

IV Limites

1°) Rappel : (du chapitre 1)

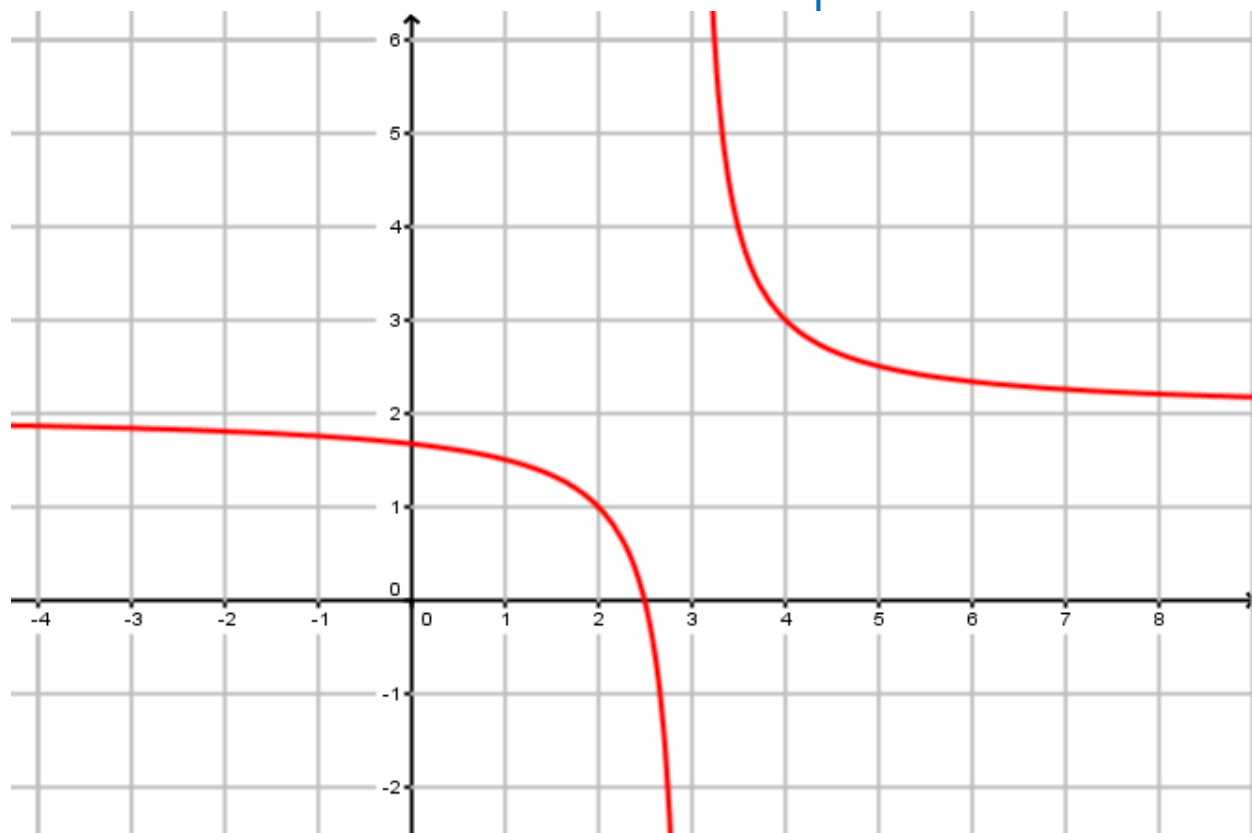
Exercice 7 :

On donne la courbe représentative d'une fonction f .

1°) Déterminez son ensemble de définition D_f

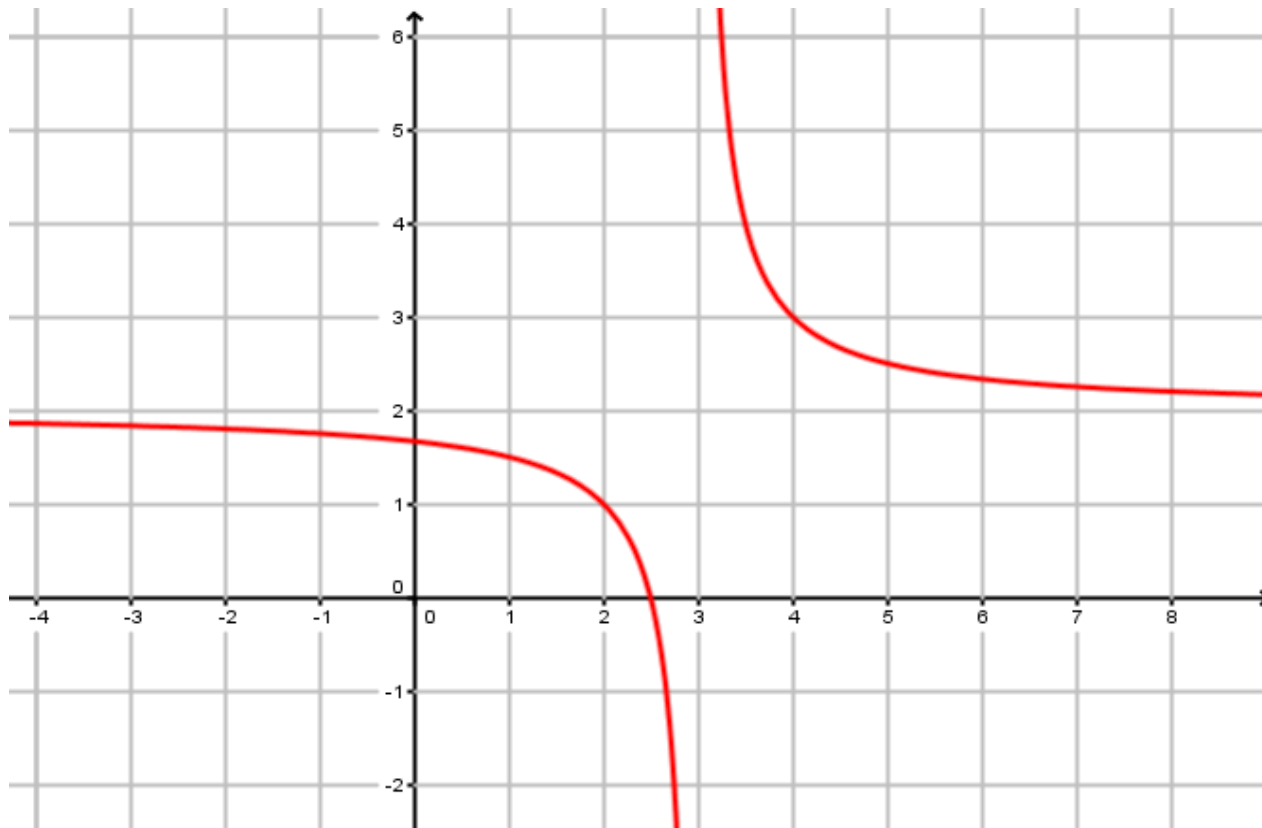
et les limites de f
aux bornes de D_f

2°) Proposez une
expression de $f(x)$



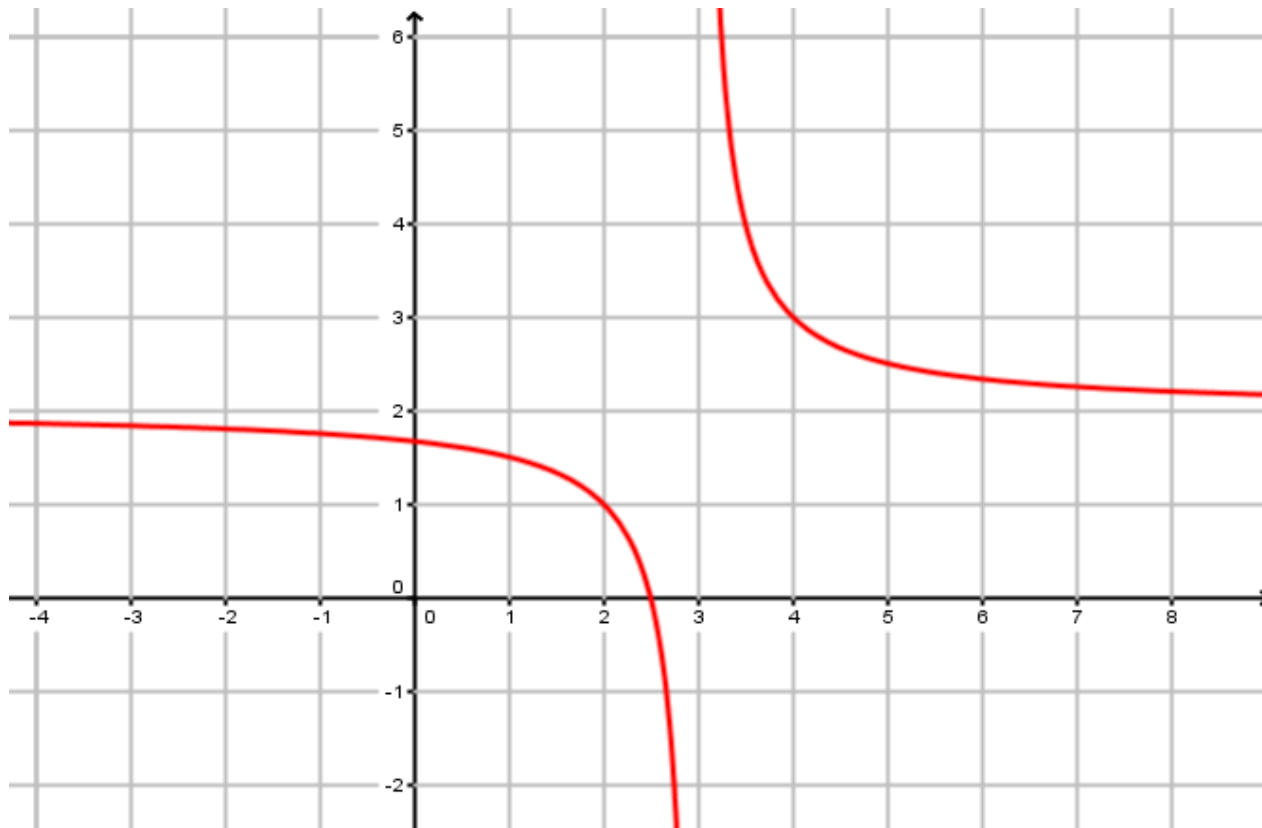
1°) ensemble de définition de f ?

La courbe *représentative* est forcément finie



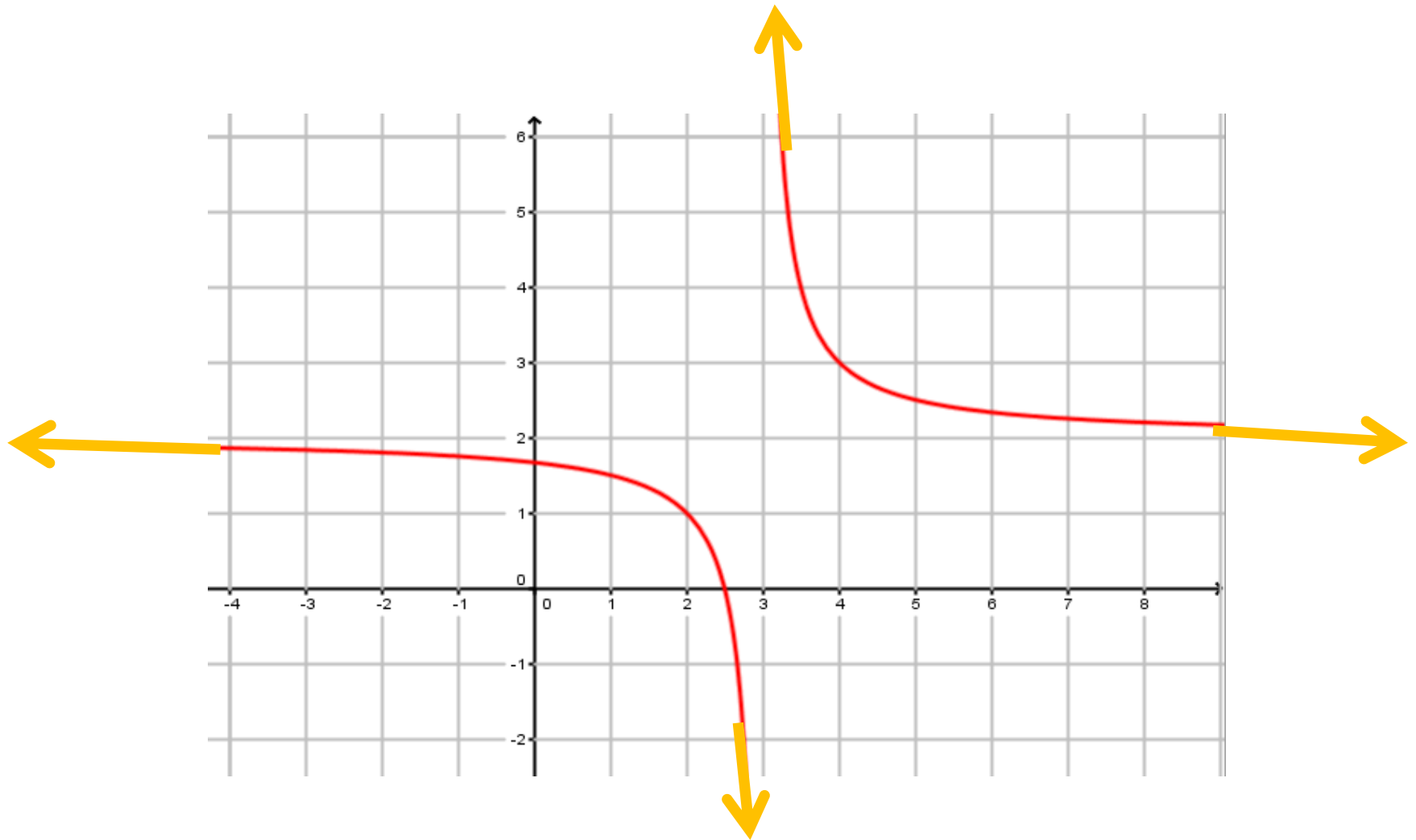
1°) ensemble de définition de f ?

La *courbe représentative* est forcément finie,
mais ...



1°) ensemble de définition de f ?

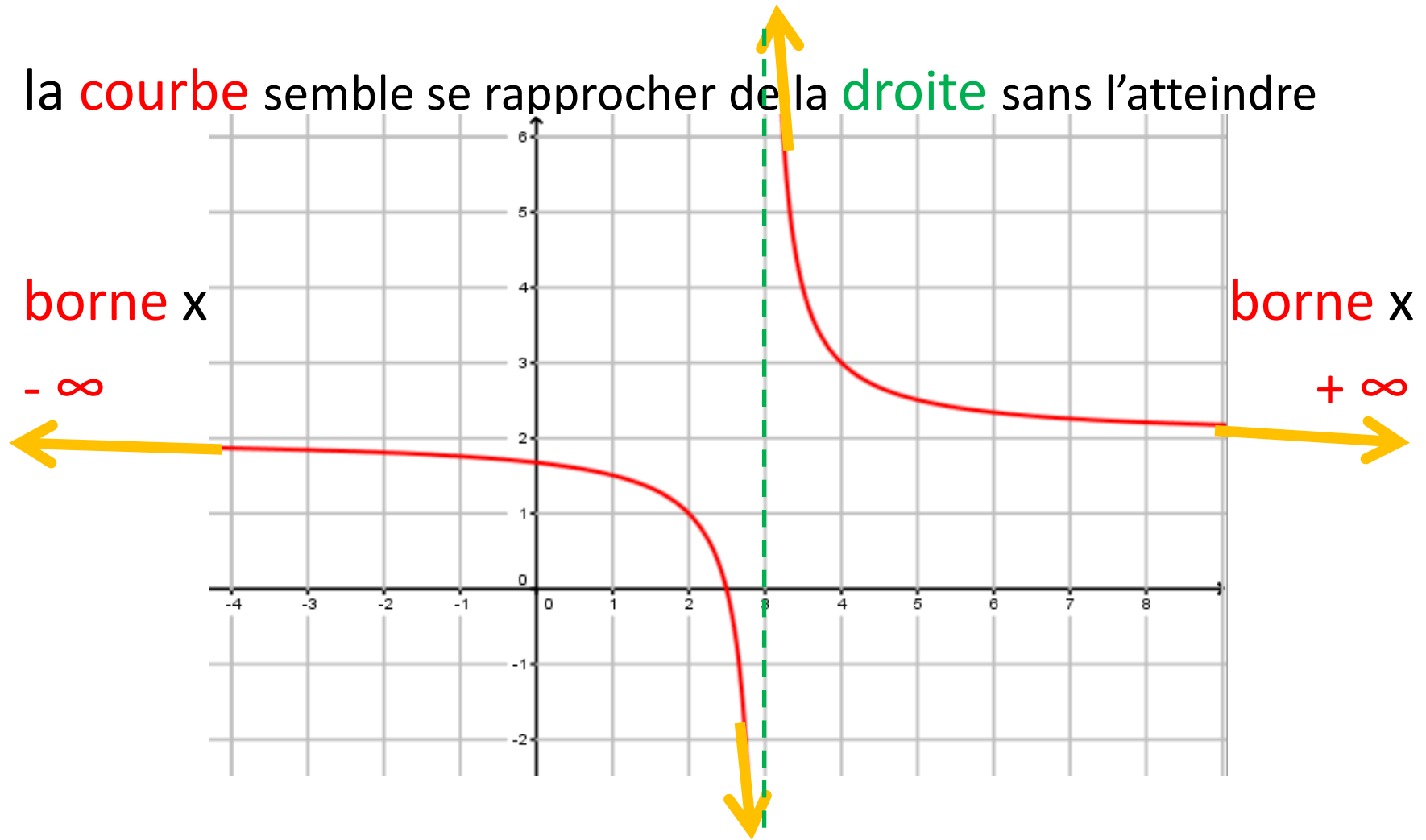
La *courbe représentative* est forcément finie,
mais la *courbe* peut être infinie :



1°) ensemble de définition de f ?

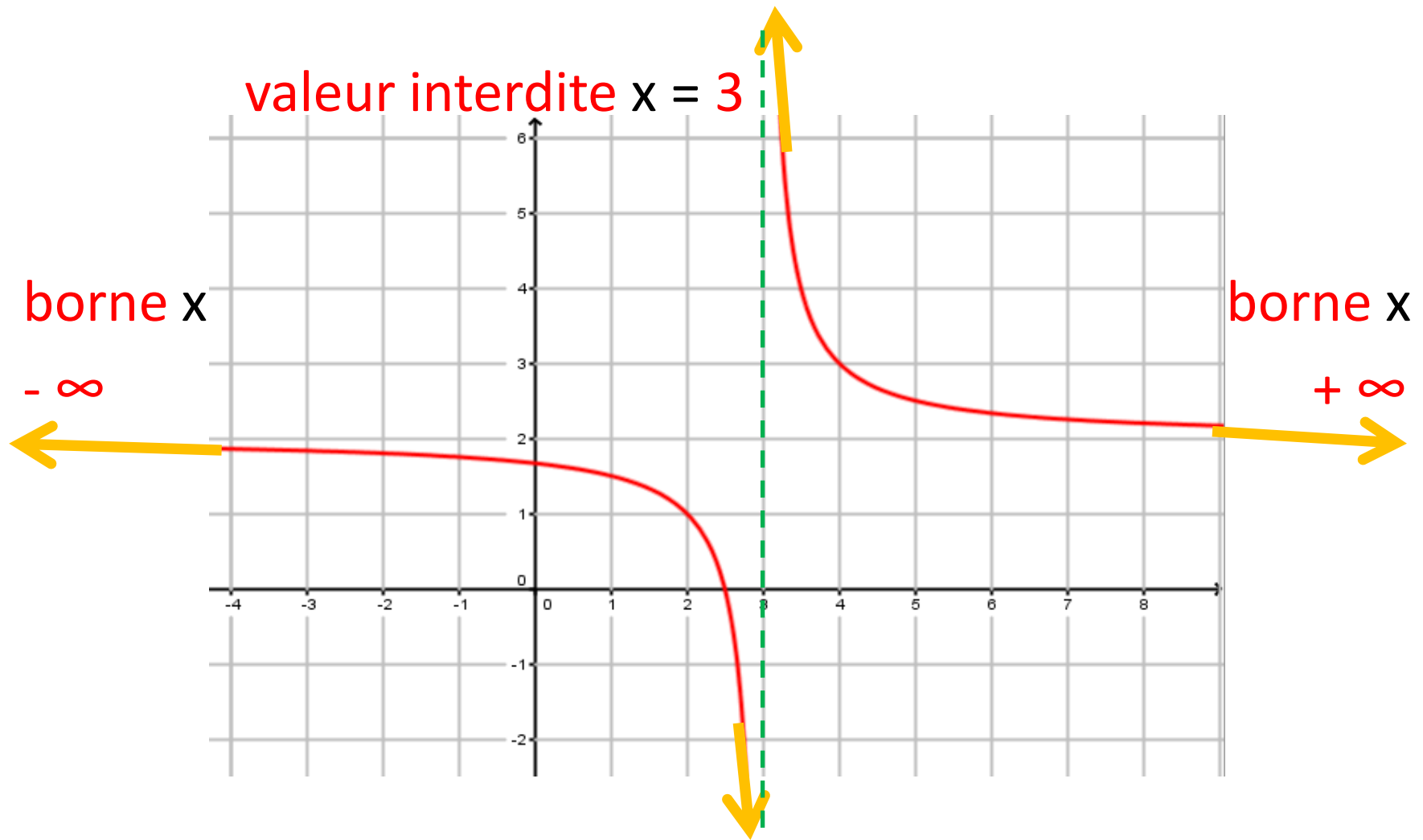
La *courbe représentative* est forcément finie,
mais la courbe peut être infinie :

la courbe semble se rapprocher de la droite sans l'atteindre



1°) ensemble de définition de f ?

La *courbe représentative* est forcément finie,
mais la *courbe* peut être infinie :

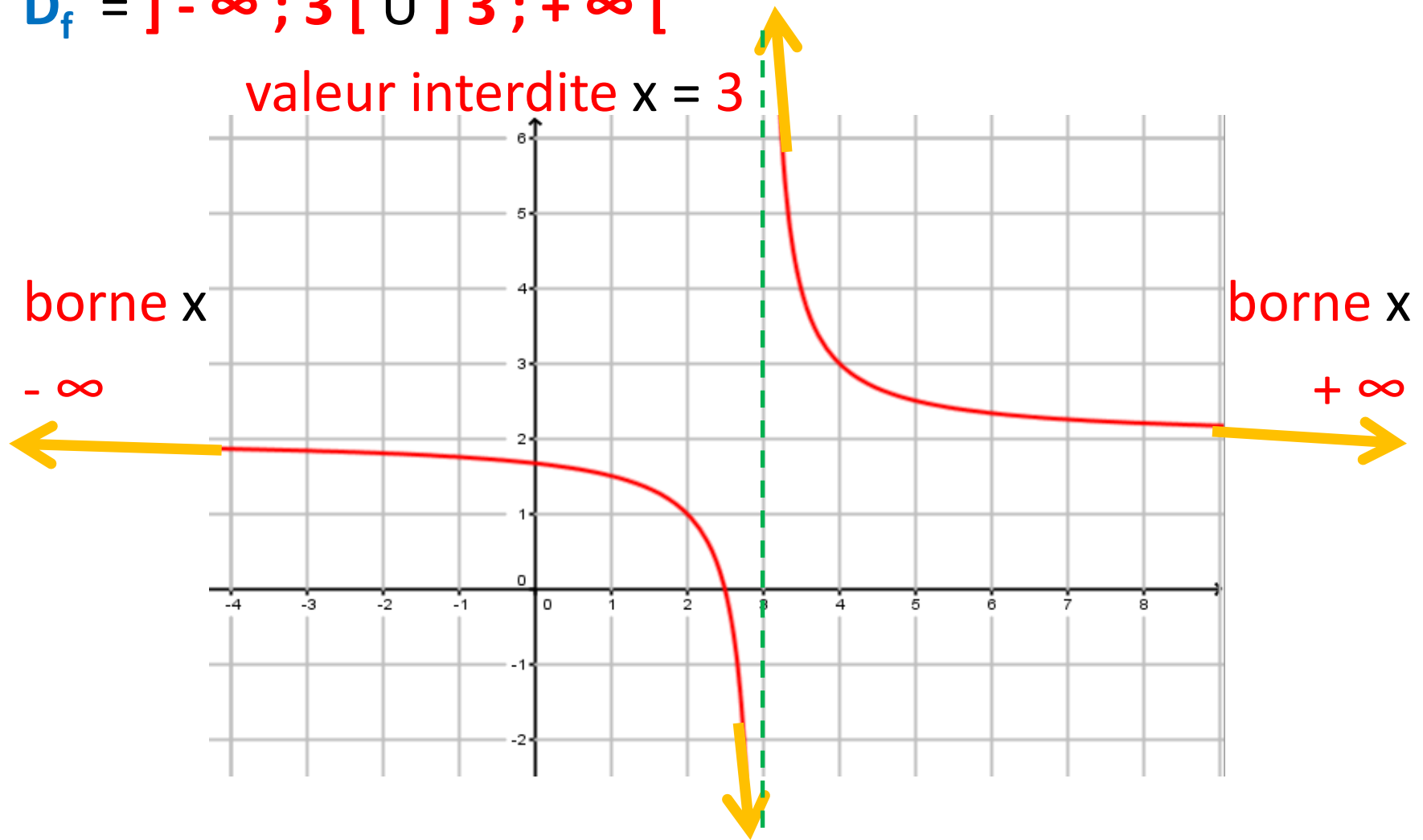


1°) ensemble de définition de f ?

La *courbe représentative* est forcément finie,
mais la *courbe* peut être infinie :

$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

valeur interdite $x = 3$

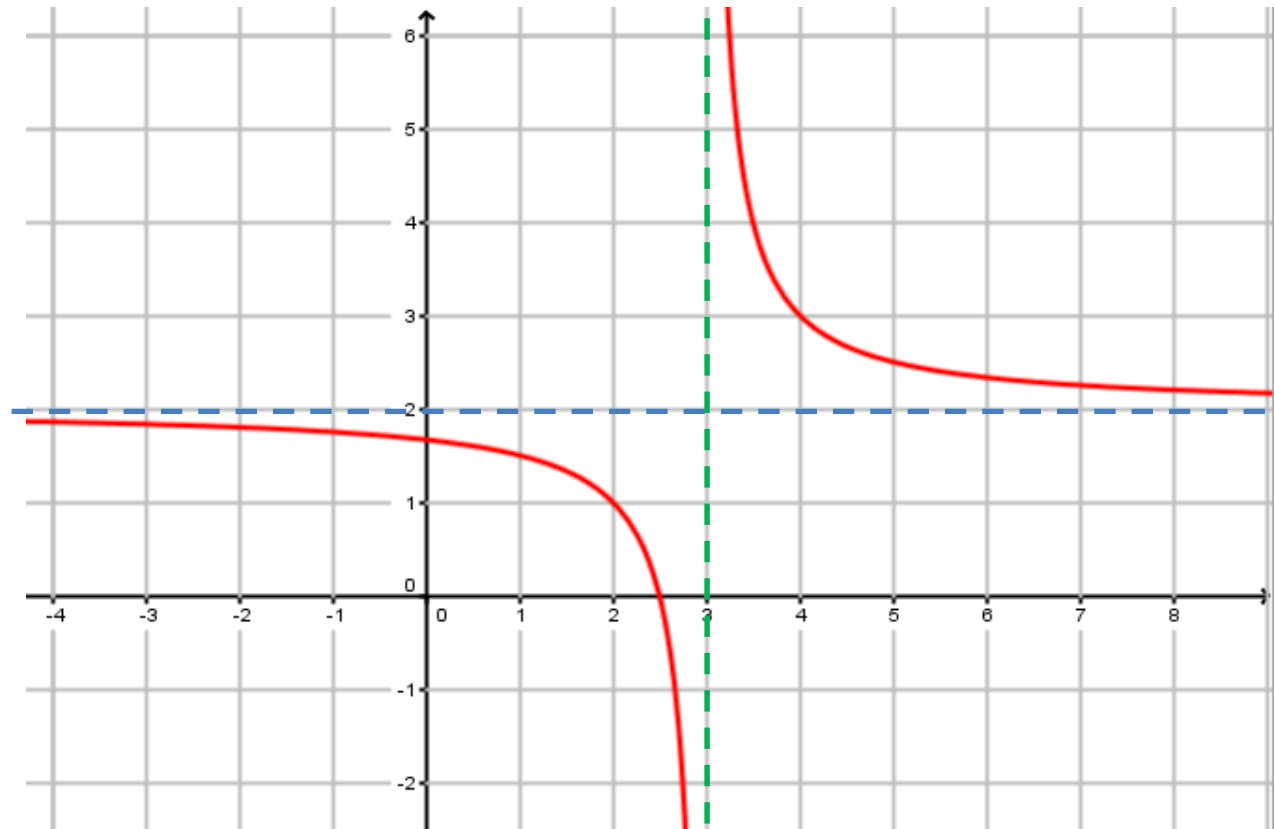


$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots ?$$

$$x \rightarrow -\infty$$



$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$x \rightarrow -\infty$$

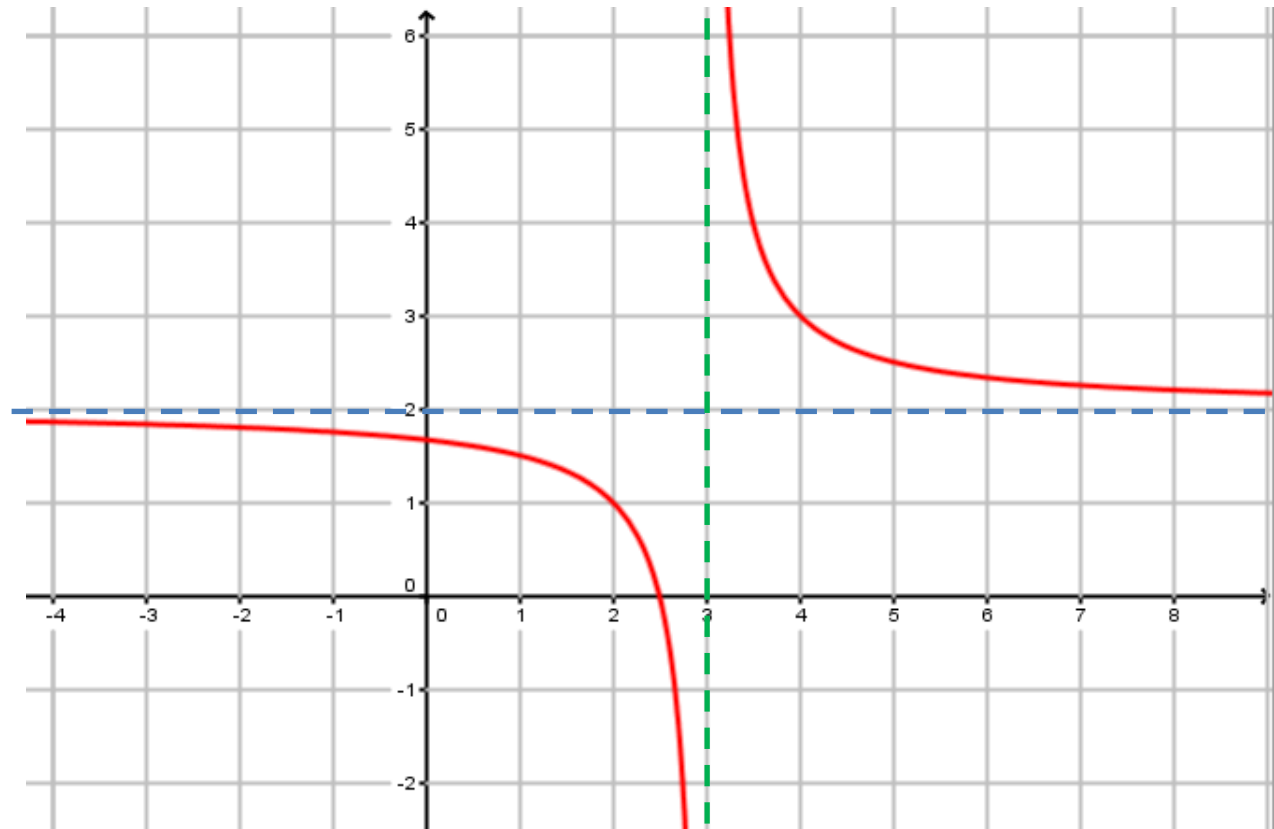


$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \dots ?$$

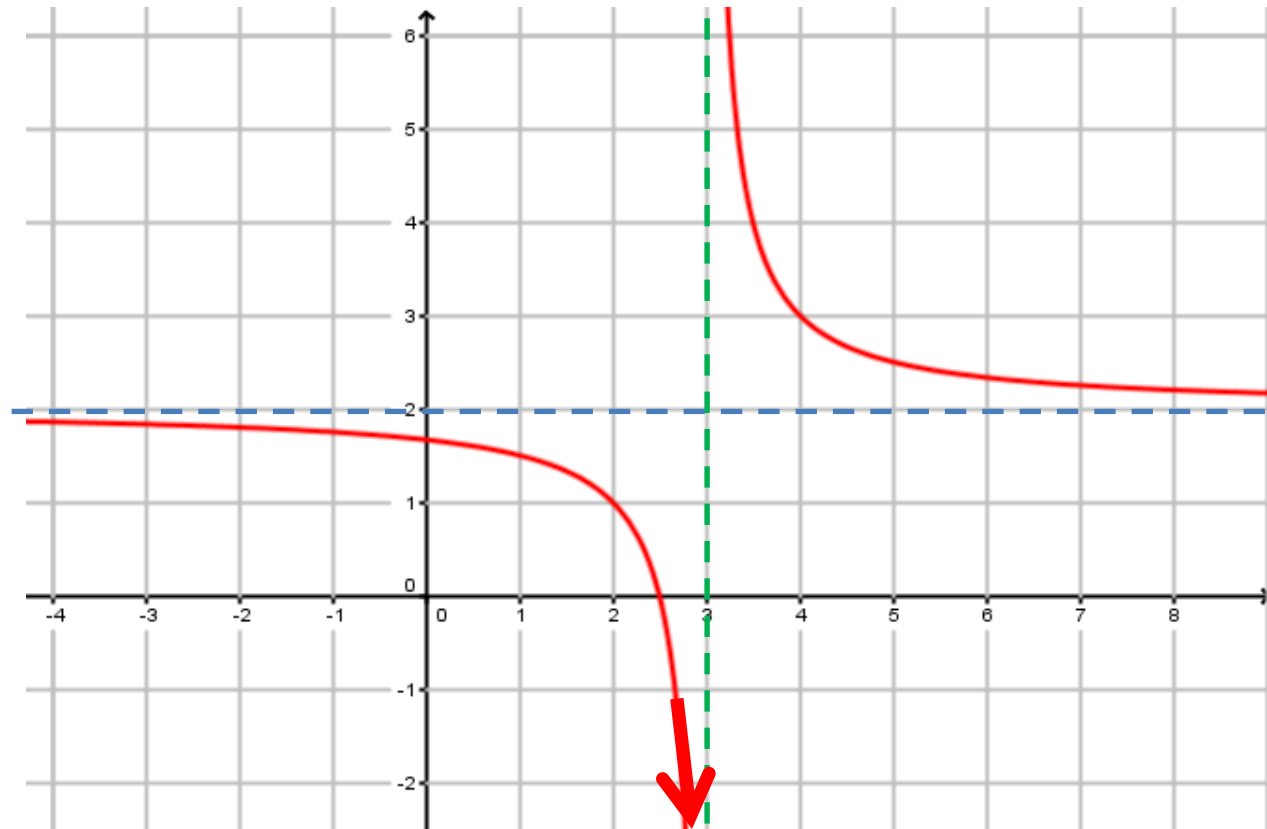


$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$



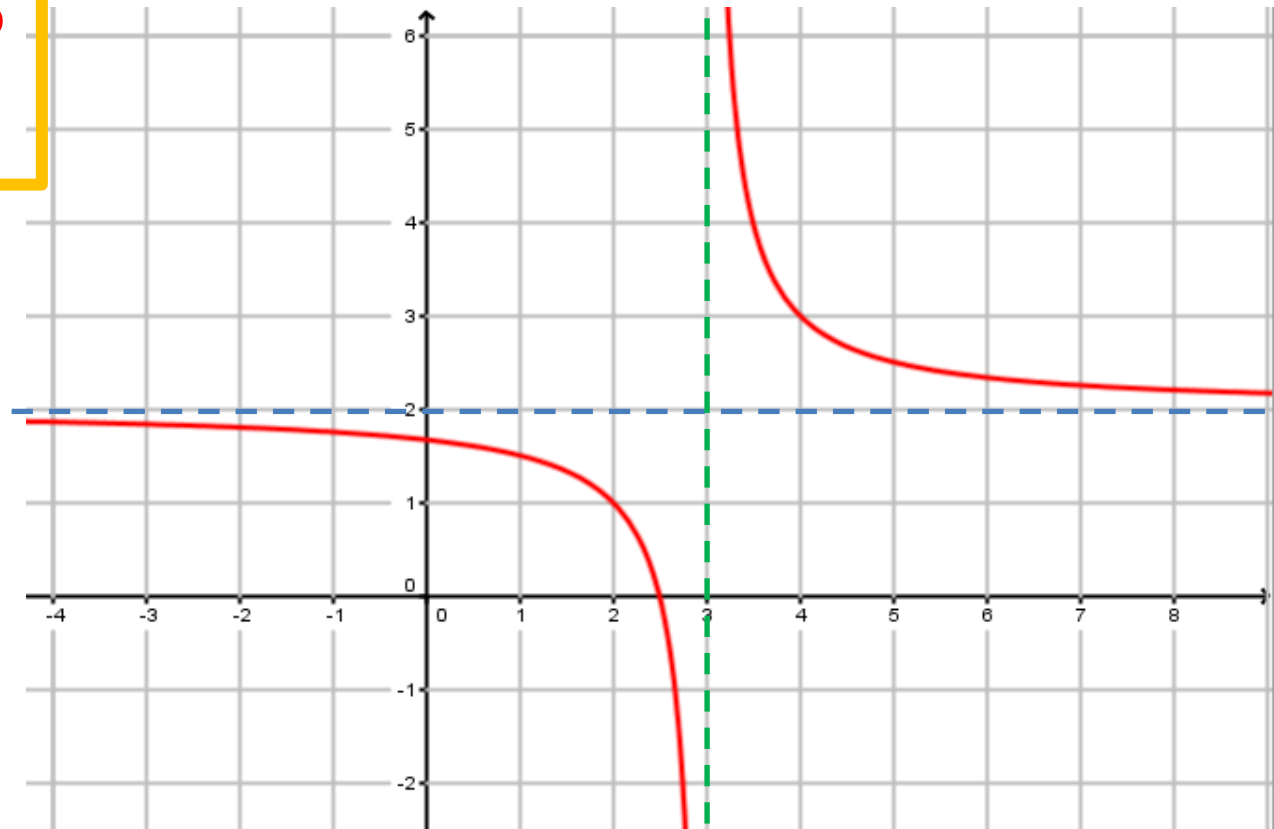
$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \dots ?$$



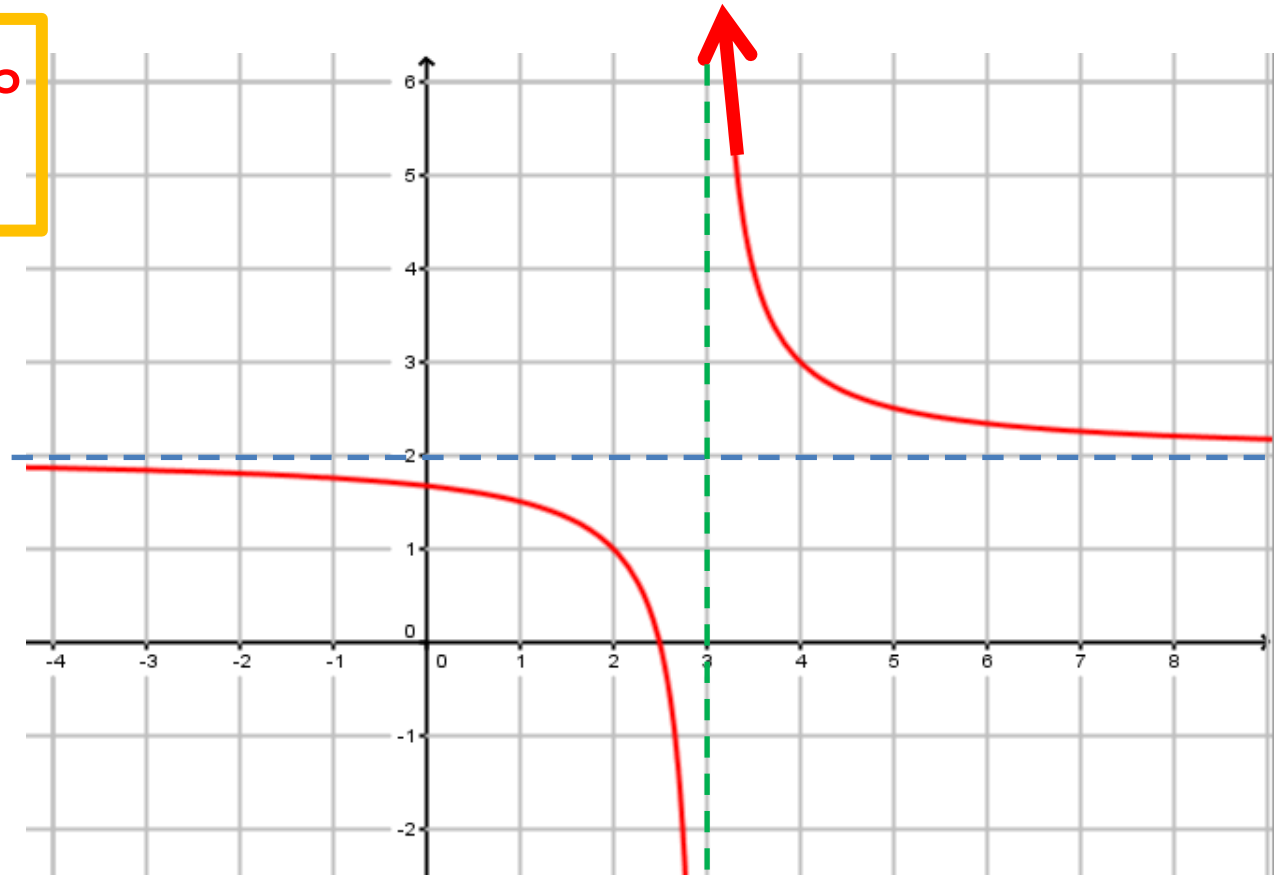
$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$$



$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

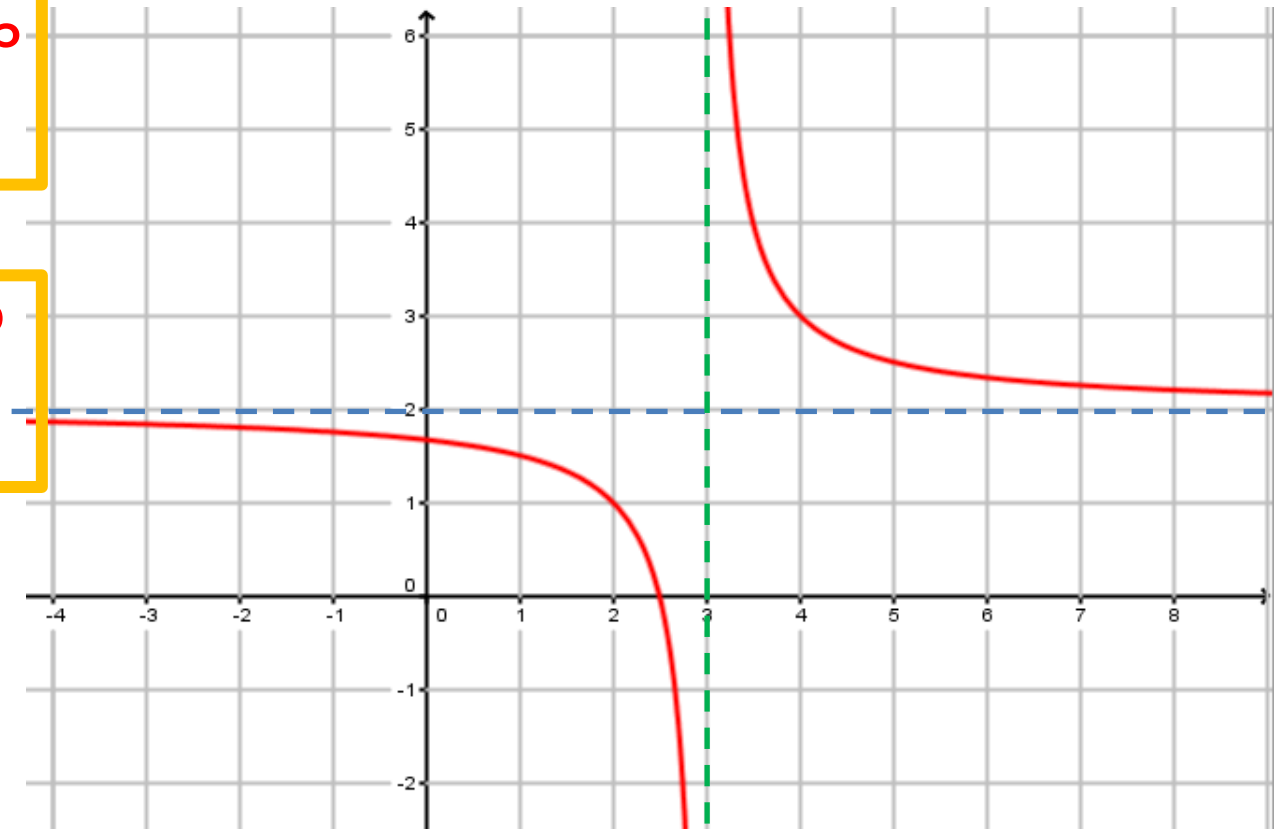
1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots ?$$



$$D_f =] - \infty ; 3 [\cup] 3 ; + \infty [$$

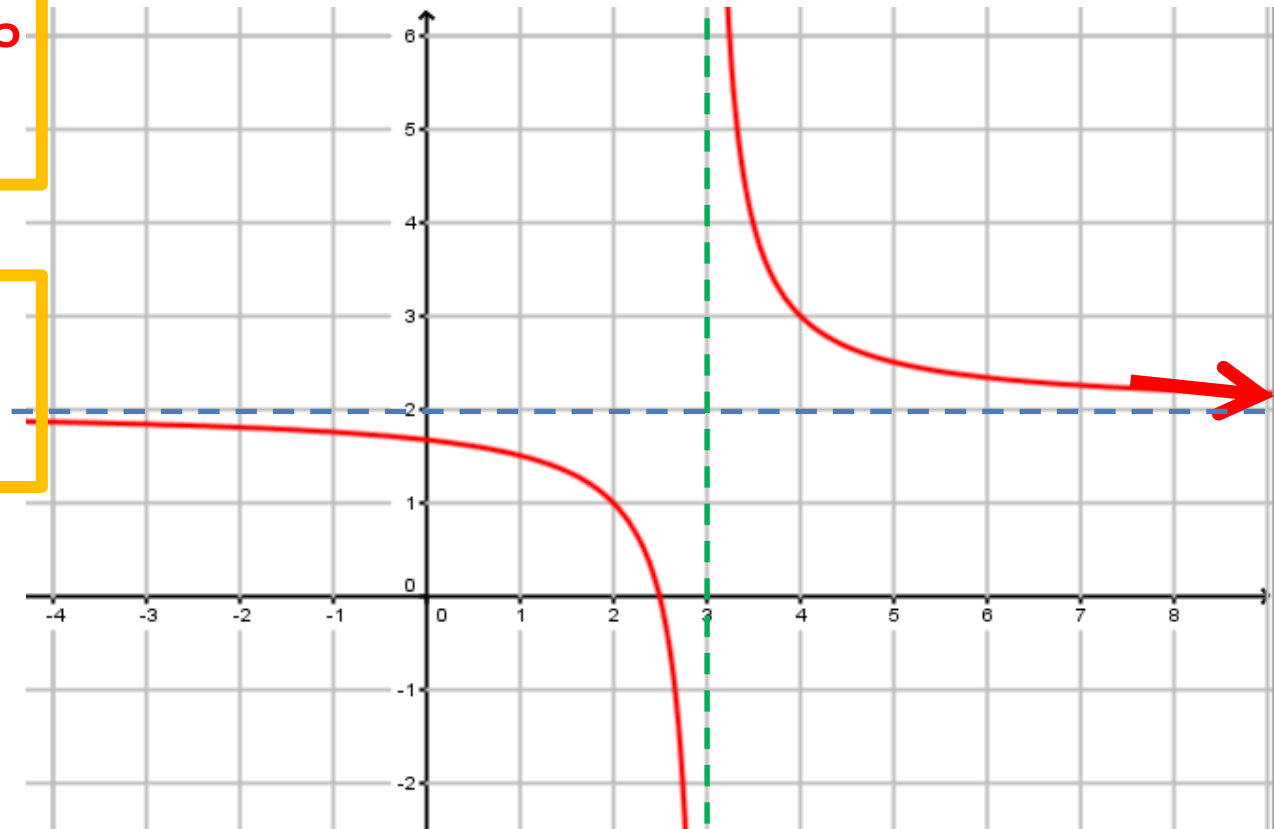
1°) limites de f aux bornes ?

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$$

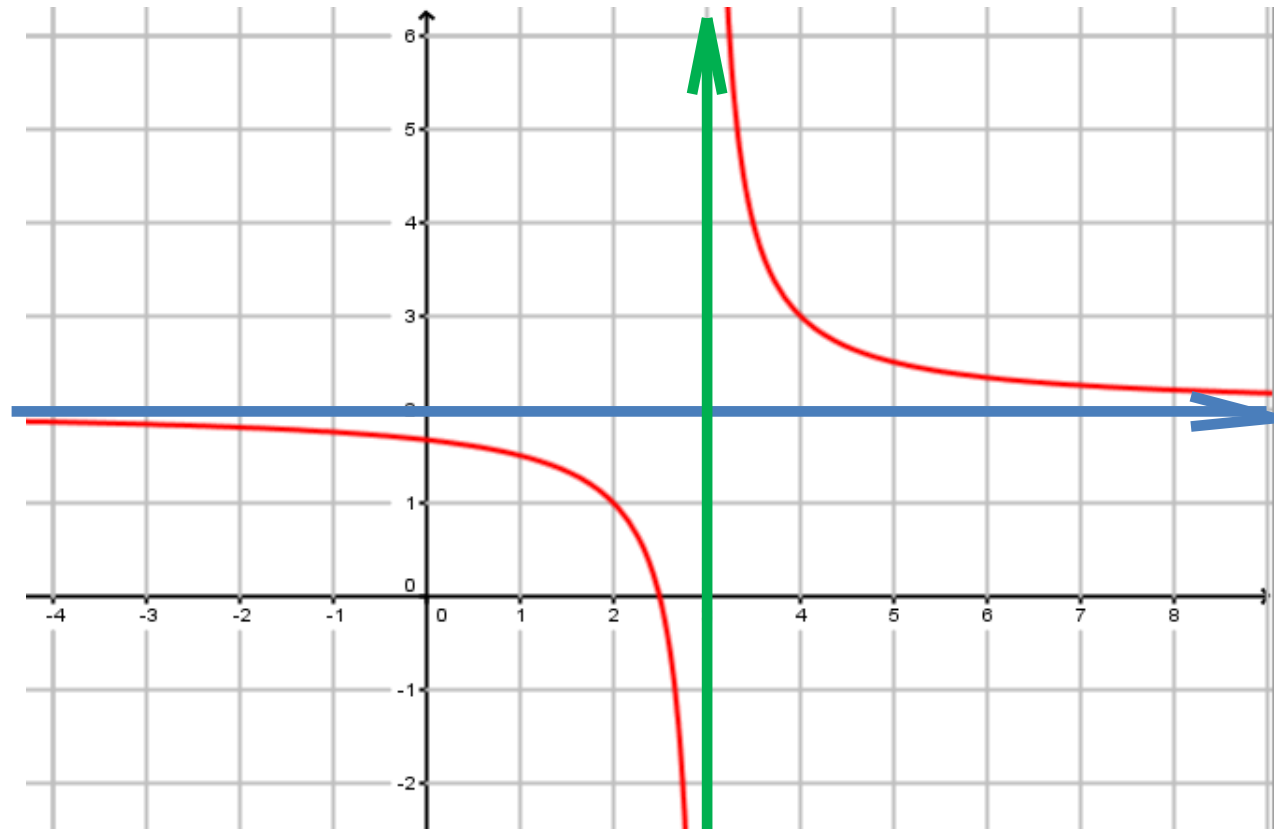
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2^+$$



2°) $f(x) = ?$

2°) $f(x) = ?$

Si les droites **bleue** et **verte** étaient les axes x et y , ce serait la courbe de la fonction ...



2°) $f(x) = ?$

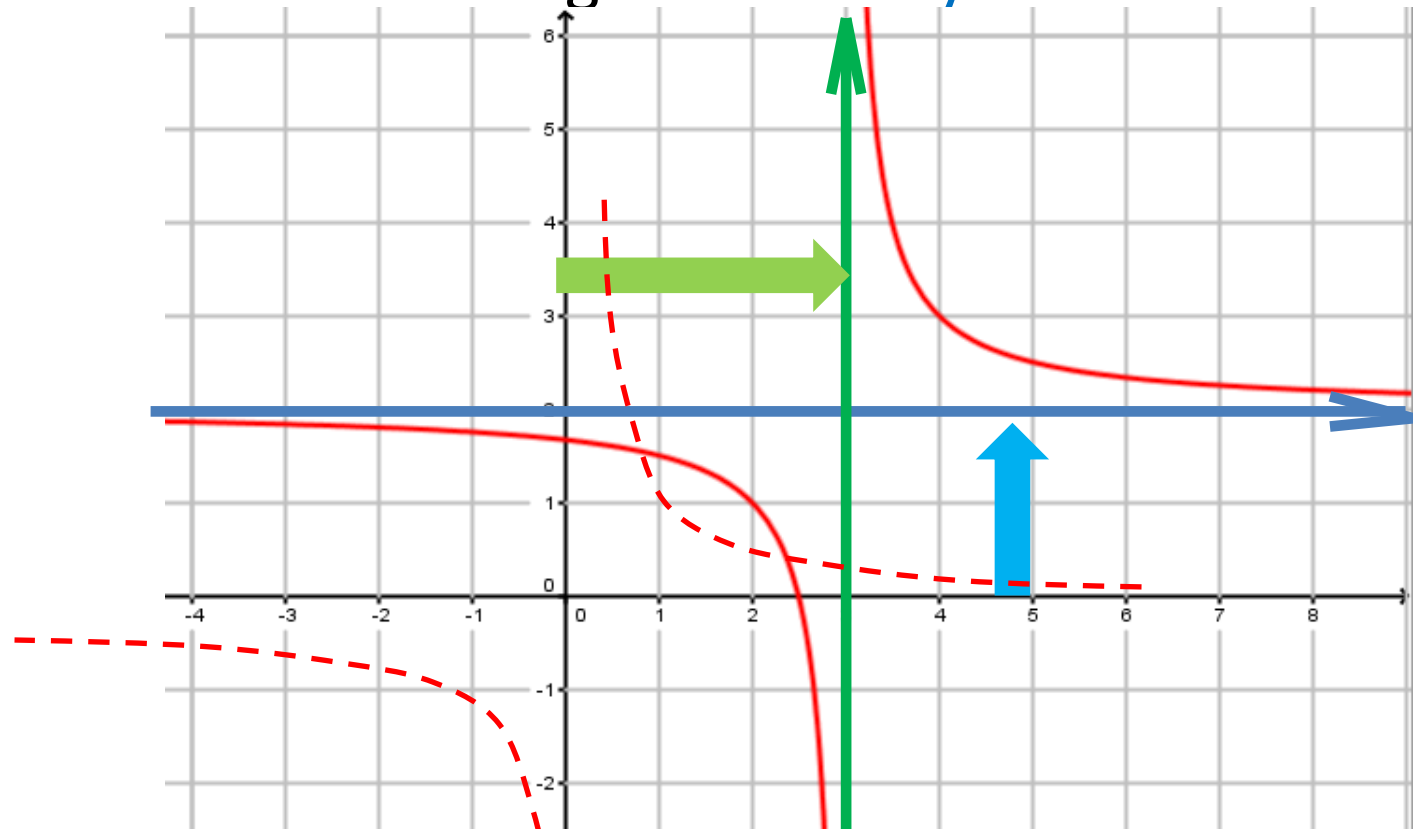
Si les droites **bleue** et **verte** étaient les axes **x** et **y**, ce serait la courbe de la fonction $\frac{1}{x}$

Mais elle a été translatée par 2 vecteurs

de longueurs **2 en y** et **3 en x**

donc

$f(x) = \dots$



2°) $f(x) = ?$

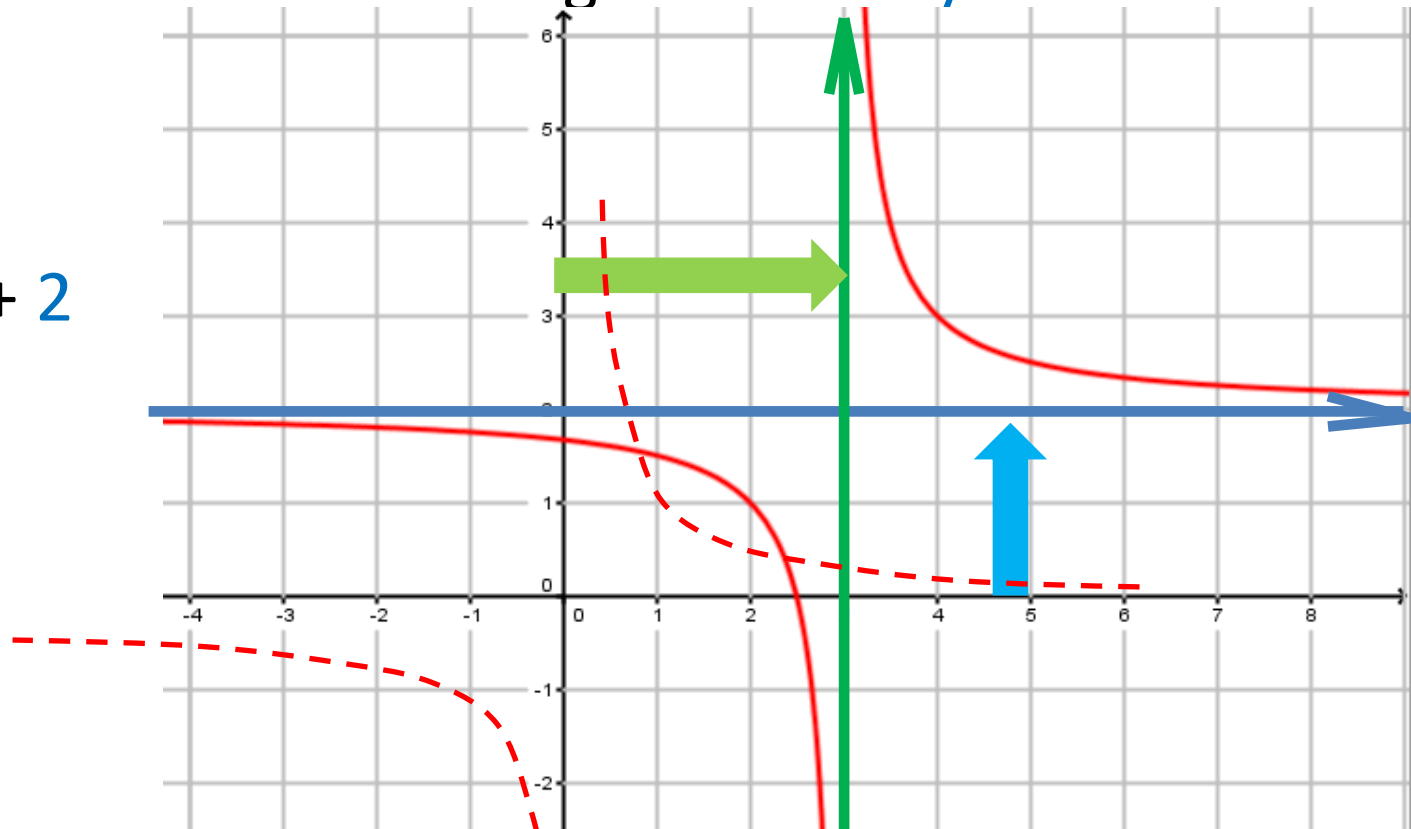
Si les droites **bleue** et **verte** étaient les axes **x** et **y**, ce serait la courbe de la fonction $\frac{1}{x}$

Mais elle a été translatée par 2 vecteurs

de longueurs **2 en y** et **3 en x**

donc

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



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

est bien compatible avec

$$D_f =]-\infty; 3[\cup]3; +\infty[$$

et avec les **limites** :

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2^+$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow \dots ?$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow \dots ?$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow \dots ?$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow \dots ?$$

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

est bien compatible avec

$$D_f =]-\infty; 3[\cup]3; +\infty[$$

et avec les **limites** :

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2^+$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow 0^-$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow -\infty$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow +\infty$$

$$\text{car } \frac{1}{x-3} \rightarrow 0^+$$

IV Limites

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$\lim_{x \rightarrow \dots ?} f(x) = \dots ?$ et $\lim_{x \rightarrow \dots ?} f(x) = \dots ?$

IV Limites

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R} =] - \infty ; + \infty [$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots ?$ et $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots ?$

$x \rightarrow +\infty$

$x \rightarrow -\infty$

IV Limites

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots ?$

$x \rightarrow +\infty$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = \dots ?$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = \dots ?$

$x \rightarrow +\infty$

$x \rightarrow +\infty$

 $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \dots ?$

IV Limites

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots ?$

$x \rightarrow +\infty$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$

$x \rightarrow +\infty$

$x \rightarrow +\infty$

 $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \dots ?$

IV Limites

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots ?$

$x \rightarrow +\infty$

$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$

$x \rightarrow +\infty$

$x \rightarrow +\infty$

 $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$

(les $+\infty$ ne sont pas un *même* nombre, donc la différence ne fait pas 0)

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$$

1^{ère} possibilité (d'éliminer l'indétermination) :

Lorsque $x \rightarrow +\infty$ $3x^2 \ggg 2x$ ($3x^2$ très supérieur à $2x$)

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty \quad (\text{le } +\infty \text{ de } 3x^2)$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$$

2^{ème} possibilité (d'éliminer l'indétermination) :

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(\dots \right)$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$$

2^{ème} possibilité (d'éliminer l'indétermination) :

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(3 - \frac{2}{x} + \frac{7}{x^2} \right)$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$$

2^{ème} possibilité (d'éliminer l'indétermination) :

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(3 - \frac{2}{x} + \frac{7}{x^2} \right)$$

$$x^2 \rightarrow \dots \quad \frac{2}{x} \rightarrow \dots \quad \frac{7}{x^2} \rightarrow \dots \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \dots$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} 2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} 3x^2 - 2x = \text{indéterminée}$$

2^{ème} possibilité (d'éliminer l'indétermination) :

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 \left(3 - \frac{2}{x} + \frac{7}{x^2} \right)$$

$$x^2 \rightarrow +\infty \quad \frac{2}{x} \rightarrow 0 \quad \frac{7}{x^2} \rightarrow 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots ?$$

$$x \rightarrow -\infty$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 = \dots ? \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} -2x = \dots ?$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 - 2x = \dots ? \quad \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots ?$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} -2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 - 2x = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$$

2°) Limites de polynômes :

ex. $f(x) = 3x^2 - 2x + 7$ définie sur $\mathbb{R}$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 = +\infty \quad \text{et} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} -2x = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} 3x^2 - 2x = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$$

Le même outil de levée de l'indétermination peut servir :

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} x^2 \left(3 - \frac{2}{x} + \frac{7}{x^2} \right)$$
$$x^2 \rightarrow +\infty \quad \frac{2}{x} \rightarrow 0 \quad \frac{7}{x^2} \rightarrow 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$$

Exercice 8 :

Déterminez les limites aux bornes de leur ensemble de définition des fonctions suivantes :

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

Exercice 8 :

Déterminez les **limites** aux bornes de son ensemble de définition de la fonction suivante :

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$


$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow -\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow +\infty$$

$$x^3 \rightarrow -\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow -\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \dots$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow -\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow +\infty$$

$$x^3 \rightarrow -\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow -\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow -\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow +\infty$$

$$x^3 \rightarrow -\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow -\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = x^5 \left(-4 + \frac{2}{x^2} - \frac{10^{99}}{x^5} \right)$$

$$\frac{2}{x^2} \rightarrow \dots \quad \frac{10^{99}}{x^5} \rightarrow \dots \quad \Rightarrow$$

$$x^5 \rightarrow \dots$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \dots$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow -\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow +\infty$$

$$x^3 \rightarrow -\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow -\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = x^5 \left(-4 + \frac{2}{x^2} - \frac{10^{99}}{x^5} \right)$$

$$\frac{2}{x^2} \rightarrow 0^+ \quad \frac{10^{99}}{x^5} \rightarrow 0^- \Rightarrow$$

$$x^5 \rightarrow -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = +\infty$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow +\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow -\infty$$

$$x^3 \rightarrow +\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow +\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \dots$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$


$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow +\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow -\infty$$

$$x^3 \rightarrow +\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow +\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow +\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow -\infty$$

$$x^3 \rightarrow +\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow +\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = x^5 \left(-4 + \frac{2}{x^2} - \frac{10^{99}}{x^5} \right)$$

$$\frac{2}{x^2} \rightarrow \dots \quad \frac{10^{99}}{x^5} \rightarrow \dots \Rightarrow$$

$$x^5 \rightarrow \dots$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \dots$$

$$g(x) = -4x^5 + 2x^3 - 10^{99}$$

$$\Rightarrow D_g =] - \infty ; + \infty [$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x^5 \rightarrow +\infty \Rightarrow -4x^5 \rightarrow -\infty$$

$$x^3 \rightarrow +\infty \Rightarrow 2x^3 \rightarrow +\infty$$

$$\Rightarrow -4x^5 + 2x^3 \rightarrow \text{indéterminé}$$

$$g(x) = x^5 \left(-4 + \frac{2}{x^2} - \frac{10^{99}}{x^5} \right)$$

$$\frac{2}{x^2} \rightarrow 0^+ \quad \frac{10^{99}}{x^5} \rightarrow 0^+ \Rightarrow$$

$$x^5 \rightarrow +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = -\infty$$

Exercice 8 :

Déterminez les **limites** aux bornes de son ensemble de définition de la fonction suivante :

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

On ne peut diviser par 0 $\Rightarrow x - 5 \neq 0 \Rightarrow x \neq 5$
 $\Rightarrow D_h =] - \infty ; 5 [\cup] 5 ; + \infty [$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

On ne peut diviser par 0 $\Rightarrow x - 5 \neq 0 \Rightarrow x \neq 5$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$



4 bornes

$\Rightarrow$ 4 limites à faire

$$x \rightarrow -\infty$$

$$x \rightarrow 5^-$$

$$x \rightarrow 5^+$$

$$x \rightarrow +\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\longrightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \longrightarrow x-5 \rightarrow \dots \longrightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$

$$4x^3 \rightarrow \dots \quad 3x^2 \rightarrow \dots \longrightarrow 4x^3 + 3x^2 \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow -\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^-$$

$$4x^3 \rightarrow -\infty \quad 3x^2 \rightarrow +\infty \Rightarrow 4x^3 + 3x^2 \rightarrow \text{indét.}$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow -\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^-$$

$$4x^3 \rightarrow -\infty \quad 3x^2 \rightarrow +\infty \Rightarrow 4x^3 + 3x^2 \rightarrow \text{indét.}$$

$$h(x) = x^3 \left(\begin{array}{c} \dots \end{array} \right) - \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow -\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^-$$

$$4x^3 \rightarrow -\infty \quad 3x^2 \rightarrow +\infty \Rightarrow 4x^3 + 3x^2 \rightarrow \text{indét.}$$

$$h(x) = x^3 \left(4 + \frac{3}{x} \right) - \frac{7}{x-5}$$

$$x^3 \rightarrow \dots \quad \frac{3}{x} \rightarrow \dots \quad \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} h(x) = \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow -\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow -\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^-$$

$$4x^3 \rightarrow -\infty \quad 3x^2 \rightarrow +\infty \Rightarrow 4x^3 + 3x^2 \rightarrow \text{indét.}$$

$$h(x) = x^3 \left(4 + \frac{3}{x} \right) - \frac{7}{x-5}$$

$$x^3 \rightarrow -\infty \quad \frac{3}{x} \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} h(x) = -\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$


$$D_h =] - \infty ; 5 [\cup] 5 ; + \infty [$$


$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x-5 \rightarrow \dots \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x-5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow \dots \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^+ \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow -\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^+ \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow -\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^+ \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow -\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^+ \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow -\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^+} h(x) = \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow 5^- \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^- \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow +\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^-} h(x) = +\infty$$

$$x \rightarrow 5^+ \Rightarrow x - 5 \rightarrow 0^+ \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow -\infty$$

$$4x^3 + 3x^2 \rightarrow 500 + 75 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5^+} h(x) = -\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\longrightarrow D_h =] - \infty ; 5 [\cup] 5 ; + \infty [$$

$$x \rightarrow + \infty \longrightarrow x - 5 \rightarrow \dots \longrightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\longrightarrow D_h =] - \infty ; 5 [\cup] 5 ; + \infty [$$

$$x \rightarrow + \infty \longrightarrow x - 5 \rightarrow + \infty \longrightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =] -\infty ; 5 [\cup] 5 ; +\infty [$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow +\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+$$

$$4x^3 \rightarrow \dots$$

$$3x^2 \rightarrow +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = +\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow +\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+$$

$$4x^3 \rightarrow +\infty$$

$$3x^2 \rightarrow \dots$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow x-5 \rightarrow +\infty \Rightarrow \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+$$

$$4x^3 \rightarrow +\infty$$

$$3x^2 \rightarrow +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = +\infty$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

Si l'on veut utiliser l'outil de levée de l'indétermination :

$$h(x) = x^3 \left(4 + \frac{3}{x} \right) - \frac{7}{x-5}$$

$$x^3 \rightarrow \dots \quad \frac{3}{x} \rightarrow \dots \quad \frac{7}{x-5} \rightarrow \dots$$



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = \dots$$

$$h(x) = 4x^3 + 3x^2 - \frac{7}{x-5}$$

$$\Rightarrow D_h =]-\infty; 5[\cup]5; +\infty[$$

Si l'on veut utiliser l'outil de levée de l'indétermination :

$$h(x) = x^3 \left(4 + \frac{3}{x} \right) - \frac{7}{x-5}$$

$$\begin{array}{ccc} x^3 \rightarrow +\infty & \frac{3}{x} \rightarrow 0^+ & \\ \frac{7}{x-5} \rightarrow 0^+ & & \end{array} \Rightarrow$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = +\infty$$