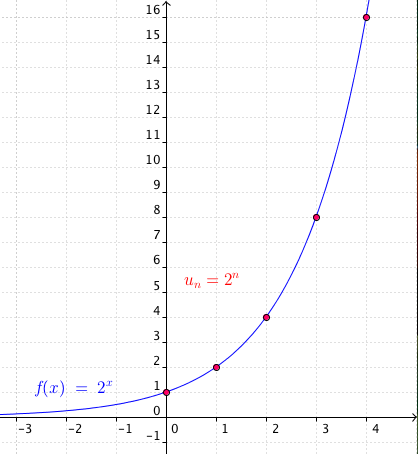
FONCTIONS EXPONENTIELLES

**Partie 1 : Définition et propriété**

 1) Définition

On considère la suite géométrique de raison définie par .

Elle est définie pour tout entier naturel .

En prolongeant son ensemble de définition pour tout réel positif, on définit la fonction exponentielle de base .

Ainsi par exemple :

Pour une suite géométrique de raison

et de premier terme 1, on a par exemple : .

Pour la fonction correspondante, on a :

mais on a également :

.

Et de façon générale, pour tout réel positif.

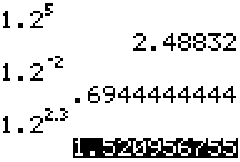
La fonction est appelée fonction exponentielle de base 2.

L’ensemble de définition des fonctions exponentielles peut ainsi être étendu aux valeurs de négatives.

Définition : La fonction définie sur , avec , s'appelle **fonction exponentielle de base** .

Exemple :

La fonction exponentielle de base 1,2 est définie sur par .

Remarque : Avec la calculatrice, il est possible de calculer des valeurs d'une fonction exponentielle.

Propriété : La fonction exponentielle de base est strictement positive sur ℝ.

2) Propriétés

Propriétés :

a) et b) c) d) e) , avec un entier relatif.

Méthode : Simplifier une expression

 **Vidéo** [**https://youtu.be/PHTOZid0kzM**](https://youtu.be/PHTOZid0kzM)

Simplifier les expressions suivantes :

**Correction**

**Partie 2 : Variations de la fonction exponentielle**

 **Vidéo** [**https://youtu.be/YQoR7CFM\_1U**](https://youtu.be/YQoR7CFM_1U)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| est décroissante sur | est croissante sur |
| Capture d’écran 2012-05-21 à 16 | Capture d’écran 2012-05-21 à 16 |

Exemples :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fonction |  | Variation de |  | Variation de | Variation de |
|  |  | est croissante  car | est négatif | est décroissante | est décroissante |
|  |  | est décroissante car | est positif | est décroissante | est décroissante |
|  |  | est décroissante car | est négatif | est croissante | est décroissante |
|  |  | est croissante car |  |  | est croissante |
|  |  | est décroissante car |  |  | est décroissante |
|  |  | est croissante car | est positif | est croissante | est croissante |

Remarques :

* On retrouve les résultats établis pour la variation des suites géométriques.
* Si alors la fonction exponentielle est constante. En effet, dans ce cas,
* Quel que soit , la fonction exponentielle passe par le point (0 ; 1). En effet, .

Méthode : Étudier les variations d’une fonction exponentielle

On considère les fonctions et définies par : et

Étudier les variations de et .

**Correction**

● est de la forme avec , donc est décroissante.

● est de la forme avec , donc est croissante.

Et est négatif donc est décroissante.

Méthode : Utiliser une fonction exponentielle

 **Vidéo** [**https://youtu.be/maK64g-y3gA**](https://youtu.be/maK64g-y3gA)

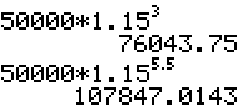
Par suite d’une infection, le nombre de bactéries contenues dans un organisme en fonction du temps (en heures) peut être modélisé par la fonction définie sur [0 ; 10] par :

.

a) À l'aide de la calculatrice, donner un arrondi au millier près du nombre de bactéries après 3h puis 5h30.

b) Déterminer les variations de sur [0 ; 10].

c) À l'aide de la calculatrice, déterminer au bout de combien de temps le nombre de bactéries a doublé ?

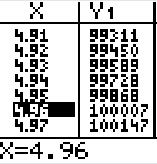
**Correction**

a)

b) On pose .

est de la forme avec , donc est croissante.

Or, , donc est croissante sur [0 ; 10].



c) Le nombre de bactéries a doublé à partir de bactéries, soit au bout d'environ 5h.

Résumé schématique pour les variations :

**1.** Si , la fonction est **croissante**

Si , la fonction est **décroissante**

N

**2.** Si N, la fonction N **garde** le sens de variation de **1.**

Si N , la fonction N **change** le sens de variation de **1.**

**Exemple :**

**1.** : la fonction est **décroissante**

**2.** N : la fonction **change** le sens de variation de **1.** Elle est donc **croissante**.



Hors du cadre de la classe, aucune reproduction, même partielle, autres que celles prévues à l'article L 122-5 du code de la propriété intellectuelle, ne peut être faite de ce site sans l'autorisation expresse de l'auteur.

[*www.maths-et-tiques.fr/index.php/mentions-legales*](http://www.maths-et-tiques.fr/index.php/mentions-legales)