

La fonction mathématique exponentielle: e^x

1 Présentation

La fonction exponentielle est un « outil » mathématique (tout comme l'addition, la multiplication, etc.) inventé par l'homme pour pouvoir résoudre des problèmes (équations, courbes à tracer). En électronique, cette fonction permet de calculer tension aux bornes d'un condensateur.

2 Définition

On appelle fonction exponentielle, la fonction qui à « x » fait correspondre $f_{(x)} = e^x$.

La valeur approchée de « e » est « 2,71 ».

3 Calcul de $f_{(x)} = e^x$ pour différentes valeur de « x »

Pour calculer $f_{(x)} = e^x$ il suffit d'utiliser la touche « e^x » de la calculatrice. La méthode consiste à :

- entrer la valeur de « x »
- appuyer sur la touche « e^x »

exemple: calcul de e^x pour $x = 0, +1, -1$ et -10 .

avec la calculatrice nous trouvons:

$x = +1$	\rightarrow	$e^x = 2,71828183$
$x = 0$	\rightarrow	$e^x = +1$
$x = -1$	\rightarrow	$e^x = +0,36787944$
$x = -10$	\rightarrow	$e^x = +0,00004540 \approx 0$

note: plus la valeur de « x » est petite (donc négative), plus la valeur de e^x s'approche de zéro.

note: plus la valeur de « x » est grande (donc positive), plus la valeur de e^x est grande ($e^x \rightarrow +\infty$).

4 Tableau des valeurs de e^x

- $x \geq 0$

x	0	1	2	3	4	5
e^x	1	2,718	7,389	20,085	54,598	148,413

- $x \leq 0$

x	-1	-2	-3	-4	-5	-6
e^x	0,367	0,135	0,049	0,018	0,006	0,002

Note: à partir de $x \leq -3$, le résultat « e^x » est proche de zéro.

5 Représentation graphique

La fonction exponentielle $f(x) = e^x$ n'est pas linéaire. On ne peut donc pas tracer cette courbe avec une règle. La méthode consiste donc à:

- calculer la valeur d'un certain nombre de points sur le graphique (plus il y a de points, plus la précision sera grande).
- Ensuite on dessine la courbe au crayon et à main levée. On doit souvent s'y reprendre à plusieurs fois avant d'obtenir le bon résultat. L'utilisation de la gomme et du crayon est donc indispensable.
- Quand la courbe dessinée est satisfaisante, on repasse avec précision au stylo puis on gomme pour plus de propreté.

6 Applications

- Tracer la caractéristique de la fonction « $f(x) = e^x$ » sur papier millimétré.

On prendra comme échelle « $1\text{cm} = +1$ » pour l'axe des x et
« $1\text{cm} = +10$ » pour l'axe des y.

- Tracer la caractéristique de la fonction « $f(x) = e^{-x}$ » sur papier millimétré.

On prendra comme échelle « $1\text{cm} = +1$ » pour l'axe des x et
« $1\text{cm} = +10$ » pour l'axe des y.