

Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Unité de masse atomique $1 \text{ u.m.a} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Constantes de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, constante réduite $\hbar = \frac{h}{2\pi}$

Constante de Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

Constante du gaz parfait $R = kN_A = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Constante de Faraday $\mathcal{F} = eN_A \sim 96\,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

Vitesse de la lumière dans le vide illimité $c \approx 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Perméabilité $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$ **Permittivité** $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$

Constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$

Accélération de la pesanteur $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

Rayon de la Terre $R_T = 6\,400 \text{ km}$

Facteur de Nernst à 25 °C $\frac{RT}{\mathcal{F}} \ln X \sim 0,06 \log X$

Partie III – TRIGONOMETRIE

$$\cos p + \cos q = 2 \cos \frac{p+q}{2} \cdot \cos \frac{p-q}{2}$$

$$\sin p - \sin q = 2 \cos \frac{p+q}{2} \cdot \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\cos p - \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \cdot \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\sin p + \sin q = 2 \sin \frac{p+q}{2} \cdot \cos \frac{p-q}{2}$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2(\sin \alpha)^2 = 2(\cos \alpha)^2 - 1$$

Partie IV – ANALYSE VECTORIELLE

En coordonnées cylindriques (r, θ, z) : $\overrightarrow{\text{grad}} V = \frac{\partial V}{\partial r} \overrightarrow{u}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \theta} \overrightarrow{u}_\theta + \frac{\partial V}{\partial z} \overrightarrow{u}_z$

En coordonnées sphériques (r, θ, φ) : $\overrightarrow{\text{grad}} V = \frac{\partial V}{\partial r} \overrightarrow{u}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial \theta} \overrightarrow{u}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial V}{\partial \varphi} \overrightarrow{u}_\varphi$

Formule utile : $\overrightarrow{\text{rot}}(\overrightarrow{\text{rot}} \vec{A}) = \overrightarrow{\text{grad}}(\text{div} \vec{A}) - \Delta \vec{A}$



PHYSIQUE-CHIMIE – ORAUX CCINP MP et MPI

Partie I - FORMULAIRE

Thermodynamique du gaz parfait :

La variation d'entropie molaire d'un gaz parfait (caractérisé par un coefficient $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$), entre un état initial (P_i, T_i, V_i) et un état final (P_f, T_f, V_f) est égale à :

$$\Delta S = R \left(\frac{1}{\gamma - 1} \ln \frac{T_f}{T_i} + \ln \frac{V_f}{V_i} \right) = R \left(\frac{\gamma}{\gamma - 1} \ln \frac{T_f}{T_i} - \ln \frac{P_f}{P_i} \right)$$

Thermodynamique d'une phase condensée :

On peut confondre les capacités thermiques molaires isobare C_p et isochore C_v , qu'on note C et la variation d'entropie molaire est alors égale à : $\Delta S = C \ln \frac{T_f}{T_i}$

Relations de passage du champ électromagnétique :

La présence sur une surface d'une distribution de charges de densité σ et/ou d'un courant surfacique de densité \vec{j}_s introduit des discontinuités du champ électromagnétique à la traversée de la surface telles que :

$$\vec{E}_2 - \vec{E}_1 = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{n}_{12}$$

$$\vec{B}_2 - \vec{B}_1 = \mu_0 \vec{j}_s \wedge \vec{n}_{12}$$

Le vecteur \vec{n}_{12} est le vecteur unitaire normal à la surface orientée de 1 vers 2.

Actions mécaniques subies par un dipôle placé dans un champ extérieur :

résultante : $\vec{F} = (\vec{p} \cdot \overrightarrow{\text{grad}}) \vec{E}_{ext}$ et moment en O : $\vec{M}(O) = \vec{p} \wedge \vec{E}_{ext}$

résultante : $\vec{F} = (\vec{m} \cdot \overrightarrow{\text{grad}}) \vec{B}_{ext}$ et moment en O : $\vec{M}(O) = \vec{m} \wedge \vec{B}_{ext}$

Physique quantique :

écart type : $(\Delta F) = \sqrt{\langle F^2 \rangle - \langle F \rangle^2}$

équation de Schrödinger une dimension : $i\hbar \frac{\partial \Psi(x,t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x,t)}{\partial x^2} + V(x)\Psi(x,t)$

Partie II – VALEURS USUELLES

Electron : Masse $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg Charge $-e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C

Proton : Masse $m_p = 1836 m_e$ Charge $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

18 **VIIIA**

1	1.0079 H HYDROGÈNE	2	4.0026 He Hélium	13	10.811 B Bore	14	12.011 C Carbone	15	14.007 N Azote	16	15.999 O Oxygène	17	18.998 F Fluor	18	39.948 Ne Neon																						
2	6.941 Li Lithium	4	9.0122 Be Béryllium	5	10.811 B Bore	6	12.011 C Carbone	7	14.007 N Azote	8	15.999 O Oxygène	9	18.998 F Fluor	10	20.180 Ne Neon																						
3	22.990 Na Sodium	11	22.990 Na Sodium	12	24.305 Mg Magnésium	13	26.982 Al Aluminium	14	28.086 Si Silicium	15	30.974 P Phosphore	16	32.065 S Soufre	17	35.453 Cl Chlore	18	39.948 Ar Argon																				
4	39.098 K Potassium	19	39.098 K Potassium	20	40.078 Ca Calcium	21	44.956 Sc Scandium	22	47.867 Ti Titane	23	50.942 V Vanadium	24	51.996 Cr Chrome	25	54.938 Mn Manganèse	26	55.845 Fe Fer	27	58.933 Co Cobalt	28	58.693 Ni Nickel	29	63.546 Cu Cuivre	30	65.38 Zn Zinc												
5	85.468 Rb Rubidium	37	85.468 Rb Rubidium	38	87.62 Sr Strontium	39	88.906 Y Yttrium	40	91.224 Zr Zirconium	41	92.906 Nb Niobium	42	95.96 Mo Molybdène	43	(98) Tc Technétium	44	101.07 Ru Ruthénium	45	102.91 Rh Rhodium	46	106.42 Pd Palladium	47	107.87 Ag Argent	48	112.41 Cd Cadmium	49	114.82 In Indium	50	118.71 Sn Étain	51	121.76 Sb Antimoine	52	127.60 Te Tellure	53	126.90 I Iode	54	131.29 Xe Xénon
6	132.91 Cs Césium	55	132.91 Cs Césium	56	137.33 Ba Baryum	57-71	Lanthanides	72	178.49 Hf Hafnium	73	180.95 Ta Tantale	74	183.84 W Tungstène	75	186.21 Re Rénium	76	190.23 Os Osmium	77	192.22 Ir Iridium	78	195.08 Pt Platine	79	196.97 Au Or	80	200.59 Hg Mercure	81	204.38 Tl Thallium	82	207.2 Pb Plomb	83	208.98 Bi Bismuth	84	(209) Po Polonium	85	(210) At Astate	86	(222) Rn Radon
7	(223) Fr Francium	87	(223) Fr Francium	88	(226) Ra Radium	89-103	Actinides	104	(267) Rf Rutherfordium	105	(268) Db Dubnium	106	(271) Sg Seaborgium	107	(272) Bh Bohrium	108	(277) Hs Hassium	109	(276) Mt Meitnerium	110	(281) Ds Darmstadtium	111	(280) Rg Roentgenium	112	(285) Cn Copernicium	113	(...) Uut Ununtrium	114	(287) Fl Flerovium	115	(...) Uup Ununpentium	116	(291) Lv Livermorium	117	(...) Uus Ununseptium	118	(...) Uuo Ununoctium

ÉTAT PHYSIQUE (25 °C; 101 kPa)
Ne - gaz
Hg - liquide
Tc - synthétique

Métaux (bleu)
Métaux alcalins (bleu clair)
Métaux alcalino-terreux (bleu très clair)
Métaux de transition (bleu très très clair)
Lanthanides (violet)
Actinides (violet foncé)

Métalloïdes (orange)
Non-métaux (vert)
Chalcogènes (vert clair)
Halogènes (vert très clair)
Gaz nobles (vert très très clair)

MASSÉ ATOMIQUE RELATIVE (1)
GROUPE IUPAC
NOMBRE ATOMIQUE
SYMBÔLE
NOM DE L'ÉLÉMENT

Copyright © 2012 Eni Generalié

LANTHANIDES

57	138.91 La Lanthane	58	140.12 Ce Cérium	59	140.91 Pr Praséodyme	60	144.24 Nd Néodyme	61	(145) Pm Prométhium	62	150.36 Sm Samarium	63	151.96 Eu Europium	64	157.25 Gd Gadolinium	65	158.93 Tb Terbium	66	162.50 Dy Dysprosium	67	164.93 Ho Holmium	68	167.26 Er Erbium	69	168.93 Tm Thulium	70	173.05 Yb Ytterbium	71	174.97 Lu Lutétium
----	---------------------------------	----	-------------------------------	----	-----------------------------------	----	--------------------------------	----	----------------------------------	----	---------------------------------	----	---------------------------------	----	-----------------------------------	----	--------------------------------	----	-----------------------------------	----	--------------------------------	----	-------------------------------	----	--------------------------------	----	----------------------------------	----	---------------------------------

ACTINIDES

89	(227) Ac Actinium	90	232.04 Th Thorium	91	231.04 Pa Protactinium	92	238.03 U Uranium	93	(237) Np Neptunium	94	(244) Pu Plutonium	95	(243) Am Américium	96	(247) Cm Curium	97	(247) Bk Berkélium	98	(251) Cf Californium	99	(252) Es Einsteinium	100	(257) Fm Fermium	101	(258) Md Mendelevium	102	(259) No Nobélium	103	(262) Lr Lawrencium
----	--------------------------------	----	--------------------------------	----	-------------------------------------	----	-------------------------------	----	---------------------------------	----	---------------------------------	----	---------------------------------	----	------------------------------	----	---------------------------------	----	-----------------------------------	----	-----------------------------------	-----	-------------------------------	-----	-----------------------------------	-----	--------------------------------	-----	----------------------------------

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)
 La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant la durée de vie la plus grande. Toutefois, pour les trois éléments (Th, Pa et U) qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.