

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

## THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4<sup>e</sup> secondaire

### **L'ORGANISATION DE LA MATIÈRE (Notation de Lewis-Masse atomique-Isotopes-Familles et périodes du tableau périodique-Périodicité des propriétés)**

**Notation de Lewis** : C'est une façon de représenter un atome d'un élément en illustrant les électrons de sa couche périphérique (dernière couche) à l'aide de points disposés autour de son SYMBOLE chimique.

Rappel : Les électrons de valence sont les électrons qui se trouvent sur la dernière couche (couche périphérique). Le numéro de la famille ou du groupe (IA-IIA-IIIA-IVA-VA-VIA-VIIA-VIIIA) représente le nombre d'électrons de valence.

Exemples : Notation de Lewis des atomes d'azote, d'oxygène, de sodium, de calcium, d'aluminium, d'hélium et de chlore.

Les éléments d'une même famille ont des propriétés semblables car ils ont le même nombre d'électrons de valence.

Cette notation nous permettra de trouver la formule moléculaire d'une molécule lors de sa formation.

**La masse atomique relative et les isotopes** : La masse atomique correspond à la masse atomique moyenne d'un élément et est exprimée en unité de masse atomique (u).

Rappel : La masse d'un atome est concentrée dans le noyau. Le noyau est composé de protons et de neutrons (les nucléons).

La masse atomique est une masse relative car elle est calculée par comparaison à la masse du carbone 12 prise comme référence.

Exemple : La masse de l'atome d'hélium est 4 u et celle de l'atome du carbone est 12 u. On peut dire que l'atome d'hélium est 3 fois plus léger que l'atome de carbone.



**Les isotopes** : Les isotopes sont les atomes d'un même élément dont le nombre de NEUTRONS est différent (par conséquent, la MASSE).

**Notation des isotopes :**

Exemple : L'oxygène possède trois isotopes ayant un nombre de masse 16, 17 et 18. On appelle donc ces isotopes **oxygène 16**, **oxygène 17** et **oxygène 18**. On les représente par :

Illustration :

**La masse atomique moyenne** : La masse atomique moyenne tient compte de la MASSE relative de chaque isotope d'un élément et de son ABONDANCE dans la nature.

**Formule** : masse atomique moyenne = (masse premier isotope x abondance (%)) + (masse deuxième isotope x abondance (%)) + (masse troisième isotope x abondance (%)) + ...

**Exemple** : Calculer la masse atomique moyenne du carbone. Carbone 12, abondance 98,9%; Carbone 13, abondance 1,1 %; Carbone 14, abondance  $1 \times 10^{-10} \%$   
 Masse atomique moyenne du carbone =  $(12 \text{ u} \times 98,9 \%) + (13 \text{ u} \times 1,1 \%) + (14 \text{ u} \times 1 \times 10^{-10} \%) = 12,011 \text{ u}$

**Les familles et les périodes du tableau périodique** : Le tableau périodique regroupe les éléments en familles et en périodes selon qu'ils présentent des propriétés semblables.

**Les métaux, les non-métaux et les métalloïdes** :

## TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

PÉRIODE	GROUPE																18																
	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	VIIIA													
	IA	IIA		IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIB	VIIIA													
1	1 H HYDROGÈNE																			2 He HELIUM													
2	3 Li LITHIUM	4 Be BÉRYLLIUM																	5 B BORE	6 C CARBONE	7 N AZOTE	8 O OXYGÈNE	9 F FLUOR	10 Ne NEON									
3	11 Na SODIUM	12 Mg MAGNÉSIMUM																	13 Al ALUMINIUM	14 Si SILICIUM	15 P PHOSPHORE	16 S SOUFRE	17 Cl CHLORE	18 Ar ARGON									
4	19 K POTASSIUM	20 Ca CALCIUM	21 Sc SCANDIUM	22 Ti TITANE	23 V VANADIUM	24 Cr CHROME	25 Mn MANGANÈSE	26 Fe FER	27 Co COBALT	28 Ni NICKEL	29 Cu CUIVRE	30 Zn ZINC	31 Ga GALLIUM	32 Ge GERMANIUM	33 As ARSENIC	34 Se SÉLÉNIUM	35 Br BROME	36 Kr KRYPTON															
5	37 Rb RUBIDIUM	38 Sr STRONTIUM	39 Y YTRURIUM	40 Zr ZIRCONIUM	41 Nb NIOBIUM	42 Mo MOLYBDÈNE	43 Tc TECHNÉTUM	44 Ru RUTHÉNIUM	45 Rh RHODIUM	46 Pd PALLADIUM	47 Ag ARGENT	48 Cd CADMIUM	49 In INDIUM	50 Sn ÉTAIN	51 Sb ANTIMOINE	52 Te TELLURE	53 I IODE	54 Xe XÉNON															
6	55 Cs CÉSURIUM	56 Ba BARYUM	57-71 La-Lu Lanthanides	72 Hf HAFNIUM	73 Ta TANTALE	74 W TUNGSTÈNE	75 Re RHÉNIUM	76 Os OSMIUM	77 Ir IRIDIUM	78 Pt PLATINE	79 Au OR	80 Hg MERCURE	81 Tl THALLIUM	82 Pb PLOMB	83 Bi BISMUTH	84 Po POLONIUM	85 At ASTATE	86 Rn RADON															
7	87 Fr FRANCIUM	88 Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	104 Rf RUTHERFORDIUM	105 Db DUBNIUM	106 Sg SEABORGIUM	107 Bh BOHRMIUM	108 Hs HASSIUM	109 Mt MEITNERIUM	110 Uu UNUNNIUM	111 Uu UNUNNIUM	112 Uu UNUNNIUM	113 Uu UNUNNIUM	114 Uu UNUNNIUM				115 Uu UNUNNIUM															
Lanthanides																						Copyright © 1998-2002 EniG. (eni@kf-split.hr)											
																			57 La LANTHANE	58 Ce CÉRIUM	59 Pr PRASÉODYME	60 Nd NÉODYME	61 Pm PROMÉTHIUM	62 Sm SAMARIUM	63 Eu EUROPIUM	64 Gd GADOLINIUM	65 Tb TERBIUM	66 Dy DYSPROSIUM	67 Ho HOLMIUM	68 Er ERBIUM	69 Tm THULIUM	70 Yb YTTÉRIUM	71 Lu LUTÉTIUM
																			Actinides														
																			89 Ac ACTINIUM	90 Th THORIUM	91 Pa PROTACTINIUM	92 U URANIUM	93 Np NEPTUNIUM	94 Pu PLUTONIUM	95 Am AMÉRICIUM	96 Cm CURIUM	97 Bk BERKÉLIUM	98 Cf CALIFORNIUM	99 Es EINSTEINIUM	100 Fm FERMIUM	101 Md MENDELÉVIUM	102 No NOBÉLIUM	103 Lr LAWRENCIUM

(1) Pure Appl. Chem., 73, No. 4, 667-683 (2001)  
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.  
Tous les autres éléments ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

Editor: Michel Ditrin

**Les métaux** : Les métaux sont situés à gauche de l'escalier. Tous les métaux sont solides à la température de la pièce sauf le mercure (Hg), il est liquide. Les métaux sont brillants (éclat métallique). Ils sont bons conducteurs d'électricité et de chaleur (thermique). Ils sont malléables (on peut les déformer sans provoquer de rupture). Ils sont ductiles (on peut les étirer en forme de fils). Plusieurs métaux réagissent avec des acides. Les métaux ont tendance à s'unir à des non-métaux pour former des composés. Les métaux sont généralement des donneurs d'électrons.

**Les non-métaux** : Les non-métaux sont situés à droite de l'escalier (sauf l'hydrogène). Les non-métaux ont un aspect terne (sans éclat). Ils sont mauvais conducteurs de chaleur (thermique) et d'électricité. Ils ne peuvent être ni laminés ni étirés en fils. Ils sont généralement de bons isolants. Les non-métaux ont tendance à s'unir aux métaux pour former des composés. Les non-métaux sont des receveurs d'électrons.

**Les métalloïdes** : Les métalloïdes sont situés le long de l'escalier. Ils ressemblent aux non-métaux, mais conduisent le courant électrique. Ils ne sont pas de bons conducteurs thermiques. (B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At).

**Les familles chimiques** : Les familles chimiques sont des groupes d'éléments qui présentent des propriétés chimiques et physiques similaires parce qu'ils possèdent le même nombre d'électrons de valence.

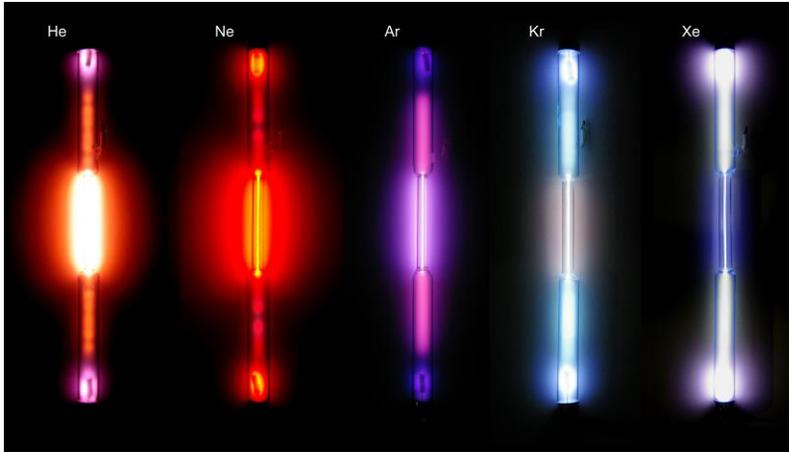
**La famille IA : Les alcalins.** Li, Na, K, Rb, Cs et Fr. Ce sont des métaux mous. Ils sont légers. Ils ont un point de fusion bas (ils fondent à des températures peu élevées). Ils réagissent fortement avec l'eau pour ensuite former une base (un alcali). Ils existent sous forme de composés, car ils sont trop réactifs. Le plus réactif est le francium. Le lithium sert au traitement des états dépressifs. Les vapeurs de sodium sont parfois utilisées dans les lampes pour donner une lumière intense et jaune qui n'éblouit pas. Le rubidium, légèrement radioactif, sert en médecine à localiser les tumeurs cérébrales, car il se fixe dans les tumeurs mais non dans les tissus sains.

**La famille IIA : Les alcalino-terreux.** Be, Mg, Ca, Sr, Ba et Ra. Ce sont des métaux plus durs que les alcalins. Le point de fusion est plus élevé que celui des alcalins. Ils sont moins réactifs que les alcalins. Ils sont présents en grande quantité dans la croûte terrestre. Le béryllium entre dans la composition d'alliages légers et résistants aux températures élevées. Le magnésium est utilisé pour les feux d'artifice et les éclairs en photographie. Les sels de calcium servent à fondre la glace sur la chaussée. Le sulfate de baryum est employé en radioscopie pour délimiter les contours de l'estomac et de l'intestin.

**La famille VIIA : Les halogènes.** F, Cl, Br, I et At. À la température de la pièce F et Cl sont gazeux, Br est liquide, I et At sont solides. Ils sont très réactifs. Ils se lient avec les métaux pour former un sel. Halogène veut dire générateur de sels. Ils forment des acides forts avec l'hydrogène. Ils sont toxiques, corrosifs et bactéricides. Le plus réactif est le fluor. On utilise le chlore pour la désinfection de l'eau et l'iode comme antiseptique. La lampe à halogène est une lampe à incandescence dans laquelle un halogène (iode, brome) est ajouté. Le sel de table est iodé. Le fluor est utilisé pour dépolir la vitre et la céramique. Le brome est employé comme désinfectant.

**La famille VIIIA : Les gaz inertes (stables-rares,nobles).** He, Ne, Ar, Kr, Xe et Rn. Ils ont une grande stabilité chimique, ils ne se lient pas avec d'autres éléments pour former un composé. Ils sont à l'état gazeux. Ils sont utilisés dans les enseignes lumineuses.

L'hélium est utilisé dans les ballons-sondes et ballons-jouets. L'argon est utilisé dans les ampoules incandescentes et dans les fenêtres pour l'isolation. Soumis à une tension électrique, les gaz inertes brillent d'un éclat particulier.



**La périodicité des propriétés (propriétés périodiques) :** La périodicité des propriétés des éléments dans le tableau périodique correspond à la façon dont les propriétés physiques et chimiques des éléments se répètent de façon régulière d'une période à l'autre.

Exemple : Le rayon atomique (propriété périodique)

