



إنتلاقيك في دراسة الدوال العددية

يجب أن تعلم عزيزي التلميذ أنه قبل إنتلاقك في وحدة الدوال العددية يجب عليك أولاً التمكن الكامل من كثيرات الحدود من إيجاد حلول المعادلات الصفرية ودراسة الإشارة، هذا الأمر سيسمح لك بدراسة إشارة مختلف الدوال المركبة (ناطقة، كسرية، صمد، أسية ولغزمية ...) و كنتيجة لهذه المكتسبات ستتمكن من الإجابة على أسئلة تعتبر العمود الأساسي لدراسة الدالة كاملة، وسنوضح هذا عن طريق الجداول التي ستصادفها كثيراً في رحلتك (أمثلة).

x	a	x_0	b
$f'(x)$	+		+
التفسير الهندسي	f متزايدة تماماً على $[a; x_0]$ نقطة إنعطاف $(x_0; f(x_0))$ f متزايدة تماماً على $[x_0; b]$		

إشارة المشقة الأولى حالة 2

x	a	x_0	b
$f'(x)$	-		+
التفسير الهندسي	f متناقصية تماماً على $[a; x_0]$ حدية $(x_0; f(x_0))$ f متزايدة تماماً على $[x_0; b]$		

إشارة المشقة الأولى حالة 1

x	a	x_0	b
$f(x)$	-		+
التفسير الهندسي	(C_f) يقع فوق (xx') في $(x_0; 0)$ (C_f) يقطع (xx') (C_f) يقع تحت (xx')		

إشارة الدالة

x	a	x_0	b
$f(x) - (ax + b)$	-		+
التفسير الهندسي	(C_f) يقع تحت (T) (C_f) يقطع (T) (C_f) يقع فوق (T)		

الوضع النسبي بين ملحنات دالة ومماس

x	a	x_0	b
$f(x) - g(x)$	-		+
التفسير الهندسي	(C_f) يقع تحت (C_g) (C_f) يقطع (C_g) (C_f) يقع فوق (C_g)		

الوضع النسبي بين منحنيين

x	a	x_0	b
$f''(x)$	-		+
التفسير الهندسي	$(x_0; f(x_0))$ نقطة إنعطاف		

إشارة المشقة الثابتة

إشارة كثير حدود

كثير حدود من الدرجة ١:

شكله: $ax + b$

a : العدد الحقيقي المضروب مع x

1/ $P(x) = 2x - 1 / a = 2 (+)$

2/ $P(x) = 1 - x / a = -1 (-)$

3/ $P(x) = 3 + x / a = 1 (+)$

إشارة $ax + b$
نحل المعادلة:

$$ax + b = 0$$

$$ax = -b$$

$$x = -\frac{b}{a}$$

جدول إشارة $ax + b$

x	$-\infty$	$-\frac{b}{a}$	$+\infty$
إشارة $ax + b$	إشارة a	عكس إشارة a	إشارة a

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

إشارة $3x = -6$

$x = \frac{-6}{3}$

حل طعارة

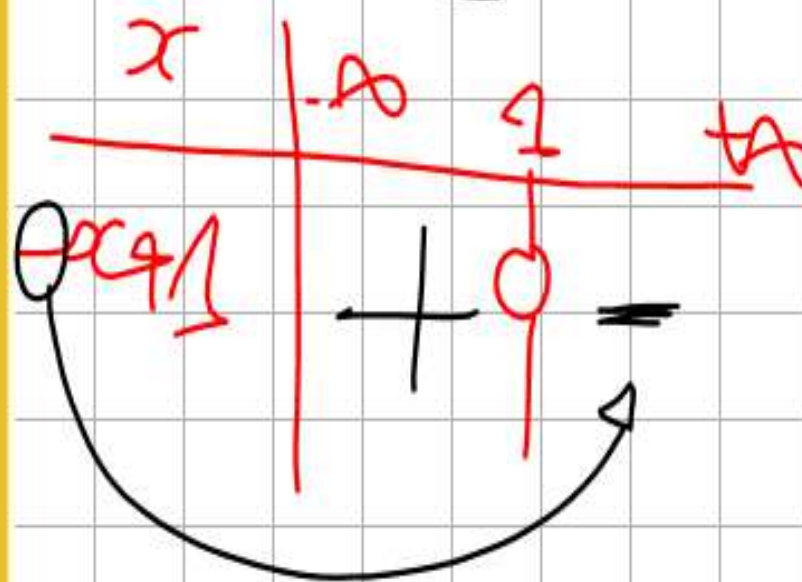
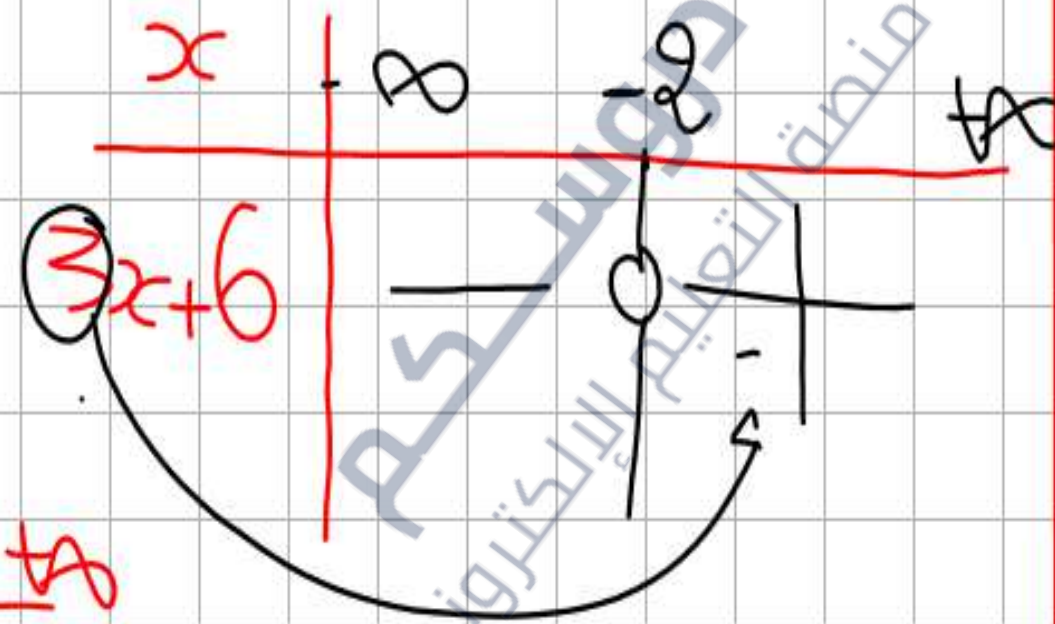
$-x + 1 = 0$

$-x = -1$

$x = \frac{-1}{-1}$

$x = 1$

$x = -2$



2/ $P(x) = -x + 1$

1/ $P(x) = 3x + 6$

إشارة $3x + 6$: حل طعارة :
 $3x + 6 = 0 / a \leq 3(4)$

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

$3x = -6$ إشارة $x+1$

$x = -\frac{6}{3}$

حل المعادلة:

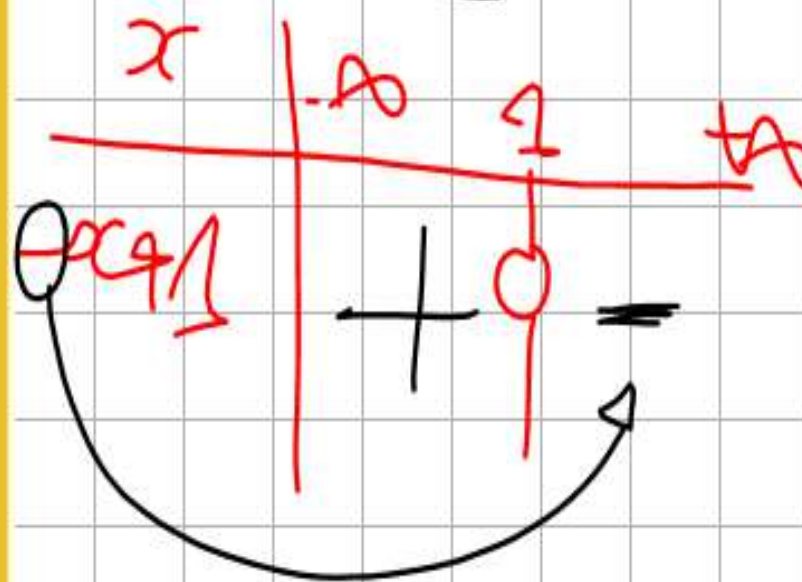
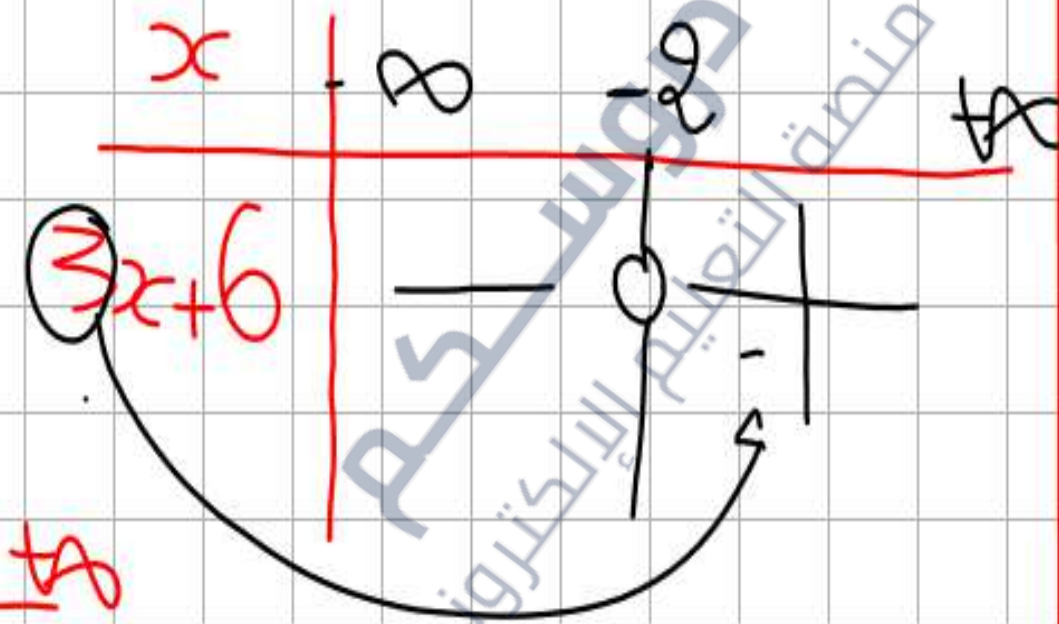
$-x + 1 = 0$

$-x = -1$

$x = \frac{-1}{-1}$

$x = 1$

$x = -2$



2/ $P(x) = -x + 1$

1/ $P(x) = 3x + 6$

إشارة $3x + 6$: حل المعادلة :
 $3x + 6 = 0 / a \leq 3(4)$

زالة القيمة المطلقة

$$p(x) = |2x - 6|$$

x	$-\infty$	3	$+\infty$
إشارة	$-$	0	$+$
$(2x-6)$	$-(2x-6)$		$+(2x-6)$
	$-2x+6$		$2x-6$

$$p(x) = \begin{cases} -2x+6 & ; x \in]-\infty; 3] \\ 2x-6 & ; x \in [3; +\infty[\end{cases}$$

إشارة كثير حدود

حل المعادلة ax^2+bx+c

حساب التمييز Δ

$$\Delta = (b)^2 - 4(a)(c)$$

كثير الحدود من الدرجة 2

$$ax^2+bx+c / a \neq 0$$

$$1/ p(x) = -x^2 + \sqrt{2}x + \frac{1}{3}$$

$$a = -1 \quad | \quad b = \sqrt{2} \quad | \quad c = \frac{1}{3}$$

$$2/ p(x) = 4 - x^2$$

$$a = -1 \quad b = 0$$

$$c = 4$$

$$3/ p(x) = x^2 + \sqrt{3}x$$

$$a = 1 \quad b = \sqrt{3}$$

$$c = 0$$

$$\Delta = (b)^2 - 4(a)(c)$$

$$\Delta < 0$$

المعادلة تفتقر لحلول حقيقية

x	$-\infty$	∞
$p(x)$	نفس الإشارة a	

نفاذية
نفاذية
 $p(x)$

$$\Delta = 0$$

المعادلة تفتقر إلى صنفين

$$x' = -\frac{(b)}{2(a)}$$

x	$-\infty$	x'	∞
$p(x)$	نفس الإشارة a	نفس الإشارة a	

$$p(x) = a(x - x')^2$$

$$\Delta > 0$$

المعادلة تفتقر حلين حقيقيين

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2(a)}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2(a)}$$

x	$-\infty$	x_1	x_2	∞
$p(x)$	نفس الإشارة a	عكس الإشارة a	عكس الإشارة a	نفس الإشارة a

$$p(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$$

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

$$\Delta = 36 - 36 = 0$$

$$x' = \frac{-b}{2a}$$

$$= \frac{-(-6)}{2(-1)} = \frac{6}{-2} = -3$$



4/ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$ $\begin{cases} a = -1 \\ b = -6 \\ c = -9 \end{cases}$

إشارة $P(x)$ على المعادلة

$$-x^2 - 6x - 9 = 0$$

$$\Delta = (-6)^2 - 4(-1)(-9)$$

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

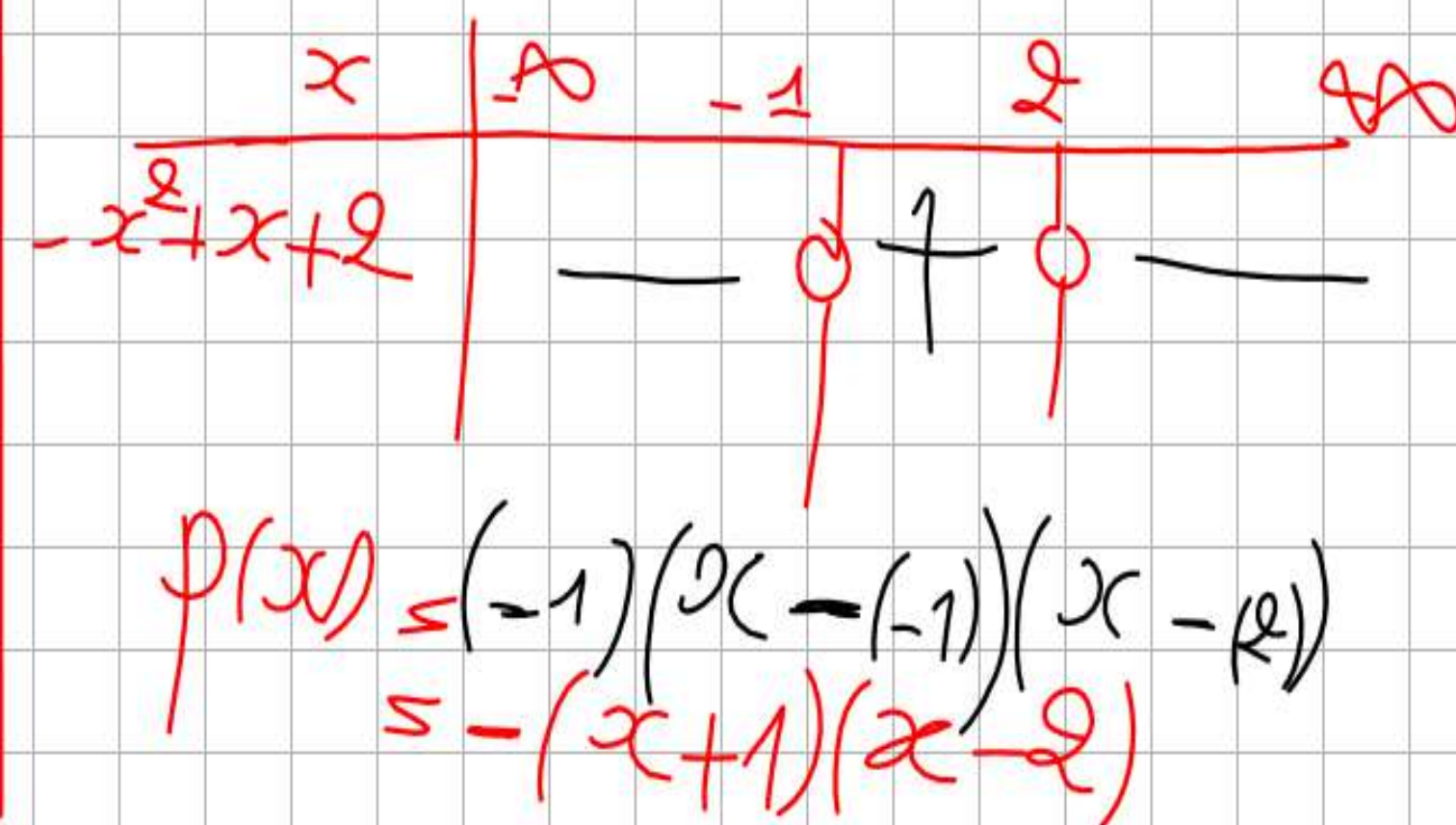
④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

$$\begin{aligned} 3/P(x) &= -x^2 + x + 2 \\ (-) a &= -1 \mid b = 1 \mid c = 2 \\ \Delta &= (b)^2 - 4(a)(c) \\ &= (1)^2 - 4(-1)(2) \\ &= 1 + 8 = 9 > 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{-(b) - \sqrt{\Delta}}{2(a)} \\ &= \frac{-(1) - \sqrt{9}}{2(-1)} \\ &= \frac{-1 - 3}{-2} = \frac{-4}{-2} = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-(b) + \sqrt{\Delta}}{2(a)} \\ &= \frac{-(1) + \sqrt{9}}{2(-1)} \\ &= \frac{-1 + 3}{-2} = \frac{2}{-2} = -1 \end{aligned}$$



إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

$$\Delta = (2)^2 - 4(-1)(-4)$$

$$= 4 - 16 = -12$$

لا تقبل تفكيكا في $\mathbb{R}$

s/ $p(x) = -x^2 + 2x - 4$
 $a = -1$ $b = 2$ $c = -4$
 حل المعادلة $-x^2 + 2x - 4 = 0$

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$

إشارة كثير حدود

أدرس إشارة العبارة $P(x)$ ، ثم إستنتج تفكيكا لها
إن وجد في $\mathbb{R}$:

① $P(x) = 3x + 6$

② $P(x) = -x + 1$

③ $P(x) = -x^2 + x + 2$

④ $P(x) = -x^2 - 6x - 9$

⑤ $P(x) = -x^2 + 2x - 4$