2°) Courbes de $f(x) = ax^2 + bx + c$:

Recherche à la calculatrice graphique :

Tracez les courbes des fonctions suivantes :

$4x^2 - 4x + 1$ $x^2 + 5x - 9$ $-2x^2 + 16x - 34$

$-9x^2 - 6x - 1$ $2x^2 + 4x + 4$ $-3x^2 + 9x + 3$

Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes **$ax^2 + c$** étudiées précédemment ?

Pour un écran de – 5 à 5 en X et de – 20 à 20 en Y

$4x^2 - 4x + 1$ $x^2 + 5x - 9$ $-2x^2 + 16x - 34$

$-9x^2 - 6x - 1$ $2x^2 + 4x + 4$ $-3x^2 + 9x + 3$

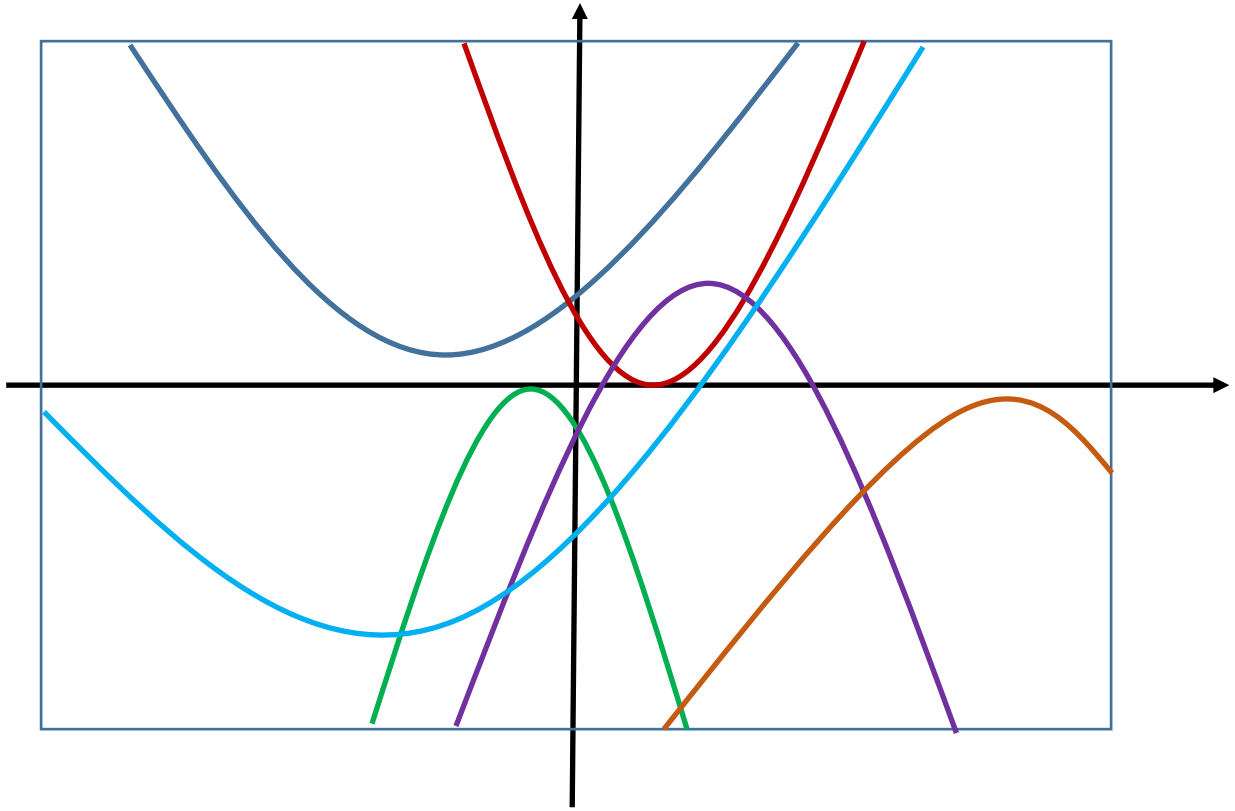
$ax^2 + bx + c$

Quelles sont leurs

caractéristiques communes

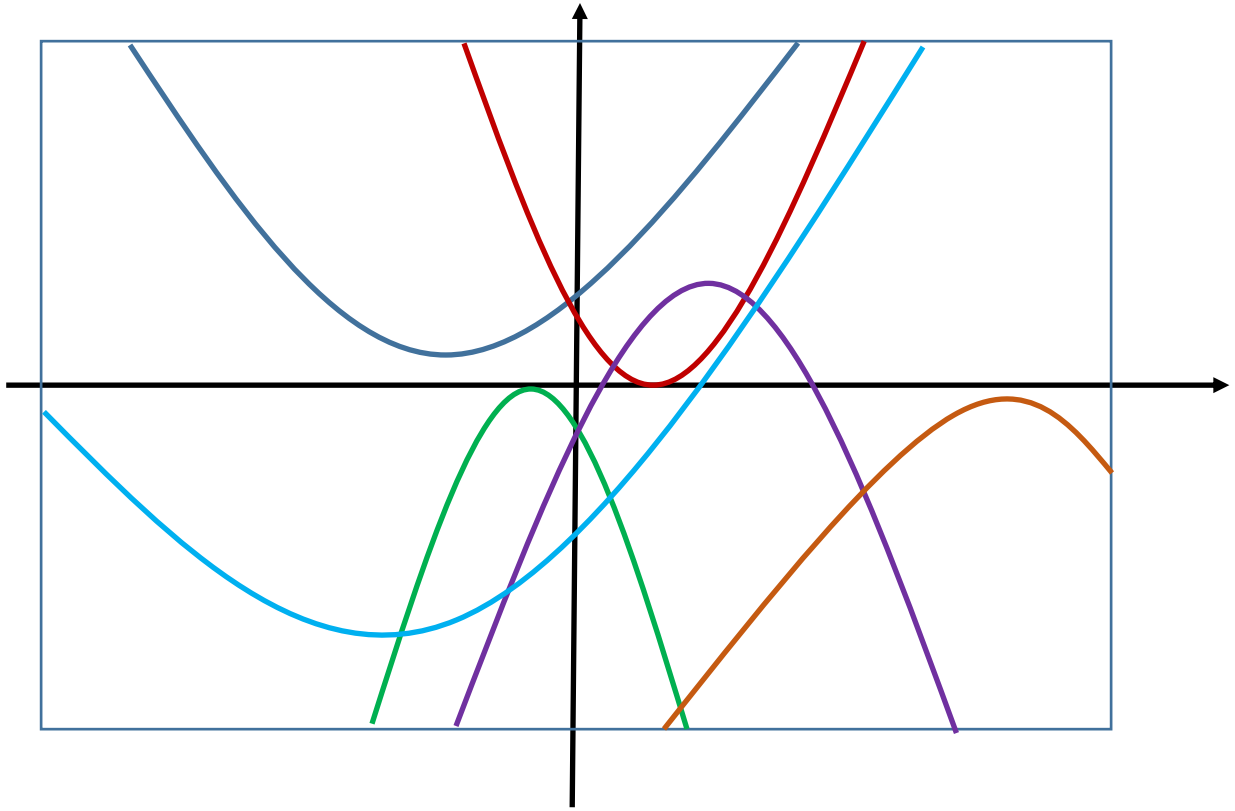
aux courbes $ax^2 + c$

étudiées précédemment ?



$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

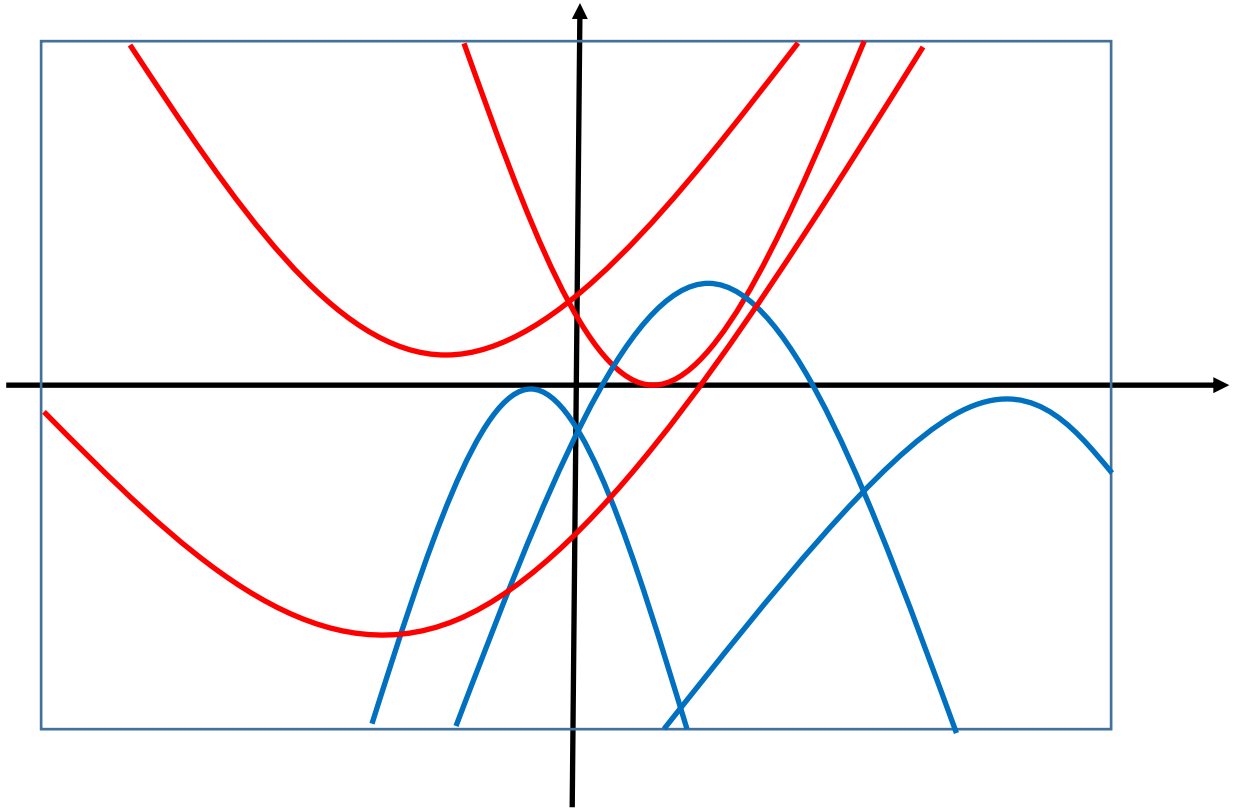


$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

orientées vers le haut

ou vers le bas



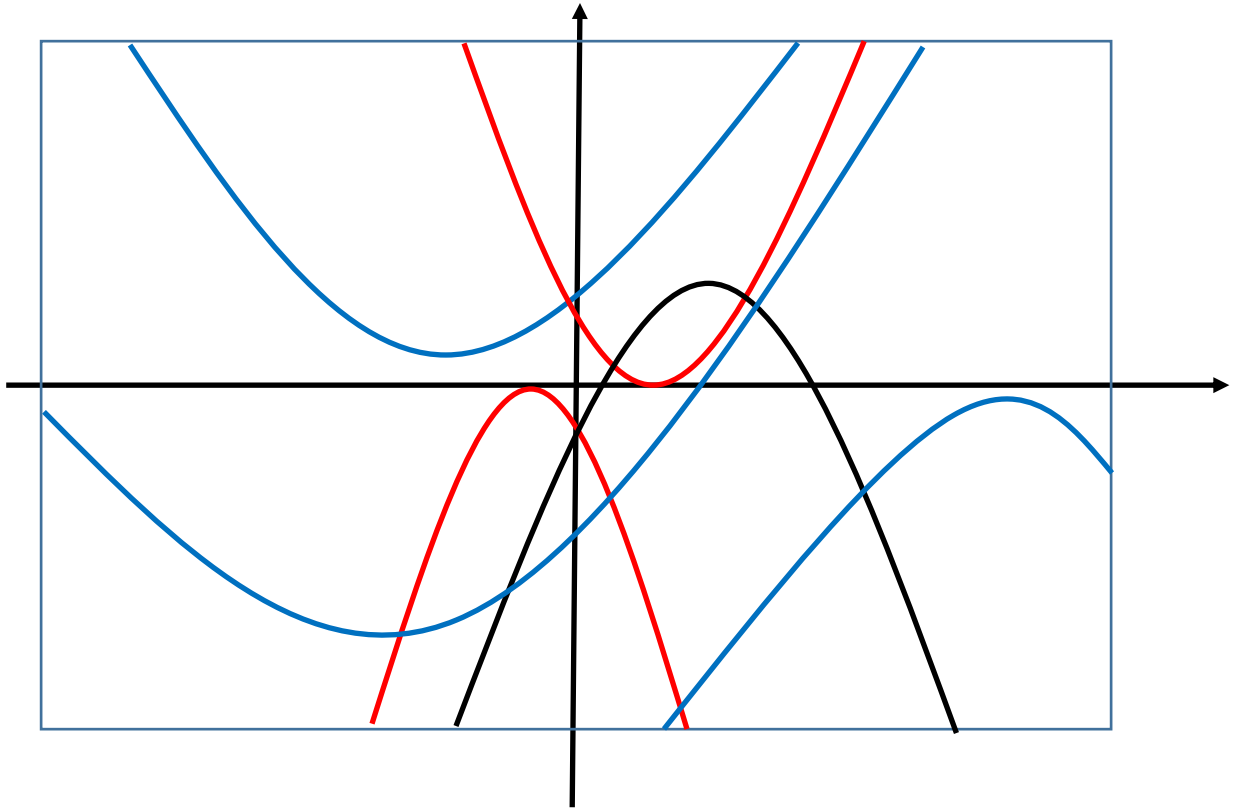
$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

orientées vers le haut

ou vers le bas

resserrées ou épanouies



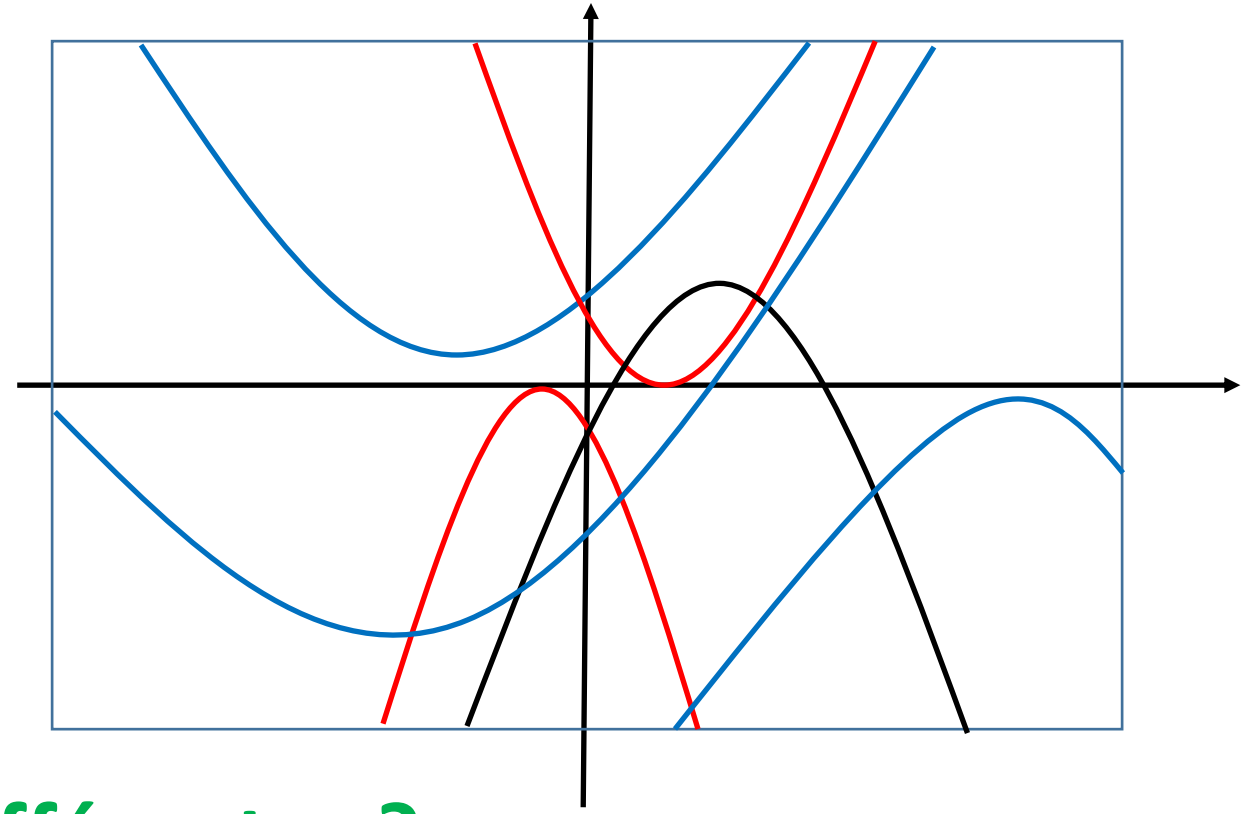
$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

orientées vers le haut

ou vers le bas

resserrées ou épanouies



Quelles sont leurs

caractéristiques différentes ?

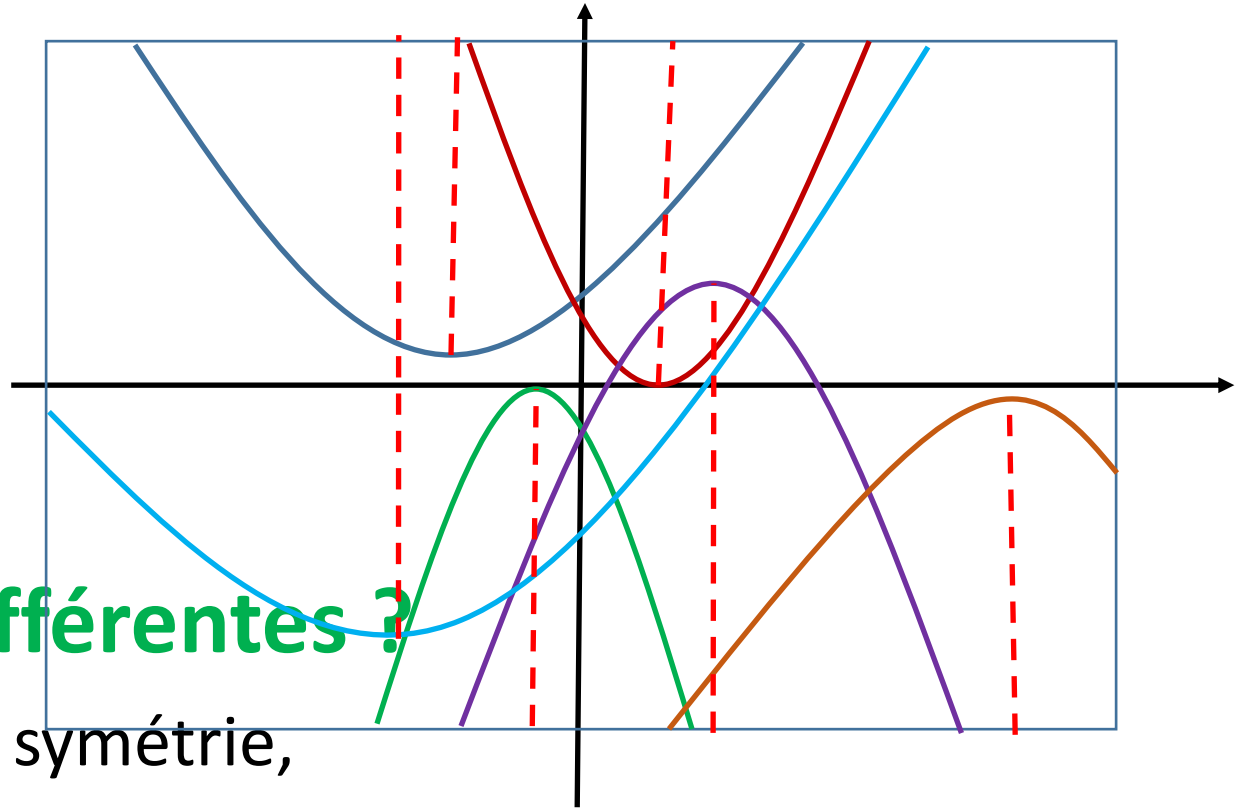
$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

orientées vers le haut

ou vers le bas

resserrées ou épanouies



Quelles sont leurs

caractéristiques différentes ?

Elles n'ont pas le même axe de symétrie,

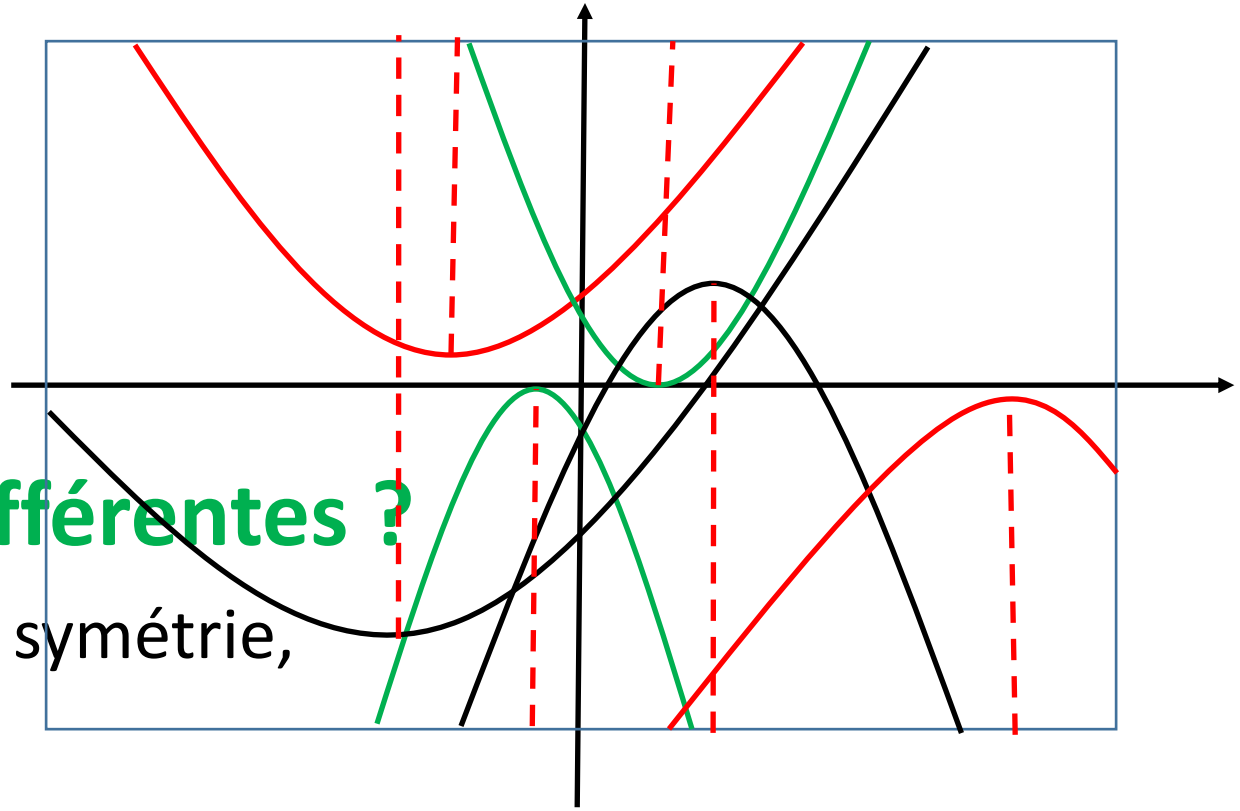
$ax^2 + bx + c$ Quelles sont leurs caractéristiques communes aux courbes $ax^2 + c$ étudiées précédemment ?

Les 6 courbes sont des paraboles (comme celle de la fonction carré).

orientées vers le haut

ou vers le bas

resserrées ou épanouies



Quelles sont leurs

caractéristiques différentes ?

Elles n'ont pas le même axe de symétrie,

ni le même sommet,

ni le même nombre de points sur l'axe des x (0, 1 ou 2 points).

Résumé : $f(x) = ax^2 + bx + c$ avec $a \neq 0$

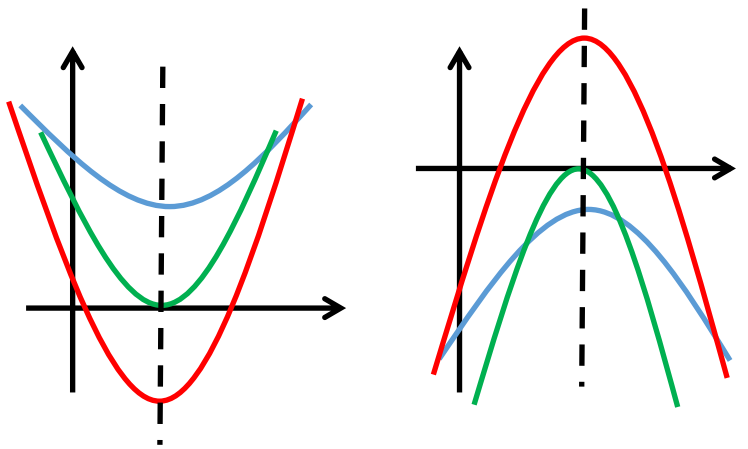
Sa courbe est une **parabole,**

elle est orientée vers le haut si $a > 0$, vers le bas si $a < 0$

La parabole a une symétrie d'axe d'équation $x = k$

Elle a un sommet S

sur l'axe de symétrie donc $y_S = f(x_S)$



La parabole croise l'axe des abscisses en 0, 1 ou 2 points.

3°) Racines d'un polynôme

On appelle « racine d'un polynôme » le nombre annulant ce polynôme.

w est racine de P(x) $\Leftrightarrow$ …

3°) Racines d'un polynôme

On appelle « racine d'un polynôme » le nombre annulant ce polynôme.

w est racine de P(x) $\Leftrightarrow$ P(w) = 0

Combien de racines peut avoir un polynôme degré 2 ?

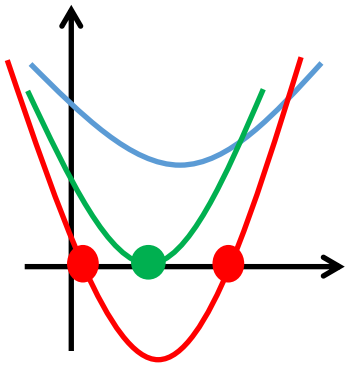
3°) Racines d'un polynôme

On appelle « racine d'un polynôme » le nombre annulant ce polynôme.

w est racine de P(x) $\Leftrightarrow$ P(w) = 0 *donne le point (w ; 0)*

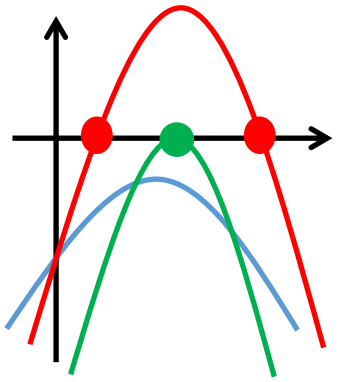
Combien de racines peut avoir un polynôme degré 2 ?

a > 0



0, 1 ou 2 racines

a < 0



0, 1 ou 2 racines

Exercice 3 :

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

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

2°) Quelles sont ses racines ?

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.

3°) Déduisez-en ses sens de variations et signes.

4°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

1°) $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

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

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

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

$= 2x^2 + 2x - 24$

est un polynôme de degré 2.

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

1°) $f(x) = 2x^2 + 2x - 24$

2°) Racines

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

$\iff x = \ldots ?$

Exercice 3 : P(x) = 2 (x – 3) (x + 4)

1°) f(x) = 2 (x – 3) (x + 4)

= 2 (x^2 – 3x + 4x – 12) = $2x^2$ + 2x – 24

est un polynôme de degré 2.

2°) f(x) = 0 $\Leftrightarrow$ 2 (x – 3) (x + 4) = 0

$\Leftrightarrow$ x – 3 = 0 ou x + 4 = 0

$\Leftrightarrow$ x = 3 ou x = - 4

f(x) s'annule en 3 et - 4

$\Leftrightarrow$ 3 et - 4 sont les racines de P(x).

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.

f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.

f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut car $a = 2 > 0$

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.

f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

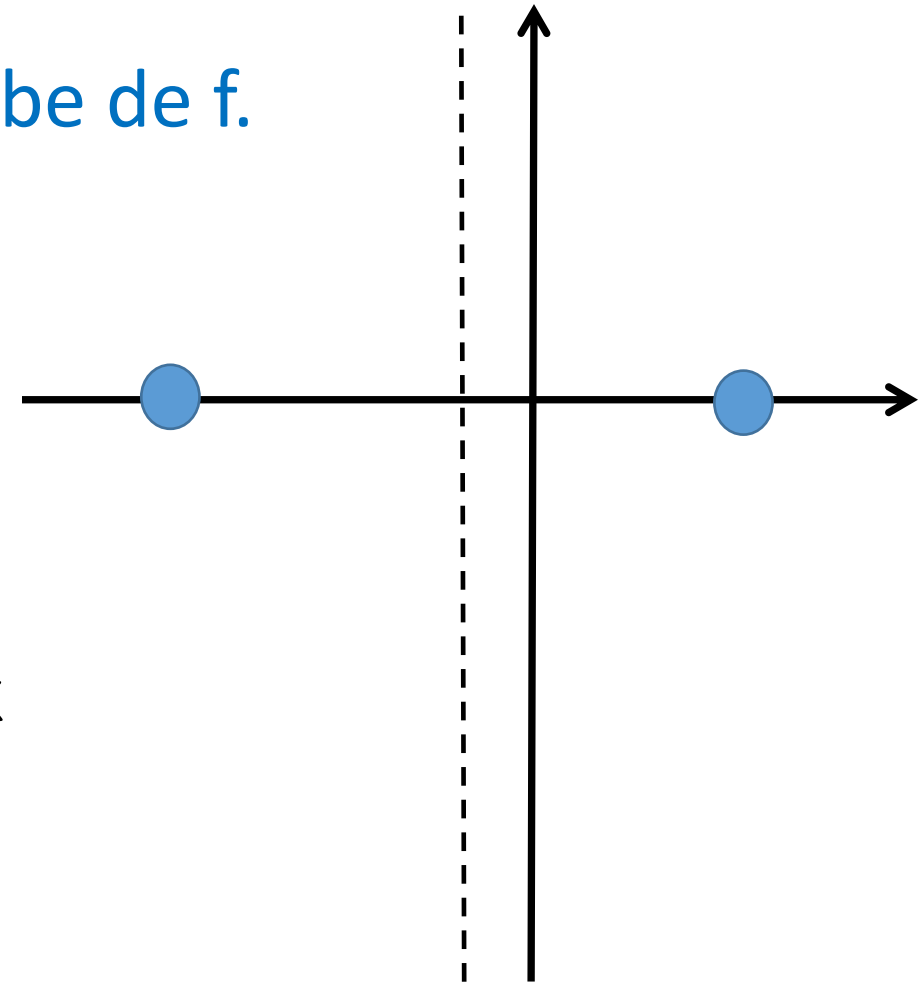
Elle est orientée vers le haut car $a = 2 > 0$

Elle a une symétrie d'axe d'équation $x = k$

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.



f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut car $a = 2 > 0$

Elle a une symétrie d'axe d'équation $x = k$

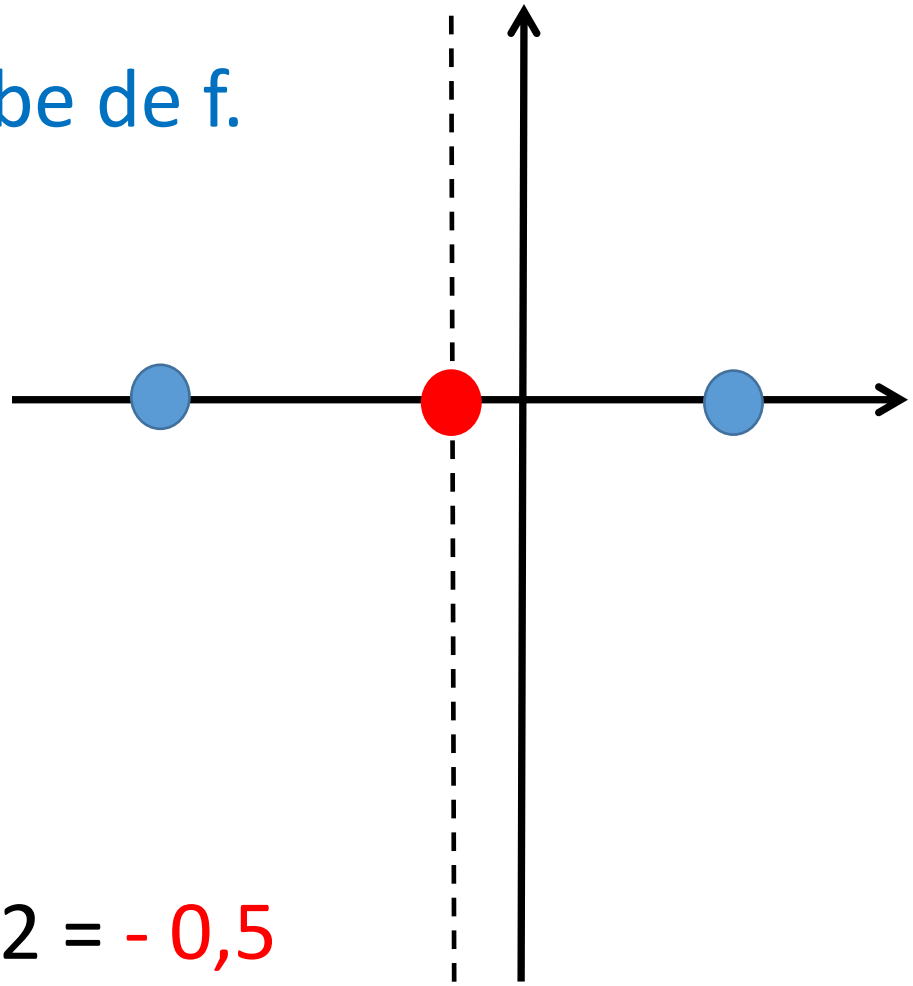
3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = \ldots$

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.



f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut car $a = 2 > 0$

Elle a une symétrie d'axe d'équation $x = k$

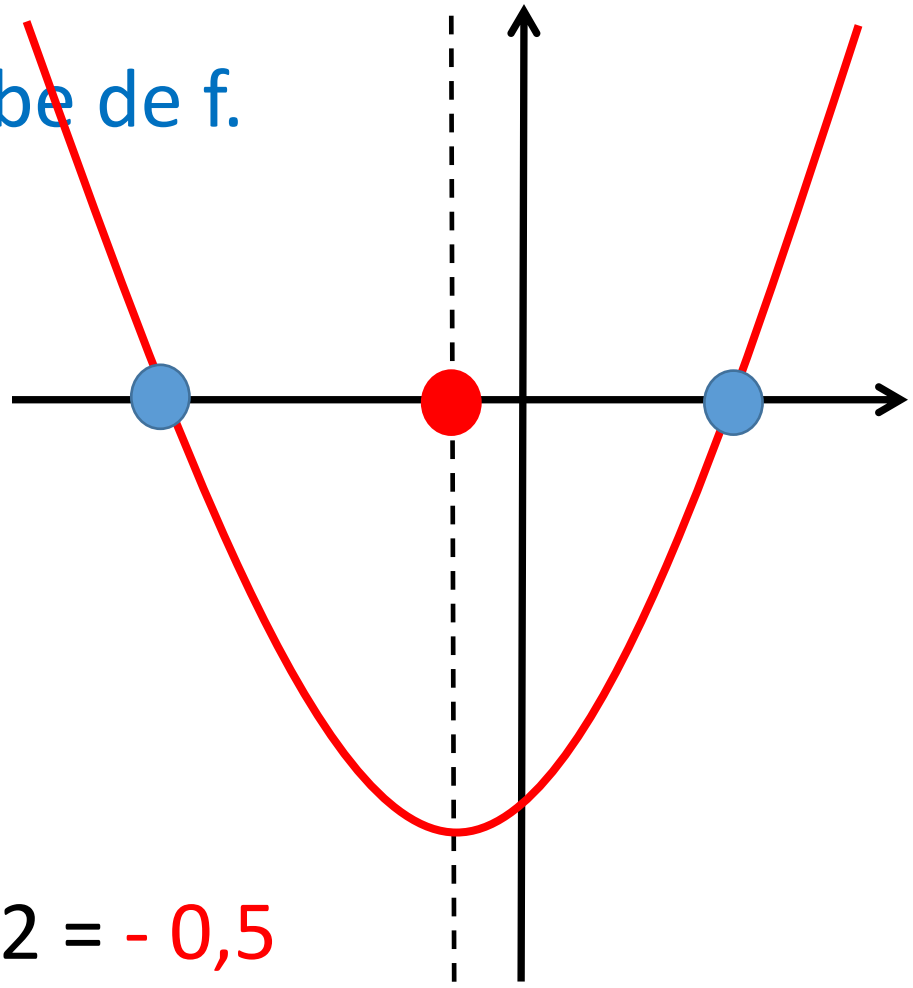
3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = (3 + (-4))/2 = -0,5$

Exercice 3 : $f(x) = 2(x-3)(x+4)$

2°) 3 et - 4 sont les racines de f(x).

Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.



f(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut car $a = 2 > 0$

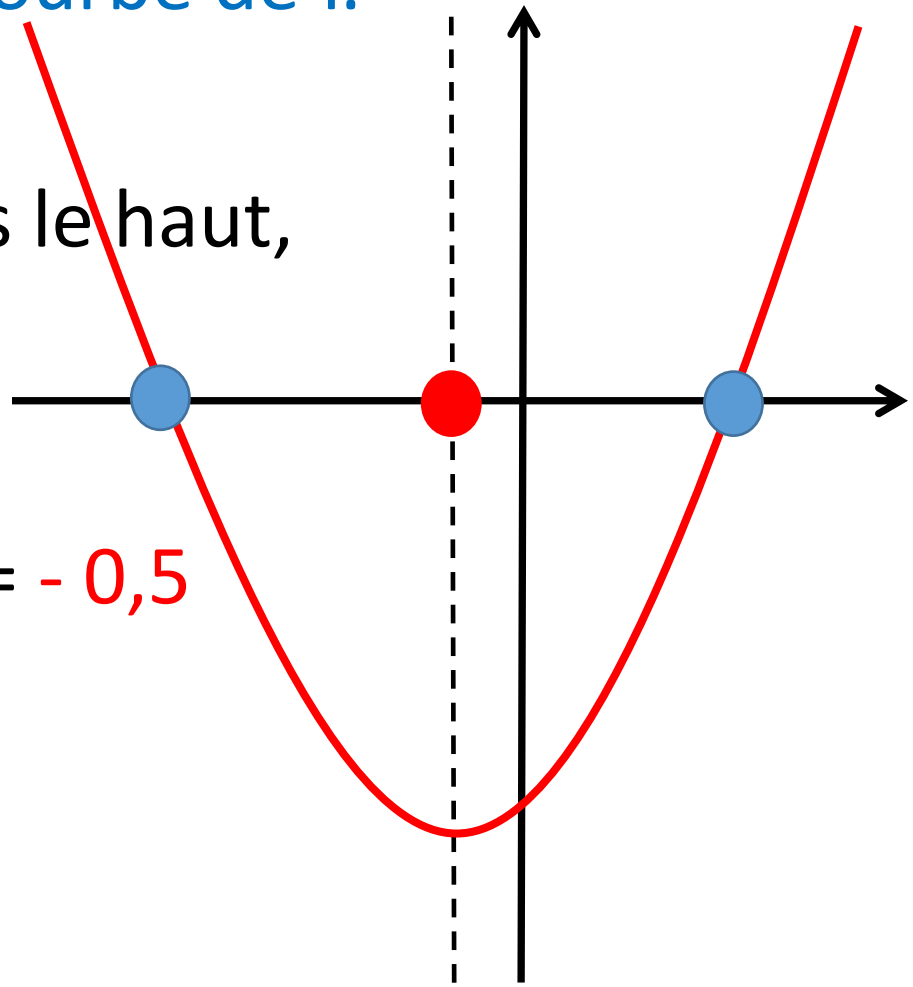
Elle a une symétrie d'axe d'équation $x = k$

3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = (3 + (-4))/2 = -0,5$

Exercice 3 : $f(x) = 2x^2 + 2x - 24$

2°) Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.



Sa courbe est une parabole, orientée vers le haut,

ayant une symétrie d'axe d'équation x = k

3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie k = (3 + (- 4))/2 = - 0,5

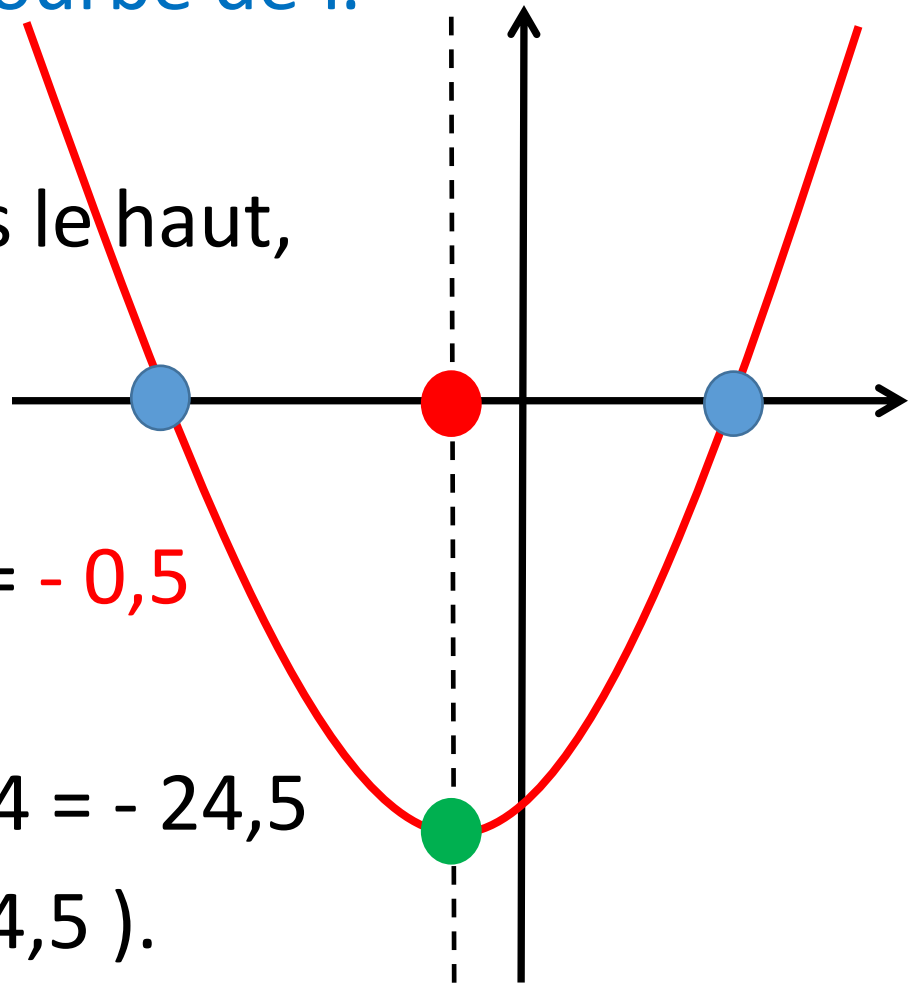
Elle a un sommet S sur l'axe de symétrie

$y_S = f(x_S) = \ldots$

donc son sommet est en …

Exercice 3 : $f(x) = 2x^2 + 2x - 24$

2°) Déduisez-en et tracez la forme de la courbe de f.



Sa courbe est une parabole, orientée vers le haut,

ayant une symétrie d'axe d'équation x = k

3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = (3 + (- 4))/2 = - 0,5$

Elle a un sommet S sur l'axe de symétrie

$y_S = f(x_S) = f(- 0,5) = 2(- 0,5)^2 + 2(- 0,5) - 24 = - 24,5$

donc son sommet est en (- 0,5 ; - 24,5).

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

Sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut

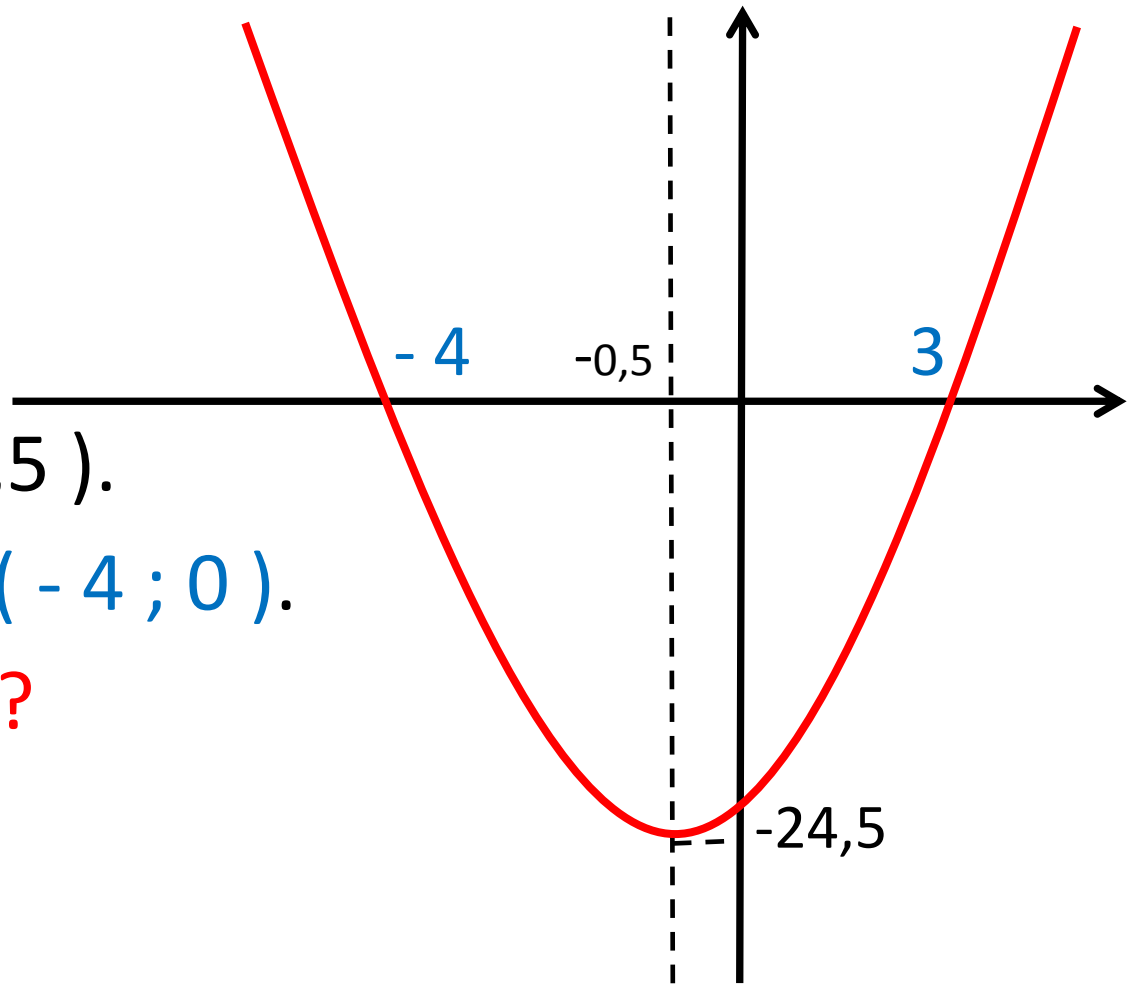
Elle est symétrique par rapport

à la droite d'équation x = - 0,5

Son sommet est en (- 0,5 ; - 24,5).

Elle passe par les pts (3 ; 0) et (- 4 ; 0).

4°) Sens de variations et signes ?



3°) Déterminez et tracez sa courbe.

Sa courbe est une parabole.

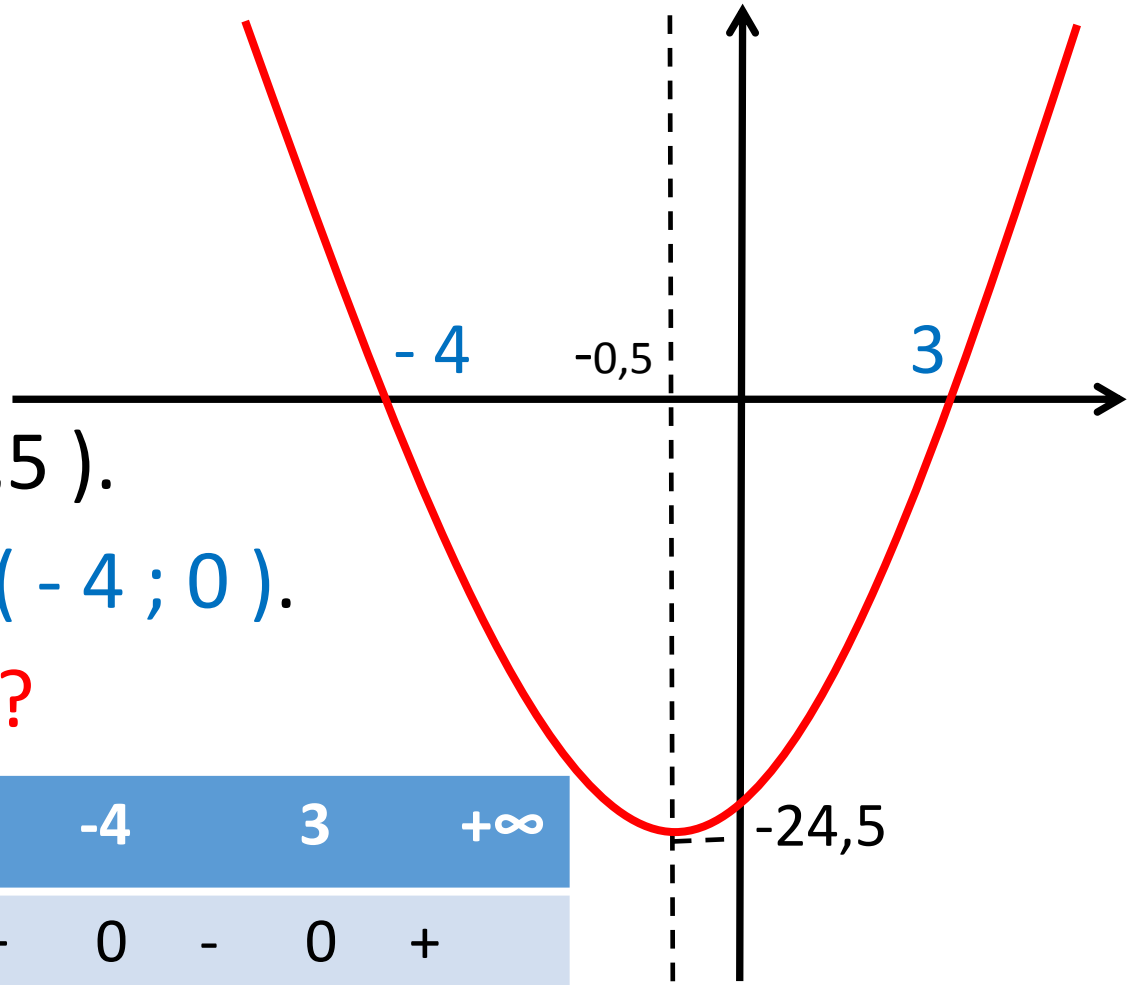
Elle est orientée vers le haut

Elle est symétrique par rapport

à la droite d'équation x = - 0,5

Son sommet est en (- 0,5 ; - 24,5).

Elle passe par les pts (3 ; 0) et (- 4 ; 0).



4°) Sens de variations et signes ?

x	-∞	-0,5	+∞
f(x)	↘		↗

x	-∞	-4	3	+∞
f(x)	+	0	- 0	+

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$f(x) = 2 (x - 3) (x + 4) = 2x^2 + 2x - 24$

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$$T = \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} = \frac{(2x_1^2 + 2x_1 - 24) - (2x_2^2 + 2x_2 - 24)}{x_1 - x_2}$$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$f(x) = 2 (x - 3) (x + 4) = 2x^2 + 2x - 24$

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$$T = \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} = \frac{(2x_1^2 + 2x_1 - 24) - (2x_2^2 + 2x_2 - 24)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{2x_1^2 + 2x_1 - 24 - 2x_2^2 - 2x_2 + 24}{x_1 - x_2}$$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$f(x) = 2 (x - 3) (x + 4) = 2x^2 + 2x - 24$

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$$T = \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} = \frac{(2x_1^2 + 2x_1 - 24) - (2x_2^2 + 2x_2 - 24)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{2x_1^2 + 2x_1 - 24 - 2x_2^2 - 2x_2 + 24}{x_1 - x_2} = \frac{2(x_1^2 - x_2^2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$$T = \frac{2(x_1^2 - x_2^2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{2(x_1 - x_2)(x_1 + x_2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

identité remarquable n° 3

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$$T = \frac{2(x_1^2 - x_2^2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{2(x_1 - x_2)(x_1 + x_2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$ *identité remarquable n° 3*

$$= \frac{2(x_1 - x_2)[(x_1 + x_2) + 1]}{x_1 - x_2}$$ *factorisation par* $2(x_1 - x_2)$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$$T = \frac{2(x_1^2 - x_2^2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{2(x_1 - x_2)(x_1 + x_2) + 2(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

identité remarquable n° 3

$$= \frac{2(x_1 - x_2)[(x_1 + x_2) + 1]}{x_1 - x_2} = 2[x_1 + x_2 + 1]$$

simplification

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$T = 2 [x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $[- 0,5 ; + \infty [\iff x_1 \geq - 0,5$ et $x_2 \geq - 0,5$

$\implies x_1 + x_2 \geq - 0,5 - 0,5 = - 1$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$T = 2 [x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $[- 0,5 ; + \infty [\iff x_1 \geq - 0,5$ et $x_2 \geq - 0,5$

$\implies x_1 + x_2 \geq - 0,5 - 0,5 = - 1$

$\iff x_1 + x_2 + 1 \geq - 1 + 1 = 0$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$T = 2 [x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $[- 0,5 ; + \infty [\iff x_1 \geq - 0,5$ et $x_2 \geq - 0,5$

$\implies x_1 + x_2 \geq - 0,5 - 0,5 = - 1$

$\iff x_1 + x_2 + 1 \geq - 1 + 1 = 0 \iff T > 0$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$T = 2 [x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $[- 0,5 ; + \infty [\iff x_1 \geq - 0,5$ et $x_2 \geq - 0,5$

$\implies x_1 + x_2 \geq - 0,5 - 0,5 = - 1$

$\iff x_1 + x_2 + 1 \geq - 1 + 1 = 0$

$T \geq 0$

pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ $\iff$ f est strict. croissante sur $[- 0,5 ; + \infty [$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $]-\infty ; -0,5]$ où on doit démontrer une décroissance :

$T = 2[x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $]-\infty ; -0,5] \Leftrightarrow$ …

$\Leftrightarrow$ f est strict. décroissante sur $]-\infty ; -0,5]$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $]-\infty ; -0,5]$ où on doit démontrer une décroissance :

$T = 2 [x_1 + x_2 + 1]$

x_1 et x_2 dans $]-\infty ; -0,5] \iff x_1 \leq -0,5$ et $x_2 \leq -0,5$

$\implies x_1 + x_2 \leq -0,5 - 0,5 = -1$

$\iff x_1 + x_2 + 1 \leq -1 + 1 = 0$

$T \leq 0$

pour tous les x_1 et x_2 de $]-\infty ; -0,5]$ $\iff$ f est strict. décroissante sur $]-\infty ; -0,5]$

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

5°) Démontrez ses signes.

x	$-\infty$ $+\infty$
a = 2	
x – 3	
x + 4	
f(x)	

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$

x	$-\infty$	3	$+\infty$
a = 2			
x – 3		0	
x + 4			
f(x)			

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

x	$-\infty$	-4	3	$+\infty$
a = 2				
x – 3			0	
x + 4		0		
f(x)				

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$

x	$-\infty$		-4		3		$+\infty$
a = 2							
x – 3		-		-	0		
x + 4			0				
f(x)							

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

x	$-\infty$	-4	3	$+\infty$
a = 2				
x – 3	-		- 0	
x + 4	-	0		
f(x)				

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

$x - 3 > 0 \Leftrightarrow x > 3$

x	$-\infty$		-4		3		$+\infty$
a = 2							
x – 3		-		-	0	+	
x + 4		-	0				
f(x)							

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

$x - 3 > 0 \Leftrightarrow x > 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

x	$-\infty$		-4		3		$+\infty$
a = 2							
x – 3		-		-	0	+	
x + 4		-	0	+		+	
f(x)							

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

$x - 3 > 0 \Leftrightarrow x > 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

x	$-\infty$		-4		3		$+\infty$
a = 2		+		+		+	
x – 3		-		-	0	+	
x + 4		-	0	+		+	
f(x)							

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

5°) Démontrez ses signes.

$x - 3 = 0 \Leftrightarrow x = 3$ $\qquad$ $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

$x - 3 < 0 \Leftrightarrow x < 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

$x - 3 > 0 \Leftrightarrow x > 3$ $\qquad$ $x + 4 < 0 \Leftrightarrow x < -4$

x	$-\infty$		-4		3		$+\infty$
a = 2		+		+		+	
x – 3		-		-	0	+	
x + 4		-	0	+		+	
f(x)		+	0	-	0	+	

Exercice 4 :

Soit $P(x) = 3 (x + 2)^2 – 27$

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

2°) Quelles sont ses racines ? Déduisez-en la forme factorisée de f(x).

3°) Déterminez et tracez la forme de la courbe de f.

4°) Déduisez-en ses sens de variations et signes.

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Exercice 4 :

Soit $P(x) = 3(x+2)^2 - 27$

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

Exercice 4 :

Soit $P(x) = 3 (x + 2)^2 – 27$

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

$P(x) = 3 (x + 2)^2 – 27$

$= 3 (x^2 + 4x + 4) – 27 = 3x^2 + 12x + 12 – 27$

$= 3x^2 + 12x – 15$

qui est un polynôme de degré 2.

$$P(x) = 3(x+2)^2 - 27$$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) Quelles sont ses racines ?

$P(x) = 0 \iff 3x^2 + 12x - 15 = 0$ difficile à résoudre

$\iff 3(x+2)^2 - 27 = 0$

$\iff 3(x+2)^2 = 27$

$\iff (x+2)^2 = 27/3 = 9$

$\iff x + 2 = 3$ ou $x + 2 = -3$

il y a toujours deux nombres qui ont le même carré !

$P(x) = 3(x+2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) Quelles sont ses racines ?

$P(x) = 0 \iff 3x^2 + 12x - 15 = 0$ difficile à résoudre

$\iff 3(x+2)^2 - 27 = 0$

$\iff 3(x+2)^2 = 27$

$\iff (x+2)^2 = 27/3 = 9 = 3^2$

$\iff x + 2 = 3$ ou $x + 2 = -3$

$\iff x = 3 - 2 = \mathbf{1}$ ou $x = -3 - 2 = \mathbf{-5}$

Exo 4 : $P(x) = 3 (x + 2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) racines **1** et **- 5**

Déduisez-en la forme factorisée de f(x).

Exo 3 : le polynôme $2 (x - 3) (x + 4)$ avait comme racines …

Exo 4 : $P(x) = 3 (x + 2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) racines **1** et **- 5**

Déduisez-en la forme factorisée de f(x).

Exo 3 : le polynôme $2 (x - 3) (x + 4)$ avait comme racines 3 et - 4

car …

Exo 4 : $P(x) = 3 (x + 2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) racines **1** et **- 5**

Déduisez-en la forme factorisée de f(x).

Exo 3 : le polynôme $2 (x - 3) (x + 4)$ avait comme racines 3 et - 4

car 3 annulait $(x - 3)$ et - 4 annulait $(x + 4)$

Donc $P(x) = 3x^2 + 12x - 15 = 3 (x + 2)^2 - 27 = \ldots$

Exo 4 : $P(x) = 3(x+2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$

2°) racines **1** et **- 5**

Déduisez-en la forme factorisée de f(x).

Exo 3 : le polynôme $2(x-3)(x+4)$ avait comme racines 3 et - 4

car 3 annulait $(x-3)$ et - 4 annulait $(x+4)$

Donc $P(x) = 3x^2 + 12x - 15 = 3(x+2)^2 - 27$

$= \mathbf{3(x-1)(x+5)}$ qui s'annule en **1** et **- 5**

Exercice 4 : Soit $P(x) = 3(x+2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$ 2°) 1 et - 5 sont les racines de P(x).

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

P(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.

Elle est orientée vers le haut car $a = 3 > 0$

3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = (1 + (-5))/2 = -2$

Elle a un sommet S sur l'axe de symétrie

$y_S = f(x_S) = f(-2) = 3(-2+2)^2 - 27 = 3(0^2) - 27 = -27$

donc son sommet est en (- 2 ; - 27).

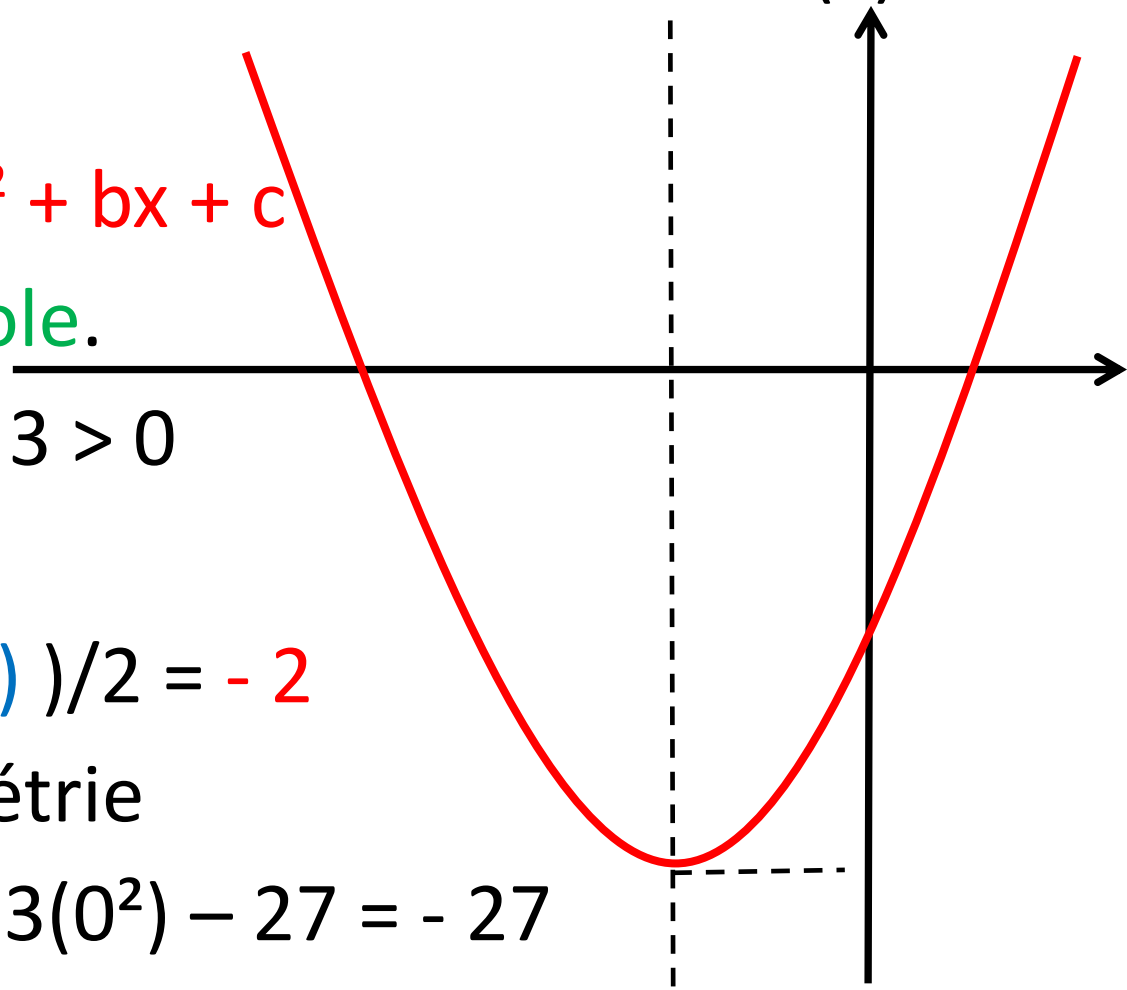
Exercice 4 : Soit $P(x) = 3(x+2)^2 - 27$

1°) $P(x) = 3x^2 + 12x - 15$ 2°) 1 et - 5 sont les racines de P(x).

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

P(x) est un polynôme de degré 2 $ax^2 + bx + c$

donc sa courbe est une parabole.



Elle est orientée vers le haut car $a = 3 > 0$

3 et - 4 sont les racines de f(x)

donc par symétrie $k = (1 + (-5))/2 = -2$

Elle a un sommet S sur l'axe de symétrie

$y_S = f(x_S) = f(-2) = 3(-2+2)^2 - 27 = 3(0^2) - 27 = -27$

donc son sommet est en (- 2 ; - 27).

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

Sa courbe est une parabole.

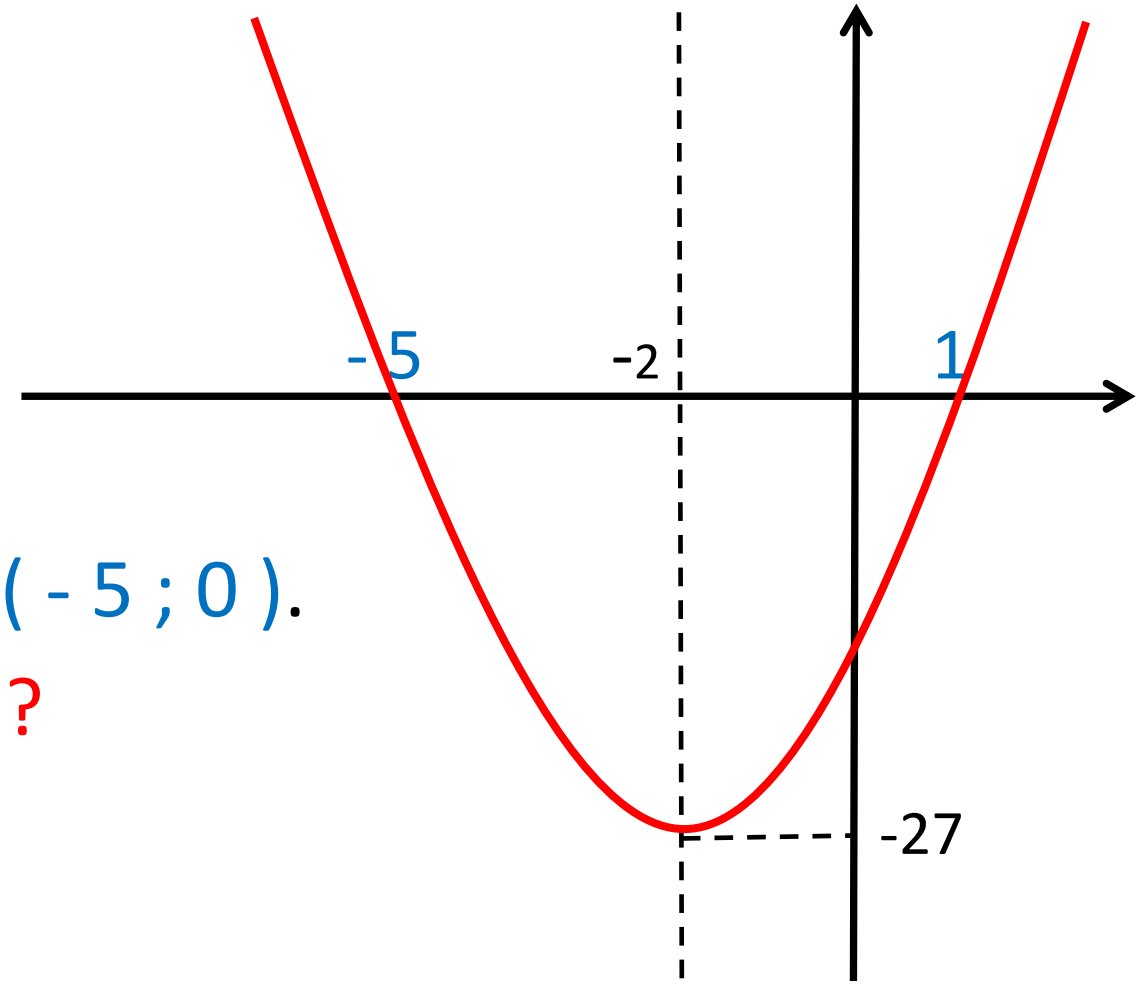
Elle est orientée vers le haut

Elle est symétrique par rapport

à la droite d'équation x = - 2

Son sommet est en (- 2 ; - 27).

Elle passe par les pts (1 ; 0) et (- 5 ; 0).



4°) Sens de variations et signes ?

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

Sa courbe est une parabole.

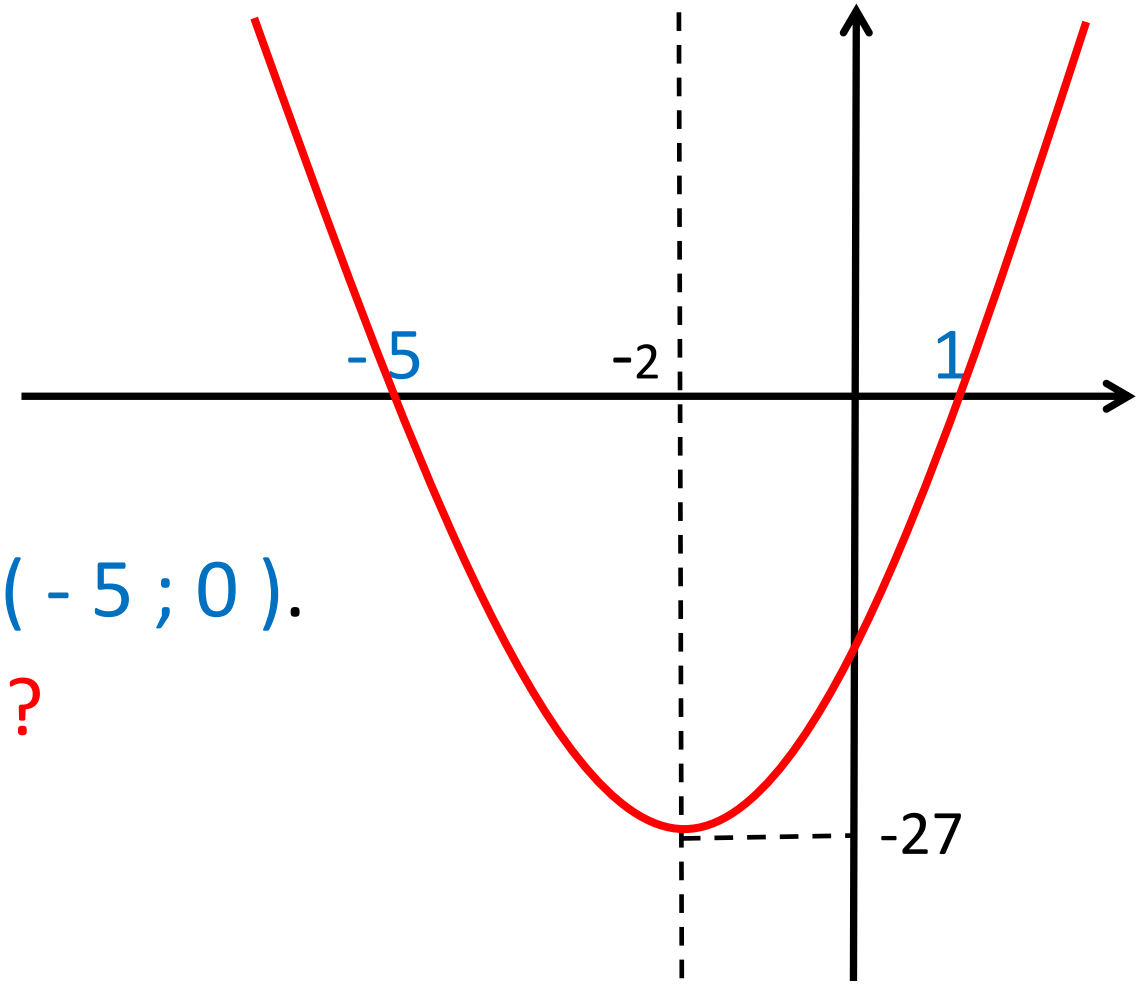
Elle est orientée vers le haut

Elle est symétrique par rapport

à la droite d'équation x = - 2

Son sommet est en (- 2 ; - 27).

Elle passe par les pts (1 ; 0) et (- 5 ; 0).



4°) Sens de variations et signes ?

3°) Déterminez et tracez sa courbe.

Sa courbe est une parabole.

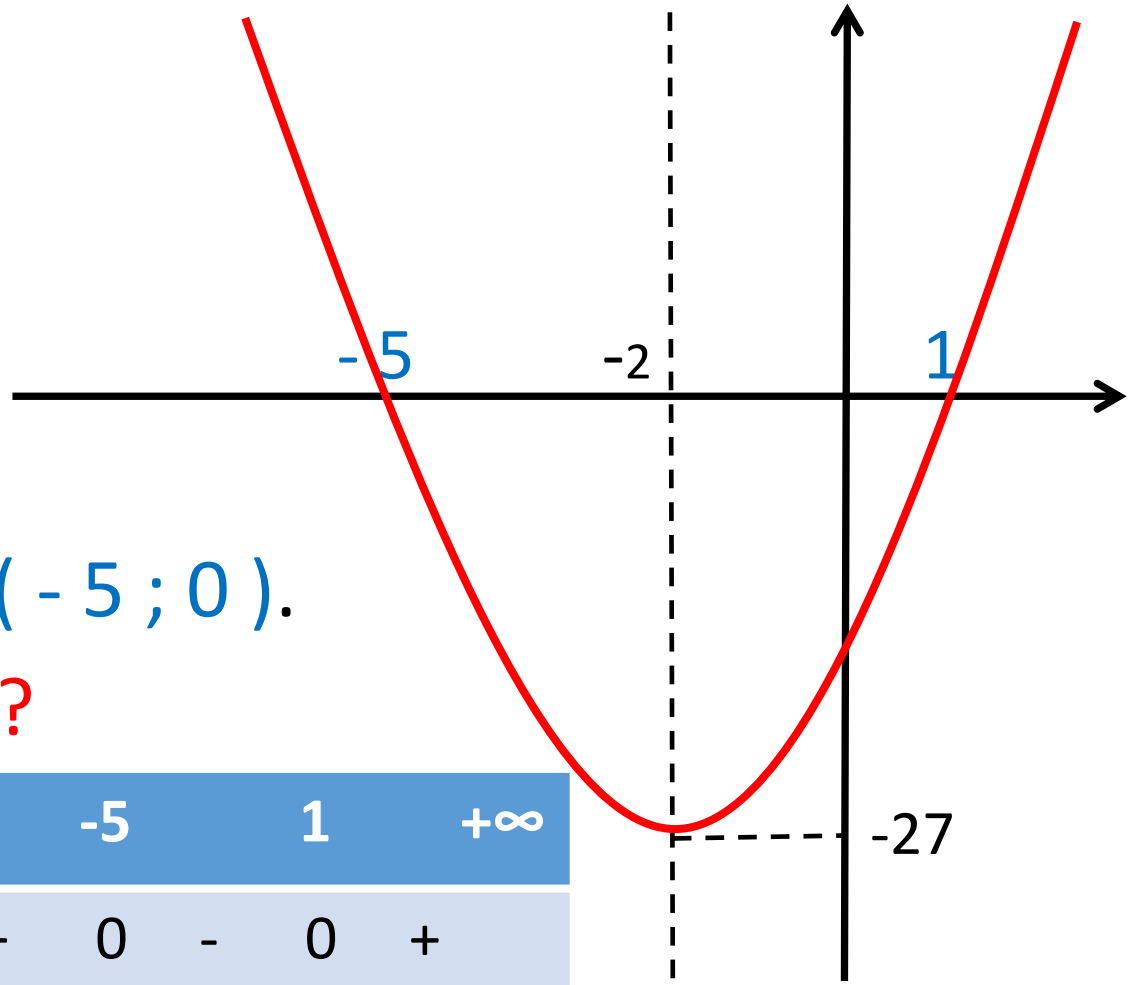
Elle est orientée vers le haut

Elle est symétrique par rapport

à la droite d'équation x = - 2

Son sommet est en (- 2 ; - 27).

Elle passe par les pts (1 ; 0) et (- 5 ; 0).



4°) Sens de variations et signes ?

x	-∞	-2	+∞
f(x)	↘		↗

x	-∞	-5	1	+∞
f(x)	+	0	- 0	+

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$P(x) = 3 (x - 1) (x + 5) = 3x^2 + 12x - 15$

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 0,5 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$$T = \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2} = \frac{(3x_1^2 + 12x_1 - 15) - (3x_2^2 + 12x_2 - 15)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{3x_1^2 + 12x_1 - 15 - 3x_2^2 - 12x_2 + 15}{x_1 - x_2} = \frac{3(x_1^2 - x_2^2) + 12(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

$$T = \frac{3(x_1^2 - x_2^2) + 12(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{3(x_1 - x_2)(x_1 + x_2) + 12(x_1 - x_2)}{x_1 - x_2}$$

$$= \frac{3(x_1 - x_2)[(x_1 + x_2) + 4]}{x_1 - x_2} = 3[x_1 + x_2 + 4]$$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $[- 2 ; + \infty [$ où on doit démontrer une croissance :

$T = 3 [x_1 + x_2 + 4]$

x_1 et x_2 dans $[- 2 ; + \infty [\iff x_1 \geq - 2$ et $x_2 \geq - 2$

$\implies x_1 + x_2 \geq - 2 - 2 = - 4$

$\iff x_1 + x_2 + 4 \geq - 4 + 4 = 0$

$T \geq 0$

pour tous les x_1 et x_2 de $[- 2 ; + \infty [$ $\iff$ f est strict. croissante sur $[- 2 ; + \infty [$

5°) Démontrez ses sens de variations et signes.

Taux de variation pour tous les x_1 et x_2 de $]-\infty ; -2]$ où on doit démontrer une décroissance :

$T = 3 [x_1 + x_2 + 4]$

x_1 et x_2 dans $]-\infty ; -2] \iff x_1 \leq -2$ et $x_2 \leq -2$

$\implies x_1 + x_2 \leq -2 - 2 = -4$

$\iff x_1 + x_2 + 4 \leq -4 + 4 = 0$

$T \leq 0$

pour tous les x_1 et x_2 de $]-\infty ; -2]$ $\iff$ f est strict. décroissante sur $]-\infty ; -2]$

$f(x) = 3(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

x	$-\infty$ $+\infty$
a = 3	
x – 1	
x + 5	
f(x)	

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = 1$

x	$-\infty$	1	$+\infty$
a = 3			
x – 1		0	
x + 5			
f(x)			

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \Leftrightarrow x = -5$

x	$-\infty$	-5	1	$+\infty$
a = 3				
x – 1			0	
x + 5		0		
f(x)				

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \iff x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \iff x = -5$

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

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3							
x – 1		-		-	0		
x + 5			0				
f(x)							

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \iff x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \iff x = -5$

$x - 1 < 0 \iff x < 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3							
x – 1		-		-	0		
x + 5		-	0				
f(x)							

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \Leftrightarrow x = -5$

$x - 1 < 0 \Leftrightarrow x < 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \Leftrightarrow x < -5$

$x - 1 > 0 \Leftrightarrow x > 1$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3							
x – 1		-		-	0	+	
x + 5		-	0				
f(x)							

$f(x) = 3\,(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \iff x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \iff x = -5$

$x - 1 < 0 \iff x < 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

$x - 1 > 0 \iff x > 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3							
x – 1		-		-	0	+	
x + 5		-	0	+		+	
f(x)							

$f(x) = 3(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \iff x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \iff x = -5$

$x - 1 < 0 \iff x < 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

$x - 1 > 0 \iff x > 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3		+		+		+	
x – 1		-		-	0	+	
x + 5		-	0	+		+	
f(x)							

$f(x) = 3(x-1)(x+5)$

5°) Démontrez ses signes.

$x - 1 = 0 \iff x = 1$ $\qquad$ $x + 5 = 0 \iff x = -5$

$x - 1 < 0 \iff x < 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

$x - 1 > 0 \iff x > 1$ $\qquad$ $x + 5 < 0 \iff x < -5$

x	$-\infty$		-5		1		$+\infty$
a = 3		+		+		+	
x – 1		-		-	0	+	
x + 5		-	0	+		+	
f(x)		+	0	-	0	+	