

Nom :

Mon plan de travail n° 8

Période du au

Obligatoire Pour s'entraîner

S'entraîner sur les savoir-faire

Quand la leçon a été faite en classe, les trois entraînements des Exercices à Connaître ne doivent pas être faits le même jour.

Case à cocher après s'être corrigé

	Ent. 1	Ent. 2	Ent. 3
EàC 8.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
EàC 8.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
EàC 8.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
EàC 8.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

Lire la leçon et la fiche d'aide

Quand le paragraphe a été complété en Classe, les trois lectures ne doivent pas avoir lieu le même jour.

1ère fois 2ème fois 3ème fois

8.1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
8.2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
8.3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
8.4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
8.6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

Exercices

Ex1 <input type="checkbox"/>	Ex2 <input type="checkbox"/>	Ex3 <input type="radio"/>	Ex4 <input type="radio"/>	Ex5 <input type="radio"/>
Ex6 <input type="radio"/>	Ex7 <input type="checkbox"/>	Ex8 <input type="checkbox"/>	Ex9 <input type="radio"/>	Ex10 <input type="radio"/>
Ex11 <input type="checkbox"/>	Ex12 <input type="radio"/>	Ex13 <input type="checkbox"/>	Ex14 <input type="checkbox"/>	Ex15 <input type="checkbox"/>
Ex16 <input type="checkbox"/>	Ex17 <input type="checkbox"/>	Ex18 <input type="checkbox"/>	Ex19 <input type="checkbox"/>	

Avec un logiciel

Utilisation d'un tableur

2. Contrat de travail, page 92 du livre.

Ecrire un nombre avec des puissances de 10



<https://youtu.be/D5Fe9Fv6CqQ>



Ecrire un nombre avec des puissances de 10



<https://youtu.be/vRPOgw3Sfnk>



Utiliser les puissances de 10 d'exposant négatif



<https://youtu.be/TSel-rVZNPQ>



Ecrire un nombre sous forme scientifique



<https://youtu.be/tzhNCpLRtCY>



S'entraîner sur Sesamath

https://mathenpoche.sesamath.net/?page=quatrieme#quatrieme_1_4



S'entraîner sur les savoir-faire précédents : Choisis les deux leçons précédentes que tu as le moins bien comprises

Entraînement

EàC
EàC

Suis je prêt pour l'évaluation? Prépare ton évaluation sur CAPYTALE : <https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/677b-5338668>

Créer des documents personnels

- Je prépare une vidéo de 5 minutes qui explique une leçon
- Je crée un lapbook ou une carte mentale sur une leçon
- Je crée un autre document personnel (fiche...)

Chap 08 : Puissances de 10 et écritures scientifiques

8.1. Puissances, écritures, notations

$$3^4 = \underbrace{3 \times 3 \times 3 \times 3}_{4 \text{ facteurs}} = 81 \quad 3^5 = \underbrace{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}_{5 \text{ facteurs}} = 243$$

$$4^6 = 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4096$$

$$(-3)^5 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = -243$$

$$(-2)^8 = (-2) \times (-2) = 256$$

$$-2^8 = -2 \times 2 = -256$$

Ne pas confondre 4^6 et 4×6 .

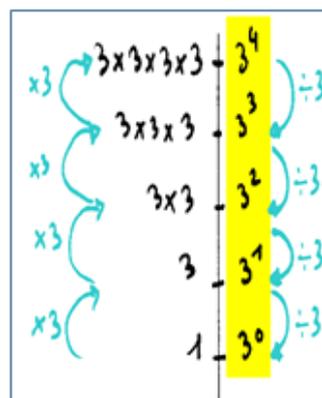
En effet : $4 \times 6 = 24$ et $4^6 = 4096$

Ne pas confondre $(-2)^8$ et -2^8 .

En effet $(-2)^8 = 256$ et $-2^8 = -256$

Par convention, un nombre à la puissance zéro vaut 1.

$$2^0 = 1 ; 18^0 = 1 ; 3^0 = 1$$



8.2. Puissances et calculatrices.

<p>Pour obtenir le résultat de 4^6 avec sa calculatrice, on tape :</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">4</div> x^y <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">6</div> =

4096

EXERCICES A CONNAITRE 8.1/ ENONCES	SOLUTIONS
<p>EXERCICE1 : Sans calculatrice, trouver le résultat de $A = 4^3$; $B = 2^4$; $C = 1^{25}$; $D = 8^0$</p>	
<p>EXERCICE2 : Sans calculatrice, en étant très attentif au signe du résultat, calculer : $E = -2^3$; $F = (-2)^5$; $G = (-4)^2$</p>	
<p>EXERCICE3 : Ecrire chaque nombre sous forme d'une puissance de 2 : $H = 100$; $I = 25$; $J = 49$</p>	
<p>EXERCICE4 : J'ai un cadenas à code. Je peux saisir le code en faisant tourner des molettes. Mon cadenas possède 3 molettes et chaque molette contient 6 lettres (A ; B ; C ; D ; E ; F). Le problème est que je ne me souviens plus du code de ce cadenas. Je vais donc tester toutes les combinaisons possibles. Ecrire un calcul sans puissance qui permet de connaître le nombre de combinaisons qui existent en tout sur ce cadenas puis écrire ce calcul avec une puissance. Ecrire enfin le résultat de ce calcul sous forme d'un nombre entier.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	



8.3. Puissances de 10 : introduction.

8.3.1. Grands et petits nombres.

Distance terre-soleil : 150 000 000 km
 Diamètre de notre galaxie : 1 000 000 000 000 000 km
 Épaisseur d'un cheveu : 0,000 05 m
 Diamètre d'un virus : 0,000 000 000 1 m

Il n'est pas pratique d'écrire beaucoup de zéros. On transforme l'écriture de ces nombres avec des puissances de 10.

8.3.2. Écritures notations.

$$\underbrace{10 \times 10 \times 10}_{3 \text{ facteurs}} = 10^3 = \underbrace{1000}_{3 \text{ zéros}}$$

$$\underbrace{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10}_{6 \text{ facteurs}} = 10^6 = \underbrace{1000000}_{6 \text{ zéros}}$$

$$\underbrace{10 \times 10 \times \dots \times 10 \times 10}_{n \text{ facteurs}} = 10^n = \underbrace{10 \dots 0}_{n \text{ zéros}}$$

Diamètre de notre galaxie : 10^{18} km
 Distance terre-soleil : 15×10^8 km = $1,5 \times 10^9$ km.

Exercice : Compléter le tableau ci-dessous.

Écriture décimale	Écriture avec des puissances de 10
10 000 000	10^{\dots}
200 000 000	$2 \times 10^{\dots}$
...	10^6
...	5×10^7

8.3.3. Puissances avec exposants négatifs.

Soit n un nombre entier ; on a :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n}$$

Exercice1 : On me demande de calculer $A = 10^{-3}$

Solution : $A = 10^{-3}$ donc $A = \frac{1}{10^3}$
 donc $A = \frac{1}{10 \times 10 \times 10}$ donc $A = \frac{1}{1000}$ donc $A = 0,001$

Exercice2 : On me demande de calculer $B = 10^{-5}$

Solution : $B = 10^{-5}$ donc $B = 0,00001$
 Remarque : On peut directement passer à l'écriture décimale car on sait qu'il y aura 5 chiffres après la virgule (ou 5 zéros en tout)

Exercice3 : On me demande de calculer $C = 10^{-12}$

Solution : $C = 10^{-12}$ donc $C = 0,000000000001$

Remarque : On peut directement passer à l'écriture décimale car on sait qu'il y aura 12 chiffres après la virgule (ou 12 zéros en tout)

Exercice4 : Écrire l'épaisseur d'un cheveu et le diamètre d'un virus avec des puissances de 10 (voir 3.1).

Solutions : $C = 0,00005$ donc $C = 5 \times 0,00001$
 donc $C = 5 \times 10^{-5}$

L'épaisseur d'un cheveu peut s'écrire 5×10^{-5} mètre.

$D = 0,000000001$ donc $D = 10^{-9}$

Le diamètre d'un virus peut s'écrire 10^{-10} mètre.

Diagram illustrating the relationship between powers of 10 and their decimal equivalents:

- $1000 = 10 \times 10 \times 10$ corresponds to 10^3
- $100 = 10 \times 10$ corresponds to 10^2
- 10 corresponds to 10^1
- 1 corresponds to 10^0
- $0,1 = \frac{1}{10} = \frac{1}{10^1}$ corresponds to 10^{-1}
- $0,01 = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}$ corresponds to 10^{-2}
- $0,001 = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3}$ corresponds to 10^{-3}
- $0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4}$ corresponds to 10^{-4}

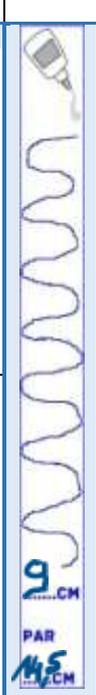
Blue arrows on the right indicate the operation $\div 10$ for each step down.

Exercice : Compléter le tableau ci-dessous.

Écriture décimale	Écriture avec des puissances de 10
0,000 001	10^{\dots}
0,000 000 02	$2 \times 10^{\dots}$
...	10^{-4}
...	5×10^{-7}

EXERCICES À CONNAITRE 8.2.

ENONCES	SOLUTIONS
<p>EXERCICE 1 : Donner l'écriture décimale des nombres suivants</p> <p>$A = 2,3 \times 10^3$</p> <p>$B = 2,3 \times 10^{-3}$</p> <p>$C = 0,05 \times 10^2$</p> <p>$D = 50 \times 10^{-4}$</p>	
<p>EXERCICE 2 : Ecrire E ; F ; G et H sous la forme $23 \times 10^{\dots}$</p> <p>E=2 300</p> <p>F=23 000</p> <p>G=0,23</p> <p>H=0,002 3</p>	

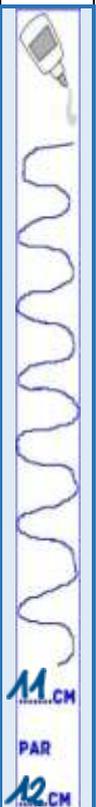


8.4. Puissances de 10 et formules.

<p>Soient m et n deux entiers relatifs :</p> <p>$10^n \times 10^m = 10^{n+m}$</p> <p><u>Exemple :</u></p> <p>$10^5 \times 10^{25} = 10^{5+25}$ $= 10^{30}$</p> <p><u>Remarque :</u> <i>Priorité des opérations : L'écriture 10^{5+25} signifie $10^{(5+25)}$</i></p>	<p>Soient m et n deux entiers relatifs :</p> <p>$10^n = 10^{n-m}$</p> <p><u>Exemple :</u></p> <p>$\frac{10^{28}}{10^{30}} = 10^{28-30}$ $= 10^{-2}$</p>	<p>Soient m et n deux entiers relatifs :</p> <p>$(10^n)^m = 10^{n \times m}$</p> <p><u>Exemple :</u></p> <p>$(10^{25})^3 = 10^{25 \times 3}$ $= 10^{75}$</p>
--	---	--

EXERCICES À CONNAITRE 8.3.

ENONCES	SOLUTIONS
<p>EXERCICE 3 : Ecrire I sous forme 10^n et J sous forme $a \times 10^n$; n étant un entier relatif et a un nombre relatif.</p> <p>$I = 10^{-3} \times 10^{-9}$</p> <p>$J = 1,4 \times 10^8 \times 2 \times 10^5$</p>	
<p>EXERCICE 4 : Ecrire K sous forme 10^n et L sous forme $a \times 10^n$; n étant un entier relatif et a un nombre relatif.</p> <p>$K = \frac{10^{-5}}{10^{-6}} ; L = \frac{9,6}{2} \times \frac{10}{10}$</p>	
<p>EXERCICE 5 : Ecrire M sous forme 10^n et N sous forme $a \times 10^n$; n étant un entier relatif et a un nombre relatif.</p> <p>$M = (10^{-2})^3 ; N = (3 \times 10^7)^2$</p>	



8.5. Problèmes concrets.

Exercice résolu	Commentaires élève
<p>Énoncé1 : La masse d'un atome de carbone est de $1,99 \times 10^{-26}$ kg. Quel est la masse de 5×10^{22} atomes de carbones ?</p> <p>Solution :</p> $1,99 \times 10^{-26} \times 5 \times 10^{22} = 5 \times 1,99 \times 10^{-26} \times 10^{22}$ $= 9,95 \times 10^{-26+22}$ $= 9,95 \times 10^{-4}$ <p>Les 5×10^{22} atomes de carbone pèsent $9,95 \times 10^{-4}$ kg soit 0,995 grammes.</p>	

Exercice résolu	Commentaires élève
<p>Énoncé2 : La distance terre soleil est d'environ $1,5 \times 10^8$ km. La sonde MathSpace est partie de la terre et se dirige vers le soleil. La sonde a une vitesse constante de 10^3 km/h. Combien d'heures sera nécessaire pour que la sonde atteigne le soleil ?</p> <p>Solution :</p> $\frac{1,5 \times 10^8}{10^3} = 1,5 \times \frac{10^8}{10^3}$ $= 1,5 \times 10^{8-3}$ $= 1,5 \times 10^5$ <p>Il faudra environ $1,5 \times 10^5$ heures pour que la sonde atteigne le soleil.</p>	

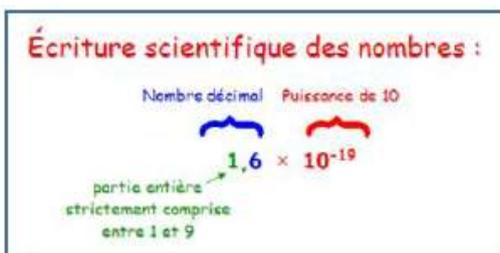
8.6. Ecritures scientifiques.

8.6.1. Définition.

Tout nombre décimal positif peut s'écrire en écriture scientifique sous la forme :

$$a \times 10^p$$

où a est un nombre décimal tel que $1 \leq a < 10$ et p est un nombre entier relatif.



Exemples :

$$0,0341 = 3,41 \times 0,01$$

$$= 3,41 \times 10^{-2}$$

$3,41 \times 10^{-2}$ est l'écriture scientifique de 0,0341

$$34\,500 = 3,45 \times 10\,000$$

$$= 3,45 \times 10^4$$

$3,45 \times 10^4$ est l'écriture scientifique de 34 500

Remarque : Un nombre décimal négatif peut aussi s'écrire en écriture scientifique. (on ajoute le signe moins) $-3,45 \times 10^4$ est l'écriture scientifique de -34 500

EXERCICES A CONNAITRE 8.4.

ENONCES.	SOLUTIONS
<p>EXERCICE11 : Donner les écritures scientifiques de 238 123 et 0,00045</p>	
<p>EXERCICE12 : Donner les écritures scientifiques de $A=238 \times 10^5$ et $B=0,045 \times 10^{12}$</p>	
<p>EXERCICE13 : Donner un ordre de grandeur de $C=5\ 812\ 342 \times 449\ 109\ 8/6$ en utilisant les écritures scientifiques.</p>	



8.6.2. Calculatrice.

<p>Quand les résultats sont trop grands ou trop petits pour l'écran d'une calculatrice, celle-ci les affiche en écriture scientifique</p> <p>Exemple : Si on tape $90\ 000\ 000 \times 20\ 000 =$ sur une calculatrice, on obtient sur l'écran : 1.8 12</p> <p>Cet affichage correspond à</p>	<p>La touche EE ou $\times 10^x$ me permet d'entrer dans la calculatrice des très grands et des très petits nombres</p> <p>Exemple : Pour effectuer le calcul : $3,4 \times 10^{21} \times 2 \times 10^5$ on tape : $3,4 (EE) 21 \times 2 (EE) 5 =$ et on obtient sur l'écran : 6.8 26</p> <p>Cet affichage correspond à</p>
--	--

8.7. Les préfixes et les puissances de dix.

Le tableau ci-dessous reprend les préfixes les plus connus et les puissances de dix qui leur sont associées :

Préfixe des multiples d'unité de base

10^1	da (déca)
10^2	h (hecto)
10^3	k (kilo)
10^6	M (méga)
10^9	G (giga)
10^{12}	T (tera)

Préfixes des sous-multiples d'unité de base

10^{-1}	d (déci)
10^{-2}	c (centi)
10^{-3}	m (milli)
10^{-6}	μ (micro)
10^{-9}	n (nano)
10^{-12}	p (pico)

Exercice : La phrase ci-dessous (Source) vient du site « Wikipédia ». Il s'agit de l'écrire à nouveau (Destination) en remplaçant « micromètre » par « nanomètre ».

Source : Vers 1925, un virus était défini comme un « agent responsable d'une maladie infectieuse, parasite, de nature particulière et de taille comprise entre 0,01 et 0,3 micromètre ».

Destination : Vers 1925, un virus était défini comme un « agent responsable d'une maladie infectieuse, parasite, de nature particulière et de taille comprise entre
En effet :

Puissances de 10 : écritures scientifiques

Exercice1 : J'ai un cadenas à code. Je peux saisir le code en faisant tourner des molettes. Mon cadenas possède 3 molettes et chaque molette contient 5 lettres (A ;B ;C ;D ;E). Le problème est que je ne me souviens plus du code de ce cadenas. Je vais donc tester toutes les combinaisons possibles.



a. Pour être sûr que vous avez bien compris le fonctionnement de mon cadenas, écrire ci-dessous des combinaisons possibles au hasard.

;
 ;
 ;
 ;

b. Ecrire un calcul sans puissance qui permet de connaître le nombre de combinaisons qui existent en tout sur ce cadenas puis écrire ce calcul avec une puissance. Ecrire enfin le résultat de ce calcul sous forme d'un nombre entier.

Solution :

Exercice2 : Je suis allé au Québec et j'ai observé les plaques d'immatriculation des voitures. J'ai l'impression qu'elles sont construites avec 3 chiffres et 3 lettres. J'ai photographié une plaque qui commence par 123. Je trouve amusant d'avoir une plaque qui commence par 123. Mais combien peut-il exister de plaques d'immatriculations commençant par 123 ?



Ecrire le calcul qui permet de répondre à la question avec des puissance puis écrire le résultat sous forme d'un nombre entier.

Remarque : Il y a 26 lettres possibles dans l'alphabet. Répondre dans le cahier.

Exercice3 : Écris chaque expression sous la forme d'un produit de facteurs comme dans l'exemple.

Exemple : $2^7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	$1,25^4 = \dots\dots\dots$
$(-1,5)^3 = \dots\dots\dots$	$(-3)^5 = \dots\dots\dots$

Exercice4 : Utilise la calculatrice si c'est nécessaire pour compléter les pointillés.

$3^0 = \dots$	$(-12)^1 = \dots$	$9^2 = \dots$	$(-5)^3 = \dots$
---------------	-------------------	---------------	------------------

Exercice5 : Compléter les pointillés pour que les phrases soient cohérentes.

a. Le nombre $(-7)^9$ est un nombre qu'il est difficile de calculer mentalement, cependant je sais que c'est un nombre car il y a un nombre de facteurs négatifs.

b. Le nombre $(-7)^8$ est un nombre qu'il est difficile de calculer mentalement, cependant je sais que c'est un nombre car il y a un nombre de facteurs négatifs.

c. Le nombre -7^6 est un nombre qu'il est difficile de calculer mentalement, cependant je sais que c'est un nombre car c'est l'opposé du nombre 7^6 qui est un nombre positif.

Exercice6 : Calcule en utilisant ta calculatrice si c'est nécessaire.

$6^5 =$	$(-8)^6 =$	$1,3^4 =$	$-0,5^7 =$
$6^2 \times 6^3 =$	$(-8)^2 \times (-8)^4 =$	$1,3^1 \times 1,3^3 =$	$-0,5^1 \times 0,5^6 =$

Exercice7 : Pour chaque programme Scratch, complète les pointillés.

	Quand l'utilisateur saisit 8, le message de scratch est : « Le résultat est »		Quand l'utilisateur saisit 3, le message de scratch est : « Le résultat est »
--	---	--	---

Exercice8 : Écris chaque nombre sous la forme 10^n (sur cette feuille)

a. dix mille = ; b. un million = ; c. cent millions = ; d. un milliard =

Exercice9 : Complète les deux tableaux ci-dessous (sur cette feuille)

Puissance	Définition (écriture sous forme d'un produit)	Écriture décimale
10^7		
10^2		
	$10 \times 10 \times 10 \times 10$	
		1 000 000
		100 000
10^3		

Puissance	Définition	Écriture fractionnaire	Écriture décimale
10^{-3}	$\frac{1}{10^3}$	$\frac{1}{1000}$	
10^{-2}			
	$\frac{1}{10^5}$		
			0,000 000 1
		$\frac{1}{1\ 000\ 000}$	0,1

Exercice10 : Donne l'écriture décimale de chaque nombre (sur cette feuille)

- $1,35 \times 10^5 =$
- $0,006\ 05 \times 10^2 =$
- $45\ 200 \times 10^{-5} =$
- $2 \times 10^{-4} =$
- $0,05 \times 10^4 =$
- $13,45 \times 10^{-3} =$

Exercice11 : Relie par un trait les nombres égaux (sur cette feuille)

$271,8 \times 10^{-2}$	• 2 718
$2\ 718 \times 10^{-1}$	• 27 180
$0,271\ 8 \times 10^{-1}$	• 271,8
$0,027\ 18 \times 10^2$	• 0,271 8
$271\ 800 \times 10^{-6}$	• 0,027 18
$0,271\ 8 \times 10^3$	• 27,18
$0,002\ 718 \times 10^6$	• 2 718

Exercice12 : Ecrire A ; B ; C et D sous la forme $9,5 \times 10^n$ (n étant un entier relatif). Compléter les pointillés sur cette feuille.

A=95 000	B=950	C=0,95	D=0,009 5
A=9,5×10.....	B=9,5×10.....	C=9,5×10.....	D=9,5×10.....

Exercice13 : Donne un encadrement par deux puissances de 10 consécutives (comme pour l'exemple) en complétant les pointillés sur cette feuille.

 Exemple : la vitesse du son qui est d'environ 340m/s	10^2 m/s < vitesse du son < 10^3 m/s
 a. l'âge de la terre qui est d'environ 4,5 milliards d'années années < âge de la terre < années
 b. le diamètre d'une bactérie qui est de 0,000 003m m < diamètre de la bactérie < m
 c. la distance Terre-Lune qui est d'environ 380 000km km < distance Terre-Lune < km

Exercice14 : (répondre dans la copie) A partir d'un ordinateur contaminé, un virus informatique est capable de contaminer 10 nouveaux ordinateurs en 1 seconde. Au bout de 10 secondes, si rien n'arrête le virus informatique, combien d'ordinateurs sont contaminés ?

Exercice15 : Complète les pointillés sur cette feuille.

$1,45 \times 10^3 = 14\ 500$ $\times 10^2 = 85$	$45 \times 10^3 = 0,045$ $\times 10^2 = 7,1$
------------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------

Exercice16 : Ecrire sous forme d'une puissance de 10

$10^2 \times 10^6 =$	Relie les expressions égales.
$10^4 \times 10^{-2} =$	• $10^{10} \times 10^{-3}$
$(10^3)^2 =$	• $10^9 \times 10^5$
$(10^{-3})^2 =$	• $(10^2)^5$
$\frac{10^2}{10^7} =$	• $\frac{10^8}{10^{17}}$
$\frac{10^4}{10^{-3}} =$	• $\frac{10^{-10}}{10^4}$
	• $10^{-5} \times 10^{12}$
	• 10^{10}
	• 10^{-9}
	• 10^{-12}
	• 10^{-14}
	• 10^7
	• 10^{14}

Exercice17 : Ecrire les nombres sous la forme $a \times 10^b$, a et b étant des nombres entiers naturels (religieusement le cahier d'exercices)

A = $2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^8$ B = $(2 \times 10^7) \div 10^2$ C = $(10^7)^{-2} \times 4$

Exercice 18: Extrait du Brevet

La masse d'un atome de carbone est égale à $1,99 \times 10^{-26}$ kg. Les chimistes considèrent des paquets contenant $6,022 \times 10^{23}$ atomes. Calculer la masse en grammes d'un tel paquet d'atomes de carbone (arrondir à un gramme près)



Exercice19 : La lumière est composée de photons qui se déplacent à la vitesse moyenne de 300 000km par seconde. Une année-lumière correspond à la distance parcourue par un de ces photons en une année. A quelle distance en km correspond une année-lumière ? Tu écriras la réponse sous la forme $a \times 10^{12}$; (a étant un nombre décimal)

