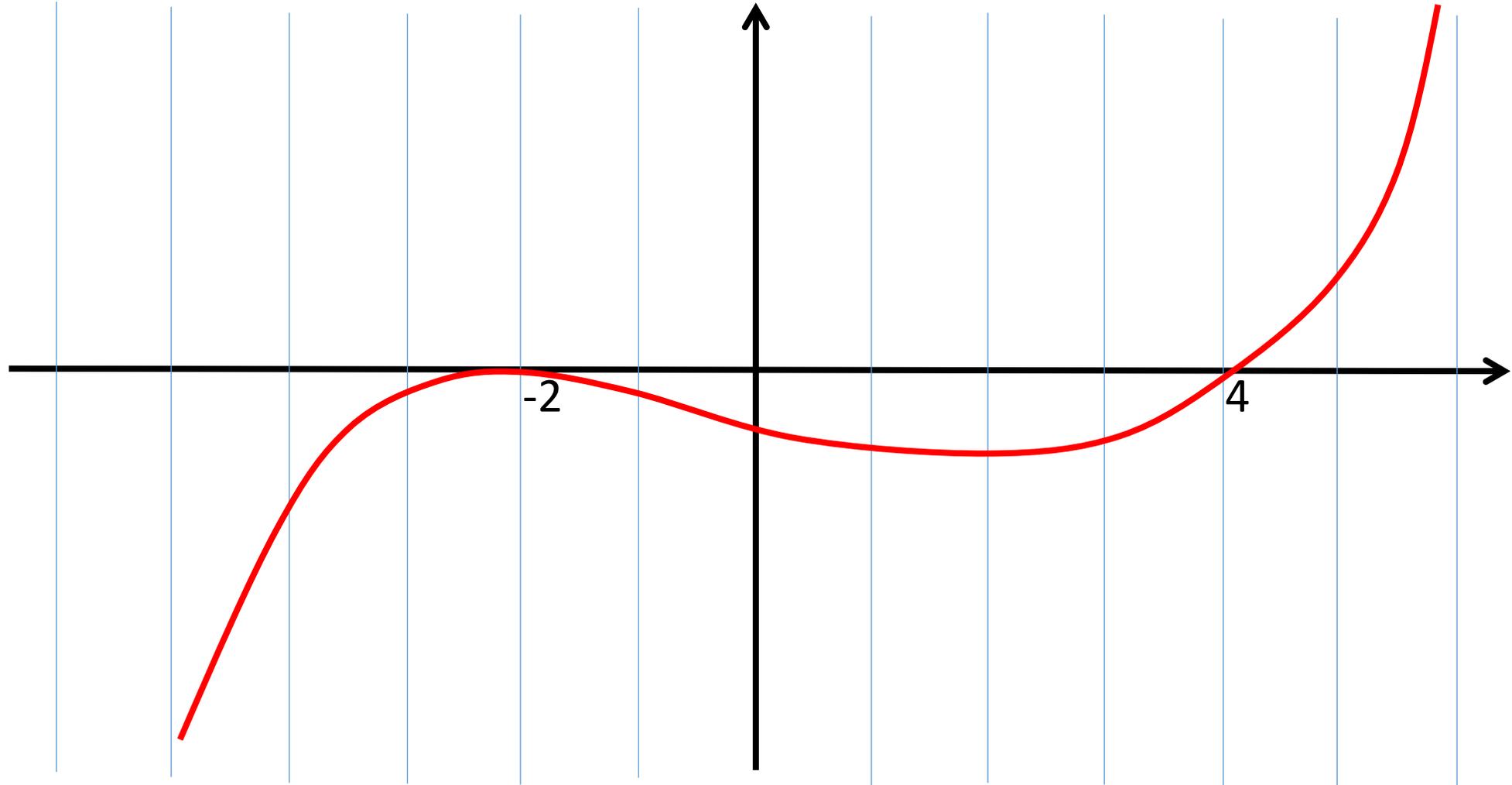
trop difficile à résoudre

$$\iff 5 (x - 4) (x + 2)^2 = 0$$

$$\iff x - 4 = 0 \text{ ou } x + 2 = 0$$

$$\iff x = 4 \text{ ou } x = -2$$

3°) forme de la courbe de  $5(x-4)(x+2)^2$   
à partir de la calculatrice graphique.

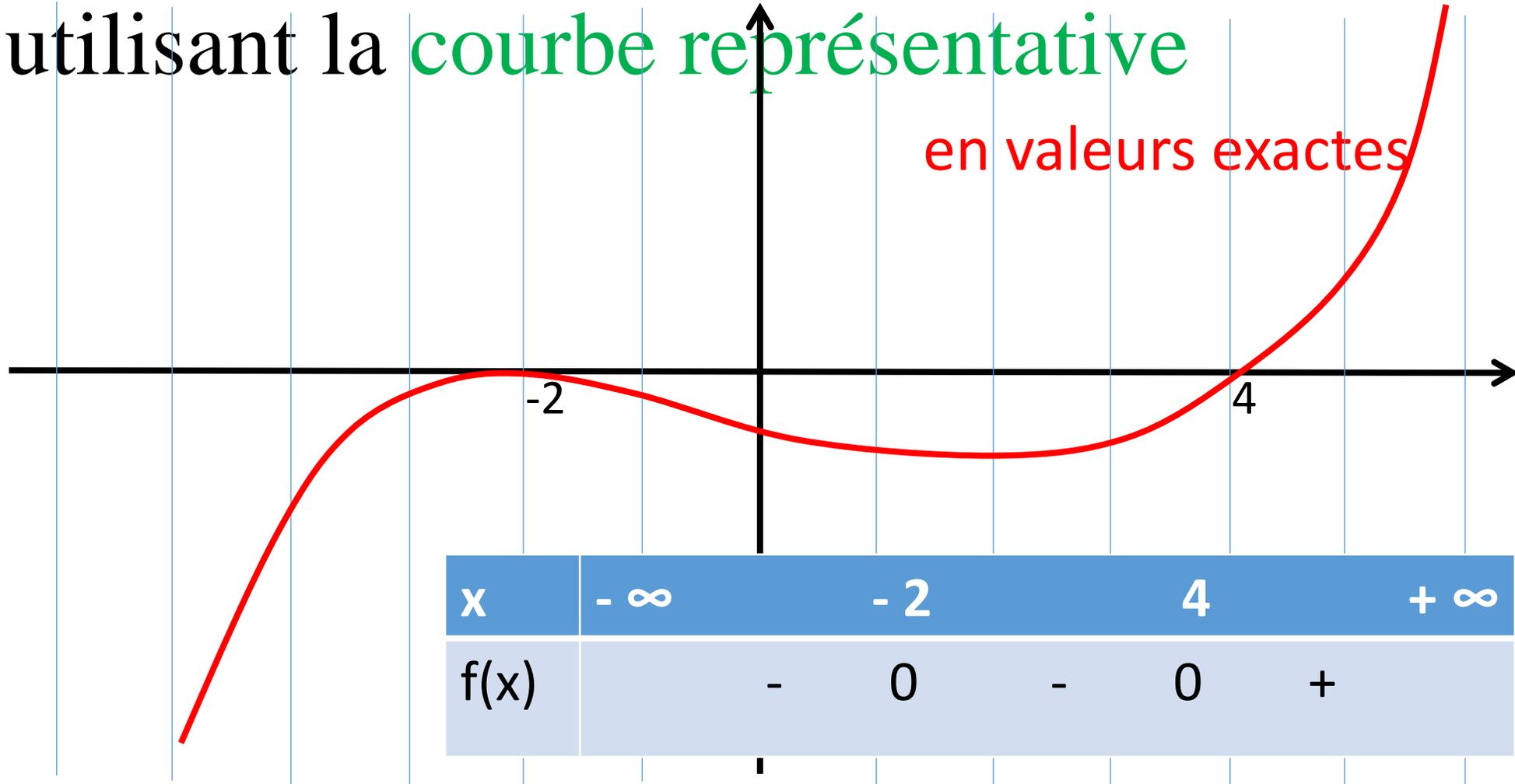


4°) On admet que c'est la courbe représentative.

Signes et variations de  $f$  ?

En utilisant la courbe représentative

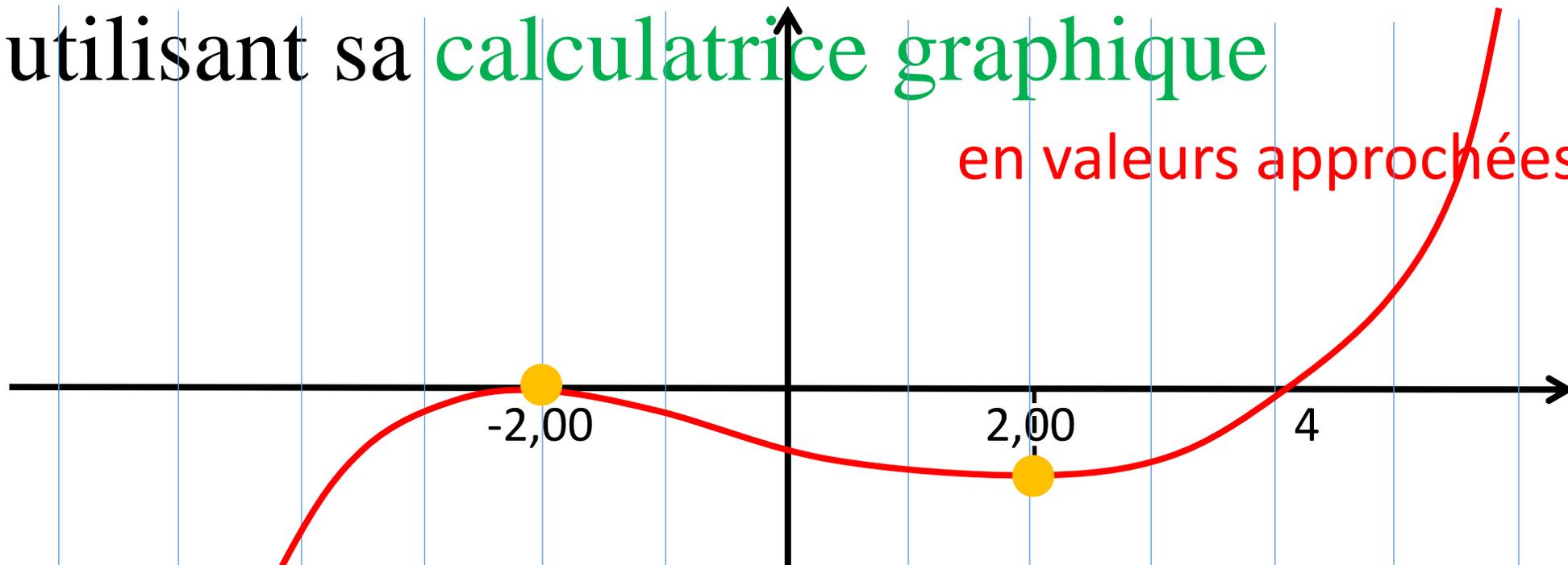
en valeurs exactes



4°) On admet que c'est la courbe représentative.  
Signes et **variations** de  $f$  ?

En utilisant sa **calculatrice graphique**

en valeurs approchées



x	$-\infty$	$\approx -2,00$	$\approx 2,00$	$+\infty$
f(x)				

Arrows in the f(x) row indicate the sign of the function: an upward arrow from  $-\infty$  to  $\approx -2,00$ , a downward arrow from  $\approx -2,00$  to  $\approx 2,00$ , and an upward arrow from  $\approx 2,00$  to  $+\infty$ .

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

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 4 = 0 \iff x = 4$$

$$x - 4 < 0 \iff x < 4$$

$(x + 2)^2$  est un carré donc toujours positif.

x	$-\infty$	-2	4	$+\infty$
a = 5	+		+	+
x - 4	-		0	+
$(x + 2)^2$	+	0		+
f(x)	-	0	0	+

## Exercice 13 :

$$\text{Soit } f(x) = 3(x-1)(x+2)(x-3)$$

- 1°) Démontrez que  $f(x)$  est un polynôme et déterminez son degré.
- 2°) Quelles sont ses racines ?
- 3°) Tracez la forme de la courbe de  $f$  à partir de la calculatrice graphique.
- 4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ . Déduisez-en ses sens de variations et signes.
- 5°) Démontrez ses signes.

$$f(x) = 3 (x - 1) (x + 2) (x - 3)$$

1°) Démontrez que  $f(x)$  est un polynôme et déterminez son degré.

$$f(x) = 3 (x - 1) (x + 2) (x - 3)$$

$$= 3 (x - 1) (x^2 + 2x - 3x - 6)$$

$$= (3x - 3) (x^2 - x - 6)$$

$$= 3x (x^2 - x - 6) - 3 (x^2 - x - 6)$$

$$= 3x^3 - 3x^2 - 18x - 3x^2 + 3x + 18$$

$$= 3x^3 - 6x^2 - 15x + 18 \text{ qui est un polynôme degré 3.}$$

$$f(x) = 3(x-1)(x+2)(x-3)$$

$$1^\circ) f(x) = 3x^3 - 6x^2 - 15x + 18$$

2°) Quelles sont ses racines ?

$$f(x) = 0 \iff 3x^3 - 6x^2 - 15x + 18 = 0$$

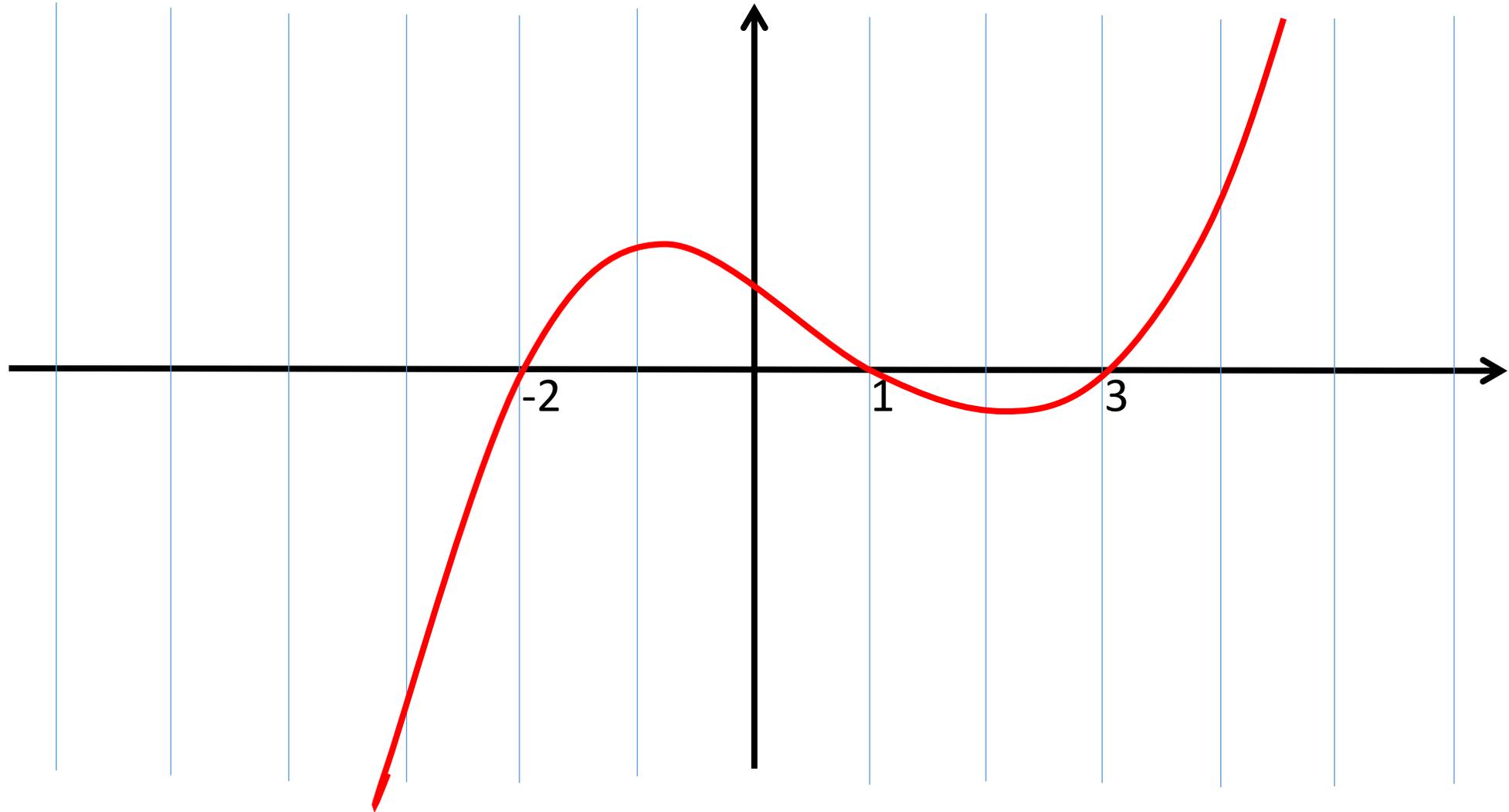
trop difficile à résoudre

$$\iff 3(x-1)(x+2)(x-3) = 0$$

$$\iff x-1 = 0 \text{ ou } x+2 = 0 \text{ ou } x-3 = 0$$

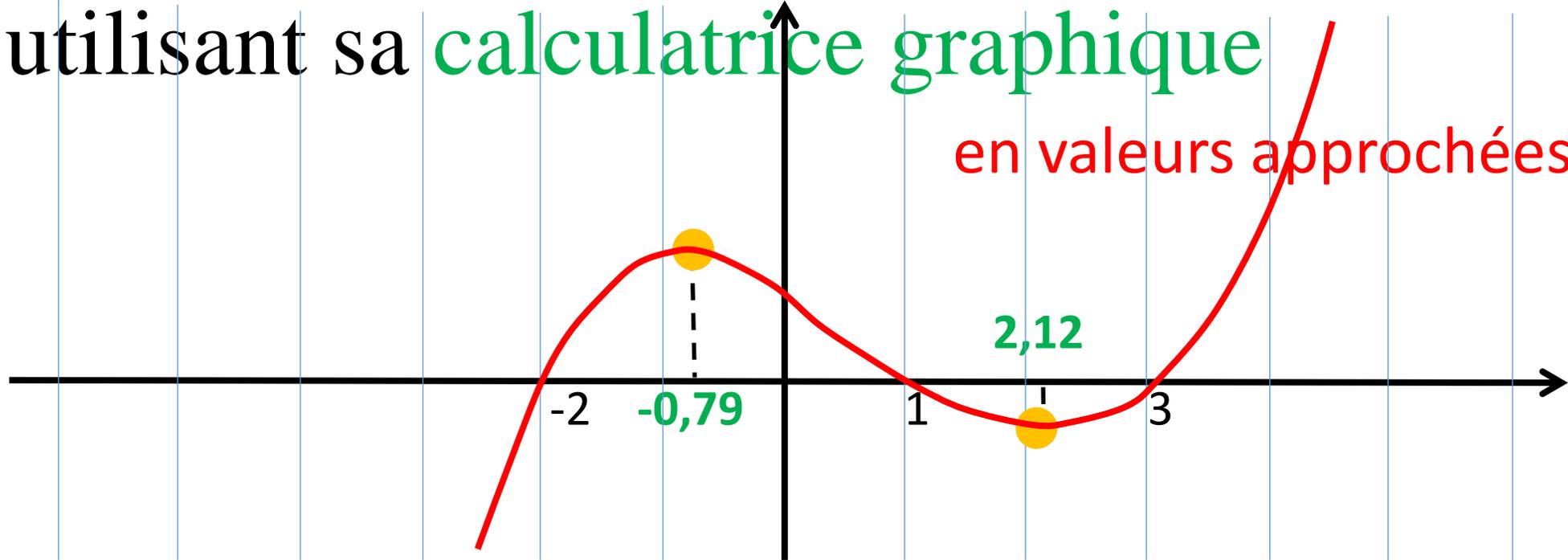
$$\iff x = 1 \text{ ou } x = -2 \text{ ou } x = 3$$

3°) forme de la courbe de  $3(x-1)(x+2)(x-3)$   
à partir de la calculatrice graphique.



4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.

En utilisant sa **calculatrice graphique**  
en valeurs approchées

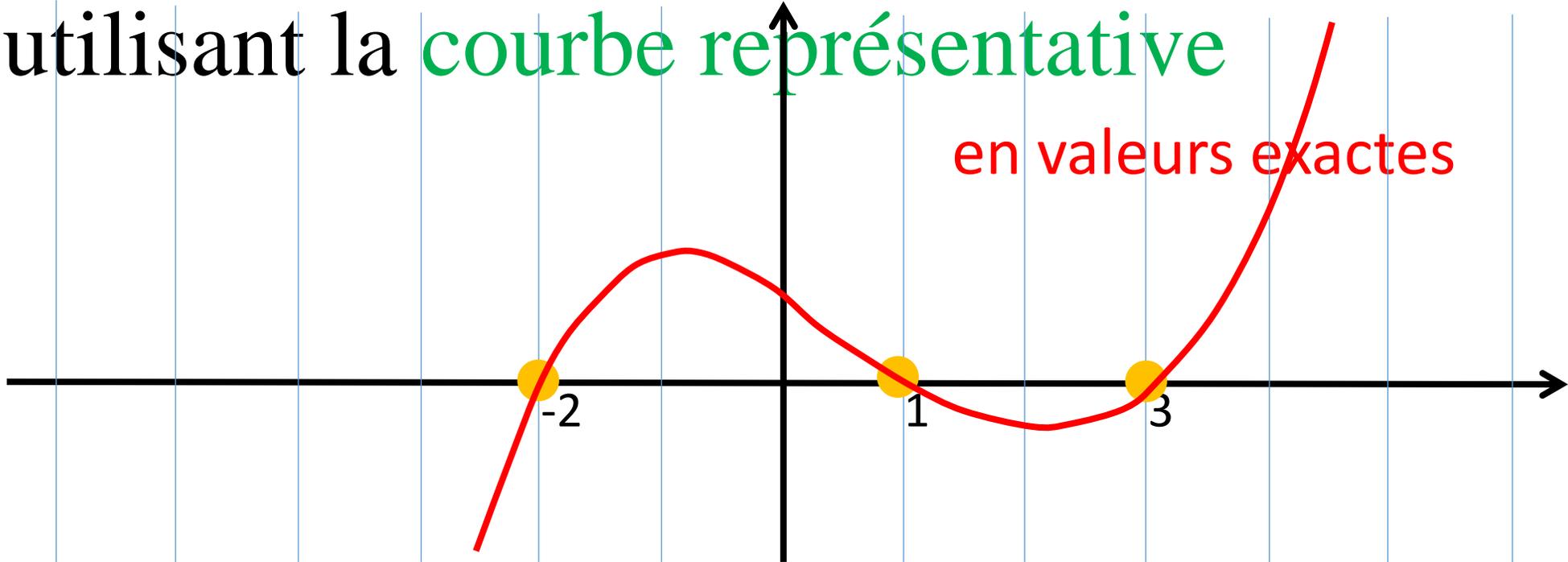


$x$	$-\infty$	$\approx -0,79$	$\approx 2,12$	$+\infty$
$f(x)$	→ ↘ ↗ →			

4°) On admet que cette courbe est la courbe représentative de  $f$ .  
Déduisez-en ses **sens de variations** et signes.

En utilisant la **courbe représentative**

en valeurs exactes



$x$	$-\infty$	$-2$	$1$	$3$	$+\infty$	
$f(x)$	-	0	+	0	-	+

$$f(x) = 3(x-3)(x+2)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 = 0 \iff x = 3$$

$$x + 2 = 0 \iff x = -2$$

$$x - 1 = 0 \iff x = 1$$

x	$-\infty$	-2	1	3	$+\infty$
3					
$x - 3$				0	
$x + 2$		0			
$x - 1$			0		
$f(x)$					

$$f(x) = 3(x-3)(x+2)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 < 0 \iff x < 3$$

$$x + 2 < 0 \iff x < -2$$

$$x - 1 < 0 \iff x < 1$$

x	$-\infty$	-2	1	3	$+\infty$
3					
$x - 3$	-		-	0	
$x + 2$	-	0			
$x - 1$	-		0		
$f(x)$					

$$f(x) = 3(x-3)(x+2)(x-1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$$x - 3 > 0 \iff x > 3$$

$$x + 2 > 0 \iff x > -2$$

$$x - 1 > 0 \iff x > 1$$

x	$-\infty$	-2	1	3	$+\infty$
3					
$x - 3$	-	0	-	0	+
$x + 2$	-	0	+	+	+
$x - 1$	-	-	0	+	+
$f(x)$					

$$f(x) = 3 (x - 3) (x + 2) (x - 1)$$

5°) Démontrez ses signes.

$a = 3$  est positif pour tous les  $x$ .

$x$	$-\infty$	$-2$	$1$	$3$	$+\infty$
$3$		+		+	
$x - 3$		-		-	0
$x + 2$		-	0	+	
$x - 1$		-	-	0	+
$f(x)$					

$$f(x) = 3 (x - 3) (x + 2) (x - 1)$$

5°) Démontrez ses signes.

Les **signes de  $f(x)$**  sont les produits des signes des quatre facteurs.

x	$-\infty$	-2	1	3	$+\infty$		
3	+		+		+		
$x - 3$	-		-	0	+		
$x + 2$	-	0	+		+		
$x - 1$	-		0	+	+		
$f(x)$	-	0	+	0	-	0	+