

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°1 Résoudre une équation (niveau 0)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^x = 1$

2)  $e^x = e^{-1}$

3)  $e^x - e = 0$

On utilise ici la propriété n°8

1)  $e^x = 1$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^x = 1 \Leftrightarrow e^x = e^0 \Leftrightarrow x = 0$$

Ainsi  $S = \{0\}$

2)  $e^x = e^{-1}$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^x = e^{-1} \Leftrightarrow x = -1$$

Ainsi  $S = \{-1\}$

3)  $e^x - e = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^x - e = 0 \Leftrightarrow e^x = e \Leftrightarrow e^x = e^1 \Leftrightarrow x = 1$$

Ainsi  $S = \{1\}$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°2 Résoudre une équation (niveau 1)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^{2x+4} = 1$

2)  $e^{-3x+7} = e^{-2}$

3)  $e^{x^2} - e = 0$

On utilise ici la propriété n°8

1)  $e^{2x+4} = 1$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,  
 $x \in S \Leftrightarrow e^{2x+4} = 1 \Leftrightarrow e^{2x+4} = e^0 \Leftrightarrow 2x+4 = 0 \Leftrightarrow x = -2$

Ainsi  $S = \{-2\}$

2)  $e^{-3x+7} = e^{-2}$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,  
 $x \in S \Leftrightarrow e^{-3x+7} = e^{-2} \Leftrightarrow -3x+7 = -2 \Leftrightarrow x = 3$

Ainsi  $S = \{3\}$

3)  $e^{x^2} - e = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^{x^2} - e = 0 \Leftrightarrow e^{x^2} = e \Leftrightarrow e^{x^2} = e^1 \Leftrightarrow x^2 = 1 \Leftrightarrow (x = -1 \text{ ou } x = 1)$$

Ainsi  $S = \{-1, 1\}$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°3 Résoudre une inéquation (niveau 0)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les inéquations suivantes.

1)  $e^x > e$

2)  $e^x \leq 0$

3)  $e^x < e^{-2}$

On utilise ici la remarque n°2

1)  $e^x > e$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation.

$$x \in S \Leftrightarrow e^x > e \Leftrightarrow e^x > e^1 \Leftrightarrow x > 1 \Leftrightarrow x \in ]1 ; +\infty[$$

Ainsi  $S = ]1 ; +\infty[$

2)  $e^x \leq 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^x \leq 0$$

Or la fonction exponentielle est strictement positive.

Ainsi  $S = \emptyset$

3)  $e^x < e^{-2}$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^x < e^{-2} \Leftrightarrow x < -2 \Leftrightarrow x \in ]-\infty ; -2[$$

Ainsi  $S = ]-\infty ; -2[$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°4 Résoudre une inéquation (niveau 1)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^{3x+1} > 1$

2)  $e^{-2x+1} \geq e^4$

3)  $e^{2x+1} + e^{5x-7} < 0$

On utilise ici la remarque n°2

1)  $e^{3x+1} > 1$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^{3x+1} > 1 \Leftrightarrow e^{3x+1} > e^0 \Leftrightarrow 3x+1 > 0 \Leftrightarrow x > -\frac{1}{3} \Leftrightarrow x \in \left] -\frac{1}{3} ; +\infty \right[$$

Ainsi  $S = \left] -\frac{1}{3} ; +\infty \right[$

2)  $e^{-2x+1} \geq e^4$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^{-2x+1} \geq e^4 \Leftrightarrow -2x+1 \geq 4 \Leftrightarrow x \leq -\frac{3}{2} \Leftrightarrow x \in \left] -\infty ; -\frac{3}{2} \right]$$

Ainsi  $S = \left] -\infty ; -\frac{3}{2} \right]$

On reste vigilant

3)  $e^{2x+1} + e^{5x-7} < 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S \Leftrightarrow e^{2x+1} + e^{5x-7} < 0$$

Or la fonction exponentielle est strictement positive.

Donc pour tout  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$e^{2x+1} > 0 \text{ et } e^{5x-7} > 0$$

d'où

$$e^{2x+1} + e^{5x-7} > 0$$

On ne risque donc pas de trouver une solution à notre équation...

Ainsi  $S = \emptyset$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°5 Résoudre une équation (niveau 2)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^x \times e^{2x} = 1$

2)  $(e^x)^3 = e$

3)  $\frac{e^{3x}}{e^2} = e$

On utilise ici la propriété n°8

1)  $e^x \times e^{2x} = 1$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,  
$$x \in S \Leftrightarrow e^x \times e^{2x} = 1 \Leftrightarrow \underbrace{e^{x+2x}}_{\text{pas utile sur une copie}} = e^0 \Leftrightarrow e^{3x} = e^0 \Leftrightarrow \underbrace{3x = 0}_{\text{pas utile sur une copie}} \Leftrightarrow x = 0$$

Ainsi  $S = \{0\}$

2)  $(e^x)^3 = e$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S \Leftrightarrow (e^x)^3 = e \Leftrightarrow e^{3x} = e^1 \Leftrightarrow 3x = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1}{3}$$

Ainsi  $S = \left\{\frac{1}{3}\right\}$

3)  $\frac{e^{3x}}{e^2} = e$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S \Leftrightarrow \frac{e^{3x}}{e^2} = e \Leftrightarrow e^{3x-2} = e^1 \Leftrightarrow 3x-2 = 1 \Leftrightarrow x = 1$$

Ainsi  $S = \left\{1\right\}$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°6 Résoudre une inéquation (niveau 2)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^x(e - e^{-x}) > e^3 - 1$       2)  $e^{2x-3} \leq e^x \times e^{-7x+2}$       3)  $e^{x+2}(-e^{-2} + 1) \geq -e^x + e^5$

On utilise ici la remarque n°2

1)  $e^x(e - e^{-x}) > e^3 - 1$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$\begin{aligned} x &\in S \\ \Leftrightarrow e^x(e - e^{-x}) &> e^3 - 1 \\ \Leftrightarrow e^{x+1} - 1 &> e^3 - 1 \\ \Leftrightarrow e^{x+1} &> e^3 \\ \Leftrightarrow x+1 &> 3 \\ \Leftrightarrow x &> 2 \\ \Leftrightarrow x &\in ]2 ; +\infty[ \end{aligned}$$

Ainsi  $S = ]2 ; +\infty[$

2)  $e^{2x-3} \leq e^x \times e^{-7x+2}$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$\begin{aligned} x &\in S \\ \Leftrightarrow e^{2x-3} &\leq e^x \times e^{-7x+2} \\ \Leftrightarrow e^{2x-3} &\leq e^{-6x+2} \\ \Leftrightarrow 2x-3 &\leq -6x+2 \\ \Leftrightarrow 8x &\leq 5 \\ \Leftrightarrow x &\leq \frac{5}{8} \\ \Leftrightarrow x &\in \left] -\infty ; \frac{5}{8} \right] \end{aligned}$$

Ainsi  $S = \left] -\infty ; \frac{5}{8} \right]$

3)  $e^{x+2}(-e^{-2} + 1) \geq -e^x + e^5$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette inéquation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$\begin{aligned} x &\in S \\ \Leftrightarrow e^{x+2}(-e^{-2} + 1) &\geq -e^x + e^5 \\ \Leftrightarrow -e^x + e^x &\geq -e^x + e^5 \\ \Leftrightarrow e^x &\geq e^5 \\ \Leftrightarrow x &\geq 5 \\ \Leftrightarrow x &\in [5 ; +\infty[ \end{aligned}$$

Ainsi  $S = [5 ; +\infty[$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°7 Résoudre une équation (niveau 3)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $(x+2)(e^x-1) = 0$       2)  $(e^{-x}-e)^2 = 0$       3)  $e^x(-2x+4) = 0$

Ici, on utilise tout ce que l'on connaît

1)  $(x+2)(e^x-1) = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow (x+2)(e^x-1) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x+2 = 0 \text{ ou } e^x-1 = 0)$$

$$\Leftrightarrow (x = -2 \text{ ou } e^x = 1)$$

$$\Leftrightarrow (x = -2 \text{ ou } e^x = e^0)$$

*pas utile sur une copie*

$$\Leftrightarrow (x = -2 \text{ ou } x = 0)$$

$$\Leftrightarrow x \in [-2 ; 0]$$

Ainsi  $S = [-2 ; 0]$

2)  $(e^{-x}-e)^2 = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow (e^{-x}-e)^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow e^{-x}-e = 0$$

$$\Leftrightarrow e^{-x} = e$$

$$\Leftrightarrow e^{-x} = e^1$$

*pas utile sur une copie*

$$\Leftrightarrow -x = 1$$

$$\Leftrightarrow x = -1$$

$$\Leftrightarrow x \in \{-1\}$$

Ainsi  $S = \left\{-1\right\}$

3)  $e^x(-2x+4) = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow e^x(-2x+4) = 0$$

$$\Leftrightarrow (e^x = 0 \text{ ou } -2x+4 = 0)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{car exp ne s'annule pas}} -2x+4 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = -2$$

$$\Leftrightarrow x \in \{-2\}$$

Ainsi  $S = \{-2\}$

# LA FONCTION EXPONENTIELLE E02C

## EXERCICE N°8 Résoudre une inéquation (niveau 4)

Résoudre dans  $\mathbb{R}$  les équations suivantes.

1)  $e^x - 3xe^x = 0$

2)  $xe^x - x = 0$

3)  $-2e^{x+1} + 5xe^{x+1} = 0$

4)  $2xe^{-x} - x^2e^{-x} = 0$

Ici, on utilise tout ce que l'on connaît

1)  $e^x - 3xe^x = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation. Soit  $x \in \mathbb{R}$ ,

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow e^x - 3xe^x = 0$$

$$\Leftrightarrow e^x(1 - 3x) = 0$$

$$\Leftrightarrow (e^x = 0 \quad \text{ou} \quad 1 - 3x = 0)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{car exp ne s'annule pas}} \quad 1 - 3x = 0$$

$$\Leftrightarrow -3x = -1$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$\Leftrightarrow x \in \left\{ \frac{1}{3} \right\}$$

Ainsi  $S = \left\{ \frac{1}{3} \right\}$

2)  $xe^x - x = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow xe^x - x = 0$$

$$\Leftrightarrow x(e^x - 1) = 0$$

$$\Leftrightarrow (x = 0 \quad \text{ou} \quad e^x - 1 = 0)$$

$$\Leftrightarrow (x = 0 \quad \text{ou} \quad e^x = 1)$$

$$\Leftrightarrow (x = 0 \quad \text{ou} \quad x = 0)$$

$$\Leftrightarrow x \in [0]$$

Ainsi  $S = [0]$

3)  $-2e^{x+1} + 5xe^{x+1} = 0$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow -2e^{x+1} + 5xe^{x+1} = 0$$

$$\Leftrightarrow e^{x+1}(-2 + 5x) = 0$$

$$\Leftrightarrow (e^x = 0 \quad \text{ou} \quad -2 + 5x = 0)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{car exp ne s'annule pas}} \quad -2 + 5x = 0$$

$$\Leftrightarrow 5x = 2$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{2}{5}$$

$$\Leftrightarrow x \in \left\{ \frac{2}{5} \right\}$$

Ainsi  $S = \left\{ \frac{2}{5} \right\}$



$$4) \quad 2xe^{-x} - x^2e^{-x} = 0$$

Notons  $S$  l'ensemble des solutions de cette équation.

$$x \in S$$

$$\Leftrightarrow e^{-x}(2x - x^2) = 0$$

$$\Leftrightarrow e^{-x} \times x(2 - x) = 0$$

$$\Leftrightarrow (e^{-x} = 0 \quad \text{ou} \quad x = 0 \quad \text{ou} \quad 2 - x = 0)$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{\text{car exp ne s'annule pas}} (x = 0 \quad \text{ou} \quad 2 - x = 0)$$

$$\Leftrightarrow (x = 0 \quad \text{ou} \quad x = 2)$$

$$\Leftrightarrow x \in [0 ; 2]$$

Ainsi  $S = [0 ; 2]$