Conversions d'unités — MÉTHODE 3

Objectifs : Préfixes du SI • Puissances de 10 • Grandeurs composées • Rigueur

A. La méthode

Principe

Convertir une grandeur, c'est l'exprimer dans une autre unité *sans changer sa valeur*. On remplace chaque préfixe par sa puissance de 10, ou on utilise une relation d'équivalence entre unités (1 h = 3600 s, par exemple), puis on calcule. Un résultat doit toujours s'écrire avec son unité.

Préfixes du Système international

Préfixe	téra	giga	méga	kilo	hecto	déca	déci	centi	milli	micro	nano	pico
Symbole	T	G	M	k	h	da	d	c	m	μ	n	p
Facteur	10^{12}	10^{9}	10^{6}	10^{3}	10^{2}	10^{1}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}

Relations d'équivalence à connaître

Temps	1 h = 60 min = 3600 s 1 jour = 24 h = 86 400 s	**Volume**	1 L = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3 1 mL = 1 cm^3
Vitesse	1 m·s^{-1} = 3,6 km·h^{-1}	**Masse**	1 t = 10^3 kg
Énergie	1 kW·h = $3{,}6 \times 10^6$ J 1 eV = $1{,}60 \times 10^{-19}$ J	**Pression**	1 bar = 10^5 Pa 1 hPa = 10^2 Pa
Température	$T\,(\text{K}) = \theta\,(^\circ\text{C}) + 273{,}15$	**Charge**	1 A·h = 3600 C
Masse volumique	1 g·mL^{-1} = 1 g·cm^{-3} = 1 kg·L^{-1} = 10^3 kg·m^{-3}	**Concentration**	1 g·L^{-1} = 1 mg·mL^{-1} 1 mmol·L^{-1} = 1 mol·m^{-3}

Exemple 1 : un préfixe : *On veut convertir* $350\,\text{mL}$ *en litres. Le préfixe milli vaut* 10^{-3} *:*

$$350\,\text{mL} = 350 \times 10^{-3}\,\text{L} = 0{,}350\,\text{L}$$

Exemple 2 : une unité élevée à une puissance : *On veut convertir* $25\,\text{cm}^2$ *en m*^{2}*. Comme* $1\,\text{cm} = 10^{-2}\,\text{m}$*, le facteur est lui aussi élevé au carré :*

$$1\,\text{cm}^2 = \left(10^{-2}\,\text{m}\right)^2 = 10^{-4}\,\text{m}^2 \quad\Longrightarrow\quad 25\,\text{cm}^2 = 25 \times 10^{-4}\,\text{m}^2 = 2{,}5 \times 10^{-3}\,\text{m}^2$$

Exemple 3 : une unité composée : *On veut convertir* $90\,\text{km·h}^{-1}$ *en m·s*$^{-1}$*. On convertit le numérateur et le dénominateur séparément :*

$$90\,\text{km·h}^{-1} = \frac{90 \times 10^3\,\text{m}}{3600\,\text{s}} = 25\,\text{m·s}^{-1}$$

On retrouve la règle : pour passer de km·h^{-1} *à m·s*$^{-1}$*, on divise par 3,6.*

Exemple 4 : les durées : *Le système n'est pas décimal (1 h = 60 min). Pour convertir* $5400\,\text{s}$ *en heures et minutes :* $5400 = 3600 + 1800$*, soit 1 h 30 min. Pour convertir* $1{,}25\,\text{h}$ *: on garde 1 h et on convertit la partie décimale,* $0{,}25 \times 60 = 15$ *min, soit 1 h 15 min.*

__Consignes :__ Dans chaque exercice, effectuer les conversions demandées sans calculatrice quand c'est possible. Utiliser l'écriture scientifique pour les très grandes ou très petites valeurs, et conserver le nombre de chiffres significatifs de la valeur de départ. Les exercices sont classés par niveau (2nde, 1ère, Tle), puis par difficulté croissante (étoiles). La réponse est écrite à l'envers en bas de chaque exercice.

B. Niveau 2nde

Exercice 1 – Longueurs ★☆☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $2{,}5\,\text{km} = \ldots\ \text{m}$ **b)** $350\,\text{mm} = \ldots\ \text{m}$ **c)** $650\,\text{nm} = \ldots\ \text{m}$

Réponse : a) $2{,}5 \times 10^{3}\ \text{m}$; b) $0{,}350\ \text{m}$; c) $6{,}5 \times 10^{-7}\ \text{m}$

Exercice 2 – Masses ★☆☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $1{,}2\,\text{kg} = \ldots\ \text{g}$ **b)** $450\,\text{mg} = \ldots\ \text{g}$ **c)** $2{,}5\,\text{t} = \ldots\ \text{kg}$

Réponse : a) $1{,}2 \times 10^{3}\ \text{g}$; b) $0{,}450\ \text{g}$; c) $2{,}5 \times 10^{3}\ \text{kg}$

Exercice 3 – Volumes ★☆☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $250\,\text{mL} = \ldots\ \text{L}$ **b)** $1{,}5\,\text{L} = \ldots\ \text{mL}$ **c)** $30\,\mu\text{L} = \ldots\ \text{mL}$

Réponse : a) $0{,}250\ \text{L}$; b) $1{,}5 \times 10^{3}\ \text{mL}$; c) $3{,}0 \times 10^{-2}\ \text{mL}$

Exercice 4 – Intensité, tension, puissance ★☆☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $25\,\text{mA} = \ldots\ \text{A}$ **b)** $3{,}3\,\text{kV} = \ldots\ \text{V}$ **c)** $2{,}5\,\text{MW} = \ldots\ \text{kW}$

Réponse : a) $2{,}5 \times 10^{-2}\ \text{A}$; b) $3{,}3 \times 10^{3}\ \text{V}$; c) $2{,}5 \times 10^{3}\ \text{kW}$

Exercice 5 – Durées ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) 2 h 30 min $= \ldots$ s **b)** $4500\,\text{s} = \ldots$ h $\ldots$ min **c)** $1{,}4\,\text{h} = \ldots$ h $\ldots$ min

Réponse : a) $9000\ \text{s}$; b) 1 h 15 min ; c) 1 h 24 min

Exercice 6 – Vitesses ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $72\,\text{km·h}^{-1} = \ldots\ \text{m·s}^{-1}$ **b)** $15\,\text{m·s}^{-1} = \ldots\ \text{km·h}^{-1}$ **c)** $3{,}00 \times 10^{8}\,\text{m·s}^{-1} = \ldots\ \text{km·s}^{-1}$

Réponse : a) $20\ \text{m·s}^{-1}$; b) $54\ \text{km·h}^{-1}$; c) $3{,}00 \times 10^{5}\ \text{km·s}^{-1}$

Exercice 7 – Aires ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $25\,\text{cm}^2 = \ldots\ \text{m}^2$ **b)** $0{,}40\,\text{m}^2 = \ldots\ \text{cm}^2$ **c)** $2{,}5\,\text{km}^2 = \ldots\ \text{m}^2$

Réponse : a) $2{,}5 \times 10^{-3}\ \text{m}^2$; b) $4{,}0 \times 10^{3}\ \text{cm}^2$; c) $2{,}5 \times 10^{6}\ \text{m}^2$

C. Niveau 1ère

Exercice 8 – Fréquences et longueurs d'onde ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $98{,}2\,\text{MHz} = \ldots\ \text{Hz}$ **b)** $2{,}4\,\text{GHz} = \ldots\ \text{Hz}$ **c)** $532\,\text{nm} = \ldots\ \mu\text{m}$

Réponse : a) $9{,}82 \times 10^{7}\ \text{Hz}$; b) $2{,}4 \times 10^{9}\ \text{Hz}$; c) $0{,}532\,\mu\text{m}$

Exercice 9 – Température ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.
Donnée : $T\,(\text{K}) = \theta\,(^\circ\text{C}) + 273{,}15$ (résultats arrondis à l'unité)

a) $25\,^\circ\text{C} = \ldots\ \text{K}$ **b)** $77\,\text{K} = \ldots\ ^\circ\text{C}$ **c)** $310\,\text{K} = \ldots\ ^\circ\text{C}$

Réponse : a) $298\,\text{K}$; b) $-196\,^\circ\text{C}$; c) $37\,^\circ\text{C}$

Exercice 10 – Pression ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

a) $1013\,\text{hPa} = \ldots\ \text{Pa}$ **b)** $2{,}5\,\text{bar} = \ldots\ \text{Pa}$ **c)** $101{,}3\,\text{kPa} = \ldots\ \text{bar}$

Réponse : a) $1{,}013 \times 10^{5}\ \text{Pa}$; b) $2{,}5 \times 10^{5}\ \text{Pa}$; c) $1{,}013\,\text{bar}$

Exercice 11 – Volumes et puissances ★★★

Effectuer les conversions suivantes.

a) $250\,\text{mL} = \ldots\ \text{m}^3$ **b)** $3{,}0\,\text{m}^3 = \ldots\ \text{L}$ **c)** $15\,\text{mm}^3 = \ldots\ \text{mL}$

Réponse : a) $2{,}5 \times 10^{-4}\ \text{m}^3$; b) $3{,}0 \times 10^{3}\ \text{L}$; c) $1{,}5 \times 10^{-2}\ \text{mL}$

Exercice 12 – Masse volumique, concentration massique ★★★

Effectuer les conversions suivantes.

a) $1{,}0\,\text{g}\cdot\text{cm}^{-3} = \ldots\ \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ **b)** $0{,}79\,\text{g}\cdot\text{mL}^{-1} = \ldots\ \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ **c)** $25\,\text{g}\cdot\text{L}^{-1} = \ldots\ \text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$

Réponse : a) $1{,}0 \times 10^{3}\ \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$; b) $7{,}9 \times 10^{2}\ \text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$; c) $25\ \text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$

Exercice 13 – Énergie ★★★

Effectuer les conversions suivantes.
Donnée : $1\,\text{eV} = 1{,}60 \times 10^{-19}\,\text{J}$ et $1\,\text{kW}\cdot\text{h} = 3{,}6 \times 10^{6}\,\text{J}$

a) $2{,}5\,\text{kW}\cdot\text{h} = \ldots\ \text{J}$ **b)** $7{,}2 \times 10^{5}\,\text{J} = \ldots\ \text{kW}\cdot\text{h}$ **c)** $3{,}2\,\text{eV} = \ldots\ \text{J}$

Réponse : a) $9{,}0 \times 10^{6}\ \text{J}$; b) $0{,}20\,\text{kW}\cdot\text{h}$; c) $5{,}1 \times 10^{-19}\ \text{J}$

D. Niveau Terminale

Exercice 14 – Charge électrique d'une batterie ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

Donnée : $1\ \text{A·h} = 3600\ \text{C}$

a) $1{,}0\ \text{A·h} = \ldots\ \text{C}$ **b)** $2500\ \text{mA·h} = \ldots\ \text{A·h}$ **c)** $7{,}2 \times 10^3\ \text{C} = \ldots\ \text{mA·h}$

Réponse : a) $3{,}6 \times 10^3\ \text{C}$; b) $2{,}5\ \text{A·h}$; c) $2{,}0 \times 10^3\ \text{mA·h}$

Exercice 15 – Durées longues ★★☆

Effectuer les conversions suivantes.

Donnée : $1\ \text{an} = 3{,}15 \times 10^7\ \text{s}$

a) $5730\ \text{ans} = \ldots\ \text{s}$ **b)** $8{,}0\ \text{jours} = \ldots\ \text{h}$ **c)** $4{,}5 \times 10^9\ \text{ans} = \ldots\ \text{s}$

Réponse : a) $1{,}80 \times 10^{11}\ \text{s}$; b) $1{,}9 \times 10^2\ \text{h}$; c) $1{,}4 \times 10^{17}\ \text{s}$

Exercice 16 – Débits et concentrations ★★★

Effectuer les conversions suivantes.

a) $90\ \text{L·min}^{-1} = \ldots\ \text{L·s}^{-1}$ **b)** $6{,}0\ \text{m}^3\text{·h}^{-1} = \ldots\ \text{L·s}^{-1}$ **c)** $50\ \text{mmol·L}^{-1} = \ldots\ \text{mol·m}^{-3}$

Réponse : a) $1{,}5\ \text{L·s}^{-1}$; b) $1{,}7\ \text{L·s}^{-1}$; c) $50\ \text{mol·m}^{-3}$

Exercice 17 – Physique nucléaire ★★★

Effectuer les conversions suivantes.

Donnée : $1\ \text{u} = 1{,}66 \times 10^{-27}\ \text{kg}$ et $1\ \text{eV} = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \text{J}$

a) $5{,}0\ \text{MeV} = \ldots\ \text{J}$ **b)** $3{,}2 \times 10^{-13}\ \text{J} = \ldots\ \text{MeV}$ **c)** $12\ \text{u} = \ldots\ \text{kg}$

Réponse : a) $8{,}0 \times 10^{-13}\ \text{J}$; b) $2{,}0\ \text{MeV}$; c) $2{,}0 \times 10^{-26}\ \text{kg}$