

Remédiation Degré 12

I : Calcul numérique - 3 : Puissances - exercices

Ce document est l'une des ressources d'un **Cours de remédiation « degré 12 »**.

Public cible

Ces cours de remédiation sont conçus pour des élèves qui continuent leurs études après avoir terminé leur scolarité obligatoire (à Genève après le Cycle d'Orientation, vers 15 ans), qui ont identifié des lacunes dans leurs connaissances mathématiques de base et qui souhaitent apporter une remédiation.

Organisation des cours

Chaque cours est en principe constitué de trois parties :

- des modules **vidéos** reviennent sur les notions importantes illustrées par des exemples ;
- des **exercices « papier/crayon »**, accompagnés de leurs **corrigés complets** ;
- un parcours d'**exercices en ligne** qui utilisent la plate-forme Labomep (<http://labomep.net>) mais qui doivent être mis à disposition de l'élève par un professeur.

Mode de travail en autonomie

Ces cours sont conçus pour que la majorité du travail puisse être effectué de façon autonome par les élèves. Ceux-ci peuvent à leur rythme suivre les vidéos, s'exercer « papier-crayon » et s'auto-corriger après coup à l'aide des corrigés détaillés.

Les exercices en ligne permettent de s'exercer d'une autre façon ; les résultats sont disponibles en ligne autant pour l'élève que pour le professeur qui a mis le parcours à sa disposition.

Crédits

Source des exercices papier/crayon + corrigés : Manuel Sesamath.net cycle 4

http://mep-outils.sesamath.net/manuel_numerique/?ouvrage=cycle4_2016

Adaptation : Jean-Marie Delley

Accéder aux ressources

<http://sesamath.ch/manuel-matugym-1e/complements/ch01>



Toutes les ressources de ce cours [vidéos, exercices « papier-crayon » avec corrigés et exercices en ligne] sont librement disponibles selon les **licences** suivantes :



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>

<http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

Contact

Contact : Jean-Marie Delley - jean-marie.delley@edu.ge.ch

1 Quels sont les nombres négatifs ?

- a. $(-6)^4$ d. $(-12)^{15}$ g. $-(-35)^7$
 b. 6^8 e. $(-3)^7$ h. -87^4
 c. -132^{51} f. $(-3,6)^{100}$ i. $-(-13^8)$

2 Calculer.

- a. 1^{12} c. $(-1)^8$ e. -1^7 g. $(-1)^9$
 b. 1^0 d. $(-1)^0$ f. -1^6 h. -1^0

3 Calculer.

- a. 4^0 c. $(-6)^0$ e. $0,5^1$ g. $(-1,8)^1$
 b. $0,5^1$ d. $1,2^1$ f. -5^1 h. -7^0

4 Recopier et compléter.

- a. $12^{-5} = \frac{1}{12^{\dots}}$ e. $\frac{1}{8^{\dots}} = 8$
 b. $7^{\dots} = \frac{1}{7^5}$ f. $\frac{1}{21^{\dots}} = 21^{15}$
 c. $8^{-6} = \frac{1}{8^{\dots}}$ g. $1,5^2 = \frac{1}{1,5^{\dots}}$
 d. $\frac{1}{9^{\dots}} = 9^{-23}$ h. $(-7)^3 = \frac{1}{(-7)^{\dots}}$
 i. $(-3)^{-8} = \frac{1}{(-3)^{\dots}}$

5 Calculer, sans calculatrice, les expressions.

$$A = 3 \times 2^4 + 5 \times 4^3$$

$$B = 1 + 10 + 10^2 + 10^3 + 10^4 + 10^5$$

$$C = 1 - 3^2 \times (-5)^2$$

$$D = 2^3 \times (-9) + 3^3 - (5^2 + 2^{-1})$$

6 Écrire sous la forme d'une puissance.

- a. $3^4 \times 3^2$ f. $(7^2)^3$
 b. $4^3 \times 4^{-5}$ g. $(4^{-2})^3$
 c. $(-5)^{-4} \times (-5)^{-3}$ h. $((-1)^2)^{-3}$
 d. $\frac{2^4}{2^5}$ i. $7^5 \times 2^5$
 e. $\frac{3^2}{3^{-3}}$ j. $3^{-4} \times 5^{-4}$
 k. $8^3 \times 4^3$

7 Calculer astucieusement.

$$A = 2^4 \times 0,026 \times 5^4$$

$$B = 5^{-2} \times 2^{-2} \times 84$$

$$C = 2^{-3} \times 5^{-3} \times 2\,500$$

$$D = 2^6 \times 36 \times 5^5$$

8 Donner l'écriture décimale des nombres.

- a. 10^4 c. 10^8 e. 10^5 g. $(-10)^1$
 b. 10^6 d. 10^0 f. -10^0 h. $(-10)^{10}$

9 Écrire à l'aide d'une puissance de 10.

- a. 10 000 ; 10 000 000 ; 1 000 000 ; 1 000.
 b. cent ; cent mille ; un milliard ; mille milliards.

10 Donner l'écriture décimale des nombres.

- a. 10^{-1} b. 10^{-4} c. -10^{-3} d. $(-10)^{-3}$

11 Écrire à l'aide d'une puissance de 10.

- a. 0,01 ; 0,000 000 1 ; 0,001.
 b. un dixième ; un millième ; un millionième.

c. $\frac{1}{10\,000}$; $\frac{1}{1\,000\,000}$; $\frac{1}{100\,000\,000}$.

12 Exprimer sous la forme d'une puissance de 10.

- a. $10^5 \times 10^7$ d. $10^{-11} \times 10^3 \times 10^2$
 b. $10^4 \times 10^{-12}$ e. 10×10^5
 c. $10^{-8} \times 10^9$ f. $10^{-6} \times 10^6$

13 Exprimer sous la forme d'une puissance de 10.

- a. $\frac{10^8}{10^4}$ c. $\frac{10^{-7}}{10^{-2}}$ e. $\frac{10}{10^{-2}}$ g. $\frac{10^{-3}}{10^3}$
 b. $\frac{10^5}{10^{-4}}$ d. $\frac{10^{-3}}{10^9}$ f. $\frac{10^3}{10^3}$ h. $\frac{10^{-5}}{10^{-3}}$

14 Exprime sous la forme d'une puissance de 10.

- a. $(10^3)^7$ d. $(10^{-9})^{-7}$
 b. $(10^{-8})^2$ e. $(10^{-8})^{25}$
 c. $(10^6)^{-3}$ f. $(10^{-10})^{-10}$

15 Écrire chaque expression sous la forme d'une puissance de 10.

- a. $(10^9)^4$ d. $\frac{10^{-6}}{10^6}$
 b. $\frac{10^{-4}}{10^9}$ e. $\frac{10^{41} \times 10^7}{10^{-39}}$
 c. $10^{12} \times 10^{-8} \times 10^5$

16 Écrire chaque expression sous la forme d'une puissance de 10.

- a. $10^{-9} \times 10^{12}$ d. $\frac{10^{10}}{10^{-5}}$
 b. $\frac{10^{-7}}{10^8}$ e. $\frac{10^{21}}{10^{-4} \times 10^{-18}}$
 c. $(10^{-3})^{-6}$

17 Complète les phrases suivantes :

- a. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^2 , j'obtiens un résultat ... fois plus ... que le nombre de départ.

b. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^{-3} , j'obtiens un résultat ... fois plus ... que le nombre de départ.

c. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^6 , j'obtiens un résultat ... fois plus ... que le nombre de départ.

d. Lorsque je multiplie un nombre positif par 10^{-1} , j'obtiens un résultat ... fois plus ... que le nombre de départ.

18 Parmi les nombres suivants, quels sont ceux écrits en notation scientifique ?

a. $5,23 \times 10^{12}$ **d.** $-1,47 \times 10^6$

b. $72,43 \times 10^{-8}$ **e.** $0,251 \times 10^3$

c. $2,45 \times 100^{-9}$ **f.** $-7,6$

19 Écrire les nombres suivants en notation scientifique :

a. 7 283 **f.** 0,000 149

b. 25 000 **g.** $0,67 \times 10^2$

c. 654,98 **h.** 159×10^{-5}

d. 12,47 **i.** $0,009 \times 10^{-7}$

e. 0,005 8

20 Calculer et donner le résultat sous la forme d'une écriture scientifique, puis décimale.

a. $150 \times 10^3 \times 8 \times 10^5$

b. $2 \times 10^3 \times 5 \times (10^{-5})^2$

c. $3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-5}$

d. $2 \times 10^9 \times 7 \times 10^{-6}$

e. $3 \times 10^2 \times 1,2 \times 10^{-5}$

f. $5 \times 10^2 \times 0,3 \times 10^{-6}$

21 Calculer et donner le résultat en écriture scientifique de :

$$C = \frac{5 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^6}{15 \times 10^2 \times 8 \times 10^{-5}}$$

22 Donner les écritures décimale et scientifique de :

$$D = \frac{3 \times 10^2 \times 1,2 \times (10^{-3})^4}{0,2 \times 10^{-7}}$$

23 La lumière est composée de photons qui se déplacent à la vitesse moyenne de 300 000 km par seconde. Une année-lumière correspond à la distance parcourue par un de ces photons en une année.

a. À quelle distance en km correspond une année-lumière ? Tu écriras la réponse en notation scientifique.

b. La distance du centre du soleil au centre de la terre est $1,5 \times 10^8$ km. Exprime cette distance en année-lumière.

24 Donner un encadrement par deux puissances de 10 consécutives :

a. en nombre d'années, de l'âge de la Terre qui est d'environ 4,5 milliards d'années.

b. en mètre, du diamètre d'une bactérie qui peut atteindre 3 μ m.

c. en Hertz, de la fréquence d'un processeur tournant à 4,1 GHz.

25 Ranger dans l'ordre croissant les masses des planètes suivantes exprimées en kg :

Mercury : $3,302 \times 10^{23}$ Vénus : $4,8685 \times 10^{24}$

Terre : $5,973 \times 10^{24}$ Mars : $6,4185 \times 10^{23}$

Jupiter : $1,8986 \times 10^{27}$ Saturne : $5,6846 \times 10^{26}$

Uranus : $8,6832 \times 10^{25}$ Neptune : $1,0243 \times 10^{26}$

26 Le cerveau humain est composé de 100 milliards de neurones. À partir de 30 ans, ce nombre de neurones baisse d'environ 100 000 par jour. En considérant qu'une année contient 365 jours, donne l'écriture décimale puis scientifique du nombre de neurones d'un humain de 40 ans.

27 Le cœur humain effectue environ 5 000 battements par heure.

a. Écrire 5 000 en notation scientifique.

b. Calculer le nombre de battements effectués en un jour, sachant qu'un jour dure 24 heures.

c. Calculer le nombre de battements effectués pendant une vie de 80 ans. On considère qu'une année correspond à 365 jours. Donne la réponse en notation scientifique.

28 L'unité de masse atomique unifiée (symbole u) est une unité de mesure standard, utilisée pour mesurer la masse des atomes : $1 \text{ u} = 1,66054 \times 10^{-27}$ kg (valeur fournie par le Bureau International des Poids et Mesures). La masse d'un atome d'hydrogène est 1 u et celle d'un atome d'oxygène est 16 u.

a. Une molécule d'eau est constituée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. Calcule la masse théorique d'une molécule d'eau.

b. On admet qu'un litre d'eau a une masse de 1 kg. Calcule le nombre théorique de molécules d'eau dans un litre d'eau.

c. Une estimation du volume total des océans est de 1,370 milliard de km^3 . Donne un ordre de grandeur du nombre théorique de molécules d'eau présentes dans les océans.

d. Le débit moyen de la Seine à Paris est d'environ 250 m^3 par seconde. Donne une estimation du nombre de molécules d'eau qui passe sous le pont de l'Alma chaque seconde, puis chaque année.

29 La structure interne de la Terre a été découpée en plusieurs couches en fonction des différentes densités de matière calculées :

- la croûte terrestre qui est épaisse d'une centaine de km ;
- le manteau supérieur qui s'enfonce jusque - 650 km ;
- le manteau inférieur qui s'étend sur près de 2 200 km ;
- le noyau externe qui s'étend sur presque 2 300 km ;
- le noyau interne.

a. Le rayon de la Terre étant de 6 400 km environ, exprime l'étendue de chaque couche en écriture scientifique (on donnera le résultat en km, puis un ordre de grandeur en cm).

b. Dessiner la coupe de la structure de la Terre à l'échelle 1/100 000 000.

30 Écrire en notation scientifique puis donne un ordre de grandeur des distances moyennes suivantes du Soleil aux planètes :

SP₁ : $4\,498,253 \times 10^6 \text{ km}$;

SP₂ : $108\,208\,930 \text{ km}$;

SP₃ : $57\,909,18 \times 10^3 \text{ km}$;

SP₄ : $227\,936,640 \times 10^3 \text{ km}$;

SP₅ : $77,84 \times 10^7 \text{ km}$;

SP₆ : $149,597\,89 \times 10^6 \text{ km}$;

SP₇ : $28,709\,722\,20 \times 10^8 \text{ km}$;

SP₈ : $1,426\,725 \times 10^9 \text{ km}$.

a. À l'aide d'une encyclopédie ou autre, retrouve le nom de chaque planète.

b. Sur un axe gradué ayant pour origine la position du Soleil, et à l'échelle 1/15 000 000 000 000, représente la position de chaque planète.

31 Voici une liste de seize êtres ou objets :

Diamètre du soleil	Cellule humaine
Électron	Noyau d'un atome
Fourmi	Une année-lumière
Enfant	Diamètre d'un cheveu
Tour Eiffel	Tour de Pise
Ballon	Atome
Bactérie	Diamètre de la galaxie
Bille	Distance Terre/Soleil

a. Construire une frise graduée de 10^{-15} m à 10^{20} m selon le modèle ci-dessous, puis placez chacun de ces êtres ou objets dans une des cases de la frise :



c. Par combien sont multipliées les distances si vous passez d'une case à la case située à sa droite ?

d. Expliquer comment on doit procéder sur la frise pour trouver un objet mille fois plus petit qu'un objet donné.

e. Compléter les phrases suivantes :

- Un ballon est ... fois plus petit que la Tour Eiffel.
- Une fourmi est ... fois plus grande qu'une cellule humaine.
- ... est 1 000 fois plus petit qu'une bille.
- ... est 100 fois plus grand qu'une bactérie.