

SCIENCE

Livret de données
révisé en 2010

Alberta 
Education

Table des matières

<i>Page</i>	
<i>1</i>	Formules générales et données Unités et préfixes
<i>2</i>	Formules cinétiques et dynamiques Champs gravitationnels et électriques Données astronomiques
<i>3</i>	Formules de l'électricité Formules des ondes
<i>4</i>	Électrochimie Tableau des temps géologiques Thermodynamique
<i>6</i>	Tableau périodique des éléments et des ions
<i>8</i>	Chimie nucléaire
<i>9</i>	Chimie organique
<i>10</i>	Solutions
<i>11</i>	Acides et bases
<i>13</i>	Génétique

L'illustration de la page couverture représente l'interprétation de l'ADN en présence d'énergie électromagnétique, selon Nathan A. Smith d'Alberta Education.

© 2015, la Couronne du chef de l'Alberta représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Assessment Sector, 44 Capital Boulevard, 6^e étage, 10044, 108^e Rue N.-O., Edmonton (Alberta) T5J 5E6, et les détenteurs de licence. Tous droits réservés.

Par la présente, le détenteur des droits d'auteur autorise **seulement les éducateurs de l'Alberta** à reproduire, à des fins éducatives et non lucratives, les parties de ce document qui **ne contiennent pas** d'extraits.

Formules générales et données

Formules et données

$$\text{pente} = \frac{\text{différence des ordonnées}}{\text{différence des abscisses}} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\% \text{ de différence de la valeur théorique} = \frac{|\text{valeur expérimentale} - \text{valeur théorique}|}{|\text{valeur théorique}|} \times 100 \%$$

$$\% \text{ de rendement} = \left(\frac{\text{énergie de sortie}}{\text{énergie d'entrée}} \right) \times 100 \%$$

$$\text{agrandissement} = \left(\frac{\text{puissance de l'oculaire}}{\text{puissance de l'objectif}} \right)$$

Eau distillée à température ambiante (25 °C) et pression normale (101,325 kPa)

Volume	Masse	Densité
1,0 mL ou 1,0 cm ³	1,0 g	1,0 g/cm ³
1,0 L ou 1,0 dm ³	1,0 kg	1,0 kg/dm ³

Unités et préfixes

Préfixe	Symbole	Facteur par lequel l'unité de base est multipliée	
téra	T	1 000 000 000 000	= 10 ¹²
giga	G	1 000 000 000	= 10 ⁹
méga	M	1 000 000	= 10 ⁶
kilo	k	1 000	= 10 ³
hecto	h	100	= 10 ²
déca	da	10	= 10 ¹
Unités de mesure de base*		1	= 10 ⁰
déci	d	0,1	= 10 ⁻¹
centi	c	0,01	= 10 ⁻²
milli	m	0,001	= 10 ⁻³
micro	μ	0,000 001	= 10 ⁻⁶
nano	n	0,000 000 001	= 10 ⁻⁹
pico	p	0,000 000 000 001	= 10 ⁻¹²

*mètre (m), gramme (g), litre (L), mole (mol)

Quelques unités hors du SI utilisées avec le SI

Quantité	Nom de l'unité	Symbole	Définition
Temps	minute	min	1 min = 60 s
	heure	h	1 h = 3 600 s
	jour	j	1 j = 86 400 s
	année	a	1 a = 31 557 600 s
Superficie	hectare	ha	1 ha = 1 hm ² = 10 000 m ²
Volume	litre	L	1 L = 1 000 cm ³
Masse	tonne métrique	t	1 t = 1 000 kg = 1 Mg
Pression	atmosphère normale	atm	1 atm = 101,325 kPa

Formules cinétiques et dynamiques

$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	$v =$ vitesse moyenne (m/s)
$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t}$	$\vec{v} =$ vitesse vectorielle moyenne (m/s)
$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{\Delta t}$	$d =$ distance (m)
$\vec{F}_{\text{nette}} = m\vec{a}$	$\vec{d} =$ déplacement (m)
$\vec{F}_{\text{nette}} = \vec{F}_a + \vec{F}_f$	$t =$ temps écoulé (s)
$W = F\Delta d$	$\vec{a} =$ accélération (m/s ²)
$P = \frac{W}{t}$	$\vec{F} =$ force (kg·m/s ² ou N)
$\Delta \vec{d} = \vec{v}_i \Delta t + \frac{1}{2} \vec{a} (\Delta t)^2$	$\vec{F}_{\text{nette}} =$ force nette (N)
$\Delta \vec{d} = \left(\frac{\vec{v}_i + \vec{v}_f}{2} \right) \Delta t$	$\vec{F}_a =$ force appliquée (N)
$\vec{p} = m\vec{v}$	$\vec{F}_f =$ force de frottement (N)
$\Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t, \Delta \vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$	$F =$ grandeur de la force (N)
$\vec{F} = \frac{m(\vec{v}_f - \vec{v}_i)}{\Delta t}$	$m =$ masse (kg)
$E_p = mgh$	$W =$ travail (N·m ou J)
$E_c = \frac{1}{2}mv^2$	$P =$ puissance (J/s ou W)
	$\Delta =$ variation de
	$\vec{F} \Delta t =$ impulsion
	$\vec{p} =$ quantité de mouvement (kg·m/s)
	$E_p =$ énergie potentielle gravitationnelle (J)
	$g =$ grandeur de l'accélération due à la gravité (m/s ²)
	$E_c =$ énergie cinétique (J)

Collisions

Collisions avec rebondissement :

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

Collisions sans rebondissement :

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}'_{1 \text{ et } 2}$$

Explosion :

$$(m_1 + m_2) \vec{v}'_{1 \text{ et } 2} = m_1 \vec{v}'_1 + m_2 \vec{v}'_2$$

Champs gravitationnels et électriques

$\vec{F}_g = m\vec{g}$	$\vec{F}_g =$ force gravitationnelle (N)
$g = \frac{Gm}{r^2}$	$m =$ masse (kg)
$ \vec{E} = \frac{kq}{r^2}$	$G =$ constante gravitationnelle = $6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
	$r =$ rayon ou distance d'un centre à l'autre centre (m)
	$g =$ intensité du champ gravitationnel (N/kg)
	$k =$ constante de Coulomb = $8,99 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
	$q =$ charge électrostatique en coulombs (C)
	$ \vec{E} =$ intensité du champ électrique (N/C)

Données astronomiques

Masse de la Terre = $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$	Accélération moyenne
Rayon de la Terre = $6,37 \times 10^6 \text{ m}$	due à la gravité à la surface de la Terre = $9,81 \text{ m/s}^2$
Masse du Soleil = $1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$	Intensité moyenne du champ
1 année-lumière = $9,47 \times 10^{15} \text{ m}$	gravitationnel à la surface de la Terre = $9,81 \text{ N/kg}$
1 UA (unité astronomique) = $1,50 \times 10^{11} \text{ m}$	

Formules de l'électricité

$$P = IV, \quad P = I^2R$$

$$V = IR$$

$$E = Pt$$

Pour les résistances branchées en série

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

Pour les résistances branchées en parallèle

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}$$

Transformateurs

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}, \quad \frac{N_p}{N_s} = \frac{I_s}{I_p}, \quad \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p}$$

R = résistance (Ω)

P = puissance (W)

I = intensité du courant (A)

V = tension électrique (V)

E = énergie (J)

t = temps écoulé (s)

N = nombre de spires

p = primaire

s = secondaire

Valeurs correspondantes :

$$1,00 \text{ kilowattheure} = 1,00 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3,60 \times 10^6 \text{ J}$$

Formules des ondes

$$v = f\lambda$$

$$c = f\lambda$$

v = vitesse de l'onde (m/s)

c = vitesse du rayonnement électromagnétique dans l'air ou dans le vide ($3,00 \times 10^8$ m/s)

f = fréquence (Hz ou 1/s)

λ = longueur d'onde (m)

Spectre électromagnétique

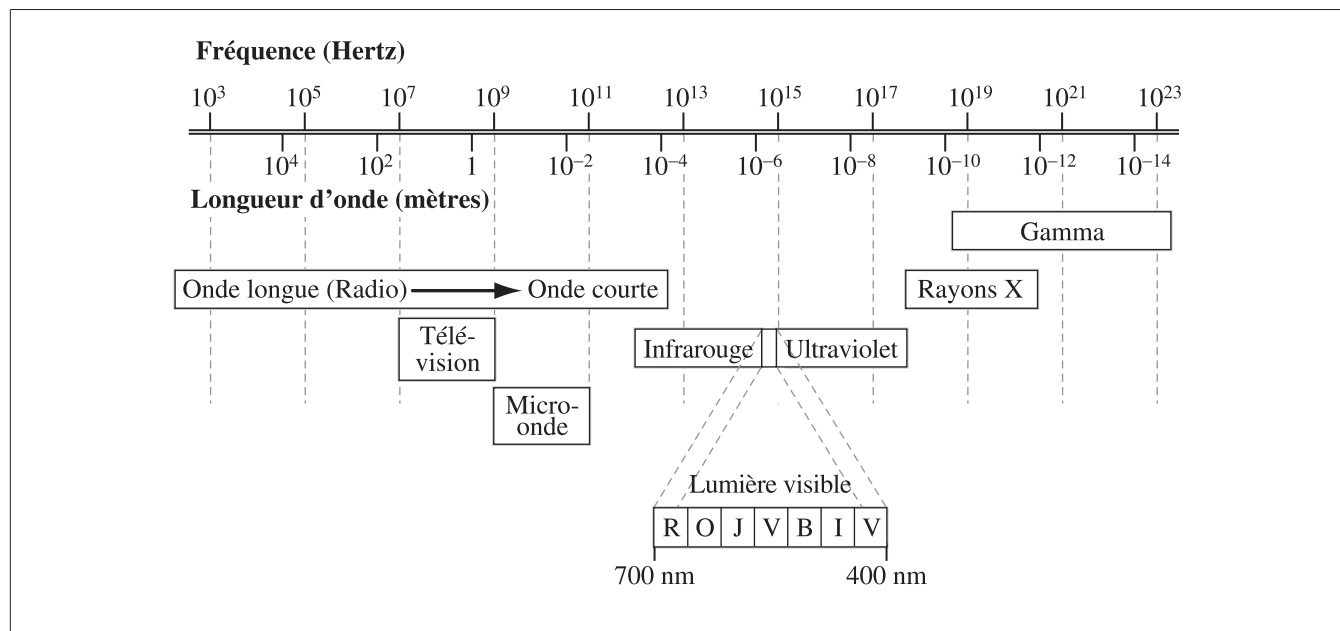


Tableau de certains potentiels standards d'électrode

Demi-réaction de réduction	
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	
$\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}(\text{l})$	
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s})$	
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$	
$\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}(\text{s})$	
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	
$\text{Cr}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{s})$	
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	
$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}(\text{s})$	
$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ca}(\text{s})$	
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}(\text{s})$	

Force croissante des agents oxydants ↑

Force croissante des agents réducteurs ↓

*Pour des solutions à 1,0 mol/L à une température de 25 °C et une pression de 101,325 kPa

Thermodynamique

Capacités thermiques massiques de quelques composés à 25 °C

Composé	Capacité thermique massique (J/g.°C) ou (kJ/kg.°C)
eau $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	4,19
glace (à 0 °C) $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	2,10
vapeur d'eau (à 100 °C) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	2,08
méthanol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	2,53
éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	2,44
hexane $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$	2,27
toluène $\text{C}_7\text{H}_8(\text{l})$	1,71
air mélange de $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{O}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ et autres gaz en traces	1,01

Propriétés thermodynamiques de quelques composés

Composé	Point de fusion (°C)	Point d'ébullition (°C)	Chaleur de fusion (kJ/mol)	Chaleur de vaporisation (kJ/mol)
eau $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	0,00	100,00	6,01	40,66
hexane $\text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l})$	-95,35	68,73	13,08	28,85
éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-114,14	78,29	4,93	38,56
méthanol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-97,53	64,6	3,22	35,21
toluène $\text{C}_7\text{H}_8(\text{l})$	-94,95	110,63	6,64	33,18

Ligne de temps géologique

Millions d'années	Ère	Période	Époque
1,7	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène
			Pléistocène
	Mésozoïque		Tertiaire
65			Crétacé
140			Jurassique
210			Trias
250			Permien
290	Paléozoïque		Carbonifère
360			Dévonien
410			Silurien
440			Ordovicien
500	Précambrien		Cambrien
590			
4 600			

*La recherche actuelle laisse à penser que le début du Quaternaire se situe plus tôt.

Enthalpies (chaleurs) molaires standards de formation de quelques composés à 25 °C

Composé	Formule	$\Delta_f H^\circ$ (kJ/mol)
acide éthanóïque (acide acétique)	CH ₃ COOH(l)	-484,3
ammoniac	NH ₃ (g)	-45,9
benzène	C ₆ H ₆ (l)	+49,1
butane	C ₄ H ₁₀ (g)	-125,7
carbonate de calcium	CaCO ₃ (s)	-1 207,6
dioxyde d'azote	NO ₂ (g)	+33,2
dioxyde de carbone	CO ₂ (g)	-393,5
dioxyde de soufre	SO ₂ (g)	-296,8
eau (liquide)	H ₂ O(l)	-285,8
eau (vapeur)	H ₂ O(g)	-241,8
éthane	C ₂ H ₆ (g)	-84,0
éthanol	C ₂ H ₅ OH(l)	-277,6
éthène (éthylène)	C ₂ H ₄ (g)	+52,4
éthyne (acétylène)	C ₂ H ₂ (g)	+227,4
glucose	C ₆ H ₁₂ O ₆ (s)	-1 273,3
hydroxyde de calcium	Ca(OH) ₂ (s)	-985,2
méthane	CH ₄ (g)	-74,6
méthanol	CH ₃ OH(l)	-239,2
monoxyde d'azote	NO(g)	+91,3
monoxyde de carbone	CO(g)	-110,5
octane	C ₈ H ₁₈ (l)	-250,1
pentane	C ₅ H ₁₂ (l)	-173,5
propane	C ₃ H ₈ (g)	-103,8
saccharose	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s)	-2 226,1
sulfure d'hydrogène	H ₂ S(g)	-20,6
trioxyde de soufre	SO ₃ (g)	-395,7

À noter : On a attribué la valeur 0 aux éléments.

Le signe négatif (-) indique une transformation exothermique.

Le signe positif (+) indique une transformation endothermique.

Formules liées à l'énergie

$$Q = mc\Delta t$$

$$\Delta_{\text{fus}} H = \frac{Q}{n}$$

$$\Delta_{\text{vap}} H = \frac{Q}{n}$$

$$\Delta_r H = \sum n \Delta_f H^\circ \text{ produits} - \sum n \Delta_f H^\circ \text{ réactifs}$$

Q = quantité de chaleur thermique (J ou kJ)

m = masse (g ou kg)

$\Delta_{\text{fus}} H$ = chaleur de fusion (kJ/mol)

$\Delta_{\text{vap}} H$ = chaleur de vaporisation (kJ/mol)

c = capacité thermique massique (J/g·°C ou kJ/kg·°C)

Δt = variation de température (°C)

n = quantité en moles (mol)

$\Delta_r H$ = enthalpie de réaction (variation d'énergie) (kJ)

Σ = la somme de

$\Delta_f H^\circ$ = enthalpie (chaleur) molaire standard de formation (kJ/mol)

Tableau périodique des éléments et des ions

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1 H hydrogène 1,01
H ⁺ hydrogène

Note : La légende à droite indique l'état physique des éléments à 101,325 kPa et 298,15 K (25 °C).

Légende des éléments

Solide	Liquide	Gaz	Forme rarement des ions
--------	---------	-----	-------------------------

3 Li lithium 6,94	4 Be béryllium 9,01
Li ⁺ lithium	Be ²⁺ béryllium
11 Na sodium 22,99	12 Mg magnésium 24,31
Na ⁺ sodium	Mg ²⁺ magnésium

Tableau des ions polyatomiques

Ions polyatomiques									
acétate (éthanoate)	CH ₃ COO ⁻	chlorate	ClO ₃ ⁻	iodate	IO ₃ ⁻	permanganate	MnO ₄ ⁻	sulfite	SO ₃ ²⁻
ammonium	NH ₄ ⁺	chlorite	ClO ₂ ⁻	nitrate	NO ₃ ⁻	phosphate	PO ₄ ³⁻	hydrogénosulfure	HS ⁻
benzoate	C ₆ H ₅ COO ⁻	hypochlorite	ClO ⁻	nitrite	NO ₂ ⁻	hydrogénophosphate	HPO ₄ ²⁻	hydrogénosulfate	HSO ₄ ⁻
borate	BO ₃ ³⁻	chromate	CrO ₄ ²⁻	méthanoate	CHOO ⁻	dihydrogénophosphate	H ₂ PO ₄ ⁻	hydrogénosulfite	HSO ₃ ⁻
carbonate	CO ₃ ²⁻	dichromate	Cr ₂ O ₇ ²⁻	oxalate	OOCOO ²⁻	silicate	SiO ₃ ²⁻	thiocyanate	SCN ⁻
hydrogénocarbonate	HCO ₃ ⁻	cyanure	CN ⁻	hydrogénooxalate	HOOCOO ⁻	sulfate	SO ₄ ²⁻	thiosulfate	S ₂ O ₃ ²⁻
perchlorate	ClO ₄ ⁻	hydroxyde	OH ⁻						

19 K potassium 39,10	20 Ca calcium 40,08	21 Sc scandium 44,96	22 Ti titane 47,87	23 V vanadium 50,94	24 Cr chrome 52,00	25 Mn manganèse 54,94	26 Fe fer 55,85	27 Co cobalt 58,93
K ⁺ potassium	Ca ²⁺ calcium	Sc ³⁺ scandium	Ti ⁴⁺ titane(IV) Ti ³⁺ titane(III)	V ⁵⁺ vanadium(V) V ⁴⁺ vanadium(IV)	Cr ³⁺ chrome(III) Cr ²⁺ chrome(II)	Mn ²⁺ manganèse(II) Mn ⁴⁺ manganèse(IV)	Fe ³⁺ fer(III) Fe ²⁺ fer(II)	Co ²⁺ cobalt(II) Co ³⁺ cobalt(III)
37 Rb rubidium 85,47	38 Sr strontium 87,62	39 Y yttrium 88,91	40 Zr zirconium 91,22	41 Nb niobium 92,91	42 Mo molybdène 95,94	43 Tc technétium (98)	44 Ru ruthénium 101,07	45 Rh rhodium 102,91
Rb ⁺ rubidium	Sr ²⁺ strontium	Y ³⁺ yttrium	Zr ⁴⁺ zirconium	Nb ⁵⁺ niobium(V) Nb ³⁺ niobium(III)	Mo ⁶⁺ molybdène	Tc ⁷⁺ technétium	Ru ³⁺ ruthénium(III)	Rh ³⁺ rhodium
55 Cs césium 132,91	56 Ba baryum 137,33	57 La lanthane 138,91	72 Hf hafnium 178,49	73 Ta tantale 180,95	74 W tungstène 183,84	75 Re rhénium 186,21	76 Os osmium 190,23	77 Ir iridium 192,22
Cs ⁺ césium	Ba ²⁺ baryum	La ³⁺ lanthane	Hf ⁴⁺ hafnium	Ta ⁵⁺ tantale	W ⁶⁺ tungstène	Re ⁷⁺ rhénium	Os ⁴⁺ osmium	Ir ⁴⁺ iridium
87 Fr francium (223)	88 Ra radium (226)	89 Ac actinium (227)	104 Rf rutherfordium (261)	105 Db dubnium (262)	106 Sg seaborgium (266)	107 Bh bohrium (264)	108 Hs hassium (277)	109 Mt meitnerium (268)
Fr ⁺ francium	Ra ²⁺ radium	Ac ³⁺ actinium	Début de la série des lanthanides et des actinides					

Clé

Numéro atomique →	91	Pa	← Symbole
Nom de l'élément →	protactinium		
Masse atomique →	231,04		
	Pa ⁵⁺	← Charge de l'ion	
	protactinium(V)	← Nom selon l'UICPA	
	Pa ⁴⁺		
	protactinium(IV)		

En se basant sur ¹²/₆C
L'ion le plus stable ou le plus commun est au-dessus du pointillé.
La masse atomique entre parenthèses indique la masse de l'isotope le plus stable.

58 Ce cérium 140,12	59 Pr praséodyme 140,91	60 Nd néodyme 144,24	61 Pm prométhium (145)	62 Sm samarium 150,36
Ce ³⁺ cérium	Pr ³⁺ praséodyme	Nd ³⁺ néodyme	Pm ³⁺ prométhium	Sm ³⁺ samarium(III) Sm ²⁺ samarium(II)
90 Th thorium 232,04	91 Pa protactinium 231,04	92 U uranium 238,03	93 Np neptunium (237)	94 Pu plutonium (244)
Th ⁴⁺ thorium	Pa ⁵⁺ protactinium(V) Pa ⁴⁺ protactinium(IV)	U ⁶⁺ uranium(VI) U ⁴⁺ uranium(IV)	Np ⁵⁺ neptunium	Pu ⁴⁺ plutonium(IV) Pu ⁶⁺ plutonium(VI)

10	11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	H	2	He
hydrogène	1,01	hélium	4,00
H ⁻		He	
hydrure		hélium	

5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne
bore	10,81	carbone	12,01	azote	14,01	oxygène	16,00	fluor	19,00	néon	20,18
B		C		N ³⁻		O ²⁻		F ⁻		Ne	
bore		carbone		nitruure		oxyde		fluorure		néon	

Éléments polyatomiques

Éléments			
astatine	At ₂	iode	I ₂
brome	Br ₂	azote	N ₂
chlore	Cl ₂	oxygène	O ₂
fluor	F ₂	phosphore	P ₄
hydrogène	H ₂	soufre	S ₈

13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar
aluminium	26,98	silicium	28,09	phosphore	30,97	soufre	32,07	chlore	35,45	argon	39,95
Al ³⁺		Si		P ³⁻		S ²⁻		Cl ⁻		Ar	
aluminium		silicium		phosphure		sulfure		chlorure		argon	

28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr
nickel	58,69	cuivre	63,55	zinc	65,41	gallium	69,72	germanium	72,64	arsenic	74,92	sélénium	78,96	brome	79,90	krypton	83,80
Ni ²⁺		Cu ²⁺		Zn ²⁺		Ga ³⁺		Ge ⁴⁺		As ³⁻		Se ²⁻		Br ⁻		Kr	
nickel(II)		cuivre(II)		zinc		gallium		germanium		arséniure		séléniure		bromure		krypton	

46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe
palladium	106,42	argent	107,87	cadmium	112,41	indium	114,82	étain	118,71	antimoine	121,76	tellure	127,60	iode	126,90	xénon	131,29
Pd ²⁺		Ag ⁺		Cd ²⁺		In ³⁺		Sn ⁴⁺		Sb ³⁺		Te ²⁻		I ⁻		Xe	
palladium(II)		argent		cadmium		indium		étain(IV)		antimoine(III)		tellurure		iodure		xénon	

78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86	Rn
platine	195,08	or	196,97	mercure	200,59	thallium	204,38	plomb	207,2*	bismuth	208,98	polonium	(209)	astate	(210)	radon	(222)
Pt ⁴⁺		Au ³⁺		Hg ²⁺		Tl ⁺		Pb ²⁺		Bi ³⁺		Po ²⁺		At ⁻		Rn	
platine(IV)		or(III)		mercure(II)		thallium(I)		plomb(II)		bismuth(III)		polonium(II)		astature		radon	

110	Ds	111	Rg
darmstadtium	(271)	roentgenium	(272)

* Le plomb d'origine naturelle est très variable dans le mélange des isotopes. Pour cette raison, on ne peut pas être plus précis qu'au dixième de gramme par mole.

63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
europium	151,96	gadolinium	157,25	terbium	158,93	dysprosium	162,50	holmium	164,93	erbium	167,26	thulium	168,93	ytterbium	173,04	lutétium	174,97
Eu ³⁺		Gd ³⁺		Tb ³⁺		Dy ³⁺		Ho ³⁺		Er ³⁺		Tm ³⁺		Yb ³⁺		Lu ³⁺	
europium(III)		gadolinium		terbium		dysprosium		holmium		erbium		thulium		ytterbium(III)		lutétium	

95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr
américium	(243)	curium	(247)	berkélium	(247)	californium	(251)	einsteinium	(252)	fermium	(257)	mendélévium	(258)	nobélium	(259)	lawrencium	(262)
Am ³⁺		Cm ³⁺		Bk ³⁺		Cf ³⁺		Es ³⁺		Fm ³⁺		Md ²⁺		No ²⁺		Lr ³⁺	
américium(III)		curium		berkélium(III)		californium		einsteinium		fermium		mendélévium(II)		nobélium(II)		lawrencium	

Chimie nucléaire

Masse d'une mole de particules subatomiques et de rayonnement

Particule subatomique ou rayonnement		Masse (10^{-3} kg/mol)	Particule subatomique ou rayonnement		Masse (10^{-3} kg/mol)
particule alpha (noyau d'hélium)	${}^4_2\text{He}$ ou α	4,001 51	positron	${}^0_{+1}\text{e}$	0,000 549
			rayonnement gamma	${}^0_0\gamma$	—
particule bêta (électron)	${}^0_{-1}\text{e}$ ou β	0,000 549	neutron	${}^1_0\text{n}$	1,008 66
			proton	${}^1_1\text{p}$	1,007 28

Masse d'une mole de quelques nucléides

Nucléide		Masse (10^{-3} kg/mol)	Nucléide		Masse (10^{-3} kg/mol)
azote 13	${}^{13}_7\text{N}$	13,005 74	oxygène 16	${}^{16}_8\text{O}$	15,994 91
azote 14	${}^{14}_7\text{N}$	14,003 07	oxygène 18	${}^{18}_8\text{O}$	17,999 16
azote 15	${}^{15}_7\text{N}$	15,000 11	phosphore 31	${}^{31}_{15}\text{P}$	30,973 76
baryum 141	${}^{141}_{56}\text{Ba}$	140,914 41	plomb 206	${}^{206}_{82}\text{Pb}$	205,974 5
béryllium 7	${}^7_4\text{Be}$	7,016 93	plomb 208	${}^{208}_{82}\text{Pb}$	207,976 64
béryllium 8	${}^8_4\text{Be}$	8,005 31	plutonium 239	${}^{239}_{94}\text{Pu}$	239,052 16
bore 8	${}^8_5\text{B}$	8,024 61	polonium 210	${}^{210}_{84}\text{Po}$	209,982 86
carbone 14	${}^{14}_6\text{C}$	14,003 24	polonium 218	${}^{218}_{84}\text{Po}$	218,008 97
césium 144	${}^{144}_{55}\text{Cs}$	143,932 02	potassium 40	${}^{40}_{19}\text{K}$	39,964 00
fluor 17	${}^{17}_9\text{F}$	17,002 10	radium 226	${}^{226}_{88}\text{Ra}$	226,025 40
hélium 3	${}^3_2\text{He}$	3,016 03	radon 222	${}^{222}_{86}\text{Rn}$	222,017 57
hydrogène 1	${}^1_1\text{H}$	1,007 83	rubidium 90	${}^{90}_{37}\text{Rb}$	89,914 81
hydrogène 2 (deutérium)	${}^2_1\text{H}$	2,014 10	ruthénium 107	${}^{107}_{44}\text{Ru}$	107,909 9
hydrogène 3 (tritium)	${}^3_1\text{H}$	3,016 03	soufre 31	${}^{31}_{16}\text{S}$	30,979 56
krypton 92	${}^{92}_{36}\text{Kr}$	91,926 11	strontium 95	${}^{95}_{38}\text{Sr}$	94,919 31
lanthane 146	${}^{146}_{57}\text{La}$	145,925 8	thorium 230	${}^{230}_{90}\text{Th}$	230,033 13
néon 20	${}^{20}_{10}\text{Ne}$	19,992 44	uranium 235	${}^{235}_{92}\text{U}$	235,043 92
oxygène 15	${}^{15}_8\text{O}$	15,003 07			

Éléments de datation radiométrique

Isotope radioactif (nucléide père)	Nucléide de désintégration finale	Demi-vie approximative (année)
carbone 14 ${}^{14}_6\text{C}$	azote 14 ${}^{14}_7\text{N}$	$5,73 \times 10^3$
potassium 40 ${}^{40}_{19}\text{K}$	argon 40 ${}^{40}_{18}\text{Ar}$	$1,26 \times 10^9$
rubidium 87 ${}^{87}_{37}\text{Rb}$	strontium 87 ${}^{87}_{38}\text{Sr}$	$4,88 \times 10^{10}$
uranium 235 ${}^{235}_{92}\text{U}$	plomb 207 ${}^{207}_{82}\text{Pb}$	$7,04 \times 10^8$
uranium 238 ${}^{238}_{92}\text{U}$	plomb 206 ${}^{206}_{82}\text{Pb}$	$4,47 \times 10^9$

Formules liées à la transformation de l'énergie

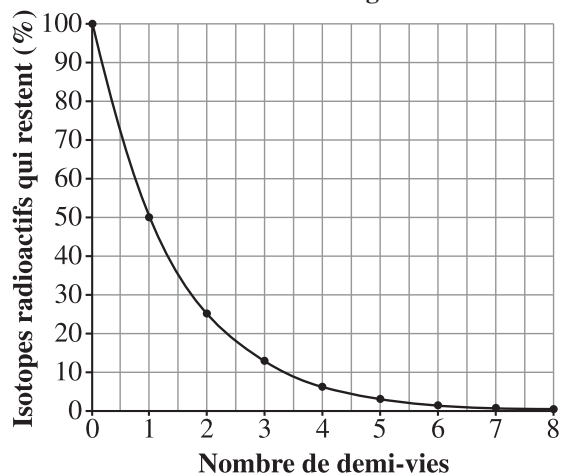
$$\Delta E = \Delta mc^2$$

ΔE = transformation d'énergie (J)

Δm = masse convertie en énergie (kg)

c = vitesse du REM ($3,00 \times 10^8$ m/s)

Courbe de désintégration



Chimie organique

Série homologue des alcanes à 25 °C et 101,325 kPa

Nom*	Formule	Nom*	Formule
<i>méth</i> ane	CH ₄ (g)	<i>hex</i> ane	C ₆ H ₁₄ (l)
<i>éth</i> ane	C ₂ H ₆ (g)	<i>hept</i> ane	C ₇ H ₁₆ (l)
<i>prop</i> ane	C ₃ H ₈ (g)	<i>oct</i> ane	C ₈ H ₁₈ (l)
<i>but</i> ane	C ₄ H ₁₀ (g)	<i>non</i> ane	C ₉ H ₂₀ (l)
<i>pent</i> ane	C ₅ H ₁₂ (l)	<i>déc</i> ane	C ₁₀ H ₂₂ (l)

*À noter : Les lettres en italiques indiquent les préfixes et la nomenclature propres à la chimie organique.

Préfixes de composés moléculaires

1 = <i>mono-</i>	6 = <i>hexa-</i>
2 = <i>di-</i>	7 = <i>hepta-</i>
3 = <i>tri-</i>	8 = <i>octa-</i>
4 = <i>tétra-</i>	9 = <i>ennea-</i> (<i>nona-</i>)
5 = <i>penta-</i>	10 = <i>déca-</i>

Types de réactions

Formation (Synthèse)

élément + élément → composé

Décomposition

composé → élément + élément

Remplacement simple

composé + élément → nouveau composé + nouvel élément

Remplacement double

composé + composé → nouveau composé + nouveau composé

Combustion complète d'hydrocarbures

hydrocarbure + oxygène → dioxyde de carbone + vapeur d'eau

Addition

alcène ou alcyne + surplus d'hydrogène → alcane

alcène ou alcyne + halogène → hydrocarbure halogéné

Craquage

hydrocarbure plus gros → hydrocarbure plus petit

Polymérisation

monomère + monomère → polymère

Estérification

alcool + acide carboxylique → ester + eau

Formules générales et noms de quelques composés organiques

Formule générale	Classification	Exemple de formule	Exemple de nom
C _n H _(2n+2)	alcane	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	éthane
C _n H _(2n)	alcène	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	éthène
C _n H _(2n-2)	alcyne	H-C≡C-H	éthyne
R-O-H	alcool	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	éthanol
$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{H} \end{array}$	acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \end{array}$	acide éthanoïque
$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{R}' \end{array}$	ester	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	éthanoate de méthyle
R-Q	hydrocarbure halogéné	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	chloroéthane
... [x-y] _n ...	polymère	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---C---C---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n \dots$	polyéthène
R représente un groupement alkyle R' représente habituellement un groupement alkyle différent Q représente un halogène (fluoro-, chloro-, bromo-, iodo-)		x-y représente le monomère n représente un nombre entier	

Solutions

Solubilité de certains composés ioniques communs dans une solution aqueuse à 25 °C

Ion	Ions du groupe 1 NH ₄ ⁺ NO ₃ ⁻ ClO ₃ ⁻ ClO ₄ ⁻ CH ₃ COO ⁻	F ⁻	Cl ⁻ Br ⁻ I ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻ PO ₄ ³⁻ SO ₃ ²⁻	IO ₃ ⁻ OOC ⁻ COO ²⁻	OH ⁻
Solubilité supérieure ou égale à 0,1 mol/L (très soluble) (aq)	la plupart	la plupart	la plupart	la plupart	Ions du groupe 1 NH ₄ ⁺	Ions du groupe 1 NH ₄ ⁺ Co(IO ₃) ₂ Fe ₂ (OOC ⁻ COO) ₃	Ions du groupe 1 NH ₄ ⁺
Solubilité inférieure à 0,1 mol/L (légèrement soluble) (s)	RbClO ₄ CsClO ₄ AgCH ₃ COO	Li ⁺ Mg ²⁺ Ca ²⁺ Sr ²⁺ Ba ²⁺ Fe ²⁺ Pb ²⁺	Cu ⁺ Ag ⁺ Pb ²⁺ Tl ⁺	Ca ²⁺ Sr ²⁺ Ba ²⁺ Ag ⁺ Pb ²⁺ Ra ²⁺	la plupart	la plupart	la plupart

À noter : Ce tableau ne donne que quelques indications établies à partir des valeurs de K_{sp} . Une concentration de 0,1 mol/L correspond à une valeur qui se trouve approximativement entre 10 g/L et 30 g/L selon la masse molaire.

Formules liées à la stœchiométrie et aux solutions

$$n = \frac{m}{M}$$

n = nombre de moles (mol)

m = masse (g)

$$C = \frac{n}{V}$$

M = masse molaire (g/mol)

C = concentration molaire (mol/L)

$$C_i V_i = C_f V_f$$

V = volume (L)

i = solution initiale

f = solution finale

$$\frac{\text{coefficient}_r}{\text{coefficient}_d} = \frac{n_r}{n_d} \quad \text{ou} \quad n_r = n_d \times \frac{\text{coefficient}_r}{\text{coefficient}_d}$$

r = substance requise

d = substance donnée

$$(\% V/V) = \frac{V_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \times 100 \%$$

$\% V/V$ = pourcentage en volume

$$\text{parties par million} = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution}}} \times 10^6 \text{ ppm}$$

Identification de quelques ions dans une solution aqueuse de 1,0 mol/L

Ion	Symbole	Couleur de la solution
chromate	$\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$	jaune
chrome(III)	$\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$	bleu-vert
chrome(II)	$\text{Cr}^{2+}(\text{aq})$	bleu foncé
cobalt(II)	$\text{Co}^{2+}(\text{aq})$	rouge
cuiivre(I)	$\text{Cu}^+(\text{aq})$	bleu-vert
cuiivre(II)	$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$	bleu
dichromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$	orange
fer(II)	$\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	vert lime
fer(III)	$\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$	jaune orangé
manganèse(II)	$\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$	rose pâle
nickel(II)	$\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$	bleu-vert
permanganate	$\text{MnO}_4^-(\text{aq})$	violet foncé

Couleur de la flamme des éléments

Élément	Symbole	Couleur
baryum	Ba	vert jaunâtre
calcium	Ca	rouge jaunâtre
césium	Cs	violet
cuiivre	Cu	bleu à vert
lithium	Li	rouge
plomb	Pb	bleu-blanc
potassium	K	violet
rubidium	Rb	violet
sodium	Na	jaune
strontium	Sr	rouge écarlate

À noter : On peut faire le test de vérification de la couleur de la flamme pour déterminer l'identité d'un métal ou d'un ion métallique. La mention bleu à vert indique la gamme de couleurs qui pourrait apparaître.

Acides et bases

Nomenclature des acides

Nom du composé	Nomenclature classique				Nomenclature UICPA
	Nom de l'acide	Formule	Nom du composé	Nom de l'acide	Nom de l'acide
<i>-ure d'hydrogène</i>	acide <i>-hydrique</i>	$\text{HCl}(\text{aq})$	chlor <i>ure</i> d'hydrogène	acide chlor <i>hydrique</i>	chlorure d'hydrogène aqueux
<i>-ate d'hydrogène</i>	acide <i>-ique</i>	$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$	phosph <i>ate</i> d'hydrogène	acide phosphor <i>ique</i>	phosphate d'hydrogène aqueux
<i>-ite d'hydrogène</i>	acide <i>-eux</i>	$\text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq})$	phosph <i>ite</i> d'hydrogène	acide phosphor <i>eux</i>	phosphite d'hydrogène aqueux

Nomenclature UICPA des bases inorganiques

Nom de la base	Exemple	
	Formule	Nom de la base
anion + cation	$\text{NaOH}(\text{aq})$	hydroxyde de sodium

Formules liées au pH

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})] = 10^{(-\text{pH})}$$

[] = concentration (mol/L)

Force relative des acides et des bases dans une solution de 0,10 mol/L à 25 °C

Nom de l'acide	Formule de l'acide	Formule de la base conjuguée
acide chlorhydrique	HCl(aq)	Cl ⁻ (aq)
acide sulfurique	H ₂ SO ₄ (aq)	HSO ₄ ⁻ (aq)
acide nitrique	HNO ₃ (aq)	NO ₃ ⁻ (aq)
ion hydronium	H ₃ O ⁺ (aq)	H ₂ O(l)
acide oxalique	HOOC ₂ COOH(aq)	HOOC ₂ COO ⁻ (aq)
acide sulfureux	H ₂ SO ₃ (aq)	HSO ₃ ⁻ (aq)
ion hydrogènesulfate	HSO ₄ ⁻ (aq)	SO ₄ ²⁻ (aq)
acide phosphorique	H ₃ PO ₄ (aq)	H ₂ PO ₄ ⁻ (aq)
orange IV	HOr(aq)	Or ⁻ (aq)
acide nitreux	HNO ₂ (aq)	NO ₂ ⁻ (aq)
acide fluorhydrique	HF(aq)	F ⁻ (aq)
acide méthanoïque (formique)	HCOOH(aq)	HCOO ⁻ (aq)
méthylorange	HMo(aq)	Mo ⁻ (aq)
acide benzoïque	C ₆ H ₅ COOH(aq)	C ₆ H ₅ COO ⁻ (aq)
acide éthanoïque (acétique)	CH ₃ COOH(aq)	CH ₃ COO ⁻ (aq)
acide carbonique (CO ₂ (g) + H ₂ O(l))	H ₂ CO ₃ (aq)	HCO ₃ ⁻ (aq)
bleu de bromothymol	HBb(aq)	Bb ⁻ (aq)
acide sulfhydrique	H ₂ S(aq)	HS ⁻ (aq)
phénolphtaléine	HPh(aq)	Ph ⁻ (aq)
ion ammonium	NH ₄ ⁺ (aq)	NH ₃ (aq)
ion hydrogénocarbonate	HCO ₃ ⁻ (aq)	CO ₃ ²⁻ (aq)
carmin d'indigo	HIc(aq)	Ic ⁻ (aq)
eau (55,5 mol/L)	H ₂ O(l)	OH ⁻ (aq)

Force croissante des acides ↑

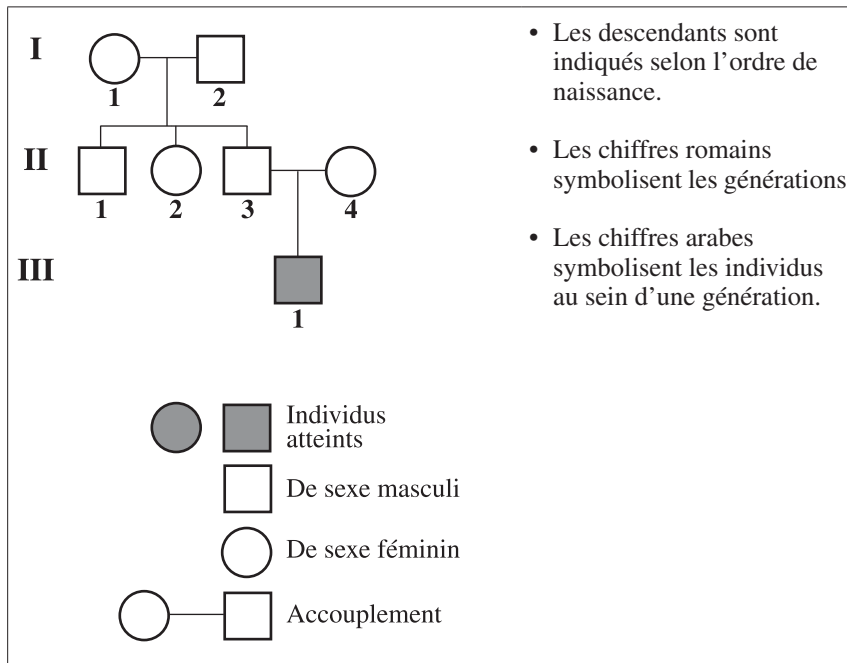
Force croissante des bases ↓

Indicateurs acidobasiques à 25 °C

Indicateur	Abréviation (acide/base conjuguée)	Gamme de pH	Variation de la couleur à mesure que le pH augmente
violet de méthyle	HMv(aq) / Mv ⁻ (aq)	0,0 – 1,6	de jaune à bleu
bleu de thymol	H ₂ Tb(aq) / HTb ⁻ (aq)	1,2 – 2,8	de rouge à jaune
bleu de thymol	HTb ⁻ (aq) / Tb ²⁻ (aq)	8,0 – 9,6	de jaune à bleu
orange IV	HOr(aq) / Or ⁻ (aq)	1,4 – 2,8	de rouge à jaune
méthylorange	HMo(aq) / Mo ⁻ (aq)	3,2 – 4,4	de rouge à jaune
vert de bromocrésol	HBg(aq) / Bg ⁻ (aq)	3,8 – 5,4	de jaune à bleu
tourmesol	HLt(aq) / Lt ⁻ (aq)	4,5 – 8,3	de rouge à bleu
rouge de méthyle	HMr(aq) / Mr ⁻ (aq)	4,8 – 6,0	de rouge à jaune
rouge de chlorophénol	HCh(aq) / Ch ⁻ (aq)	5,2 – 6,8	de jaune à rouge
bleu de bromothymol	HBb(aq) / Bb ⁻ (aq)	6,0 – 7,6	de jaune à bleu
rouge de phénol	HPr(aq) / Pr ⁻ (aq)	6,6 – 8,0	de jaune à rouge
phénolphtaléine	HPh(aq) / Ph ⁻ (aq)	8,2 – 10,0	d'incolore à rose
thymolphtaléine	HTh(aq) / Th ⁻ (aq)	9,4 – 10,6	d'incolore à bleu
jaune d'alizarine R	HAy(aq) / Ay ⁻ (aq)	10,1 – 12,0	de jaune à rouge
carmin d'indigo	HIc(aq) / Ic ⁻ (aq)	11,4 – 13,0	de bleu à jaune
1,3,5-trinitrobenzène	HNb(aq) / Nb ⁻ (aq)	12,0 – 14,0	d'incolore à orange

Génétique

Arbre généalogique



Abréviations des bases azotées

Base azotée	Abréviation
adénine	A
cytosine	C
guanine	G
thymine	T

Allèles

Lettre majuscule — dominant
 Lettre minuscule — récessif
 Lié au sexe — X^Y ou X^X

Triplets de base de l'ADN et leurs acides aminés correspondants

		D E U X I È M E B A S E					
		T	C	A	G		
P R E M I È R E	T	TTT phénylalanine	TCT sérine	TAT tyrosine	TGT cystéine	T	T R O P H I L E U S E
		TTC phénylalanine	TCC sérine	TAC tyrosine	TGC cystéine	C	
		TTA leucine	TCA sérine	TAA ARRÊT**	TGA ARRÊT**	A	
		TTG leucine	TCG sérine	TAG ARRÊT**	TGG tryptophane	G	
	C	CTT leucine	CCT proline	CAT histidine	CGT arginine	T	
		CTC leucine	CCC proline	CAC histidine	CGC arginine	C	
		CTA leucine	CCA proline	CAA glutamine	CGA arginine	A	
		CTG leucine	CCG proline	CAG glutamine	CGG arginine	G	
	A	ATT isoleucine	ACT thréonine	AAT asparagine	AGT sérine	T	
		ATC isoleucine	ACC thréonine	AAC asparagine	AGC sérine	C	
		ATA isoleucine	ACA thréonine	AAA lysine	AGA arginine	A	
		ATG méthionine ou DÉPART*	ACG thréonine	AAG lysine	AGG arginine	G	
G	GTT valine	GCT alanine	GAT aspartate	GGT glycine	T		
	GTC valine	GCC alanine	GAC aspartate	GGC glycine	C		
	GTA valine	GCA alanine	GAA glutamate	GGA glycine	A		
	GTG valine	GCG alanine	GAG glutamate	GGG glycine	G		

↳ **noter** : Ce tableau indique les triplets de base du brin « complémentaire » ($5' \rightarrow 3'$) de l'ADN.

*↳ **noter** : ATG est un triplet de base initiateur et le code de l'acide aminé méthionine.

↳ **noter : TAA, TAG et TGA sont des triplets de base d'arrêt.

Références

Lide, D.R. 2005. *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. 86^e éd., Boca Raton, CRC Press
NIST Reference on Constants, Units and Uncertainty. 2002. <http://physics.nist.gov>

Speight, James G. 2005. *Lange's Handbook of Chemistry*. 16^e éd., New York, McGraw Hill