

[www.freemaths.fr](http://www.freemaths.fr)

# Maths Complémentaires Terminale

Dérivées avec « **exponentielle** »



## MINI COURS

## A. Dérivées à connaître:

La fonction exponentielle est définie et dérivable sur  $\mathbb{R}$ . Pour tout  $x \in \mathbb{R}$ :

- $(e^x)' = e^x$ .
- $[e^{(ax+b)}]' = a \times e^{(ax+b)}$ .
- $[e^{f(x)}]' = f'(x) \times e^{f(x)}$ .

## B. Étude de la fonction exponentielle:

Comme la fonction exponentielle est dérivable sur  $\mathbb{R}$  et  $(e^x)' = e^x > 0$ : cette fonction est **strictement croissante sur  $\mathbb{R}$** .

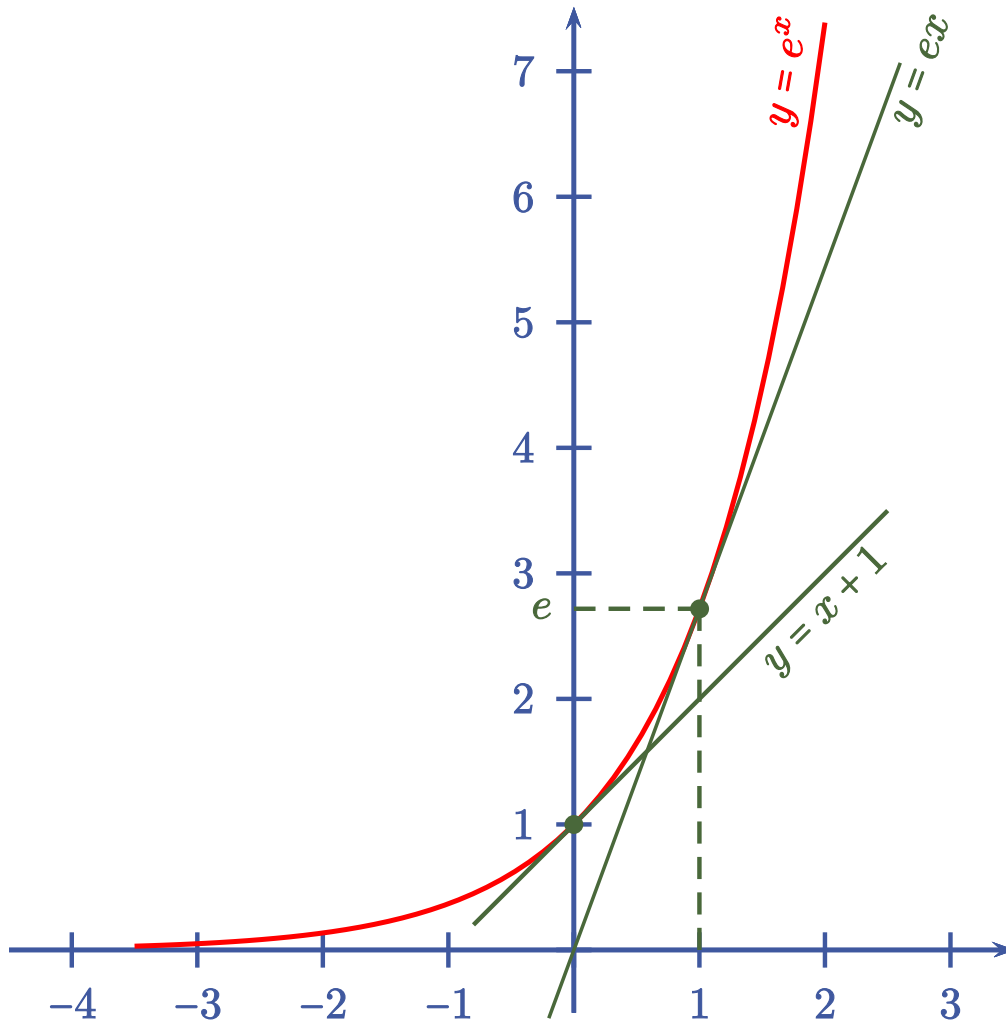
Le tableau de variations de la fonction exponentielle est donc:

|          |           |     |     |           |
|----------|-----------|-----|-----|-----------|
| $x$      | $-\infty$ | $0$ | $1$ | $+\infty$ |
| $(e^x)'$ |           |     | +   |           |
| $e^x$    |           | $1$ | $0$ |           |

## C. Conséquences:

- $e^a = e^b \iff a = b$
- $e^a > e^b \iff a > b$
- $e^a < e^b \iff a < b$ .

## D. Graphique de la fonction exponentielle:



## E. Les fonctions $f(x) = e^{-kx}$ et $g(x) = e^{kx}$ avec $k > 0$ :

1.  $f(x) = e^{-kx}$ ,  $k > 0$ :

La fonction  $f$  est définie et dérivable sur  $\mathbb{R}$ , et pour tout  $x \in \mathbb{R}$ :

$$f'(x) = -k e^{-kx} < 0.$$

Cette fonction est donc strictement décroissante sur  $\mathbb{R}$  et nous avons le tableau de variations suivant:

|         |           |     |           |
|---------|-----------|-----|-----------|
| $x$     | $-\infty$ | $0$ | $+\infty$ |
| $f'(x)$ |           | $-$ |           |
| $f(x)$  |           |     |           |

2.  $g(x) = e^{kx}$ ,  $k > 0$ :

La fonction  $g$  est définie et dérivable sur  $\mathbb{R}$ , et pour tout  $x \in \mathbb{R}$ :

$$g'(x) = k e^{kx} > 0.$$

Cette fonction est donc strictement croissante sur  $\mathbb{R}$  et nous avons le tableau de variations suivant:

|         |           |     |           |
|---------|-----------|-----|-----------|
| $x$     | $-\infty$ | $0$ | $+\infty$ |
| $f'(x)$ |           | $+$ |           |
| $f(x)$  |           |     |           |