## *Ceinture blanche*

**Exercice 1**

a. On multiplie le nombre $-3$ par lui-même 6 fois
donc $(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = (-3)^6$

b. On multiplie le nombre $-3{,}5$ par lui-même 4 fois
Donc $(-3{,}5) \times (-3,{,}5) \times (-3{,}5) \times (-3{,}5) = (-3{,}5)^4$

c. On multiplie le nombre $-22$ par lui-même 3 fois
Donc $(-22) \times (-22) \times (-22) = (-22)^3$

d. On multiplie le nombre $-1{,}8$ par lui-même 5 fois
Donc $(-1{,}8) \times (-1{,}8) \times (-1{,}8) \times (-1{,}8) \times (-1{,}8) = (-1{,}8)^5$

**Exercice 2**

a. On multiplie le nombre 9 par lui-même 2 fois au dénominateur de la fraction
Donc $\frac{1}{9\times9} = 9^{-2}$

b. On multiplie le nombre 3 par lui-même 4 fois au dénominateur de la fraction
Donc $\frac{1}{3\times3\times3\times3} = 3^{-4}$

c. On multiplie le nombre 7 par lui-même 3 fois au dénominateur de la fraction
Donc $\frac{1}{7\times7\times7} = 7^{-3}$

d. On multiplie le nombre 7 par lui-même 3 fois au dénominateur de la fraction
Donc $\frac{1}{6\times6\times6\times6\times6} = 6^{-5}$

**Exercice 3**

a. $2^2 = 2 \times 2 = 4$
b. $2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times\times 2 \times 2 \times 2 = 64$
c. $3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$
d. $10^1 = 10$
e. $(-5)^2 = (-5) \times (-5) = 25$
f. $10^{-1} = \frac{1}{10} = 0{,}1$
g. $10^{-3} = \frac{1}{10\times10\times10} = \frac{1}{1000} = 0{,}001$
h. $2^{-3} = \frac{1}{2\times2\times2} = \frac{1}{8} = 0{,}125$

**Exercice 4**

a. Mille : $1\,000 = 10^3$
b. Dix-millions :$10\,000\,000 = 10^7$
c. Cent-milliards :
$100\,000\,000\,000 = 10^{11}$
d. Un dixième : $0{,}1 = 10^{-1}$
e. Un millième : $0{,}001 = 10^{-3}$
f. Un millionième : $0{,}000\,001 = 10^{-6}$

## *Ceinture verte*

**Exercice 5**

Formule 1 : $13{,}4 \times 10^{-3} = 13{,}4 \times 0{,}001 = 0{,}013\,4$ s
Escargot : $7{,}2 \times 10^4 = 7{,}2 \times 10\,000 = 72\,000$ s

**Exercice 6**

1. décamètre, hectolitre, kilogramme, mégaoctet.
2. décilitre, centigrade, milligramme, micromètre.
3. 1 gigaoctet = $10^9$ octets = $1\,000\,000\,000$ octets donc 8 Go = $8\,000\,000\,000$ octets.

**Exercice 7**

| | | |
|---|---|---|
| $A = 10^3 \times 10^2 = 10^{3+2} = 10^5$ | $B = 1000 \times 10^{-5} = 10^3 \times 10^5$ $= 10^8$ | $C = 0{,}01 \times 10^9 = 10^{-2} \times 10^9 = 10^7$ |
| $D = \dfrac{100}{10^7} = \dfrac{10^2}{10^7} = 10^{2-7} = 10^{-5}$ | $E = \dfrac{10^{-2}}{10^{-3}} = 10^{-2-(-3)} = 10^{-2+3} = 10^1$ $= 10$ | $F = (10^{-4})^2 = 10^{-4\times2} = 10^{-8}$ |

**Exercice 8**

Donner la notation scientifique des nombres : et

$A = 8\,193{,}4 = 8{,}193\,4 \times 10^3$ et $B = 0{,}000\,82 = 8{,}2 \times 10^{-4}$

***Ceinture bleue***

**Exercice 9**

$0{,}735 \times 10^{10} = 7{,}35 \times 10^{-1} \times 10^{10} = 7{,}35 \times 10^9$

$4\,200 \times 10^9 = 4{,}2 \times 10^3 \times 10^9 = 4{,}2 \times 10^{12}$

$751 \times 10^{-8} = 7{,}51 \times 10^2 \times 10^{-8} = 7{,}51 \times 10^{-6}$

**Exercice 10**

1. $C = 0{,}047\,3 \times 10^6 = 4{,}73 \times 10^{-2} \times 10^6 = 4{,}73 \times 10^4$
   $D = 735 \times 10^{-4} = 7{,}35 \times 10^2 \times 10^{-4} = 7{,}35 \times 10^{-2}$

2. $1 < 4{,}73 < 10$ donc $1 \times 10^4 < 4{,}73 \times 10^4 < 10 \times 10^4$ donc $10^4 < 4{,}73 \times 10^4 < 10^5$
   $1 < 7{,}35 < 10$ donc $1 \times 10^{-2} < 7{,}35 \times 10^{-2} < 10 \times 10^{-2}$ donc $10^{-2} < 7{,}35 \times 10^{-2} < 10^{-1}$

**Exercice 11**

1. 1er avril : 3 personnes
   2 avril : chacune de ces 3 personnes renvoie à 3 autres donc : $3 \times 3 = 9\ personnes$
   3 avril : chacune de ces 9 personnes renvoie à 3 autres donc : $9 \times 3 = 27\ personnes$
   4 avril : chacune de ces 27 personnes renvoie à 3 autres donc : $27 \times 3 = 81\ personnes$
   5 avril : chacune de ces 81 personnes renvoie à 3 autres donc : $81 \times 3 = 243\ personnes$

2. On pourrait continuer les calculs précédents en calculant le nombre de personnes du 6, du 7… mais ce serait long, il vaut mieux trouver une « astuce » de calcul :
   Si on reprend les calculs précédents :
   2 avril : $3 \times 3 = 3^2$
   3 avril : $3 \times 3 \times 3 = 3^3$
   4 avril : $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$
   5 avril : $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5$
   On constate que le jour est égal au nombre de chiffres 3 dans la multiplication donc à la puissance de 3
   Donc le 10 avril : $3^{10} = 59\,049$ personnes

3. En avril il y a 30 jours donc le 1er mai est le 31ème jour donc $3^{31}$ personnes apprennent l'information ce jour-là.
   $3^{31} = 6{,}176733963 \times 10^{14} = 617\,673\,396\,300\,000\ personnes$

**Exercice 12**

La puissance d'un outil de production d'électricité se mesure en watt (W), mais aussi en mégawatt (MW) et en gigawatt (GW).

1. 1 MW = $10^6$ watts = $1\,000\,000$ watts
   1GW = $10$^9 watts = $1\,000\,000\,000$ watts
2. Voici la puissance potentielle de plusieurs sources d'énergie :

- Eolienne terrestre : environ 2 MW ;
- Eolienne offshore : environ 5 MW ;
- Centrale thermique à flamme : jusqu'à 720 MW ;
- Centrale hydro-électrique : jusqu'à 3 GW ;
- Réacteur nucléaire : de 900 MW à 1,5 GW.

   a. ***Le parc éolien français***
   Une éolienne fournit 2 MW donc 4500 éoliennes fournissent 9 000 MW.

   b. La France veut produire 6 GW soit 6 000 MW.
   Or une éolienne offshore fournit 5 MW.
   $6000 \div 5 = 1200$
   La France doit donc installer 1200 éoliennes.

3. ***La fin du nucléaire ?***

Une éolienne terrestre fournit 2 MW.

Il faudrait fournir 63 GW = 63 000 MW.

$63\ 000 \div 2 = 31\ 500$

Il faudrait donc 31 500 éoliennes terrestres pour remplacer le parc nucléaire français.

**<u>Exercice 13</u>**

La lumière parcourt environ $3 \times 10^5$ km par seconde.

La distance du Soleil à la Terre est d'environ  km.

1. La distance et le temps sont proportionnels donc :

| | | |
|---|---|---|
| Distance parcourue (en km) | $3 \times 10^5$ | $1{,}5 \times 10^8$ |
| Temps (en s) | 1 | |

On calcule le produit en croix :

$$\frac{1{,}5 \times 10^8 \times 1}{3 \times 10^5} = \frac{1{,}5}{3} \times \frac{10^8}{10^5} = 0{,}5 \times 10^3 = 500$$

La lumière met environ 500 secondes (soit un peu plus de 8minutes) pour parcourir la distance de la terre au soleil.

2. Calculer la distance parcourue en une année par la lumière.

| | | |
|---|---|---|
| Distance parcourue (en km) | $3 \times 10^5$ | |
| Temps (en s) | 1 | 1 an = 365 jours<br>= 8 760 heures<br>= 31 536 000secondes |

On calcule le produit en croix : $\frac{31\ 536\ 000 \times 3 \times 10^5}{1} = 9{,}4608 \times 10^{12}$

En une année la lumière parcourt $9{,}4608 \times 10^{12}$ km.

**<u>Exercice 14</u>**

- Bactérie typique : $0{,}2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-8}$ m ;
- Nano bactérie : $50 \times 10^{-9} = 5 \times 10^1 \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-8}$ m ;
- Virus de la varicelle : $1\ 750 \times 10^{-10} = 1{,}75 \times 10^3 \times 10^{-10} = 1{,}75 \times 10^{-7}$ m ;
- Virus de la gastroentérite : $0{,}017 \times 10^{-6} = 1{,}7 \times 10^{-2} \times 10^{-6} = 1{,}7 \times 10^{-8}$ m.

On obtient alors le classement suivant : $1{,}7 \times 10^{-8} < 2 \times 10^{-8} < 5 \times 10^{-8} < 1{,}75 \times 10^{-7}$

**<u>Exercice 15</u>**

1ere bonne réponse : 3€

2$^{ème}$ bonne réponse : $3 \times 3 = 3^2 = 9$€

3$^{ème}$ bonne réponse : $3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$€

En procédant par tâtonnement à l'aide de la calculatrice, on obtient alors :

$3^9 = 19\ 683$€ et $3^{10} = 59\ 049$€.

Son gain dépassera 50 000€ après 10 bonnes réponses consécutives.

**<u>Exercice 16</u>**

On calcule : $10^5 + 10^{-5} = 100\ 000 + 0{,}000\ 01 = 100\ 000{,}000\ 01$ qui n'est pas égal à 1.

Donc l'égalité a. est fausse.

On calcule : $\frac{10^{17}+3}{10^{17}} = \frac{10^{17}}{10^{17}} + \frac{3}{10^{17}} = 1 + \frac{3}{10^{17}} > 1$

Donc l'égalité b. est vraie.

**Exercice 17**

$$A = \frac{131{,}2 - 2 \times 4^3}{5^2 - 3^2} = \frac{131{,}2 - 2 \times 4 \times 4 \times 4}{25 - 9} = \frac{131{,}2 - 128}{16} = \frac{3{,}2}{16} = 0{,}2$$

**Exercice 18**

$1{,}5\ To = 1{,}5 \times 10^{12} octets$ et $60\ Go = 60 \times 10^9 octets$

$$\frac{1{,}5 \times 10^{12}}{60 \times 10^9} = \frac{1{,}5}{60} \times \frac{10^{12}}{10^9} = 0{,}025 \times 10^{12-9} = 0{,}025 \times 10^3 = 25$$

Donc on obtient 25 dossiers de 60 Go.

**Exercice 19**

Voici un extrait du site « Imagimath » :

> En 2015, on estime que les 7,35 milliards d'humains ont consommé $4{,}851 \times 10^{12}$ litres d'eau (uniquement pour se désaltérer).
> Les eaux en bouteille représentaient environ 0,2% de cette consommation.

1. Calculer la consommation journalière moyenne d'une personne en eau pour se désaltérer.
2. Quel volume d'eau en bouteille, en $m^3$, a été consommé en 2015 ?

1. $7{,}35\ milliards = 7{,}35 \times 10^9$

   $$\frac{4{,}851 \times 10^{12}}{7{,}35 \times 10^9} = \frac{4{,}851}{7{,}35} \times \frac{10^{12}}{10^9} = 0{,}66 \times 10^{12-9} = 0{,}66 \times 10^3 = 660$$

   Une personne boit 660 litres d'eau par an.

   $660 \div 365 \approx 1{,}8$

   Une personne boit en moyenne 1,8L d'eau par jour.
2. $0{,}2\% = \frac{0{,}2}{100} = 0{,}002$ donc $0{,}2\% \times 4{,}851 \times 10^{12} = 0{,}002 \times 4{,}851 \times 10^{12} = 0{,}009702 \times 10^{12}$

   $= 9{,}702 \times 10^{-3} \times 10^{12}$

   $= 9{,}702 \times 10^9$ litres

   $Or\ 1L = 0{,}001 m^3 = 10^{-3} m^3$ donc $9{,}702 \times 10^9 L = 9{,}702 \times 10^6 m^3$

## ***Ceinture rouge***

**Exercice 20**

$42{,}4 \times 31 = 1\,314{,}4\ cm^2$

L'aire de l'écran est donc de $1\,314{,}4\ cm^2$

$435{,}6 \times 10^{-9} m^2 = 435{,}6 \times 10^{-5} cm^2$

Un pixel mesure donc $435{,}6 \times 10^{-5} cm^2$

$\frac{1\,314{,}4}{435{,}6 \times 10^{-5}} = \frac{1314{,}4}{435{,}6} \times 10^5 \approx 3 \times 10^5$pixels

Il y a donc environ 300 000 pixels sur cet écran.

**Exercice 21**

$$\frac{2 \times 10^{30}}{6 \times 10^{24}} = \frac{2}{6} \times \frac{10^{30}}{10^{24}} = \frac{1}{3} \times 10^{30-24} \approx 0{,}333\,333 \times 10^6 = 333\,333$$

Le soleil est environ 333 333 fois plus lourd que la Terre.