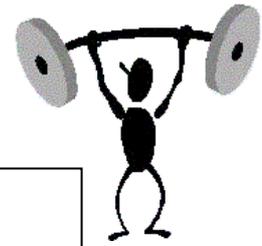


1. Les puissances & racines



§ 1.1 Définitions et propriétés

Définitions :

- 1) Si n est un entier non nul alors : $a^n = \dots\dots\dots$
- 2) $a^0 = \dots\dots\dots$ ($a \neq 0$) $a^1 = \dots\dots\dots$
- 3) $a^{-n} = \dots\dots\dots$ et $\frac{1}{a^{-n}} = \dots\dots\dots$ ($a \neq 0$ et $n > 0$)

Remarque :

$0^0 = \dots\dots\dots$

Exemples :

- a) $2^3 =$ d) $1^0 =$ g) $2^{-3} =$ j) $0^1 =$
- b) $3^2 =$ e) $371^0 =$ h) $3^{-2} =$ k) $0^0 =$
- c) $17^0 =$ f) $2^5 =$ i) $\frac{1}{5^{-2}} =$ l) $1^{2025} =$

Propriétés :

- 1) $a^m \cdot a^n = \dots\dots\dots$ 2) $\frac{a^m}{a^n} = \dots\dots\dots$ ($a \neq 0$) 3) $(a^m)^n = \dots\dots\dots$
- 4) $(a \cdot b)^n = \dots\dots\dots$ 5) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \dots\dots\dots$ ($b \neq 0$)

Exemples :

- a) $2^3 \cdot 2^2 =$ f) $(2^{-3})^2 =$
- b) $2^{-3} \cdot 2^2 =$ g) $(2^2 \cdot 3^{-1})^3 =$
- c) $\frac{3^5}{3^2} =$ h) $(2 \cdot 3^{-2})^{-2} =$
- d) $\frac{3^5}{3^{-2}} =$ i) $\left(\frac{2 \cdot a}{b^3}\right)^3 =$
- e) $\frac{3^{-5}}{3^{-2}} =$ j) $\frac{a^2 \cdot a^5}{a^3} =$

Trouver les résultats sans utiliser la calculatrice et donner les réponses sous forme décimale ou de fraction simplifiée

Exercice 1 :

- | | | |
|------------|------------|--------------|
| a) $2^3 =$ | d) $5^3 =$ | g) $0,8^2 =$ |
| b) $8^2 =$ | e) $4^1 =$ | h) $0,5^3 =$ |
| c) $3^2 =$ | f) $4^0 =$ | i) $1,2^2 =$ |

Exercice 2 :

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| a) $4^{-2} =$ | h) $\frac{1}{2^{-5}} =$ |
| b) $7^{-2} =$ | i) $\frac{1}{4^{-2}} =$ |
| c) $2 \cdot 2^2 =$ | j) $\frac{8^{16}}{8^{16}} =$ |
| d) $10^{-3} =$ | k) $\frac{7^5}{7^4} =$ |
| e) $\frac{1}{5^{-2}} =$ | l) $2^{-3} \cdot 2^5 =$ |
| f) $\frac{1}{2^{-3}} =$ | m) $\frac{5^3}{5^5} =$ |
| g) $\frac{1}{4^{-1}} =$ | n) $3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^{-4} =$ |

§ 1.2 Les racines et leurs propriétés



Définition :

La **racine carrée** d'un nombre positif A est le **nombre positif** x, tel que $x^2 = A$.

La racine carrée de A se note : \sqrt{A}

On a pour A positif : $\boxed{\sqrt{A} = x \Rightarrow x^2 = A}$

Propriétés des racines carrées :

Pour $a \geq 0$ et $b \geq 0$ on a :

1) $(\sqrt{a})^2 = \dots\dots\dots$ et $\sqrt{a^2} = \dots\dots\dots$ 2) $\sqrt{a \cdot b} = \dots\dots\dots$ 3) $\sqrt{\frac{a}{b}} = \dots\dots\dots$

Exemples :

- | | | | |
|------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|
| a) $\sqrt{64} =$ | b) $\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{3}} =$ | c) $\sqrt{-9} =$ | d) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} =$ |
|------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|

Exercice 3 :

Calculer lorsque c'est possible et donner, s'il y a lieu, le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

a) $\sqrt{144} =$

g) $\sqrt{5} \cdot \sqrt{5} =$

b) $\sqrt{\frac{49}{16}} =$

h) $\sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{\frac{1}{6}} =$

c) $-\sqrt{\frac{25}{64}} =$

i) $\sqrt{25-16} =$

d) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} =$

j) $(\sqrt{2})^2 =$

e) $\sqrt{-36} =$

k) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}} =$

f) $\sqrt{\frac{27}{75}} =$

l) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27} =$

Définition et propriétés

La **racine cubique** d'un nombre positif, négatif ou nul V est le nombre x , tel que $x^3 = V$

La racine cubique de V se note : $\sqrt[3]{V}$

1) $(\sqrt[3]{a})^3 = a$ et $\sqrt[3]{a^3} = a$

2) $\sqrt[3]{a \cdot b} = \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b}$

3) $\sqrt[3]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}}$ si $b \neq 0$

Remarques importantes :

Contrairement aux racines carrées, **un nombre négatif possède une racine cubique !**

Exemple : $\sqrt[3]{-27} = -3$ car $(-3)^3 = -27$

Exercice 4 :

Calculer lorsque c'est possible et donner, s'il y a lieu, le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

a) $\sqrt[3]{\frac{1}{27}} =$

g) $\sqrt[3]{3^4} \cdot \sqrt[3]{3^8} =$

b) $\sqrt[3]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{9}} =$

h) $\frac{\sqrt[3]{3^4}}{\sqrt[3]{3}} =$

c) $\sqrt[3]{-\frac{64}{125}} =$

i) $\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt{4}} =$

d) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{-4} =$

j) $\sqrt[3]{\frac{2}{5}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{50}} =$

e) $\sqrt[3]{\frac{9}{25}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{5}} =$

k) $\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{100} =$

f) $\sqrt[3]{6^3} =$

l) $\sqrt[3]{\frac{-27}{8}} + 0,\bar{3} =$

Par extension on peut donner la définition suivante :

Définition :

- La **racine n^{ième}** d'un nombre **a** est le nombre **x**, tel que $x^n = a$
La racine n^{ième} de **a** se note : $\sqrt[n]{a}$
- Le nombre **a** dont on veut extraire la racine s'appelle le **radicande**.
- Le nombre **n** est le **degré** de la racine.
- Si **n** est **pair** la racine n'est définie que pour un **radicande positif** et le résultat est un nombre positif.
- Si **n** est **impair** la racine est définie pour un radicande **positif, négatif ou nul**.

Propriétés des racines n^{èmes} :

- 1) $(\sqrt[n]{a})^n = a$ et $\sqrt[n]{a^n} = a$ 2) $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ 3) $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ si $b \neq 0$
- 4) Si **r** est un entier plus grand que **0** alors : $a^{\frac{1}{r}} = \dots\dots\dots$ ($a > 0$)
- 5) Si **p** et **r** sont des entiers ($r \neq 0$), alors : $a^{\frac{p}{r}} = \dots\dots\dots$ ($a > 0$)

Exemples :

- a) $27^{1/3} =$ c) $8^{-2/3} =$ f) $(27^2)^{1/3} =$
- b) $8^{2/3} =$ d) $1^{4,76} =$

Exercice 5 :

Trouver les résultats sans utiliser la calculatrice.

- a) $64^{1/2} =$ g) $\sqrt{\sqrt{16}} =$
- b) $32^{2/5} =$ h) $\sqrt[5]{3^{15}} =$
- c) $1^{5/9} =$ i) $4^{\frac{3}{2}} =$
- d) $1^{1/7} =$ j) $\sqrt[6]{10^{60}} =$
- e) $16^{3/2} =$ k) $\frac{(\sqrt[4]{7^3})^8}{\sqrt[5]{7} \cdot (\sqrt{7})^3} =$
- f) $125^{1/3} =$

Propriétés :

- 1) $\sqrt[r]{a^p} = a^{\frac{p}{r}}$ 2) $a^{\frac{p}{r}} = (\sqrt[r]{a})^p = \sqrt[r]{a^p}$ 3) $\sqrt[p]{\sqrt[q]{a}} = \sqrt[pq]{a}$

Exercice 6 : Ecrire les expressions suivantes à l'aide d'exposants positifs

Exemple : $\frac{a^{-2} \cdot b}{c^{-3}} = \frac{b \cdot c^3}{a^2}$

a) $\frac{a^2 \cdot b^{-3} \cdot c^{-2}}{d^{-5}} =$

b) $a^{-3} =$

c) $\frac{a^{-2} \cdot b^{-3}}{c^{-1}} =$

d) $b^{-2} =$

e) $a \cdot b^{-1} \cdot c^{-2} \cdot d^{-3} =$

f) $\frac{1}{z^{-3}} =$

g) $a^{-1} \cdot b \cdot c^{-1} \cdot d =$

h) $\frac{1}{c^{-17}} =$

i) $a^{-4} \cdot b^{-2} \cdot c^{-1} \cdot d^{-3} =$

j) $\frac{1}{b^{-2} \cdot c^{-3}} =$

k) $\frac{1}{a^{-5} \cdot b^3 \cdot c^{-1}} =$

l) $\frac{a^{-13}}{z^{-45}} =$

Exercice 7 :

Simplifier

Exemple : $2^3 \cdot 2^8 = 2^{11}$

a) $2^8 \cdot 2^{10} =$

b) $\frac{2^8 \cdot 2^{10}}{2^5} =$

c) $\frac{3^5 \cdot 3^{-1}}{3^{-8}} =$

d) $\frac{7^{-2}}{7^5} =$

e) $\frac{8^{-5}}{8^{-5}} =$

f) $\frac{4^7 \cdot 5^2}{4^4 \cdot 5^8} =$

g) $\frac{(3^2)^5 \cdot 3}{3^{10}} =$

h) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} =$

Exercice 8 :

Simplifier

a) $a^5 \cdot a^3 =$

b) $\frac{a^2 \cdot a^7}{a^5} =$

c) $\frac{b^{-2} \cdot b^{-3}}{b^8} =$

d) $\frac{c^{-2}}{c^{-5}} =$

e) $\frac{a^2 \cdot b^3 \cdot c}{a \cdot b \cdot c} =$

f) $\frac{(a^2)^3 \cdot x \cdot b^5}{x^2 \cdot c^{-2}} =$

g) $\frac{(a^{-2} \cdot b^{-3})^2 \cdot c}{a^3 \cdot b^5 \cdot c^{-3}} =$

h) $\frac{a^{-10}}{a^{10}} =$

i) $\frac{x^{-13}}{x^{-7} \cdot x^{-6}} =$

j) $\frac{(2 \cdot a^2)^3 \cdot a}{4 \cdot a^5} =$

k) $\frac{\sqrt{a^2 b^8} a^{-3}}{a^0} =$

l) $\sqrt{\sqrt{ab}} =$

Exercice 9 :Calculer à l'aide de la **calculatrice**

a) $2^9 =$ e) $\sqrt[8]{\pi} =$ i) $4 \cdot 3^{1,4} =$

b) $4^{0,2} =$ f) $7^{-2} =$ j) $(4 \cdot 3)^{1,4} =$

c) $45^{2/3} =$ g) $23^{45} =$ k) $\pi^\pi =$

d) $\sqrt[7]{23} =$ h) $0,4^{123} =$ l) $\pi^{-\pi} =$

§ 1.3 Notation scientifique

Les puissances de 10 sont souvent utilisées par les scientifiques pour exprimer des nombres très grands ou très petits. L'exposant est un nombre positif, négatif ou nul.

Exemples :

$10^3 = 1000$

$10^2 = 100$

$10^1 = 10$

$10^0 = 1$

$10^{-1} = 0.1 = \frac{1}{10}$

$10^{-2} = 0.01 = \frac{1}{100}$

$10^{-3} = 0.001 = \frac{1}{1000}$

...

Exemples :

$10^2 \cdot 10^3 = 10^5 = 100'000$

$10^7 \cdot 10^{-3} = 10^4 = 10'000$

$10^{-3} \cdot 10^{-2} = 10^{-5} = 0,00001$

$\frac{10^4}{10^7} = 10^{-3} = 0,001$

On observe que :

$$10^n = \underbrace{10 \dots 0}_{n \text{ zéros}} \quad \text{si } n > 0$$

et que :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = 0, \underbrace{0 \dots 01}_{n \text{ chiffres après la virgule}} \quad \text{si } n > 0$$

Forme caractéristique ou notation scientifique :

Tout nombre réel X peut toujours s'écrire sous la forme d'un produit de deux facteurs dont l'un est une puissance de 10 :

$$X = n \cdot 10^p \quad \text{où} \quad 1 \leq |n| < 10 \quad \text{et} \quad p \text{ est un nombre entier}$$

Cette notation se rencontre très couramment en sciences et en technique pour exprimer des nombres très grands ou très petits.

Exemples :

- L'âge de la Terre : $4,5 \cdot 10^9$ [années]
- Masse de la Terre : $6 \cdot 10^{24}$ [kg]
- Vitesse de la lumière : $3 \cdot 10^8$ [m/s]
- Masse de proton : $1,672 \cdot 10^{-27}$ [kg]

Exemples de calculs :

a) $8000 \cdot 200 =$

b) $\frac{4800000}{1200} =$

c) $\frac{0,0072}{800} =$

d) $(2 \cdot 10^2)^4 =$

e) $(3 \cdot 10^4)^{-2} =$

Exercice 10 :

Écrire les nombres suivants sous FC avec 4 chiffres significatifs :

1) $31,02 =$

5) $14,476 =$

2) $341,5 =$

6) $0,023056 =$

3) $10000 =$

7) $18519 =$

4) $15,6721 \cdot 10^4 =$

8) $0,999991 =$

Exercice 11 :

Écrire les nombres suivants en écriture décimale :

1) $2,43 \cdot 10^1 =$

5) $0,023 \cdot 10^{-1} =$

2) $2,002 \cdot 10^2 =$

6) $562,4 \cdot 10^{-2} =$

3) $3,56 \cdot 10^4 =$

7) $0,07304 \cdot 10^3 =$

4) $0,012 \cdot 10^0 =$

8) $13,04 \cdot 10^{-4} =$

Exercice 12 :

Effectuer les opérations suivantes et répondre en **notation scientifique**.

1) $5000 \cdot 0,005 =$

2) $\frac{5000}{0,005} =$

3) $\frac{5000000 \cdot 18000}{90000000} =$

4) $\frac{300000 \cdot 0,0000006}{1000 \cdot 0,002} =$

Exercice 13 :

Effectuer les opérations suivantes et répondre en **notation scientifique** . :

1) $\frac{6,4 \cdot 10^{12}}{8 \cdot 10^{-11}} =$

2) $\frac{0,2 \cdot 10^{15}}{8 \cdot 10^{-12}} =$

3) $(4 \cdot 10^9)^3 =$

4) $(2 \cdot 10^7)^2 =$

5) $(2 \cdot 10^5)^{-2} =$

6) $(5 \cdot 10^{-3})^{-2} =$

§ 1.4 Equations du type puissance et racine

$$\boxed{x^{\frac{p}{r}} = q}$$

Méthode :

Pour résoudre une équation du type $x^{\frac{p}{r}} = q$ on doit :

- Convertir l'écriture $x^{\frac{p}{r}}$ en une forme usuelle du type $(\sqrt[r]{x})^p$ ou $\sqrt[r]{x^p}$.
- Utiliser l'ordre inverse de la priorité des opérations et les règles de résolution des équations pour extraire x de la formule initiale.
- On calcule x en dernier à précision demandée.

Exemples :

a) $x^2 = 25$

b) $x^{-3} = 765$

c) $x^{3/4} = 456$

d) $2x^{4/5} = 200$

e) $\frac{\sqrt[4]{x^2+5}}{2} = 3$

Question : L'équation $x^{6/8} = 16$ admet-elle deux solutions ? 🤔

Résoudre et effectuer les calculs suivants sans arrondir les résultats intermédiaires ...

Exercice 14 : Résoudre algébriquement les équations suivantes à 3 décimales.

a) $x^{3/2} = 5$

b) $2 \cdot x^{3/2} = 5$

c) $(2x)^{3/2} = 5$

d) $2^{3/2} \cdot x = 5$

e) $\frac{x^{3/4}}{2} = 10$

f) $\left(\frac{x}{2}\right)^{3/4} = 10$

g) $\frac{x}{2^{3/4}} = 10$

h) $\frac{x}{2} = 10^{3/4}$

Exercice 15 : (Réponses arrondies à 2 chiffres après la virgule.)

1) $\frac{-x^2}{2} = \sqrt[4]{134}$

7) $\sqrt{(x-9)^4} = 45$

2) $(\sqrt[4]{x})^6 = 1,456$

8) $\frac{1}{x^4} = 5$

3) $\frac{123}{2} = x^5$

9) $\sqrt[6]{3x^4 - 5} = 6,5$

4) $\sqrt[7]{\frac{x}{5}} = 3$

10) $\left(\frac{3x-2}{5}\right)^3 = -27,5$

5) $\sqrt[3]{\frac{5}{x}} = 2$

11) $(3x+5)^{\frac{3}{4}} = 81$

6) $\left(\frac{x}{3} + 5\right)^2 = 144$

12) $\sqrt[4]{\frac{2x}{3} - 12} = 6$

Exercice 16 :Donner les réponses **arrondies à 3 chiffres après la virgule**.

1) $\sqrt[3]{x^2} = 2,48$

6) $(3x - 2)^3 = 11$

2) $-x = 6^2$

7) $\sqrt{(x+5)^3} = 27$

3) $123 = x^3$

8) $\sqrt[3]{2x^4 - 2} = 0,45$

4) $\sqrt[5]{x} = \frac{1}{\pi}$

9) $x^4 = -91,5$

5) $\sqrt[3]{\frac{x}{2}} = 2,1$

10) $\sqrt{\frac{3x+2}{5}} = -2$

11) $(x-5)^{\frac{3}{4}} = 81$

Exercices supplémentaires :**Exercice 17 :** Donner les réponses **arrondies à 4 décimales**.

1) $\sqrt[5]{x} = 1,44$

6) $\sqrt[3]{3x-2} = 10$

2) $1234 = x^4$

7) $(x-2)^3 = 270$

3) $-x = \sqrt{5}$

8) $\sqrt{3x^4+2} = 3$

4) $x^3 = \pi$

9) $2x^4+2 = 3x^4-5$

5) $\sqrt{\frac{x}{2}} = 56$

10) $\sqrt{3x+2} = -4$

11) $(x+2)^{\frac{2}{3}} = 27$

Exercice 18 : Donner les réponses **arrondies à 3 décimales**.

1) $\frac{-3x}{2} = 12^2$

7) $(\sqrt[4]{x})^6 = -45$

2) $\sqrt[6]{3x^4-5} = 6,5$

8) $\frac{5}{2x^3} = 4$

3) $-125 = x^7$

9) $(\sqrt{x-9})^3 = 45$

4) $\left(\frac{3x^2-2}{4}\right)^3 = 27$

10) $\sqrt[5]{\frac{5}{x-3}} = 2$

5) $\left(\frac{x}{3}-5\right)^{\frac{4}{3}} = 125$

11) $\sqrt[3]{\frac{5}{2}} = 2x$

6) $\sqrt[3]{\frac{-2x}{3}+7} = -146$

12) $\left(\frac{4x}{3}+2\right)^3 = 90$

§ 1.5 Problèmes

Exercice 19 :

La Terre met environ $3,15576 \cdot 10^7$ secondes pour faire un tour autour du soleil.

Combien de jours cela fait-il ?

Exercice 20 :

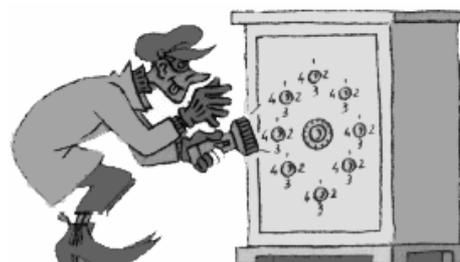
Monsieur Babilé au cours d'un voyage a entendu une rumeur... Le 1^{er} jour de son retour dans la ville de **Racontar** il répète cette rumeur à trois personnes. Le 2^{ème} jour chacune des trois personnes met au courant trois nouvelles personnes. Les jours suivants, la diffusion de la rumeur se poursuit de la même manière dès qu'une personne l'apprend, elle en informe trois autres dès le lendemain.

1. Combien de personnes apprennent la rumeur le 3^{ème} jour ?
2. Écrire le calcul permettant de trouver combien de personnes apprennent la rumeur le 10^{ème} jour. (On ne demande pas d'effectuer le calcul.)
3. En proposant un codage qui permette d'écrire les calculs ci-dessus de manière condensée, trouver une formulation générale.

Exercice 21 :

Jo Laflèche jubile ! Il a en face de lui un coffre-fort d'un vieux modèle : il n'y a que quatre chiffres sur chacun des huit boutons.

- a) Combien de combinaisons différentes peuvent être affichées sur ce coffre ?
- b) Jo met dix secondes pour afficher une combinaison. Combien de temps lui faut-il pour les essayer toutes ? Le pourra-t-il en une nuit de huit heures ?



Exercice 22 :

La matière est formée d'atomes très petits. En chimie, on les groupe souvent par paquets de $6,022 \cdot 10^{23}$ atomes : les chimistes appellent cela une mole. Quelle est la masse d'une mole de carbone sachant qu'un atome de carbone a une masse d'environ $1,99 \cdot 10^{-23}$ grammes ?

Exercice 23 :

La lumière parcourt environ $3 \cdot 10^5$ kilomètres par seconde. La distance du Soleil à la Terre est d'environ $1,5 \cdot 10^8$ kilomètres. Combien de temps la lumière met-elle pour parcourir la distance du Soleil à la Terre ?

Exercice 24 :

La valeur future $C(n)$ d'un capital initial C_0 placé à un taux d'intérêt périodique I pour une durée de n années est donnée par la formule : $C(n) = C_0(1+I)^n$

- a) A quel taux faut-il placer 2000.- Frs. pour qu'ils rapportent 500.- Frs. après 5 ans ?
- b) Le solde du compte indique 3504.- Frs après 12 ans et un taux fixe de 1,5 %. Quelle est la somme initiale ?
- c)* On place une certaine somme pendant 4 ans à un taux de 2,5 % et cela rapporte 2500.- Frs. de bénéfice. Quelle est la somme initiale et la somme finale ?

Exercice 25 :

On peut très facilement calculer la vitesse de chute d'un objet (sans tenir compte de la résistance de l'air) en utilisant la formule suivante : $v = \sqrt{2gh}$ où $g_{Terre} \approx 9,81$ [m/s²] est l'accélération gravitationnelle et h la hauteur de chute de l'objet.

- a) De quelle hauteur chute un objet lorsqu'il atteint 160 km/h ?
- b) Quelle est la vitesse en km/h d'un objet lancé du 30^{ème} étage si un étage fait environ 2,5 m ?

Solutions

Ex 1 : a) 8 ; b) 64 ; c) 9 ; d) 125 ; e) 4 ; f) 1 ; g) 0,64 ; h) 0,125 ; i) 1,44

Ex 2 : a) 1/16 ; b) 1/49 ; c) 8 ; d) 1/1000 ; e) 25 ; f) 8 ; g) 4 ; h) 32 ; i) 16 ;
j) 1 ; k) 7 ; l) 4 ; m) 1/25 ; n) 27

Ex 3 : a) 12 ; b) $\frac{7}{4}$; c) $-\frac{5}{8}$; d) 3 ; e) non défini ; f) $\frac{3}{5}$; g) 5 ; h) $\frac{1}{3}$; i) 3 ; j) 2 ; k) $\frac{1}{2}$; l) 9 ;

Ex 4 : a) $\frac{1}{3}$; b) $\frac{1}{3}$; c) $-\frac{4}{5}$; d) -2 ; e) $\frac{3}{5}$; f) 6 ; g) $3^4 = 81$; h) 3 ; i) 1 ; j) $\frac{1}{5}$; k) 10 ; l) $-\frac{7}{6}$

Ex 5 : a) 8 ; b) 4 ; c) 1 ; d) 1 ; e) 64 ; f) 5 ; g) 2 ; h) 27 ; i) 8 ; j) 10^{10} ; k) ...

Ex 6 : a) $\frac{a^2 d^5}{b^3 c^2}$; b) $\frac{1}{a^3}$; c) $\frac{c}{a^2 b^3}$; d) $\frac{1}{b^2}$; e) $\frac{a}{bc^2 d^3}$; f) z^3 ; g) $\frac{bd}{ac}$
h) c^{17} ; i) $\frac{1}{a^4 b^2 cd^3}$; j) $b^2 c^3$; k) $\frac{a^5 c}{b^3}$; l) $\frac{z^{45}}{a^{13}}$

Ex 7 : a) 2^{18} ; b) 2^{13} ; c) 3^{12} ; d) $\frac{1}{7^7}$; e) 1 ; f) $\frac{4^3}{5^6}$; g) 3 ; h) $\frac{3^3}{2^3}$

Ex 8 : a) a^8 ; b) a^4 ; c) $\frac{1}{b^{13}}$; d) c^3 ; e) ab^2 ; f) $\frac{a^6 b^5 c^2}{x}$; g) $\frac{c^4}{a^7 b^{11}}$;
h) $\frac{1}{a^{20}}$; i) 1 ; j) $2a^2$; k) $\frac{b^4}{a^2}$; l) $a^{1/4} b^{1/2}$

Ex 9 : a) 512 ; b) 1,3195 ; c) 12,65 ; d) 1,565 ; e) 1,1538 ; f) 0,02041 ;
g) $1,8956 \cdot 10^{61}$; h) $1,13 \cdot 10^{-49}$; i) 18,62 ; j) 32,4 ; k) 36,46 ; l) 0,027425

Ex 10 :

1) $3,102 \cdot 10^1$
2) $3,415 \cdot 10^2$
3) $1 \cdot 10^4$
4) $1,567 \cdot 10^5$

5) $1,448 \cdot 10^1$
6) $2,306 \cdot 10^{-2}$
7) $1,852 \cdot 10^4$
8) $1 \cdot 10^0$

Ex 11 :

1) 24,3
2) 200,2
3) 35'600
4) 0,012
5) 0,0023
6) 5,624
7) 73,04
8) 0,001304

Ex 12 :

1) $2,5 \cdot 10^1$
2) $1 \cdot 10^6$
3) $1 \cdot 10^3$
4) $9 \cdot 10^{-2}$

Ex 13 :

1) $8 \cdot 10^{22}$
2) $2,5 \cdot 10^{25}$
3) $6,4 \cdot 10^{28}$
4) $4 \cdot 10^{14}$
5) $2,5 \cdot 10^{-11}$
6) $4 \cdot 10^4$

Ex 14 :

a) $x=2,924$ b) $x=1,842$ c) $x=1,462$ d) $x=1,768$
e) $x=54,288$ f) $x=43,089$ g) $x=16,818$ h) $x=11,247$

Ex 15 : 1) pas de sol. ; 2) 1,28 ; 3) 2,28 ; 4) 10'935 ; 5) 0,63 ; 6) 21 et -51 ; 7) 2,29 et 15,71
8) $\pm 0,67$; 9) $\pm 12,59$; 10) -4,36 ; 11) 115,16 ; 12) 1962

Ex 16 : 1) $\pm 3,906$; 2) -36 ; 3) 4,973 ; 4) 0,003 ; 5) 18,522 ; 6) 1,408 ; 7) 4 ; 8) $\pm 1,000$;
9) pas de sol. ; 10) 6 ; 11) 355,467

Ex 17 : 1) 6,1917 ; 2) $\pm 5,9269$; 3) -2,2361 ; 4) 1,4646 ; 5) 6272 ; 6) 334 ; 7) 8,4633 ;
8) $\pm 1,2359$; 9) $\pm 1,6266$; 10) 4,6667 ; 11) 138,2961

Ex 18 : 1) -96 ; 2) $\pm 12,592$; 3) -1,993 ; 4) $\pm 2,160$; 5) 127,151 ; 6) 4'668'214,5 ;
7) impossible ; 8) 0,855 ; 9) 21,651 ; 10) 3,156 ; 11) 0,679 ; 12) 1,861

Ex 19 : Environ une année : $3,15576 \cdot 10^7 \text{ s} = 365,25 \text{ jours}$

Ex 20 : 1) $3^3 = 27$ personnes ; 2) 3^{10} ; 3) 3^N où N est le nombre de jours

Ex 21 : a) $4^8 = 65'536$ combinaisons ; b) Non, car : $65'536 \cdot 10 = 655'360 \text{ s} = 182\text{h } 2\text{min } 40\text{s}$

Ex 22 : $1,99 \cdot 10^{-23} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 11,98378 \text{ gr. pour une mole}$

Ex 23 : $t = \frac{d}{v} = \frac{1,5 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^5} = \frac{15 \cdot 10^7}{3 \cdot 10^5} = 5 \cdot 10^2 = 500 \text{ sec} = 8 \text{ min } 20 \text{ sec}$

Ex 24 : a) 4,56 5 ; c) ; b) 24'081,80 Fr.

Ex 25 : a) 100,68 m b) 138 km/h

