

Chapitre 10. — La fonction exponentielle

Théorème 1

Il existe une et une seule fonction f définie et dérivable sur \mathbb{R} telle que

1. $f' = f$ i.e. pour tout réel x , $f'(x) = f(x)$;
2. $f(0) = 1$.

Théorème 1

Il existe une et une seule fonction f définie et dérivable sur \mathbb{R} telle que

1. $f' = f$ i.e. pour tout réel x , $f'(x) = f(x)$;
2. $f(0) = 1$.

Définition 2

L'unique fonction définie par le théorème 1 est appelée la fonction exponentielle. On la note \exp .

Propriété 3

Il résulte de la définition et de la démonstration du théorème 1 que :

Propriété 3

Il résulte de la définition et de la démonstration du théorème 1 que :

1. pour tout réel x , $\exp'(x) = \exp(x)$;

Propriété 3

Il résulte de la définition et de la démonstration du théorème 1 que :

1. pour tout réel x , $\exp'(x) = \exp(x)$;
2. $\exp(0) = 1$;

Propriété 3

Il résulte de la définition et de la démonstration du théorème 1 que :

1. pour tout réel x , $\exp'(x) = \exp(x)$;
2. $\exp(0) = 1$;
3. pour tout réel x , $\exp(x) \neq 0$;

Propriété 3

Il résulte de la définition et de la démonstration du théorème 1 que :

1. pour tout réel x , $\exp'(x) = \exp(x)$;
2. $\exp(0) = 1$;
3. pour tout réel x , $\exp(x) \neq 0$;
4. pour tout réel x , $\exp(x) \exp(-x) = 1$ i.e.
 $\exp(-x) = \frac{1}{\exp(x)}$.

Théorème 4

Pour tous réels x et y , $\exp(x + y) = \exp(x) \exp(y)$.

Théorème 4

Pour tous réels x et y , $\exp(x + y) = \exp(x) \exp(y)$.

Corollaire 5

Soit $a \in \mathbb{R}$. La suite (u_n) définie par : pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_n = \exp(na)$ est une suite géométrique de raison $\exp(a)$.

Propriété 6

Pour tout $n \in \mathbb{Z}$, $\exp(n) = \exp(1)^n$.

Propriété 6

Pour tout $n \in \mathbb{Z}$, $\exp(n) = \exp(1)^n$.

Notation 7

On note e le nombre $\exp(1)$ i.e. l'image de 1 par la fonction exponentielle.

Propriété 6

Pour tout $n \in \mathbb{Z}$, $\exp(n) = \exp(1)^n$.

Notation 7

On note e le nombre $\exp(1)$ i.e. l'image de 1 par la fonction exponentielle.

Notation 8

On convient d'étendre cette égalité en notant, pour tout réel x , e^x le nombre $\exp(x)$.

Remarque 9

1. C'est le mathématicien suisse L. Euler qui introduit la notation e en 1728.

Remarque 9

1. C'est le mathématicien suisse L. Euler qui introduit la notation e en 1728.
2. Le nombre $e = \exp(1)$ vaut environ 2,718.

Remarque 9

1. C'est le mathématicien suisse L. Euler qui introduit la notation e en 1728.
2. Le nombre $e = \exp(1)$ vaut environ 2,718.
3. Euler a démontré en 1737 que e est un nombre irrationnel i.e. qu'on ne peut pas écrire e comme le quotient de deux nombres entiers.

Remarque 9

1. C'est le mathématicien suisse L. Euler qui introduit la notation e en 1728.
2. Le nombre $e = \exp(1)$ vaut environ 2,718.
3. Euler a démontré en 1737 que e est un nombre irrationnel i.e. qu'on ne peut pas écrire e comme le quotient de deux nombres entiers. Le mathématicien français Ch. Hermite a prouvé en 1873 que e est transcendant i.e. qu'il n'existe pas de polynôme à coefficients rationnels dont e soit une racine.

Propriété 10. — (Règles de calcul)

Pour tous réels x et y et tout entier k ,

1. $e^{x+y} = e^x e^y$

Propriété 10. — (Règles de calcul)

Pour tous réels x et y et tout entier k ,

1. $e^{x+y} = e^x e^y$

2. $\frac{1}{e^x} = e^{-x}$

Propriété 10. — (Règles de calcul)

Pour tous réels x et y et tout entier k ,

1. $e^{x+y} = e^x e^y$

2. $\frac{1}{e^x} = e^{-x}$

3. $\frac{e^x}{e^y} = e^{x-y}$

Propriété 10. — (Règles de calcul)

Pour tous réels x et y et tout entier k ,

1. $e^{x+y} = e^x e^y$

2. $\frac{1}{e^x} = e^{-x}$

3. $\frac{e^x}{e^y} = e^{x-y}$

4. $e^{kx} = (e^x)^k$

Propriété 10. — (Règles de calcul)

Pour tous réels x et y et tout entier k ,

$$1. e^{x+y} = e^x e^y$$

$$2. \frac{1}{e^x} = e^{-x}$$

$$3. \frac{e^x}{e^y} = e^{x-y}$$

$$4. e^{kx} = (e^x)^k$$

$$5. \frac{1}{e^{kx}} = (e^x)^{-k} = (e^{-x})^k = e^{-kx}.$$

Exercice 37 p. 190

Exercice 37 p. 190

$$A = \exp(3x) \times \exp(-6x + 1)$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1)\end{aligned}$$

Exercise 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$B = (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1)$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1)\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x) \times \exp(-2x + 1)\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x + (-2x + 1))\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x + (-2x + 1)) \\ &= \exp(2x - 2x + 1)\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x + (-2x + 1)) \\ &= \exp(2x - 2x + 1) \\ &= \exp(1)\end{aligned}$$

Exercice 37 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \exp(3x) \times \exp(-6x + 1) \\ &= \exp(3x + (-6x + 1)) \\ &= \exp(3x - 6x + 1) \\ &= \exp(-3x + 1)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= (\exp(x))^2 \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(x) \times \exp(x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x) \times \exp(-2x + 1) \\ &= \exp(2x + (-2x + 1)) \\ &= \exp(2x - 2x + 1) \\ &= \exp(1) \\ &= e\end{aligned}$$

Exercice 38 p. 190

Exercice 38 p. 190

$$A = \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)}$$

Exercice 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \end{aligned}$$

Exercice 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \end{aligned}$$

Exercice 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

Exercise 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

$$B = \frac{\exp(x^2 + 1)}{\exp(x(x + 1))}$$

Exercise 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\exp(x^2 + 1)}{\exp(x(x + 1))} \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x(x + 1))) \end{aligned}$$

Exercice 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\exp(x^2 + 1)}{\exp(x(x + 1))} \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x(x + 1))) \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x^2 + x)) \end{aligned}$$

Exercise 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\exp(x^2 + 1)}{\exp(x(x + 1))} \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x(x + 1))) \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x^2 + x)) \\ &= \exp(x^2 + 1 - x^2 - x) \end{aligned}$$

Exercice 38 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{\exp(2x + 6)}{\exp(-3x + 1)} \\ &= \exp(2x + 6 - (-3x + 1)) \\ &= \exp(2x + 6 + 3x - 1) \\ &= \exp(5x + 5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{\exp(x^2 + 1)}{\exp(x(x + 1))} \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x(x + 1))) \\ &= \exp(x^2 + 1 - (x^2 + x)) \\ &= \exp(x^2 + 1 - x^2 - x) \\ &= \exp(1 - x) \end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

Exercise 39 p. 190

$$A = \frac{4}{\exp(-2x)}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned} A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\ &= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\ &= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\ &= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\ &= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\ &= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

$$B = \frac{1 - \exp(2x)}{1 + \exp(x)}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\&= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\&= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \frac{1 - \exp(2x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1 - \exp(x + x)}{1 + \exp(x)}\end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\&= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\&= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \frac{1 - \exp(2x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1 - \exp(x + x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1^2 - (\exp(x))^2}{1 + \exp(x)}\end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\&= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\&= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \frac{1 - \exp(2x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1 - \exp(x + x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1^2 - (\exp(x))^2}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{[1 - \exp(x)][1 + \exp(x)]}{1 + \exp(x)}\end{aligned}$$

Exercice 39 p. 190

$$\begin{aligned}A &= \frac{4}{\exp(-2x)} \\&= 4 \times \frac{1}{\exp(-2x)} \\&= 4 \exp(2x)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}B &= \frac{1 - \exp(2x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1 - \exp(x + x)}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{1^2 - (\exp(x))^2}{1 + \exp(x)} \\&= \frac{[1 - \exp(x)][1 + \exp(x)]}{1 + \exp(x)} \\&= 1 - \exp(x)\end{aligned}$$

Exercise 40 p. 190

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3)$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3)$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$
2. $\exp(15)$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$
2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3)$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5)$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

Exercise 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$
2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$
3. $\exp(-5)$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

3. $\exp(-5) = \frac{1}{\exp(5)}$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

3. $\exp(-5) = \frac{1}{\exp(5)}$

4. $\exp(-10)$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

3. $\exp(-5) = \frac{1}{\exp(5)}$

4. $\exp(-10) = \frac{1}{\exp(10)}$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

3. $\exp(-5) = \frac{1}{\exp(5)}$

4. $\exp(-10) = \frac{1}{\exp(10)} = \frac{1}{\exp(2 \times 5)}$

Exercice 40 p. 190

1. $\exp(2) \times \exp(3) = \exp(2 + 3) = \exp(5)$

2. $\exp(15) = \exp(5 \times 3) = \exp(5) \times \exp(5) \times \exp(5) = (\exp(5))^3$

3. $\exp(-5) = \frac{1}{\exp(5)}$

4. $\exp(-10) = \frac{1}{\exp(10)} = \frac{1}{\exp(2 \times 5)} = \frac{1}{(\exp(5))^2}$

Exercise 43 p. 190

Exercise 43 p. 190

1. $A = e^x(e^x + 5)$

Exercise 43 p. 190

1. $A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

Exercise 43 p. 190

1. $A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$

2. $B = e^{-x}(e^x - 2)$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

$$2. B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2$$

Exercise 43 p. 190

1. $A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$

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

Exercise 43 p. 190

1. $A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$

2. $B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2 = e^0 - 2e^{-x} = 1 - 2e^{-x}$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

$$2. B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2 = e^0 - 2e^{-x} = 1 - 2e^{-x}$$

$$3. C = e^{2x}(e^x - e^{-x})$$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

$$2. B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2 = e^0 - 2e^{-x} = 1 - 2e^{-x}$$

$$3. C = e^{2x}(e^x - e^{-x}) = e^{2x} \times e^x - e^{2x} \times e^{-x}$$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

$$2. B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2 = e^0 - 2e^{-x} = 1 - 2e^{-x}$$

$$3. C = e^{2x}(e^x - e^{-x}) = e^{2x} \times e^x - e^{2x} \times e^{-x} \\ = e^{2x+x} - e^{2x-x}$$

Exercise 43 p. 190

$$1. A = e^x(e^x + 5) = e^x \times e^x + e^x \times 5 = e^{2x} + 5e^x$$

$$2. B = e^{-x}(e^x - 2) = e^{-x} \times e^x - e^{-x} \times 2 = e^0 - 2e^{-x} = 1 - 2e^{-x}$$

$$3. C = e^{2x}(e^x - e^{-x}) = e^{2x} \times e^x - e^{2x} \times e^{-x} \\ = e^{2x+x} - e^{2x-x} = e^{3x} - e^x$$

Exercise 45 p. 190

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

2. $B = (e^x + 1)^2$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

2. $B = (e^x + 1)^2 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2$

Exercice 45 p. 190

$$1. A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$$

$$2. B = (e^x + 1)^2 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = e^{2x} + 2e^x + 1$$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

2. $B = (e^x + 1)^2 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = e^{2x} + 2e^x + 1$

3. $C = (e^x - 3)(e^x + 3)$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

2. $B = (e^x + 1)^2 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = e^{2x} + 2e^x + 1$

3. $C = (e^x - 3)(e^x + 3) = (e^x)^2 - 3^2$

Exercice 45 p. 190

1. $A = (e^x - 2)^2 = (e^x)^2 - 2 \times e^x \times 2 + 2^2 = e^{2x} - 4e^x + 4$

2. $B = (e^x + 1)^2 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = e^{2x} + 2e^x + 1$

3. $C = (e^x - 3)(e^x + 3) = (e^x)^2 - 3^2 = e^{2x} - 9$

Exercice 47 p. 190

Exercise 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x}$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

3. $C = e^{2x} - 4e^x$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

3. $C = e^{2x} - 4e^x = e^x \times e^x - 4e^x$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

3. $C = e^{2x} - 4e^x = e^x \times e^x - 4e^x = e^x(e^x - 4)$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

3. $C = e^{2x} - 4e^x = e^x \times e^x - 4e^x = e^x(e^x - 4)$

4. $D = -3xe^{0,4x} - 2e^{0,4x}$

Exercice 47 p. 190

1. $A = 10e^x - 5xe^x = 2 \times 5e^x - x \times 5e^x = 5e^x(2 - x)$

2. $B = 2xe^{-x} + 3e^{-x} = e^{-x}(2x + 3)$

3. $C = e^{2x} - 4e^x = e^x \times e^x - 4e^x = e^x(e^x - 4)$

4. $D = -3xe^{0,4x} - 2e^{0,4x} = e^{0,4x}(-3x - 2)$

Exercise 49 p. 190

Exercise 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1$

Exercice 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2$

Exercise 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

Exercice 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

2. $B = 9e^{2x} - 6e^x + 1$

Exercice 49 p. 190

$$1. A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$$

$$2. B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2$$

Exercise 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

2. $B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$

Exercice 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

2. $B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$

3. $C = e^{2x} - 16$

Exercice 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

2. $B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$

3. $C = e^{2x} - 16 = (e^x)^2 - 4^2$

Exercice 49 p. 190

$$1. A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$$

$$2. B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$$

$$3. C = e^{2x} - 16 = (e^x)^2 - 4^2 = (e^x - 4)(e^x + 4)$$

Exercice 49 p. 190

1. $A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$

2. $B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$

3. $C = e^{2x} - 16 = (e^x)^2 - 4^2 = (e^x - 4)(e^x + 4)$

4. $D = e^{6x} - 25$

Exercice 49 p. 190

$$1. A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$$

$$2. B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$$

$$3. C = e^{2x} - 16 = (e^x)^2 - 4^2 = (e^x - 4)(e^x + 4)$$

$$4. D = e^{6x} - 25 = (e^{3x})^2 - 5^2$$

Exercice 49 p. 190

$$1. A = e^{2x} + 2e^x + 1 = (e^x)^2 + 2 \times e^x \times 1 + 1^2 = (e^x + 1)^2$$

$$2. B = 9e^{2x} - 6e^x + 1 = (3e^x)^2 - 2 \times (3e^x) \times 1 + 1^2 = (3e^x - 1)^2$$

$$3. C = e^{2x} - 16 = (e^x)^2 - 4^2 = (e^x - 4)(e^x + 4)$$

$$4. D = e^{6x} - 25 = (e^{3x})^2 - 5^2 = (e^{3x} - 5)(e^{3x} + 5)$$