

Quelques rappels

Rappels sur les unités :

Multiples :

Kilo = 1000,

Méga = 1 million,

Giga = 1 milliard (10^9),

Tera = 10^{12} ,

Peta = 10^{15} ,

Exa = 10^{18} ,

Zetta = 10^{21}

Les multiples sont abrégés en k, M, G, T, P, E, Z : ex. : un MPa ou 10^6 Pascal : environ 10 atmosphères

Sous-multiples :

femto = 10^{-15} ,

pico = 10^{-12} ,

nano = 10^{-9} ,

micro = 10^{-6} ,

milli = 10^{-3} ;

Ces fractions s'écrivent fm, pm, nm, μm et mm, pour le mètre.

Température :

La température absolue en Kelvin (K) est liée à la température t en degrés Celsius par

$$T(\text{K}) = 273,15 + t(^{\circ}\text{C}) ;$$

La température en degrés Fahrenheit est convertie en $^{\circ}\text{C}$ par $t(^{\circ}\text{C}) = 5/9 (t(^{\circ}\text{F}) - 32)$; le 0°F est à $-17,8^{\circ}\text{C}$ et 100°F à $37,8^{\circ}\text{C}$

Pression :

C'est le quotient d'une force par une surface exprimé en un Newton / m^2 ou Pascal, ou traditionnellement en atmosphère de 1013,25 millibar ou 101325 Pascal ; on rencontre souvent l'hecto Pascal de 100 Pascal ou presque un millibar.

Rayonnement :

Le flux est exprimé en W/m^2 / stéradian et en W/m^2 quand on intègre sur toutes les directions.

Quantité de chaleur ou de travail :

Le Joule (J) = 1 kg m^2/s^2 est le travail fourni par le déplacement d'un point soumis à une force d'un Newton, dans la direction de la force ;

La calorie (cal) de 4,1868 Joule réchauffe de 1°C un gramme d'eau vers 15°C .

Concentrations :

- **ppm ou parties par million** : le nombre de molécules d'un gaz trace (vapeur d'eau H₂O ou dioxyde de carbone CO₂, 406 ppm) par million de molécules d'air ;
- **ppb ou partie par billion** ou milliard convient pour le gaz hilarant ou protoxyde d'azote (N₂O, 330 ppb) et le méthane (CH₄, 1800 ppb).

Rappels sur le globe terrestre :

Le rayon équatorial est de 6,37814 Mm (ou 6,37814 10⁶ mètres).

Le rayon polaire est (1-f) fois le rayon équatorial où f est l'aplatissement de 1/298,183 = 0,003353.

L'accélération de la pesanteur de 9,780327 m/s² (y compris l'effet de la force centrifuge) à l'équateur passe à 9,832186 m/s² au pôle.

La vitesse de rotation en radian par seconde est 7,292 115 × 10⁻⁵ rad/s soit 86164.1 secondes par tour complet contre 86400 secondes en moyenne entre deux passages du soleil au méridien.

Dans le temps de 31 556 925 s, d'une révolution autour du soleil (une année), la terre aura tourné 366,242 fois sur elle-même et le soleil aura paru tourner 365,242 fois autour de la Terre.

La surface de l'ellipsoïde terrestre est de 510 Tm² (ou millions de km²)¹ répartie en :

- océans (361 Tm²),
- en terre ferme (149 Tm²) dont :
 - . 10% en glaciers et calottes de glace,
 - . 19% en déserts ;
 - . le reste (106 Tm²) est couvert de forêts (39 Tm² soit 37% des terres émergées), de plans d'eau et de fleuves (1,5 Tm²), autant pour les zones urbanisées, et 12 Tm² en zone subdésertique avec de maigres buissons.

Ne restent donc que 52 Tm² pour l'agriculture, dont 41 Tm² en pâturages et 11 Tm² en cultures, pour fournir des calories (venant surtout de céréales et plantes comestibles) et des protéines (dont un tiers et plus vient de la viande du gros bétail et des laitages), en particulier pour ces 8 acides aminés « essentiels » que notre corps ne sait pas fabriquer et doit donc ingérer, pour une population passée de 2,5 milliards en 1950 à bientôt 8 milliards.

Les années 1960-2015 ont vu une multiplication par presque quatre de la production des principales céréales et de la viande, à surface agricole presque constante ; c'est là le bienfait d'une énergie bon marché fournissant à bas prix les engrais nécessaires pour reconstituer le sol après la récolte, surtout l'azote (via la fabrication d'ammoniac, grosse consommatrice d'énergie) et aussi potasse, phosphore et amendements calcaires.

Les 0,16 ha de cultures par humain, à 6 tonnes de blé par hectare, font 98 kg de blé, 72 kg de farine et 116 kg de pain.

¹ Pour l'ellipsoïde aplati (« oblate ») de demi-axes a, b = a, et c,

$$c/a = 1-f = 1-1/298,183,$$

$$\text{et } e^2 = 1- c^2/a^2 = 1- (1-f)^2 = 0,081 8294^2 ;$$

Pour a = 6,37814 Mm la surface de l'ellipsoïde aplati, $2 \pi a^2 (1 + (1-e^2)/e \operatorname{ArgTanh}(e)) = 4 \pi a^2 0,99776$, soit 510 Tm²