$D_f = \mathbb{R}$

<u>Zéros:</u> $\frac{1}{2}(x+1)^2|x-2| = 0 \iff x = -1 \,/\, x = 2$

<u>Signe:</u>

x		-1		2	
	$+$	0	$+$	0	$+$

<u>Dérivée et croissance:</u>

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}(x+1)^2(x-2) & \text{si } x \geq 2 \\ \frac{1}{2}(x+1)^2(2-x) & \text{si } x < 2 \end{cases}$$

$\boxed{x \geq 2}$ $\quad f'(x) = \frac{1}{2}\left(2(x+1)(x-2) + (x+1)^2 \cdot 1\right)$

$$= \frac{1}{2}\left(2(x^2 - x - 2) + x^2 + 2x + 1\right)$$

$$= \frac{1}{2}\left(\cancel{2x^2} - \cancel{2x} - \cancel{4} + \cancel{x^2} + \cancel{2x} + \cancel{1}\right)$$

$$= \frac{1}{2}\left(3x^2 - 3\right) = \frac{3}{2}\left(x^2 - 1\right)$$

$\boxed{x<2}$ $f'(x) = \frac{1}{2}\left(2(x+1)(2-x) + (x+1)^2 \cdot (-1)\right)$

$= \frac{1}{2}\left(\cancel{-2x^2} \cancel{+2x} + 4 \cancel{-x^2} \cancel{-2x} - 1\right)$

$= \frac{1}{2}\left(-3x^2+3\right) = -\frac{3}{2}(x^2-1)$

$\boxed{x=2}$ $f'(x) = \frac{9}{2}$

De plus, $\lim\limits_{\substack{x \to 2 \\ >}} f'(x) = -\frac{9}{2}$

La fonction f n'est pas dérivable en $x=2$ car $f'(x)$ n'est pas continue en ce point.

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{3}{2}(x^2-1) & x>2 \\ -\frac{3}{2}(x^2-1) & x<2 \end{cases}$$

$f'(x) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 1$

x		-1		1		2	
	$-$	0	$+$	0	$-$	$\|\|$	$+$
	$\searrow$	min	$\nearrow$	max	$\searrow$		$\nearrow$
		$(-1;0)$		$(1;2)$			

Dérivée seconde et courbure :

$$f''(x) = \begin{cases} 3x & x > 2 \\ -3x & x < 2 \end{cases}$$

x		0		2	
	$+$	0	$-$	$\|\|$	$+$
	$\cup$	PI	$\cap$		$\cup$
		$(0;1)$			

$$f'(0) = \frac{3}{2}$$

Asymptotes : Vu que f est un polynôme (défini par morceaux), elle n'a ni asymptote oblique, ni asymptote verticale.