Résoudre l'équation suivante par factorisation :

$$P(x) = x^5 + 4x^4 - 2x^3 - 19x^2 - 8x + 12$$

$$\Rightarrow \quad P(x) = 0 \quad \Rightarrow \quad x^5 + 4x^4 - 2x^3 - 19x^2 - 8x + 12 = 0$$

* Trouver les zéros :

$$P(-1) = (-1)^5 + 4(-1)^4 - 2(-1)^3 - 19(-1)^2 - 8(-1) + 12 \neq 0$$

$$P(1) = (1)^5 + 4(1)^4 - 2(1)^3 - 19(1)^2 - 8(1) + 12 \neq 0$$

$$P(2) = 2^5 + 4\cdot 2^4 - 2\cdot 2^3 - 19\cdot 2^2 - 8\cdot 2 + 12 = 0 \Rightarrow \text{OK}$$

$x = 2$ est un zéro

$\Rightarrow$ Horner :

	1	4	-2	-19	-8	12
2		2	12	20	2	-12
	1	6	10	1	-6	$\boxed{0}$ = Reste

$$\Rightarrow \quad P(x) = (x-2)\left(\underbrace{x^4 + 6x^3 + 10x^2 + x - 6}_{P_1(x)}\right)$$

$$P_1(-2) = (-2)^4 + 6(-2)^3 + 10(-2)^2 + (-2) - 6 = 0$$

$\Rightarrow$ $x = -2$ est un zéro

$\Rightarrow$ Horner :

	1	6	10	1	-6
-2		-2	-8	-4	6
	1	4	2	-3	$\boxed{0}$ = Reste

$$\Rightarrow \quad P(x) = (x-2)(x+2)\left(\underbrace{x^3 + 4x^2 + 2x - 3}_{P_2(x)}\right)$$

$$P_2(-3) = (-3)^3 + 4(-3)^2 + 2(-3) - 3 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = -3 \text{ est un zéro}$$

$\Rightarrow$ Horner :

	1	4	2	-3
-3		-3	-3	3
	1	1	-1	$\boxed{0}$ = Reste

$$\Rightarrow \quad P(x) = (x-2)(x+2)(x+3)\left(\underbrace{x^2 + x - 1}\right) = 0$$

$$\Delta = 1^2 - 4\cdot 1(-1) = 5$$

$$\Rightarrow \quad x_1 = \frac{-1-\sqrt{5}}{2} \quad ; \quad x_2 = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$$

Donc $P(x) = (x-2)(x+2)(x+3)\left(x - \left(\frac{-1-\sqrt{5}}{2}\right)\right)\left(x - \left(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)\right) = 0$

Donc $x_1 = -3$, $x_2 = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$, $x_3 = -2$, $x_4 = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$ et $x_5 = 2$

$$\boxed{S = \left\{ -3 \, ; \, -2 \, ; \, \frac{-1-\sqrt{5}}{2} \, ; \, \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \, ; \, 2 \right\}}$$