

## **1.8 Introduction à la nomenclature Organique et Inorganique**

# Objectifs

- Pouvoir reconnaître le type de composés chimiques utilisés en milieu de travail;
- Acquérir les notions de base en chimie organique et inorganique;
- Présenter les règles de la nomenclature systématique (composé organique & inorganique);
- Apprendre à lire et interpréter les informations contenues sur l'étiquette et la fiche signalétique d'un produit dangereux utilisé en milieu de travail;



***Je lis***



***Je m'équipe***



***Je manipule***

# La nomenclature chimique

- La nomenclature peut être définie comme **la terminologie** de composés chimiques et représente la base du **langage de la chimie**

## Différences entre les **structures organiques & inorganiques**

### Nomenclature organique (Composés organiques)

- Peu d'atomes différents
- Combinaisons innombrables
- Constitués d'atomes de carbone et hydrogène
- Représentent ~ **90 %** des composés chimiques
- **> 18 %** du corps humain est constitué de carbone

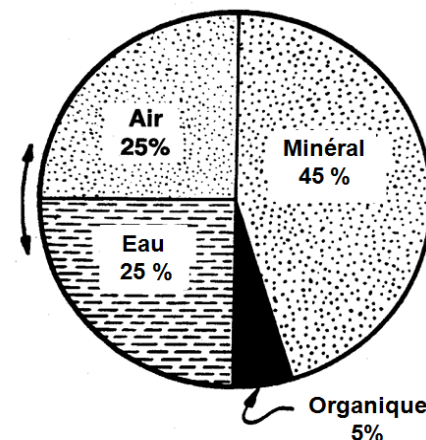
### Nomenclature inorganique (Composés inorganiques)

- Possibilité de multitudes d'atomes différents
- Combinaisons limitées
- Représentent ~ **10 %** des composés chimiques
- Utilisés dans la géologie; industrie; environnement; produit ménagers etc...

# 1. Nomenclature inorganique

- La principale source des composés minéraux (inorganique) est la croûte terrestre;
- Il s'agit des composés d'éléments chimiques appartenant à l'ensemble du **tableau périodique**, excepté les composés organiques;

Éléments	% massique	
	Croûte continentale	Croûte océanique
O	46,9	43,7
Si	32,2	22
Al	7,7	8,5
Fe	2,9	6,5
Mg	0,7	7,6
Ca	1,9	7,1
K	3,2	0,33
Na	2,9	1,6
	Croûte continentale	Croûte océanique



*Composition de la croûte terrestre*

- Le nombre de composés inorganique ne cesse d'accroître avec les synthèses et la conception des matériaux nouveaux;

## Exemples :

*métaux et alliages (Fe, Ag), minéraux (sels, cristaux formant les roches, les complexes et composés moléculaires (Cl<sub>2</sub>, Si);*

# 1. Nomenclature inorganique

## • Comportement des éléments du tableau périodique

Généralement les métaux forment les cations et les non-métaux forment les anions.

1+																		2+												3+	--	3-	2-	1-	--
1		2												13		14	15	16	17	18															
IA		IIA												IIIA		IVA	VA	VIA	VIIA	0															
1	H													B	C	N	O	F	He																
2	Li	Be																																	
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																							
			IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII				IB	IIB																						
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																	
6	Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																	
7	Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub		Uuq		Uuh		Uuo																	

# 1. Nomenclature inorganique

## Composés inorganiques: Binaires

**Cas #1:** Le composé binaire est formé de 2 parties; une partie est un métal (cation) et l'autre un non-métal ou un anion polyatomique

- La FORMULE s'écrit en mettant le métal (cation) en premier
- Le NOM est formé par le nom de l'anion (*voir tableau 1.4 et 1.5*) suivi par de métal;
- On place à la fin du nom métal le nombre d'oxydation de celui-ci, en chiffres romains, si plusieurs possibilités existent (selon le tableau périodique)

# Exercice # 01

Nommez les composés ioniques suivants :

**a)**  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  ; **b)** KCN ; **c)**  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ; **e)**  $\text{MnO}_3$  ; **f)**  $\text{NaHCO}_3$  ; **g)** AgCl

- Dans ces composés le cation est un métal, on applique la règle de nomenclature inorganique **cas # 01**. En utilisant le tableau 1.4 et 1.5 on Nommez les composés ioniques suivants :

- a)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  : Nitrate de cuivre (II) ``Chiffres romains ; **Cu** plusieurs degrés d'oxydation``
- b) KCN : Cyanure de potassium ``Pas de chiffres romains; **K** un seul degré d'oxydation``
- c)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  : Hydroxyde de fer (III) ``**Fe** : plusieurs degrés d'oxydation``
- e)  $\text{MnO}_3$  : Oxyde de manganèse (VI) ``**Mn** : plusieurs degrés d'oxydation``
- f)  $\text{NaHCO}_3$  : Hydrogénocarbonate de sodium ``**Na** : pas plusieurs degrés d'oxydation``
- g) AgCl : Chlorure d'argent ``**Ag** : pas plusieurs degrés d'oxydation``

# 1. Nomenclature inorganique

## Composés inorganiques: Binaires

### **Cas #2 : Les deux parties sont des non-métaux**

- On écrit la FORMULE en plaçant les éléments par ordre croissant d'électronégativité;
- On écrit le NOM dans l'ordre inverse, en utilisant les noms du tableau 1.4 pour l'atome le plus électronégatif, suivi de l'autre atome;
- Le NOMBRE d'atomes s'indique en plaçant le PRÉFIXE grecs: di, tri, tétra, penta, hexa,... devant le nom de l'atome(cf tableau 1.6)



## Exercice # 0 2

Nommez les composés inorganiques suivants :



- Dans ces composés les deux parties sont des non-métaux, on utilise la règle de nomenclature inorganique **cas # 02**. En utilisant le tableau 1.4 ; 1.5 et tableau 1.6. des préfixes pour indiquer le **nombre d'atomes** de **chaque partie**.

a)  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  : **déca**oxyde de **tétra**phospore

b)  $\text{NF}_3$  : **trifluorure** d'azote

c)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  : **hepta**oxyde de **dichlore**

d)  $\text{N}_2\text{O}_4$  : **tétra**oxyde de **diazote**

# 1. Nomenclature inorganique *(Les oxydes)*

## Les oxydes de carbone d'azote

### Oxydes de carbone

La famille des oxydes de carbone comprend:

- Le  $\text{CO}_2$  ou *dioxyde de carbone*
- Le  $\text{CO}$  ou *monoxyde de carbone*

Le préfixe *mono* n'est employé que dans ces cas particuliers

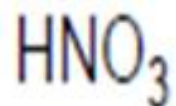
### Oxydes d'azote

La famille des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) comprend:

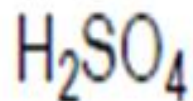
- Le  $\text{NO}_3$  ou *trioxyde d'azote*
- Le  $\text{NO}_2$  ou *dioxyde d'azote*
- Le  $\text{NO}$  ou *monoxyde d'azote*

# 1. Nomenclature inorganique *(les acides)*

- On garde les noms traditionnels pour les acides inorganiques *voir (tableau 1.7)*



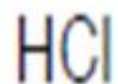
acide nitrique



acide sulfurique



acide hypochloreux



acide chlorhydrique

# 1. Nomenclature inorganique *(les hydratés)*

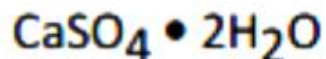
- Ils'agit de composés ioniques (sels) contenant des molécules d'eau;
- Les hydratés se trouvent souvent associer aux molécules d'eau grâce à l'effet électrostatique entre ces composés (**ioniques**) et la molécule d'eau (**polaire**);

- On nomme le sel avec les règles vues précédemment suivi du mot ``hydraté``;
- Le nombre de molécules d'eau est indiqué par des préfixes grecs;

## Exemples :



chlorure de calcium dihydraté

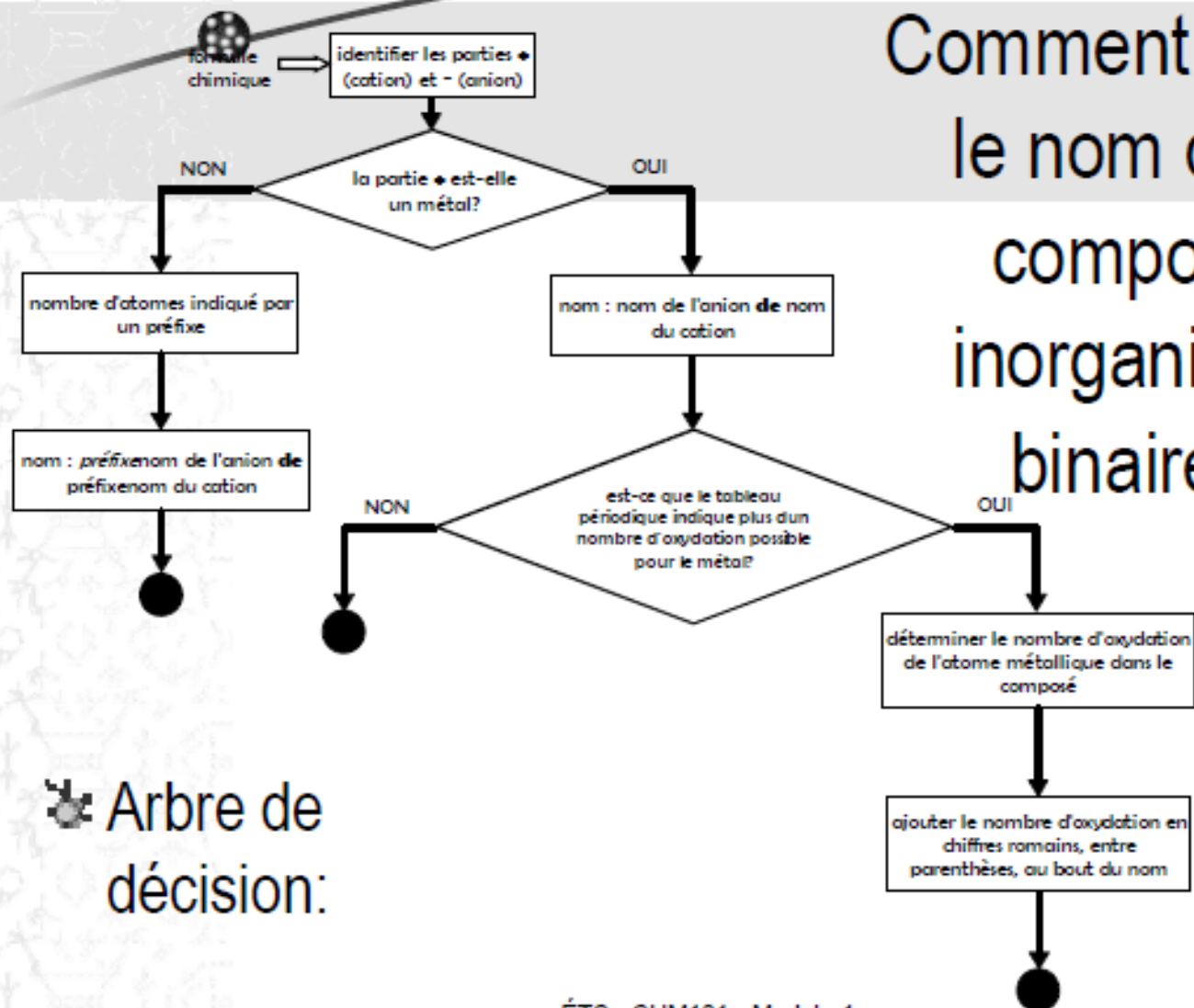


sulfate de calcium dihydraté (gypse)



sulfate de calcium hémihydraté (stuc).

# Comment écrire le nom d'un composé inorganique binaire?



Arbre de  
décision:

# Exercice # 0 3

- Déterminez le cation et l'anion présents dans chacun des composés ioniques suivants et nommez chaque composé :

a)  $\text{LiCl}$  ;  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$  ;  $\text{NaHSO}_4$  ;  $\text{FePO}_4$  ;  $\text{BaCl}_2$

b) Écrivez la formule des composés ioniques résultant de la combinaison des ions suivants:

\* )  $\text{Sr}^{2+}$  et  $\text{PO}_4^{3-}$  ; \*\* )  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{HPO}_4^{2-}$  ; \* \*\* )  $\text{Mn}^{2+}$  et  $\text{CO}_3^{2-}$

a)

Composé	$\text{LiCl}$	$\text{Ag}_2\text{SO}_3$	$\text{NaHSO}_4$	$\text{FePO}_4$	$\text{BaCl}_2$
Ions	<u>Cation:</u> $\text{Li}^+$ <u>Anion:</u> $\text{Cl}^-$	<u>Cation:</u> $\text{Ag}^+$ <u>Anion:</u> $\text{SO}_3^{2-}$	<u>Cation:</u> $\text{Na}^+$ <u>Anion:</u> $\text{HSO}_4^-$	<u>Cation:</u> $\text{Fe}^{3+}$ <u>Anion:</u> $\text{PO}_4^{3-}$	Cation : $\text{Ba}^{2+}$ Anion : $\text{Cl}^-$
Nom	Chlorure de lithium	Sulfite d'argent	Hydrogénosulfate de sodium	Phosphate de fer (III)	Chlorure de barium

b) \*)  $\text{Sr}_3(\text{PO}_4^3)_2$  ; \*\*)  $\text{FeHPO}_4$  ;  $\text{Mn}_3(\text{CO}_3^2)_2$

## 2. Nomenclature organique

**Tableau périodique des éléments**

Groupe → 1 2  
 Période 1A 2A  
 18 8A

nom de l'élément  
 numéro atomique  
 symbole chimique  
 masse atomique relative au (celle de l'isotope le plus stable)

primordial  
 désintégration d'autres éléments  
 synthétique

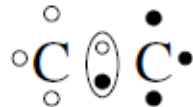
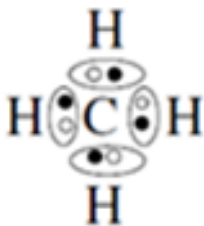
hydrogène 1 H 1,00794	hélium 2 He 4,002602																	
lithium 3 Li 6,941	béryllium 4 Be 9,012182																	
sodium 11 Na 22,98976928	magnésium 12 Mg 24,3050																	
potassium 19 K 39,0983	calcium 20 Ca 40,078	scandium 21 Sc 44,955912	titane 22 Ti 47,867	vanadium 23 V 50,9415	chrome 24 Cr 51,9961	manganèse 25 Mn 54,938045	fer 26 Fe 55,845	cobalt 27 Co 58,933195	nickel 28 Ni 58,6934	cuivre 29 Cu 63,546	zinc 30 Zn 65,39	gallium 31 Ga 69,723	germanium 32 Ge 72,61	arsenic 33 As 74,92160	sélénium 34 Se 78,96	brome 35 Br 79,904	krypton 36 Kr 83,80	
rubidium 37 Rb 85,4678	strontium 38 Sr 87,62	yttrium 39 Y 88,90585	zirconium 40 Zr 91,224	niobium 41 Nb 92,90638	molybdène 42 Mo 95,94	technetium 43 Tc 97,9072	ruthénium 44 Ru 101,07	rhodium 45 Rh 102,90550	palladium 46 Pd 106,42	argent 47 Ag 107,8682	cadmium 48 Cd 112,411	indium 49 In 114,818	étain 50 Sn 118,710	antimoine 51 Sb 121,760	tellure 52 Te 127,60	iode 53 I 126,90447	xénon 54 Xe 131,29	
francium 87 Fr [223,0197]	radium 88 Ra [226,0254]	actinides 89-103																
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	réthène 75 Re 186,207	osmium 76 Os 190,23	iridium 77 Ir 194,217	platine 78 Pt 195,084	or 79 Au 196,966569	mercure 80 Hg 200,59	thallium 81 Tl 204,3833	plomb 82 Pb 207,2	bismuth 83 Bi 208,98040	polonium 84 Po [209,9824]	astate 85 At [209,9871]	radon 86 Rn [222,0176]
		actinides 89-103	lanthane 57-71	hafnium 72 Hf 178,49	tantale 73 Ta 180,94788	wolfram 74 W 183,84	ré											

## 2. Nomenclature organique

## Le carbone s'associe presque à tous les éléments



4 électrons de valence

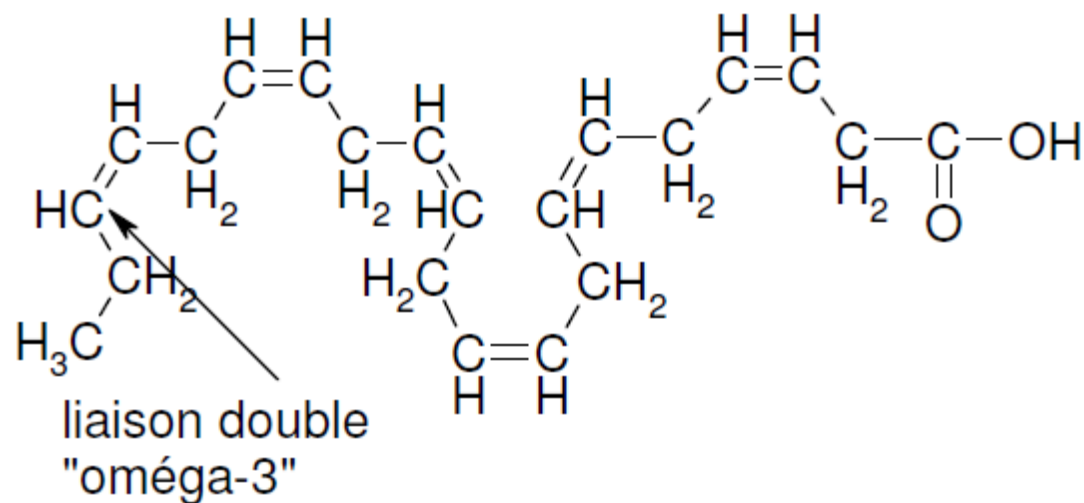
[illegible]

- 4 électrons de valence pour le carbone;
- Le carbone peut former 4 liaisons covalentes en s'associant avec les éléments du tableau périodique;
- Forme des liaisons avec l'hydrogène : **C-H** (tel que le méthane);
- Peut créer de longues chaîne de liaisons en s'associant avec lui-même
- Parfois s'associe avec des hétéro-atomes pour former d'autres familles de composés organiques tel que les alcools;



# Comment nommer cette molécule organique ?

Exemple : La formule moléculaire  $C_{22}H_{32}O_2$  correspond à la formule structurale suivante :



acide docosa-4,7,10,13,16,19-hexénoïque

## 2.1 Représentation des composés organiques

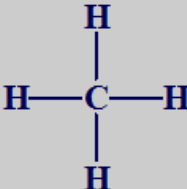
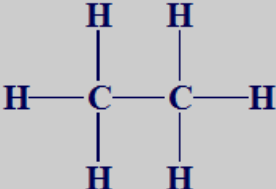
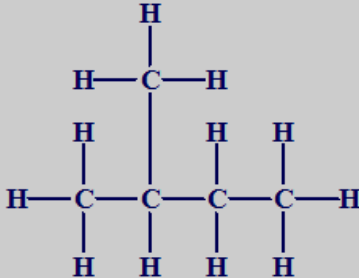
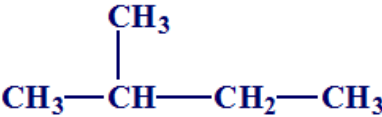
- La formule chimique des composés organiques est empirique (issue de mesures de laboratoire);
- Elle indique le nombre correct d'atomes dans la molécule de la substance.

### **Formule structurale**

- Elle représente les liaisons entre les atomes;
- Elle ne montre pas la géométrie (Angles) entre les atomes;
- Les liaisons représentées par les tirets;
- Le nombre d'atomes est indiqué en indice et les atomes par leurs symboles;

## 2.1 Représentation des composés organiques

Dans une formule semi-développée les liaisons C-H sont sous-entendues et ne sont pas dessinées.

Formule chimique (brute)	$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_5\text{H}_{12}$
Formule développée			
Formule semi-développée (condensée)	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	

## 2.2 Classification des composés organiques

- Lorsque les atomes de carbone forment une ligne, on parle de **composés aliphatiques**.
- En revanche, lorsque la chaîne de carbone se referme sur elle-même, on dit qu'elle forme un cycle, et la molécule est alors un **composé cyclique**;
- Les **composés aromatiques** sont une classe de composés cycliques avec un ou plusieurs cycles de **6 carbones**, reliés par des liaisons simples et doubles. Ce sont souvent des molécules odorantes, d'où leur nom;

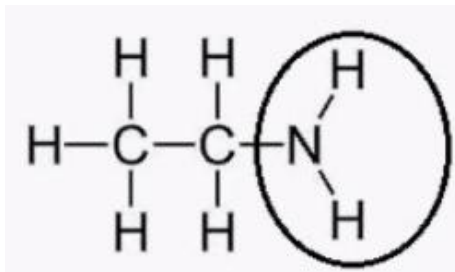
## 2.2 Classification des composés organiques

- Les composés organiques sont classés par groupements fonctionnels;
- Un groupement fonctionnel est un groupe caractéristique au sein de la molécule ;
- Il confère à la molécule des propriétés spécifiques (comportement alcool, acide...)
- les molécules possédant le même groupement fonctionnel forment une [famille chimique](#);

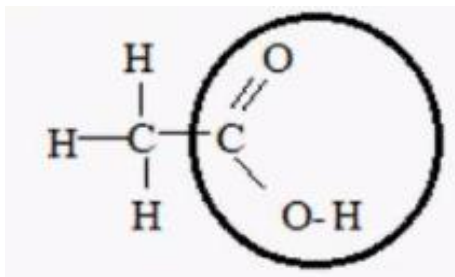
### Les principaux groupes caractéristiques et familles de composés organiques

Nom du groupe	Atome / groupe d'atomes	Nom de la famille
halogène	$\text{— X}$ (X = F, Cl, Br, I)	Composés halogénés
hydroxyle	$\text{— OH}$	alcools
amino	$\text{— NH}_2$	amines
carbonyle	$\text{>C=O}$	cétones
carboxyle	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{—C=O} \end{array}$	acides carboxyliques

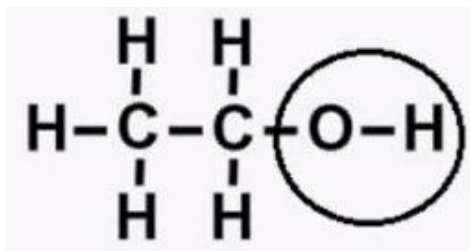
## 2.2 Classification des composés organiques



**Groupe amino**  
famille des : amines  
La molécule éthylamine

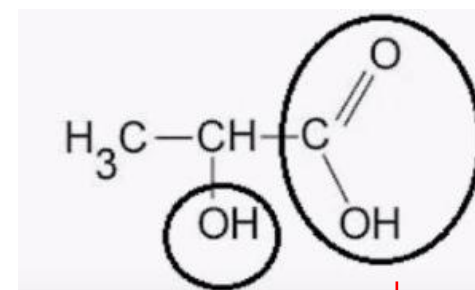


**Groupe carboxyle**  
famille des :  
acides carboxyliques  
L'acide éthanoïque



**Groupe hydroxyle**  
famille des alcools  
L'alcool éthanol

**Acide lactique :**  
produit lors d'un effort



**Groupe hydroxyle**

**Groupe carboxyle**

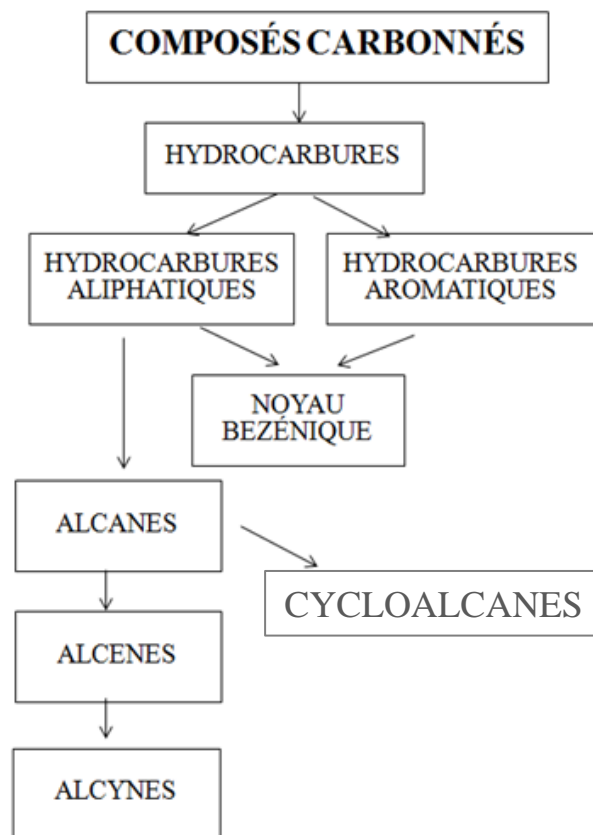
- Cette molécule possède deux groupes elle est ni acide ni alcool

## 2.3 Les hydrocarbures

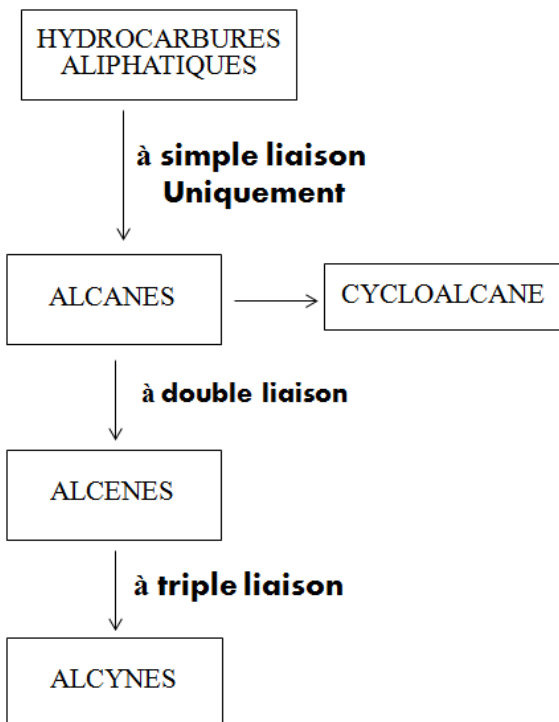
- C'est les composés organiques les plus simples;
- Formés de **C** et **H** uniquement;
- Classés selon la chaîne de carbone;

On peut distinguer :

- **chaîne linéaire**
- **chaîne branchée (ramifiée)**
- **chaîne cyclique**
- **nombre d'atomes de C**
- **type de de liaison (simple, double ou triple)**



## 2.3 Les hydrocarbures *(aliphatiques)*



- Contiennent uniquement du **C** et **H**;
- Ils ne possèdent pas de groupes fonctionnels;
- Contiennent que des liaisons covalentes **C-C** et entre **C-H**.

- on distingue trois types d'hydrocarbures:

Hydrocarbure	Types de liaisons rencontrées	Formule générale
Alcanes	<b>Saturés</b> ( <i>simples liaisons</i> )	$C_nH_{2n+2}$
Alcènes	<b>Insaturés</b> ( <i>doubles liaisons</i> )	$C_nH_{2n}$
Alcynes	<b>(Insaturés</b> ( <i>triples liaisons</i> )	$C_nH_{2n-2}$

- **Insaturations :**

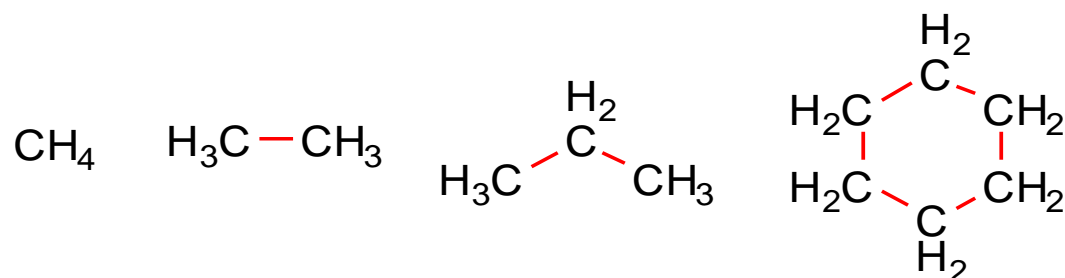
- Une liaison double correspond à une insaturation (2 **H** de moins);
- Une liaison triple correspond à deux insaturations (4 **H** de moins);
- Cycle correspond à une insaturation (2 **H** de moins);



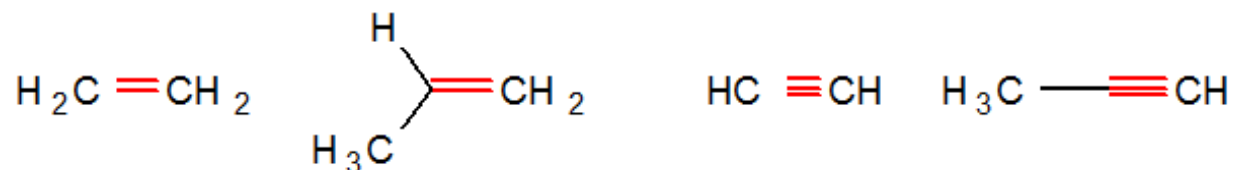
## 2.3 Les hydrocarbures *(aliphatiques)*

Exemples :

### Alcanes



### Alcènes et alcynes



## 2.3 Les hydrocarbures *(aliphatiques)*

### Nomenclature des hydrocarbures linéaires

- Les alcanes sont nommés en fonction du nombre de carbone de la chaîne de carbone la plus longue, suivi par la terminaison `` **ane** ``;
- Si l'hydrocarbure contient des doubles ou triples liaisons (dit insaturé), on le nomme en fonction de la chaîne carbonnée qui contient la double ou la triple liaison suivi par la terminaison `` **ène** `` (double liaison) ou `` **yne** `` (triple liaison);
- Il faut indiquer le numéro de carbone auquel apparaît la double ou la triple liaison séparé par un tiret `` **n-ène** `` ou `` **n-yne** ``;

**Nom** : préfixe correspondant au **nombre de carbones** de la chaîne principale

+ terminaison **ane** (alcane); **n-ène** (alcène) ou **n-yne** (alcyne);

## 2.3 Les hydrocarbures *(aliphatiques)*

### Nomenclature des hydrocarbures linéaires

Pour indiquer le nombre de carbone de la chaîne de carbone la plus longue on utilise des préfixes selon les tableaux **1.8** et **1.9**;

Tableau 2: les préfixes 1- 13

Nombre de C	Préfixe	Nombre de C	Préfixe
1	méth	8	oct
2	éth	9	non
3	prop	10	déc
4	but	11	undéc
5	pent	12	dodéc
6	hex	13	tridéc
7	hept		

# Exemples

Noms des alcanes constitués de 1 à 4 carbones

Nombre de C : 1



nom	formule moléculaire	formule structurale
méthane	CH <sub>4</sub>	<pre>  H     H-C-H       H</pre>
éthane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	<pre>  H H       H-C-C-H         H H</pre>
propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	<pre>  H H H         H-C-C-C-H           H H H</pre>
butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	<pre>  H H H H           H-C-C-C-C-H             H H H H</pre>

Nombre de C : 2



Nombre de C : 3



Nombre de C : 4

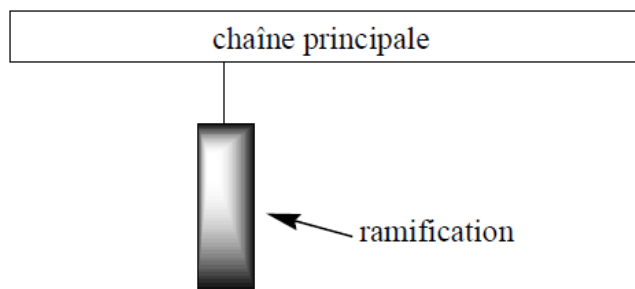


## 2.3 Les hydrocarbures

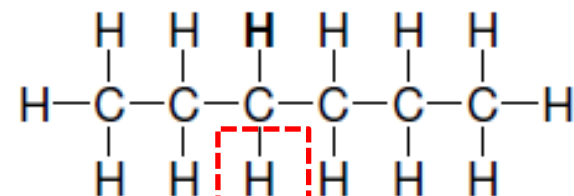
*(ramifiés)*

### Les radicaux (groupement alkyles)

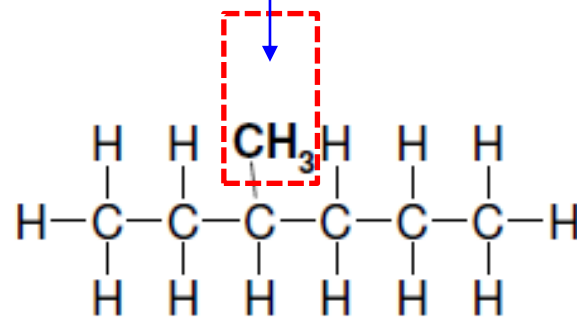
- Cela engendre une ramification (chaîne latérale) de la chaîne principale;
- Un alcane à chaîne ramifiée possède un ou plusieurs substituants sur la chaîne principale;
- Ces substituants sont appelés radicaux ou groupes alkyles;



On les nomme en ajoutant au préfixe indiquant le nombre de carbone suivi de la terminaison : **yle**;



un hexane linéaire, de formule  $C_6H_{14}$ ;



$CH_3$  : **methyle**

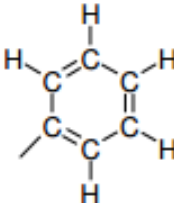
## 2.3 Les hydrocarbures

(ramifiés)

### Nomenclatures des alcanes ramifiés

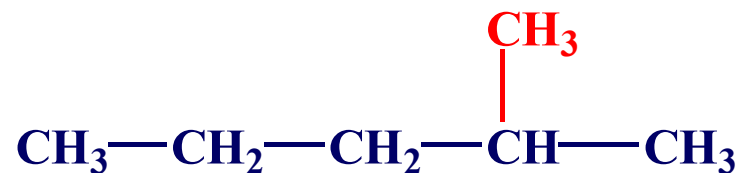
- Repérer et nommer **la chaîne la plus longue** que l'on puisse trouver au sein de la molécule;
- Nommer tous **les groupes carbonés greffés** sur la plus longue chaîne en tant que **substituant** alkyle;
- Numéroter la chaîne d'une extrémité à l'autre en respectant la règle **du plus petit indice**;
- Ecrire le nom de l'alcane en arrangeant tout d'abord tous les **substituants par ordre alphabétique** (chacun étant précédé, à l'aide d'un tiret, du numéro de l'atome de carbone auquel il est attaché), puis en **y adjoignant le nom du substrat**;

Tableau 1.10 noms des radicaux dans les composés organiques

Groupe	Nom
$\text{—CH}_3$	méthyle
$\begin{array}{c} \text{—C—CH}_3 \\   \\ \text{H}_2 \end{array}$	éthyle
$\begin{array}{c} \text{—C—C—CH}_3 \\   \quad   \\ \text{H}_2 \quad \text{H}_2 \end{array}$	propyle
$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}_3\text{C—C—CH}_3 \\   \\ \text{—} \end{array}$	isopropyle
	phényle

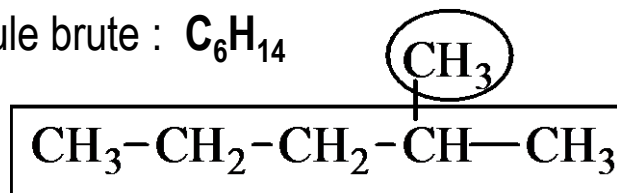
## Exercice # 04

Nommez la molécule suivante ?



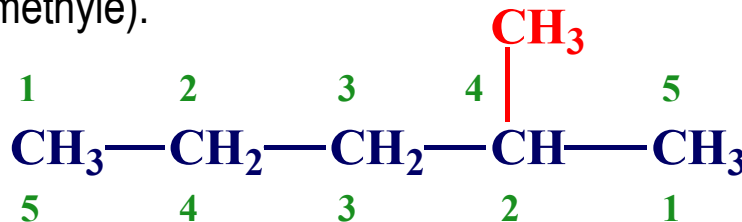
### Rappels :

- Il s'agit d'un alcane (que de simple liaisons). Formule brute :  $\text{C}_6\text{H}_{14}$
- Cette chaîne possède un radical.
- Le nom de ce radical est **méthyle**.



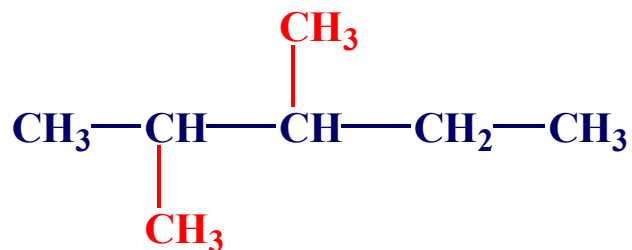
- On numérote la chaîne de carbone à partir de l'extrémité donne le plus petit numéro possible pour le substituant (méthyle).

- Nom : **2-méthylpentane**

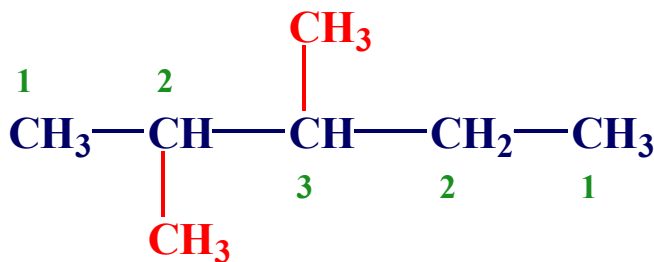


## Exercice # 05

Nommez la molécule suivante ?



- La molécule contient que de simples liaisons c'est un alcane → **ane**
- La chaîne principale contient 5 carbones → **pent**
- La molécule possède deux méthyles → **diméthyl**
- On doit toujours avoir autant de numéros que de radicaux **2 et 3**

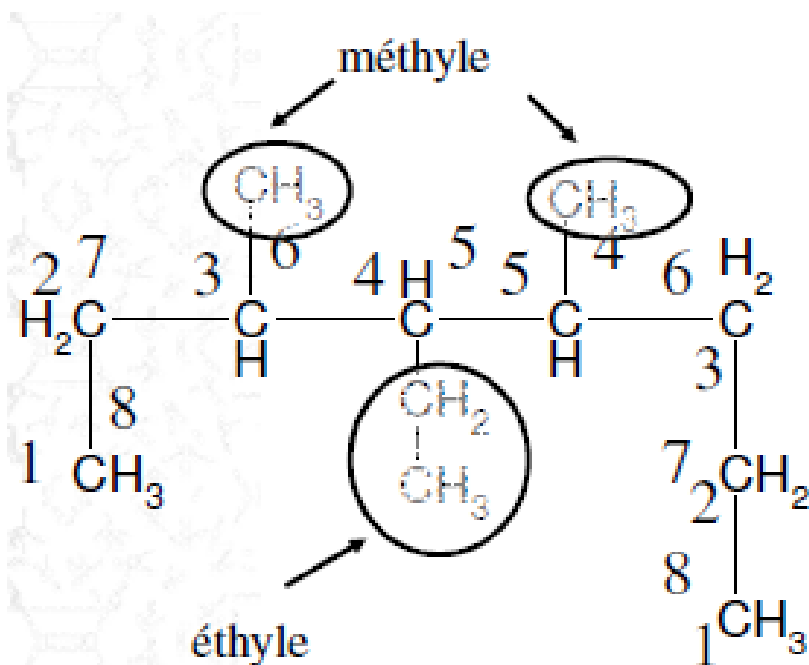


**2,3-diméthylpentane**



## Exercice # 06

Nommez la molécule suivante ?



La chaîne a 8 carbones  
(octane)

Groupes:

- Méthyle
- Méthyle
- Éthyle

Choix de la numérotation

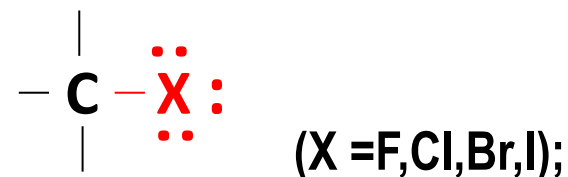
- 3,4,5
- 4,5,6

**4-éthyl-3,5-diméthyl-octane**

## 2.3 Les hydrocarbures *(halogénés)*

### Les hydrocarbures halogénés

- Si on trouve un atome d'halogène fixé au squelette de l'alcane, celui-ci est appelé halogéno-alcane;
- Le substituant halogéné étant considéré de la même manière qu'un groupe alkyle.
- Certains solvants halogénés portent des noms consacrés par l'usage;

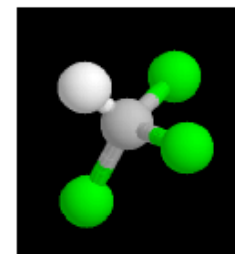


Exemple:

**Br-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>** bromoéthane :

Exemple:

**CHCl<sub>3</sub>** trichlorométhane  
(chloroforme)



## 2.3 Les hydrocarbures

*(les isomères)*

### Les isomères

- On appelle **isomères** des molécules ayant **la même formule brute**, c'est-à-dire exactement le même **nombre de chaque type d'atomes**, mais des structures et des propriétés différentes.
- Les molécules présentant des ramifications ont des propriétés (point d'ébullition, point de fusion, chaleur massique) différentes des molécules linéaires ayant le même nombre de carbones.

**Exemple** : Donnez les isomères de  $C_5 H_{12}$ ?

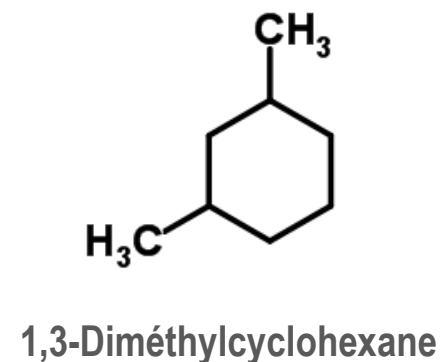
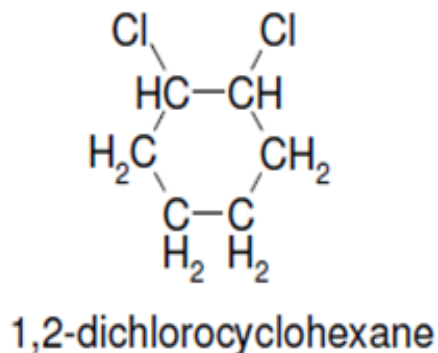
a) Pentane,    b) 2-méthylbutane,    c) 2,2-diméthylpropane

## 2.3 Les hydrocarbures

(les cycloalcanes)

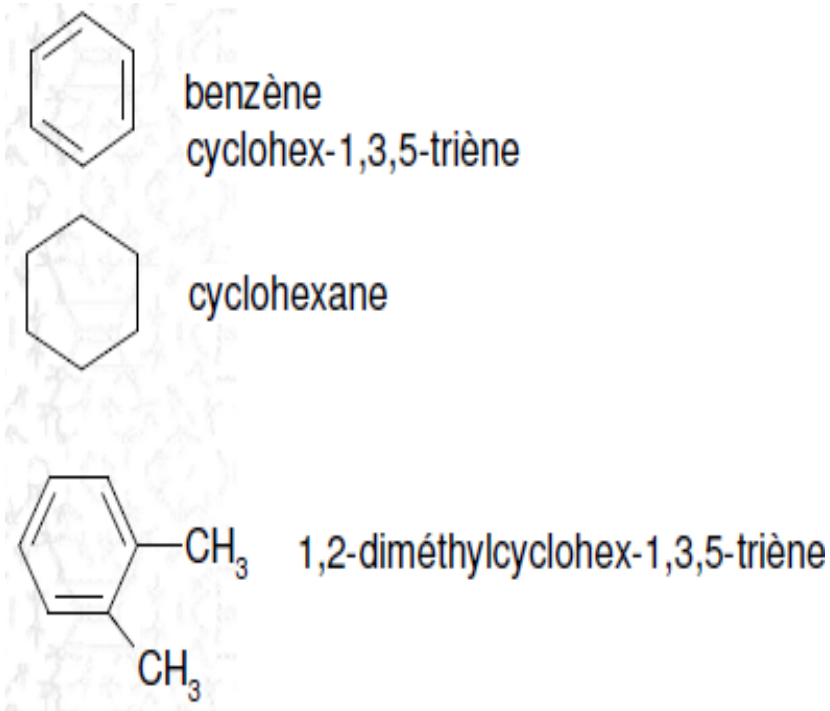
### Les cycloalcanes

- La formule générale des cycloalcanes est :  $C_nH_{2n}$
- Pour les nommer il faut juste ajouter au nom de l'alcane le préfixe **cyclo-**
- Dans le cas il est substituant (branche) utiliser les même règles que tous les autres substituants (alkyles) en le nommant : **cycloalkyl**.



## 2.3 Les hydrocarbures

(les naphtènes et aromatiques)

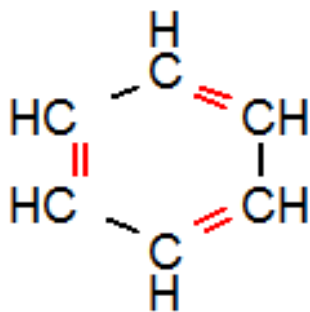


- Formés de chaînes refermées sur elles-mêmes
- Préfixe *cyclo*
- Les naphtènes sont des hydrocarbures saturés (ex. cyclohexane)
- Chez les aromatiques, on trouve une alternance de liaisons simples et doubles: **molécules de résonance** (ex. benzène)

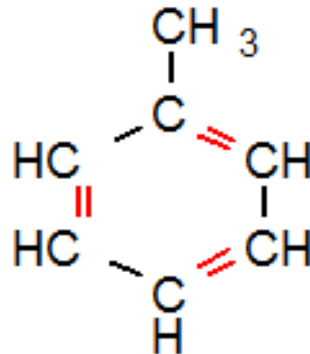
## 2.3 Les hydrocarbures *(aromatiques)*

Exemples :

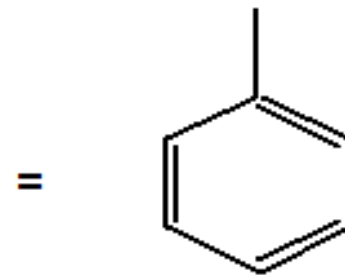
### Composés aromatiques



Benzène



Methylbenzène



# Résumé : règles de nomenclatures des composés

Préfixe fonction	Chaîne la plus longue (Contenant la fonction)	an(e), èn(e), yn(e) (précédé par le numéro du <b>C</b> et tiret)	Suffixe (associé au groupement)
------------------	--	--	---------------------------------------

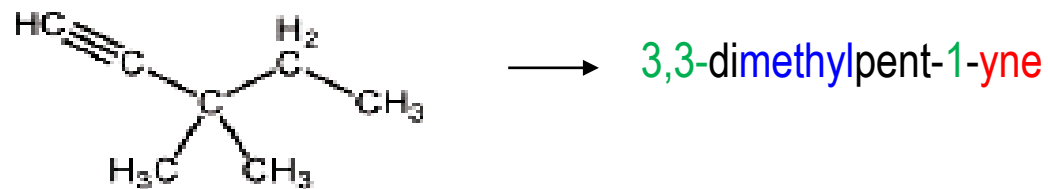
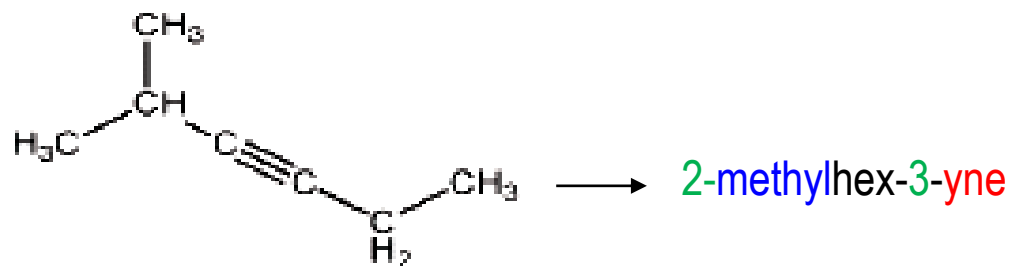
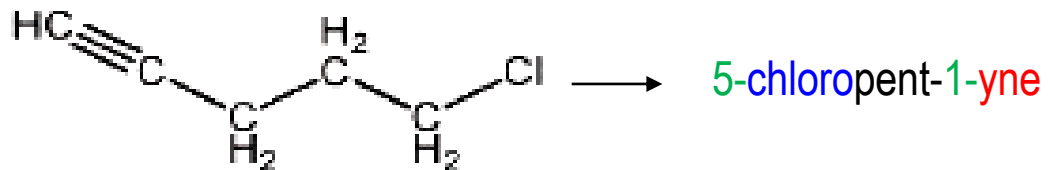
- #1. Repérer et nommer la chaîne (linéaire) la plus longue que l'on puisse trouver au sein de la molécule (squelette) qui contient la fonction;
- #2. Nommer tous les groupes carbonés greffés sur la plus longue chaîne en tant que substituants alkyle;
- #3. Numérotter les carbones de la chaîne la plus longue en commençant par l'extrémité la plus proche d'un substituant (si égale distance ordre alphabétique);
- #4. Écrire le nom de l'alcane en arrangeant tout d'abord tous les substituants par ordre alphabétique (chacun étant précédé par un tiret du numéro de l'atome de carbone auquel il est attaché), puis en y ajoutant le nom du substrat (exception : cyclo (préfixe non-séparable));
- #5. Un seul suffixe, correspondant à une fonctionnalité, est utilisé; selon la liste de priorité (par exemple, acide a priorité sur un alcool, ...);

## 2.3 Ordre de priorités (décroissante) aux différentes classes

Classe	Formule	Suffixe	Préfixe
Acide carboxylique	-COOH	Acide -oïque	Carboxy-
Halogénures d'acyle	-COX	( <u>halogén</u> )-ure de <u>-ovle</u>	(Halo)alcanoyl-
Ester	-COOR	-oate de -yle	Alcoxycarbonyl-
Amide	-CONR <sub>2</sub>	-amide	Carbamoyl-
Nitrile	-CN	-nitrile	Cyano-
Aldéhyde	-CHO	-al	Oxo-
Cétone	-CO-	-one	-oxo-
Alcool	-OH	-ol	Hydroxy-
Thiol	-SH	-thiol	Thio- (Mercapto-)
Amine	-NR <sub>2</sub>	-amine	Amino-
Éther	-O-	---	Alcoxy-
Alcène	C=C	-ène	Alcényl-
Alcyne	-C≡C-	-yne	Alcynyl-
Halogénure d'alkyle	-X	---	Halo-
Alcane		-ane	Alkyl-



## Exercise # 07

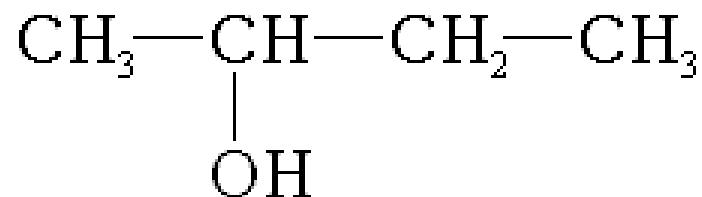


## Exercice # 07

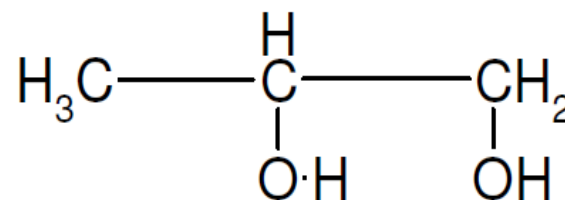
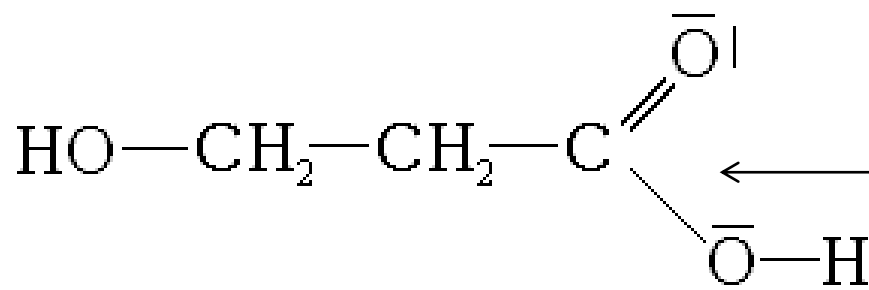
- éthanol :



- butan-2-ol :



- acide 3-hydroxy-propanoïque :



Propan-1,2-diol

← Acide

## Comment interpréter un nom d'un composé organique ?

Dessiner et donnez la formule brute de la molécule organique dont le nom est le suivant : 2,2-diméthyl-4-propyloctane.

Substituants écrits par ordre alphabétique

Fonction: alcool au 1<sup>er</sup> C

**2,2-diméthyl-4-propyloctan-1-ol**

Chaîne principale de 8 C

Substituant propyle attaché au 4<sup>ème</sup> C

Deux groupements méthyl attachés au 2<sup>ème</sup> C

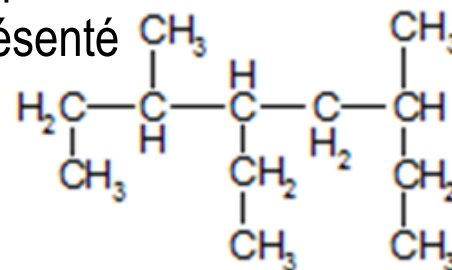
## Exercice proposé

1- Dessinez la formule structurale des composés suivants ?

**2-méthylbut-2-ène** ; **2,2-Diméthyl-4-propyloctane** ; **butan-1,2,3-triol**

2- On donne la structure développée d'un composé organique,

a - Donnez la formule chimique brute du composé représenté par la formule structurale ci-contre?



b - Calculez sa masse molaire?

Soit la molécule **3,4,5,6-tétraméthyl-octane**, cette dernière est-elle un isomère du composé représenté sur la figure 1? Justifiez votre réponse?

c - Combien y a-t-il de moles dans 800g de ce composé?

d - Quelle masse d'hydrogène (en mg) se trouve dans un échantillon de ce composé qui contient 23,0 mg de carbone