

Problèmes concrets et puissances de 10

1 Terre-Soleil

La lumière se propage à une vitesse de 3×10^8 m/s

Un rayon partant du Soleil arrive sur Terre au bout de 8 min 20s.

Quelle est la distance Terre-Soleil ? (on donnera l'écriture scientifique en m. puis l'écriture décimale en km.)



2 Le corps humain renferme environ 5 litres de sang. Il y a 5 millions de globules rouges dans 1 mm^3 de sang. La forme d'un globule rouge est assimilable à un cylindre dont la hauteur est de 3 micromètres

(1 micromètre = 10^{-6} m)

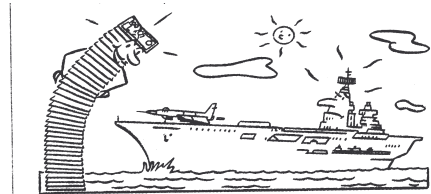
Si l'on empilait les uns sur les autres tous les globules rouges contenus dans le sang d'un homme, quelle serait la hauteur de la colonne obtenue ?



3 *Si vis pacem, para bellum*

Un porte-avions coûte environ 2 milliards d'euros. Quelle hauteur atteindrait une pile de billets de banque de 50 € représentant cette somme ? (Un billet de 50 € a une épaisseur de 80 micromètres)

1 micromètre = 10^{-6} m



4 Dans un micro-ordinateur, chaque caractère (lettre ou signe) est mémorisé dans un octet. On utilise aussi le kilooctet (Ko) qui vaut mille octets, le mégaoctet (Mo) qui vaut un million d'octets et le gigaoctet (Go) qui vaut un milliard d'octets.

a) La mémoire centrale d'un ordinateur a une capacité de 64 Mo et le disque dur une capacité de 4,2 Go. Ecrire ces 2 nombres d'octets en écriture scientifique

b) Un programme utilise 3 fichiers l'un de 156 Ko, le 2^{ème} de 450 000 octets et le 3^{ème} de 0,98 Mo. Pourra-t-on enregistrer ce programme sur une disquette qui a une capacité de 1,44 Mo ?

c) Un CD Rom a une capacité de 65×10^7 octets

Donner la capacité d'un CD Rom en écriture décimale puis en Mo.

Pourra-t-on enregistrer le programme précédent sur CD Rom ?



5 La plage

Les grains de sable de la plage de Syracuse sont fins puisqu'il en faut 10 pour faire un volume de 1 mm^3 . Il y a du sable sur une épaisseur de 1 m, la plage fait 50 m de large sur 2 km de long.

Exprimer sous forme de puissance de 10 l'ordre de grandeur du nombre de grains de sable.



Corrigé Problèmes concrets et puissances de 10

1] Si D est la distance parcourue, V la vitesse et D la durée on a $D = V \times T$

On a ici $T = 8 \text{ min. } 20 \text{ s} = 500 \text{ s}$ et $V = 3 \times 10^8$

Donc $D = 3 \times 10^8 \times 5 \times 10^2 = 15 \times 10^{10} = 1,5 \times 10^{11}$

$D = 1,5 \times 10^{11} \text{ m} = 150\,000\,000\,000 \text{ m} = 150\,000\,000 \text{ km}$

La distance Terre-Soleil est donc de $1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ ou $150\,000\,000 \text{ km}$

2] $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$

$1 \text{ micromètre} = 10^{-6} \text{ m}$

$1 \text{ m} = 10^{-3} \text{ km}$

$5 \text{ L} = 5 \text{ dm}^3 = 5\,000\,000 \text{ mm}^3 = 5 \times 10^6 \text{ mm}^3$

N nombre total de globules rouges :

$N = 5\,000\,000 \times 5 \times 10^6$

$N = 5 \times 10^6 \times 5 \times 10^6$

$N = 25 \times 10^{12}$

H hauteur de la colonne obtenue :

$H = 25 \times 10^{12} \times 3 \text{ micromètres}$

$H = 75 \times 10^{12} \text{ micromètres}$

$H = 75 \times 10^{12} \times 10^{-6} \text{ m}$

$H = 75 \times 10^6 \text{ m}$

$H = 75 \times 10^6 \times 10^{-3} \text{ km}$

$H = 75 \times 10^3 \text{ km}$

$H = 75\,000 \text{ km}$

La colonne aurait donc une hauteur de $75\,000 \text{ km}$

3] N nombre de billets nécessaires :

$$N = \frac{2\,000\,000\,000}{50}$$

$$N = \frac{2 \times 10^9}{5 \times 10}$$

$N = 0,4 \times 10^8 \text{ billets}$

H hauteur de la pile :

$H = 0,4 \times 10^8 \times 80 \text{ micromètres}$

$H = 32 \times 10^8 \text{ micromètres}$

$H = 32 \times 10^8 \times 10^{-6} \text{ m}$

$H = 32 \times 10^2 \text{ m}$

$H = 3\,200 \text{ m}$

La hauteur de la pile serait donc de $3\,200 \text{ m}$ ou $3,2 \text{ km}$

4] a) $64 \text{ Mo} = 64 \times 10^6 \text{ octets} = 6,4 \times 10 \times 10^6 \text{ octets} = 6,4 \times 10^7 \text{ octets}$

$4,2 \text{ Go} = 4,2 \times 10^9 \text{ octets}$

b) On écrit la taille de tous les fichiers dans la même unité par exemple en Mo

$1 \text{ Ko} = 10^{-3} \text{ Mo}$ donc $156 \text{ Ko} = 156 \times 10^{-3} \text{ Mo} = 0,156 \text{ Mo}$

$450\,000 \text{ octets} = 450\,000 \times 10^{-6} \text{ Mo} = 0,45 \text{ Mo}$

Taille du programme à enregistrer : $0,98 + 0,45 + 0,156 = 1,586 \text{ Mo}$

$1,586 > 1,44$ donc impossible d'enregistrer le programme sur disquette.

c) $65 \times 10^7 \text{ octets} = 650\,000\,000 \text{ octets} = 650 \times 10^6 \text{ octets} = 650 \text{ Mo}$

$1,586 < 650$ donc on pourra bien enregistrer le programme sur CD Rom.

5] La plage est assimilable à un pavé droit de dimensions 2 km , 50 m et 1 m

$V = L \times l \times h$ (volume du pavé droit)

$V = 2\,000 \times 50 \times 1 \text{ m}^3$

$V = 100\,000 \text{ m}^3$

$V = 10^5 \text{ m}^3$

Or $1 \text{ m}^3 = 10^9 \text{ mm}^3$ donc $V = 10^5 \times 10^9 \text{ mm}^3$ donc $V = 10^{14} \text{ mm}^3$

N nombre de grains de sable

$N = 10 \times 10^{14}$

$N = 10^{15}$

Il y a donc environ 10^{15} grains de sable sur la plage de Syracuse.