

**Exercice 1**

Lorsqu'elles existent, calculer les limites des suites suivantes définies pour tout entier  $n$  non nul.

►1.  $u_n = \frac{4n^2 + n + 8}{-7n^2 - 2n - 4}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 4n^2 + n + 8 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -7n^2 - 2n - 4 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$u_n = \frac{n^2}{n^2} \times \frac{4 + \frac{n}{n^2} + \frac{8}{n^2}}{-7 + \frac{-2n}{n^2} + \frac{-4}{n^2}} = 1 \times \frac{4 + \frac{1}{n} + \frac{8}{n^2}}{-7 + \frac{-2}{n} + \frac{-4}{n^2}} = \frac{4 + \frac{1}{n} + \frac{8}{n^2}}{-7 + \frac{-2}{n} + \frac{-4}{n^2}}$$

Par quotient, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = \frac{-4}{7}$ .

►2.  $v_n = -8n^3 - 6n + 3$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -8n^3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -6n = -\infty$ .

Par somme, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = -\infty$

►3.  $w_n = -3n^3 + 6n + 6$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3n^3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 6n = +\infty$ .

Par somme, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser par le terme de plus haut degré (ici  $n^3$ ).

$$\begin{aligned} w_n &= n^3 \left( -3 + \frac{6n}{n^3} + \frac{6}{n^3} \right) \\ &= n^3 \left( -3 + \frac{6}{n^2} + \frac{6}{n^3} \right) \end{aligned}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3 + \frac{6}{n^2} + \frac{6}{n^3} = -3$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n = -\infty$ .

►4.  $s_n = \frac{6n^3 + 8n^2 - 7}{8n^2 - n - 3}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 6n^3 + 8n^2 - 7 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 8n^2 - n - 3 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$s_n = \frac{n^3}{n^2} \times \frac{6 + \frac{8n^2}{n^3} + \frac{-7}{n^3}}{8 + \frac{-n}{n^2} + \frac{-3}{n^2}} = n \times \frac{6 + \frac{8}{n} + \frac{-7}{n^3}}{8 + \frac{-1}{n} + \frac{-3}{n^2}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n = +\infty$ .

Par quotient,  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6 + \frac{8}{n} + \frac{-7}{n^3}}{8 + \frac{-1}{n} + \frac{-3}{n^2}} = \frac{3}{4}$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = +\infty$ .

►5.  $t_n = \frac{6n^2 - 2n - 7}{-3n^3 + 7n^2 + 1}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 6n^2 - 2n - 7 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3n^3 + 7n^2 + 1 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$t_n = \frac{n^2}{n^3} \times \frac{6 + \frac{-2n}{n^2} + \frac{-7}{n^2}}{-3 + \frac{7n^2}{n^3} + \frac{1}{n^3}} = \frac{1}{n} \times \frac{6 + \frac{-2}{n} + \frac{-7}{n^2}}{-3 + \frac{7}{n} + \frac{1}{n^3}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} = 0$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6 + \frac{-2}{n} + \frac{-7}{n^2}}{-3 + \frac{7}{n} + \frac{1}{n^3}} = -2.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = 0$ .

## Exercice 2

Lorsqu'elles existent, calculer les limites des suites suivantes définies pour tout entier  $n$  non nul.

►1.  $u_n = \frac{4n^2 + 8n - 6}{-2n^3 - 6n^2 + 6}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 4n^2 + 8n - 6 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -2n^3 - 6n^2 + 6 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$u_n = \frac{n^2}{n^3} \times \frac{4 + \frac{8n}{n^2} + \frac{-6}{n^2}}{-2 + \frac{-6n^2}{n^3} + \frac{6}{n^3}} = \frac{1}{n} \times \frac{4 + \frac{8}{n} + \frac{-6}{n^2}}{-2 + \frac{-6}{n} + \frac{6}{n^3}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} = 0$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4 + \frac{8}{n} + \frac{-6}{n^2}}{-2 + \frac{-6}{n} + \frac{6}{n^3}} = -2.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$ .

►2.  $v_n = \frac{-5n^2 - 7n + 6}{5n^2 + 2n + 1}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -5n^2 - 7n + 6 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 5n^2 + 2n + 1 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$v_n = \frac{n^2}{n^2} \times \frac{-5 + \frac{-7n}{n^2} + \frac{6}{n^2}}{5 + \frac{2n}{n^2} + \frac{1}{n^2}} = 1 \times \frac{-5 + \frac{-7}{n} + \frac{6}{n^2}}{5 + \frac{2}{n} + \frac{1}{n^2}} = \frac{-5 + \frac{-7}{n} + \frac{6}{n^2}}{5 + \frac{2}{n} + \frac{1}{n^2}}$$

Par quotient, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = -1$ .

►3.  $w_n = \frac{6n^3 + n - 6}{-n^2 + 4n + 4}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 6n^3 + n - 6 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -n^2 + 4n + 4 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$w_n = \frac{n^3}{n^2} \times \frac{6 + \frac{n}{n^3} + \frac{-6}{n^3}}{-1 + \frac{4n}{n^2} + \frac{4}{n^2}} = n \times \frac{6 + \frac{1}{n^2} + \frac{-6}{n^3}}{-1 + \frac{4}{n} + \frac{4}{n^2}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n = +\infty$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{6 + \frac{1}{n^2} + \frac{-6}{n^3}}{-1 + \frac{4}{n} + \frac{4}{n^2}} = -6.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n = -\infty$ .

►4.  $s_n = -9n^3 - 6n^2 - 2$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -9n^3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -6n^2 = -\infty$ .

Par somme, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = -\infty$

►5.  $t_n = 9n^2 - 8n - 2$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 9n^2 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -8n = -\infty$ .

Par somme, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser par le terme de plus haut degré (ici  $n^2$ ).

$$\begin{aligned} t_n &= n^2 \left( 9 + \frac{-8n}{n^2} + \frac{-2}{n^2} \right) \\ &= n^2 \left( 9 + \frac{-8}{n} + \frac{-2}{n^2} \right) \end{aligned}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^2 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 9 + \frac{-8}{n} + \frac{-2}{n^2} = 9$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = +\infty$ .

### Exercice 3

Lorsqu'elles existent, calculer les limites des suites suivantes définies pour tout entier  $n$  non nul.

►1.  $u_n = 2n^3 + 2n^2 + 8$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 2n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 2n^2 = +\infty$ .

Par somme, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = +\infty$

►2.  $v_n = \frac{-7n^2 - 4n + 9}{3n^3 - 5n + 6}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -7n^2 - 4n + 9 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 3n^3 - 5n + 6 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$v_n = \frac{n^2}{n^3} \times \frac{-7 + \frac{-4n}{n^2} + \frac{9}{n^2}}{3 + \frac{-5n}{n^3} + \frac{6}{n^3}} = \frac{1}{n} \times \frac{-7 + \frac{-4}{n} + \frac{9}{n^2}}{3 + \frac{-5}{n^2} + \frac{6}{n^3}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} = 0$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-7 + \frac{-4}{n} + \frac{9}{n^2}}{3 + \frac{-5}{n^2} + \frac{6}{n^3}} = \frac{-7}{3}.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = 0$ .

►3.  $w_n = \frac{-6n^3 + 4n + 6}{n^2 + n - 7}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -6n^3 + 4n + 6 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^2 + n - 7 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$w_n = \frac{n^3}{n^2} \times \frac{-6 + \frac{4n}{n^3} + \frac{6}{n^3}}{1 + \frac{n}{n^2} + \frac{-7}{n^2}} = n \times \frac{-6 + \frac{4}{n^2} + \frac{6}{n^3}}{1 + \frac{1}{n} + \frac{-7}{n^2}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n = +\infty$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-6 + \frac{4}{n^2} + \frac{6}{n^3}}{1 + \frac{1}{n} + \frac{-7}{n^2}} = -6.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n = -\infty$ .

►4.  $s_n = \frac{5n^3 + 3n^2 + 4}{-2n^3 + 8n^2 - 4}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 5n^3 + 3n^2 + 4 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -2n^3 + 8n^2 - 4 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$s_n = \frac{n^3}{n^3} \times \frac{5 + \frac{3n^2}{n^3} + \frac{4}{n^3}}{-2 + \frac{8n^2}{n^3} + \frac{-4}{n^3}} = 1 \times \frac{5 + \frac{3}{n} + \frac{4}{n^3}}{-2 + \frac{8}{n} + \frac{-4}{n^3}} = \frac{5 + \frac{3}{n} + \frac{4}{n^3}}{-2 + \frac{8}{n} + \frac{-4}{n^3}}$$

Par quotient, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = \frac{-5}{2}$ .

►5.  $t_n = n^3 - 4n^2 + 1$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -4n^2 = -\infty$ .

Par somme, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser par le terme de plus haut degré (ici  $n^3$ ).

$$\begin{aligned} t_n &= n^3 \left( 1 + \frac{-4n^2}{n^3} + \frac{1}{n^3} \right) \\ &= n^3 \left( 1 + \frac{-4}{n} + \frac{1}{n^3} \right) \end{aligned}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 1 + \frac{-4}{n} + \frac{1}{n^3} = 1$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = +\infty$ .

#### Exercice 4

Lorsqu'elles existent, calculer les limites des suites suivantes définies pour tout entier  $n$  non nul.

►1.  $u_n = \frac{4n^2 - n - 4}{8n^3 - 4n + 4}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 4n^2 - n - 4 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 8n^3 - 4n + 4 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$u_n = \frac{n^2}{n^3} \times \frac{4 + \frac{-n}{n^2} + \frac{-4}{n^2}}{8 + \frac{-4n}{n^3} + \frac{4}{n^3}} = \frac{1}{n} \times \frac{4 + \frac{-1}{n} + \frac{-4}{n^2}}{8 + \frac{-4}{n^2} + \frac{4}{n^3}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} = 0$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4 + \frac{-1}{n} + \frac{-4}{n^2}}{8 + \frac{-4}{n^2} + \frac{4}{n^3}} = \frac{1}{2}.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$ .

$$\blacktriangleright 2. v_n = \frac{-9n^3 - 2n^2 - 5}{-n^3 + 6n^2 + 7}$$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -9n^3 - 2n^2 - 5 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -n^3 + 6n^2 + 7 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$v_n = \frac{n^3}{n^3} \times \frac{-9 + \frac{-2n^2}{n^3} + \frac{-5}{n^3}}{-1 + \frac{6n^2}{n^3} + \frac{7}{n^3}} = 1 \times \frac{-9 + \frac{-2}{n} + \frac{-5}{n^3}}{-1 + \frac{6}{n} + \frac{7}{n^3}} = \frac{-9 + \frac{-2}{n} + \frac{-5}{n^3}}{-1 + \frac{6}{n} + \frac{7}{n^3}}$$

Par quotient, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = 9$ .

$$\blacktriangleright 3. w_n = -3n^3 + n^2 + 4$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3n^3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^2 = +\infty$ .

Par somme, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser par le terme de plus haut degré (ici  $n^3$ ).

$$\begin{aligned} w_n &= n^3 \left( -3 + \frac{n^2}{n^3} + \frac{4}{n^3} \right) \\ &= n^3 \left( -3 + \frac{1}{n} + \frac{4}{n^3} \right) \end{aligned}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3 + \frac{1}{n} + \frac{4}{n^3} = -3$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n = -\infty$ .

$$\blacktriangleright 4. s_n = \frac{4n^3 - 2n - 9}{9n^2 + 6n + 9}$$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 4n^3 - 2n - 9 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 9n^2 + 6n + 9 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$s_n = \frac{n^3}{n^2} \times \frac{4 + \frac{-2n}{n^3} + \frac{-9}{n^3}}{9 + \frac{6n}{n^2} + \frac{9}{n^2}} = n \times \frac{4 + \frac{-2}{n} + \frac{-9}{n^3}}{9 + \frac{6}{n} + \frac{9}{n^2}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n = +\infty$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4 + \frac{-2}{n} + \frac{-9}{n^3}}{9 + \frac{6}{n} + \frac{9}{n^2}} = \frac{4}{9}.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = +\infty$ .

$$\blacktriangleright 5. t_n = -4n^2 - 9n + 2$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -4n^2 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -9n = -\infty$ .

Par somme, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = -\infty$

## Exercice 5

Lorsqu'elles existent, calculer les limites des suites suivantes définies pour tout entier  $n$  non nul.

►1.  $u_n = \frac{-7n^3 + 6n - 3}{n^2 + 6n - 6}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -7n^3 + 6n - 3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^2 + 6n - 6 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^2$  pour le dénominateur.

$$u_n = \frac{n^3}{n^2} \times \frac{-7 + \frac{6n}{n^3} + \frac{-3}{n^3}}{1 + \frac{6n}{n^2} + \frac{-6}{n^2}} = n \times \frac{-7 + \frac{6}{n^2} + \frac{-3}{n^3}}{1 + \frac{6}{n} + \frac{-6}{n^2}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n = +\infty$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-7 + \frac{6}{n^2} + \frac{-3}{n^3}}{1 + \frac{6}{n} + \frac{-6}{n^2}} = -7.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = -\infty$ .

►2.  $v_n = -5n^3 + 8n^2 - 2$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -5n^3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 8n^2 = +\infty$ .

Par somme, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser par le terme de plus haut degré (ici  $n^3$ ).

$$\begin{aligned} v_n &= n^3 \left( -5 + \frac{8n^2}{n^3} + \frac{-2}{n^3} \right) \\ &= n^3 \left( -5 + \frac{8}{n} + \frac{-2}{n^3} \right) \end{aligned}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -5 + \frac{8}{n} + \frac{-2}{n^3} = -5$ .

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = -\infty$ .

►3.  $w_n = \frac{-9n^2 + 7n - 3}{5n^3 + n + 4}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -9n^2 + 7n - 3 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 5n^3 + n + 4 = +\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^2$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$w_n = \frac{n^2}{n^3} \times \frac{-9 + \frac{7n}{n^2} + \frac{-3}{n^2}}{5 + \frac{n}{n^3} + \frac{4}{n^3}} = \frac{1}{n} \times \frac{-9 + \frac{7}{n} + \frac{-3}{n^2}}{5 + \frac{1}{n^2} + \frac{4}{n^3}}$$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n} = 0$ .

$$\text{Par quotient, } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-9 + \frac{7}{n} + \frac{-3}{n^2}}{5 + \frac{1}{n^2} + \frac{4}{n^3}} = \frac{-9}{5}.$$

Par produit, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} w_n = 0$ .

►4.  $s_n = 9n^3 + 9n + 5$

Nous savons que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 9n^3 = +\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} 9n = +\infty$ .

Par somme, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} s_n = +\infty$

►5.  $t_n = \frac{-3n^3 - 7n^2 + 7}{-2n^3 + 9n^2 + 6}$

Nous pouvons conjecturer que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -3n^3 - 7n^2 + 7 = -\infty$  et  $\lim_{n \rightarrow +\infty} -2n^3 + 9n^2 + 6 = -\infty$ .

Par quotient, on obtient une forme indéterminée. Nous allons donc factoriser le numérateur et le dénominateur par leur terme de plus haut degré :  $n^3$  pour le numérateur et  $n^3$  pour le dénominateur.

$$t_n = \frac{n^3}{n^3} \times \frac{-3 + \frac{-7n^2}{n^3} + \frac{7}{n^3}}{-2 + \frac{9n^2}{n^3} + \frac{6}{n^3}} = 1 \times \frac{-3 + \frac{-7}{n} + \frac{7}{n^3}}{-2 + \frac{9}{n} + \frac{6}{n^3}} = \frac{-3 + \frac{-7}{n} + \frac{7}{n^3}}{-2 + \frac{9}{n} + \frac{6}{n^3}}$$

Par quotient, on en déduit que  $\lim_{n \rightarrow +\infty} t_n = \frac{3}{2}$ .