LES PUISSANCES

**PARTIE A : PUISSANCE D’UN NOMBRE**

I. Nombre au carré, nombre au cube

 **Vidéo** [**https://youtu.be/x35fh5SVRMQ**](https://youtu.be/x35fh5SVRMQ)

 3 x 3 s’écrit 32

 6 x 6 s’écrit 62

 5 x 5 x 5 s’écrit 53

 *x* x *x* s’écrit *x*2 *et se lit « x au carré ».*

 *x* x *x* x *x* s’écrit *x*3 *et se lit « x au cube ».*

*Notation introduite par René Descartes XVIIe*

II. Puissances quelconques

1) Exemples et définition

 **Vidéo** [**https://youtu.be/jts9wiXPHtk**](https://youtu.be/jts9wiXPHtk)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 à la puissance 4 | 5 à la puissance 3 | 0 à la puissance 6 | 1 à la puissance 5 | 9 à la puissance 1 | -3 à la puissance 4 |
| 34 | 53  | 06  | 15  | 91  | (-3)4 |
| 3x3x3x3 | 5x5x5 | 0x0x0x0x0x0 | 1x1x1x1x1 | 9 | (-3)x(-3)x(-3)x(-3) |
| 81 | 125 | 0 | 1 | 9 | 81 |

 *a*4 = *a* x *a* x *a* x *a* De façon générale :

 *an* = *a* x *a* x *a* x *a* x … x *a*

 avec *n* facteurs *a*

2) Cas particuliers

*Divertissement :*

Belles égalités :

3³ + 4³ + 5³ = 6³

10² + 11² + 12² = 13² + 14²

3³ + 4⁴ + 3³ + 5⁵ = 3435

 *a*1 = *a* pour tout nombre *a*

 *a*0 = 1 pour tout nombre *a* non nul

 0*n* = 0 pour tout nombre entier *n* non nul

 1*n* = 1 pour tout nombre entier *n*

3) Attention aux signes !

Ne pas confondre : (–3)4 = (–3)x(–3)x(–3)x(–3) = 81

 et : – 34 = – 3 x 3 x 3 x 3 = – 81

Méthode : Utiliser la notation des puissances

 **Vidéo** [**https://youtu.be/4CEYTrvUP0I**](https://youtu.be/4CEYTrvUP0I)

Calculer :

A = (–5)2  B = –12  C = (–1)2  D = –33  E = (–2)2  F = –72

G = (–9)0  H = –90 I = –32 x (1 – 2)2  J = (–3 + 8)3 x (1 – 2)2

A = (–5)2  B = –12  C = (–1)2  D = –33  E = (–2)2  F = –72

 = 25 = –1 = 1 = –27 = 4 = –49

G = (–9)0  H = –90 I = –32 x (1 – 2)2  J = (–3 + 8)3 x (1 – 2)2

 = 1 = –1 = –9 x (–1)2 = (5)3 x (–1)2

 = –9 x 1 = –9 = 125 x 1 = 125

4) Puissances d’exposant négatif

 On dit que : = est l’inverse de .

 De façon générale : =

Méthode : Utiliser les puissances d’exposant négatif

 **Vidéo** [**https://youtu.be/5miQxq30zhY**](https://youtu.be/5miQxq30zhY)

Écrire les quotients sous la forme :

**PARTIE B : PUISSANCE DE 10**

I. Définition

1) Exemples :

a) 105 = 10 x 10 x 10 x 10 x 10 = 100 000 *(1 suivi de 5 zéros)*

b) 103 = 10 x 10 x 10 = 1 000 *(1 suivi de 3 zéros)*



2) Cas des puissances de 10 d’exposant négatif :

Exemple :

 *↑ 1 précédé de 4 zéros*



 On note :

 De façon générale :

Méthode : Utiliser les puissances de 10

 **Vidéo** [**https://youtu.be/D5Fe9Fv6CqQ**](https://youtu.be/D5Fe9Fv6CqQ)

 **Vidéo** [**https://youtu.be/TSeL-rVZNPQ**](https://youtu.be/TSeL-rVZNPQ)

1) Écrire les nombres sous forme décimale : = 10*3* = 10*-3* = 10*-5*

2) Écrire les nombres sous la forme ou: = 1 000 000 = 0,0001

3) Écrire les quotients sous la forme  :

1) = 1000 = 0,001 = 0,00001

2) = 10*6* = 10*-4*

3)

II. La notation scientifique

1) Écriture d’un nombre avec des puissances de 10

Méthode : Écrire sous forme décimale des nombres contenant des puissances de 10

 **Vidéo** [**https://youtu.be/vRPOgw3Sfnk**](https://youtu.be/vRPOgw3Sfnk)

1) Exprimer sous forme décimale les nombres suivants :

A = 3,25 x 105 B =42,125 x 108 C = 1589,2 x 10-4

2) Compléter :

84,2645 x 10… = 84264,5

*…* x 10-3 = 0,12585

4587,26 x 10… = 45,8726

1) A = 3,25 x 105 = 325 000 (virgule décalée de 5 rangs vers la droite)

 B = 42,125 x 108 = 4 212 500 000 (virgule décalée de 8 rangs vers la droite)

 C = 1589,2 x 10-4 = 0,15892 (virgule décalée de 4 rangs vers la gauche)

2) 84,2645 x 103 = 84264,5

 *125,85* x 10-3 = 0,12585

 4587,26 x 10-2 = 45,8726

 2) Définition de la notation scientifique

Exemples : Les nombres rayés ne sont pas des écritures scientifiques :

7,328 x 105 ~~12,2 x 10~~~~4~~ ~~0,2 x 10~~~~-1~~ 1 x 1014

 ~~24,45 x 10~~~~-5~~ 2,1 x 1047 9,99 x 10-7

 La notation scientifique :

7,328 x 105

 Nombre compris entre

 1 et 10 (10 exclu) x une puissance de 10

Méthode : Écrire un nombre sous sa forme scientifique

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

Donner la notation scientifique des nombres suivants :

A = 8 300 000 B = 0, 000 000 456 C = 0,002 31

D = 147,3 x 105 E = 0,0125 x 10-2

A = 8 300 000 *= 8,3 x 106*

B = 0, 000 000 456 *= 4,56 x 10-7* Compter le nombre de déplacements de la virgule

C = 0,002 31 *= 2,31 x 10-3*

D = 147,3 x 105 *= 1,473 x 107*

E = 0,0125 x 10-2 *= 1,25 x 10-4*

3) La notation scientifique sur la calculatrice

 **Vidéo** [**https://youtu.be/xMR4hFMdTMY**](https://youtu.be/xMR4hFMdTMY) **(CASIO)**

 **Vidéo** [**https://youtu.be/IIOkQuUy\_ow**](https://youtu.be/IIOkQuUy_ow) **(HP)**

 **Vidéo** [**https://youtu.be/7eKVelM9lF8**](https://youtu.be/7eKVelM9lF8) **(TI)**

A l’aide de la calculatrice, on effectue les opérations de la première colonne pour compléter le tableau :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***OPERATION*** | ***AFFICHAGE EN ECRITURE SCIENTIFIQUE*** | ***ECRITURE DÉCIMALE*** |
| 850 000 x 450 000 | 3,825 x 1011 | 382 500 000 000 |
| 8500 x 7200 x 2500 | 1,53 x 1011 | 153 000 000 000 |
| 57 : 2 000 000 : 2 000 000 | 1,425 x 10-11 | 0,000 000 000 014 25 |
| 250 x 6500 x 9200 | 1,495 x 1010 | 14 950 000 000 |
| 63 : 300 000 : 500 000 | 4,2 x 10-10 | 0,000 000 000 42 |

Exercice : A l'aide de la calculatrice, effectuer les opérations suivantes :

*On exprimera les résultats en notation scientifique.*

 a) 2,32 x 105 x 3,14 x 103 *= 7,284 x 108*

 b) 4,12 x 1012 + 3,11 x 1011 *= 4,431 x 1012*

 c) 3,125 x 1024 – 3,125 x 1023 *= 2,8125 x 1024*

 d) 78,34 x 1058 *= 7,834 x 1059*

 e) 9,82 x 10-7 x 6,18 x 10-8 *= 6,06876 x 10-14*

 f) 1,58 x 1022 + 1,32 x 1021 *= 1,712 x 1022*

 g) 3,895 x 1014 – 2,145 x 1013 *= 3,6805 x 1014*

**PARTIE C : OPÉRATIONS SUR LES PUISSANCES**

I. Puissances quelconques

Avec et

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   |   |  |  |

Méthode : Effectuer des calculs sur les puissances

 **Vidéo** [**https://youtu.be/FBmVDGvUtJ4**](https://youtu.be/FBmVDGvUtJ4)

 **Vidéo** [**https://youtu.be/cY6xdxT7kLM**](https://youtu.be/cY6xdxT7kLM)

Exprimer sous la forme d’une seule puissance :

 A = 45 x 47 B = C = 73 x (72)6

 D = 67 x 97

 A = 45 x 47 B = C = 73 x (72)6

 = 45+7 = 54–6 = 73 x 72x6

 = 412 = 5-2 = 73 x 712

 = 73+12

 = 715

 D = 67 x 97

 = (6 x 9)7

 = 547

II. Puissances de 10

Méthode : Appliquer les formules sur les puissances de 10

 **Vidéo** [**https://youtu.be/GWz5\_veC12U**](https://youtu.be/GWz5_veC12U)

Écrire sous la forme ou :

Méthode : Appliquer les formules et écrire le résultat sous forme scientifique

 **Vidéo** [**https://youtu.be/EL4dBiBbL-U**](https://youtu.be/EL4dBiBbL-U)

Donner l’écriture scientifique des nombres :

A = 4 x 7 x 10-5 x 10-8 B = C =

A = 4 x 7 x 10-5 x 10-8 B = C =

 = 28 x 10-13 = 0,625 x =

 = 2,8 x 10-12 = 0,625 x 1013 = 0,0046 x 105

 = 6,25 x 1012 = 4,6 x 102

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)