

ANNEXE 3

RAPPEL DE QUELQUES UNITÉS DE MESURE ET DE QUELQUES FORMULES MATHÉMATIQUES

QUELQUES UNITÉS DE MESURE

Grandeur	Symbole	Unité de mesure	Symbole de l'unité de mesure	Quelques correspondances
Aire	A	• Mètre carré (centimètre carré)	m ² (cm ²)	1 m ² = 10 000 cm ²
Capacité thermique massique ¹	c	• Joule par gramme par Celsius	$\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$	$1 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} = 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$
Chaleur	Q	• Joule	J	1 kJ = 1000 J
Charge électrique	q ou Q	• Coulomb	C	1 C = 6,25 × 10 ¹⁸ charges élémentaires
Concentration	C	• Gramme de soluté par litre de solution • Partie par million	$\frac{\text{g}}{\text{L}}$ ppm	$\frac{1 \text{ g}}{1 \text{ L}} = \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ ml}}$ $1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{1000 \text{ g}}$ Solution aqueuse : $1 \text{ ppm} \approx \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ L}}$
Concentration molaire	C	• Mole de soluté par litre de solution	$\frac{\text{mol}}{\text{L}}$	$\frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ entités}}{1 \text{ L}}$
Déplacement	d	• Mètre (kilomètre)	m (km)	1 km = 1000 m
Différence de potentiel	U	• Volt	V	$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ C}}$
Énergie – Énergie cinétique – Énergie mécanique – Énergie potentielle gravitationnelle – Énergie thermique – Énergie électrique	E E _k E _m E _p E _t	• Joule (kilojoule) • Kilowattheure	J (kJ) kWh	1 J = 1 N × 1 m $1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2}$ 1 kJ = 1000 J 1 kWh = 3600 kJ
Force – Force électrique – Force gravitationnelle – Force de poussée	F F _e F _g F _p	• Newton	N	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}^2}$ Sur la Terre : 1 N ≈ 100 g
Hauteur	h	• Mètre (kilomètre)	m (km)	1 km = 1000 m
Intensité du champ gravitationnel ou accélération gravitationnelle	g	• Newton par kilogramme • Mètre par seconde carré	$\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$1 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Grandeur	Symbole	Unité de mesure	Symbole de l'unité de mesure	Quelques correspondances
Intensité du courant électrique	I	• Ampère	A	$1 \text{ A} = \frac{1 \text{ C}}{1 \text{ s}}$ $1 \text{ A} = \frac{1 \text{ V}}{1 \Omega}$
Longueur	L	• Mètre (kilomètre)	m (km)	1 km = 1000 m
Masse	m	• gramme (milligramme, kilogramme) • Tonne métrique	g (mg, kg)	1 kg = 1000 g 1 tonne métrique = 1000 kg
Masse molaire	M	• Gramme par mol	$\frac{\text{g}}{\text{mol}}$	$\frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \frac{1 \text{ g}}{6,02 \times 10^{23} \text{ entités}}$
Nombre de mole	n	• Mole	mol	1 mol = $6,02 \times 10^{23}$ entités
Poids	w	• Newton	N	$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}^2}$
Potentiel électrique ou tension	U	• Volt	V	$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ C}}$ $1 \text{ V} = 1 \text{ A} \times 1 \Omega$
Pression	P	• Pascal (kilopascal) • Millimètre de mercure	Pa (kPa) mm Hg	$1 \text{ Pa} = \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2}$ 1 kPa = 1000 Pa 1 mm Hg = 0,13 kPa
Puissance électrique	P_e	• Watt (kilowatt)	W (kW)	1 kW = 1000 W $1 \text{ W} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ s}}$ $1 \text{ W} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ V}$
Résistance électrique	R	• Ohm	Ω	$1 \Omega = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}}$
Température ¹	T	• Degré Celsius • Kelvin	°C K	0°C = 273 K
Temps	t	• Seconde • Minute • Heure	s min h	1 min = 60 s 1 h = 60 min 1 h = 3600 s
Travail	W	• Joule	J	1 J = 1 N × 1 m
Vitesse	v	• Mètre par seconde • Kilomètre par heure	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\frac{\text{km}}{\text{h}}$	$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
Volume	V	• Mètre cube (centimètre cube, décimètre cube) • Litre (millilitre)	m ³ (cm ³ , dm ³) L (ml)	1 ml = 1 cm ³ 1 L = 1 dm ³ 1 L = 1000 ml

1. Dans ce manuel, on emploie le degré Celsius (°C) plutôt que le kelvin, qui est l'unité de base du SI.

QUELQUES FORMULES MATHÉMATIQUES

L'UNIVERS MATÉRIEL

CHALEUR ET ÉNERGIE THERMIQUE

$Q = \Delta E_t$	où	Q représente la chaleur (en J) ΔE_t représente la variation d'énergie thermique (en J)
$Q = mc\Delta T$	où	Q représente la chaleur (en J) m représente la masse (en g) c représente la capacité thermique massique (en J/g°C) ΔT représente la variation de température (en °C)
$\Delta T = T_f - T_i$	où	T_f représente la température finale (en °C) T_i représente la température initiale (en °C)

CONCENTRATION

$C = \frac{m}{V}$	où	C représente la concentration (en g/L) m représente la masse du soluté dissous (en g) V représente le volume de la solution (en L)
$C = \frac{n}{V}$	où	C est la concentration (en mol/L) n est la quantité de soluté (en mol) V est le volume de la solution (en L)

DIFFÉRENCE DE POTENTIEL

$U = \frac{E}{q}$	où	U représente la différence de potentiel (en V) E représente l'énergie transférée (en J) q représente la charge (en C)
-------------------	----	---

ÉNERGIE CINÉTIQUE

$E_k = \frac{1}{2} mv^2$	où	E_k représente l'énergie cinétique de l'objet (en J) m représente la masse de l'objet (en kg) v représente la vitesse de l'objet (en m/s)
--------------------------	----	---

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE CONSOMMÉE

$E = P_e \Delta t$	où	E représente l'énergie électrique consommée (en J ou en kWh) P_e représente la puissance électrique (en W ou en kW) Δt représente l'intervalle de temps (en s ou en h)
--------------------	----	--

ÉNERGIE MÉCANIQUE

$E_m = E_k + E_p$	où	E_m représente l'énergie mécanique (en J) E_k représente l'énergie cinétique (en J) E_p représente l'énergie potentielle (en J)
-------------------	----	---

ÉNERGIE POTENTIELLE GRAVITATIONNELLE

$$E_p = mgh \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} E_p \text{ représente l'énergie potentielle gravitationnelle (en J)} \\ m \text{ représente la masse de l'objet (en kg)} \\ g \text{ représente l'intensité du champ gravitationnel (en N/kg)} \\ h \text{ représente la hauteur de l'objet par rapport à une surface de référence (en m)} \end{array}$$

FORCE EFFICACE (FONCTIONS TRIGONOMÉTRIQUES UTILES)

$$\sin A = \frac{\text{côté opposé de l'angle } A}{\text{hypoténuse}}$$

$$\cos A = \frac{\text{côté adjacent de l'angle } A}{\text{hypoténuse}}$$

$$\tan A = \frac{\text{côté opposé de l'angle } A}{\text{côté adjacent de l'angle } A}$$

Note : La plupart des calculatrices scientifiques donnent directement la valeur du sinus (sin), du cosinus (cos) ou de la tangente (tan ou tg) d'un angle quelconque. Il faut cependant s'assurer que la calculatrice mesure les angles en «degrés» (et non en «radians» ou en «grades»).

INTENSITÉ DU COURANT

$$I = \frac{q}{\Delta t} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} I \text{ représente l'intensité du courant (en A)} \\ q \text{ représente la charge (en C)} \\ \Delta t \text{ représente un intervalle de temps (en s)} \end{array}$$

LOI DE COULOMB

$$F_e = \frac{kq_1q_2}{r^2} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} F_e \text{ représente la force électrique (en N)} \\ k \text{ représente la constante de Coulomb, soit } 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \\ q_1 \text{ représente la charge de la première particule (en C)} \\ q_2 \text{ représente la charge de la seconde particule (en C)} \\ r \text{ représente la distance entre les deux particules (en m)} \end{array}$$

LOI D'OHM

$$U = RI \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} U \text{ représente la différence de potentiel (en V)} \\ R \text{ représente la résistance (en } \Omega) \\ I \text{ représente l'intensité du courant (en A)} \end{array}$$

MASSE MOLAIRE

$$M = \frac{m}{n} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} M \text{ représente la masse molaire (en g/mol)} \\ m \text{ représente la masse (en g)} \\ n \text{ représente le nombre de mole (en mol)} \end{array}$$

POIDS ET FORCE GRAVITATIONNELLE

$$w = F_g = mg \quad \text{où}$$

w représente le poids (en N)
 F_g représente la force gravitationnelle (en N)
 m représente la masse (en kg)
 g représente l'intensité du champ gravitationnel (en N/kg)

PRESSION

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{où}$$

P représente la pression (en Pa)
 F représente la force perpendiculaire à la surface (en N)
 A représente l'aire de la surface qui subit la force (en m²)

PUISSANCE ÉLECTRIQUE

$$P_e = \frac{W}{\Delta t} \quad \text{où}$$

P_e représente la puissance électrique (en W)
 W représente le travail (en J)
 Δt représente le temps requis (en s)

$$P_e = UI \quad \text{où}$$

P_e représente la puissance électrique (en W)
 U représente la différence de potentiel (en V)
 I représente l'intensité du courant (en A)

TRAVAIL

$$W = \Delta E \quad \text{où}$$

W représente le travail (en J)
 ΔE représente la variation d'énergie d'un objet ou d'un système (en J)

$$W = F//d \quad \text{où}$$

W représente le travail (en J)
 $F//$ représente la force ou la composante de la force parallèle au déplacement (en N)
 d représente le déplacement (en m)

VITESSE MOYENNE

$$v = \frac{d}{\Delta t} \quad \text{où}$$

v représente la vitesse moyenne (en m/s)
 d représente le déplacement effectué (en m)
 Δt représente la variation de temps, c'est-à-dire la durée du déplacement (en s)

L'UNIVERS VIVANT

DENSITÉ D'UNE POPULATION

$$\text{Densité de la population} = \frac{\text{Nombre d'individus}}{\text{Espace (aire ou volume) occupé}}$$

TAILLE D'UNE POPULATION, ESTIMÉE GRÂCE À L'UTILISATION DE PARCELLES DE TERRAIN

$$\text{Taille de la population} = \frac{\text{Nombre moyen d'individus par parcelle} \times \text{Aire totale du terrain}}{\text{Aire d'une parcelle}}$$

TAILLE D'UNE POPULATION, ESTIMÉE PAR LA MÉTHODE DE CAPTURE-RECAPTURE

$$\text{Taille de la population} = \frac{\text{Nombre d'animaux marqués} \times \text{Nombre total d'animaux capturés la deuxième fois}}{\text{Nombre d'animaux marqués et recapturés}}$$