

Représentation des molécules

A savoir

Qu'est-ce qu'une molécule ?

Par définition une molécule est l'association de plusieurs atomes identiques ou différents liés entre eux et formant un ensemble électriquement neutre.

Chaque sorte de molécule est représentée par une formule chimique qui indique sa composition. La molécule d'éthanol a pour formule chimique C_2H_5O . Elle est composée de deux atomes de carbone, de trois atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Qu'est-ce qu'une liaison entre atomes ?

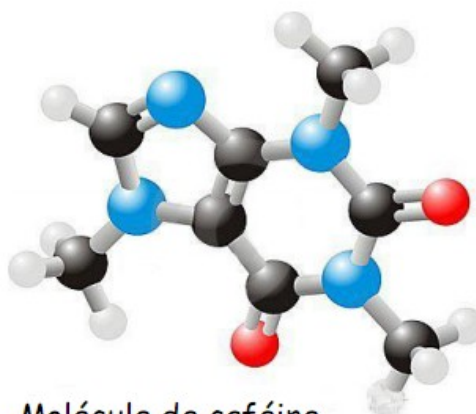
Dans une molécule les atomes sont maintenus ensemble par des « liaisons » ce qui permet d'obtenir un édifice stable (il ne peut être modifié que lors d'une transformation chimique).

Document N°1

couche K	1 1,0 H (K) ¹								2 4,0 He (K) ²
couche L	3 6,9 Li (K) ² (L) ¹	4 9,0 Be (K) ² (L) ²	5 10,8 B (K) ² (L) ³	6 12,0 C (K) ² (L) ⁴	7 14,0 N (K) ² (L) ⁵	8 16,0 O (K) ² (L) ⁶	9 19,0 F (K) ² (L) ⁷	10 20,2 Ne (K) ² (L) ⁸	
couche M	11 23,0 Na (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	12 24,3 Mg (K) ² (L) ⁸ (M) ²	13 27,0 Al (K) ² (L) ⁸ (M) ³	14 28,1 Si (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	15 31,0 P (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	16 32,1 S (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	17 35,5 Cl (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	18 39,9 Ar (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸	

Introduction :

Tous les médicaments ont un principe actif. C'est une molécule qui possède des propriétés thérapeutiques. Une molécule est un édifice formé de plusieurs atomes. La disposition de ces atomes entraîne des propriétés physiques et chimiques bien particulières. Par exemple deux molécules ayant exactement les mêmes atomes peuvent parfois différer de manière dramatique : l'un peut être un médicament efficace et l'autre un poison.



Molécule de caféine

Représentation des molécules

1^{ère} Partie : Les modèles moléculaires

A) Code couleurs

Pour faciliter la représentation des molécules, il existe des codes de couleurs pour chaque atome :

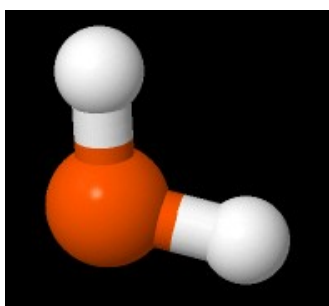
Atome	H (hydrogène)	Cl (chlore)	O (oxygène)	N (azote)	C (carbone)
Code couleur pour l'atome	Blanc	Vert	Rouge	Bleu	Noir ou Gris

Exemple de la molécule d'eau

Une molécule d'eau (de formule brute H_2O) est formée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène. Les atomes qui constituent cette molécule d'eau sont reliés par des « liaisons électroniques ». Pour savoir combien de liaison peut former un atome il faut connaître le nombre d'électron d'écart entre cet atome et le gaz noble le plus proche.

Atome et nombre d'électron	Gaz noble le plus proche et nombre d'électron	Nombre d'électron d'écart	Nombre de liaison possible
Hydrogène (H) 1e-	Helium (He) 2e-	1e-	1
Oxygène (O) 8e-	Néon (Ne) 10 e-	2e-	2

- 1) Utilise les modèles moléculaires éclatés pour représenter la molécule d'eau
- 2) Dessine le modèle moléculaire éclaté de la molécule d'eau :



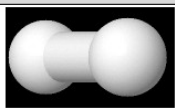
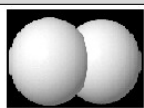
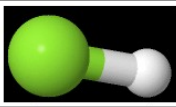
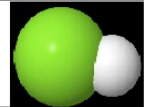
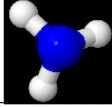
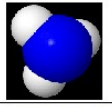
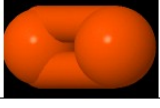
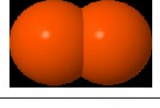
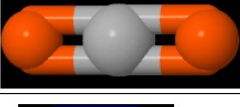
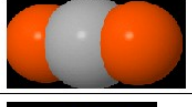
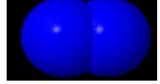
Représentation des molécules

C) Généralisation

Détermine le nombre de liaisons que peuvent former les atomes suivants :

Atome et nombre d'électron	Gaz noble le plus proche et nombre d'électron	Nombre d'électron d'écart	Nombre de liaison possible
Hydrogène (1)	Hélium (2)	1	1
Chlore (17)	Argon (18)	1	1
Oxygène (8=)	Néon (10)	2	2
Azote (7)	Néon (10)	3	3
Carbone (6)	Néon (10)	4	4

Construit maintenant à l'aide des modèles moléculaires les molécules suivantes :

Nom des molécules	Formule brute	Modèle moléculaire éclaté	Modèle moléculaire compact
Dihydrogène	H ₂		
Chlorure d'hydrogène	HCl		
Ammoniac	NH ₃		
Dioxygène	O ₂		
Dioxyde de carbone	CO ₂		
Diazote	N ₂		

Représentation des molécules

2ème Partie : Comment représenter une molécule ?

A) Formule développée et semi-développée

Pour représenter plus facilement des molécules on utilise la formule développée ou semi-développée :

La couleur des atomes est remplacée par leur symbole et on représente une simple liaison par un tiret, une double liaison par deux tirets et une triple liaison par trois tirets.

Exemple : La molécule d'éthanol

Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée
C_2H_6O	<pre> H H H — C — C — O — H H H </pre>	$CH_3 - CH_2 - OH$

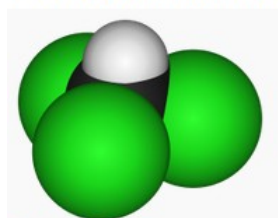
Dans la formule développée d'une molécule, toutes les liaisons sont représentées par des tirets.

Dans la formule semi-développée, les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas représentées.

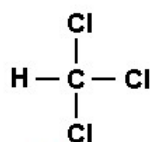
Trouve sur internet la formule brute, la formule développée et déduis-en la formule semi-développée.

Le chloroforme ou trichlorométhane $CHCl_3$.

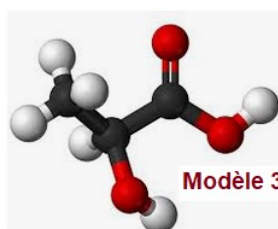
Formule brute



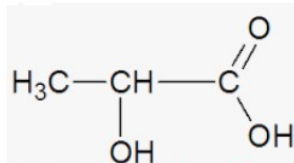
Modèle 3D



formule développée



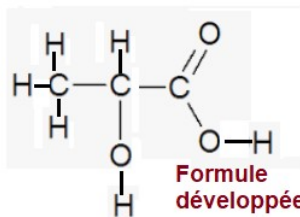
Modèle 3D



formule Semi-développée

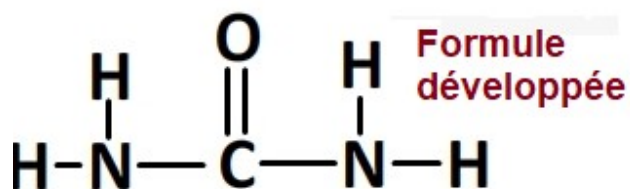
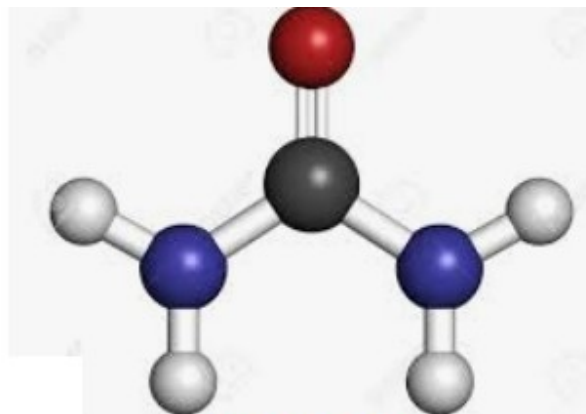
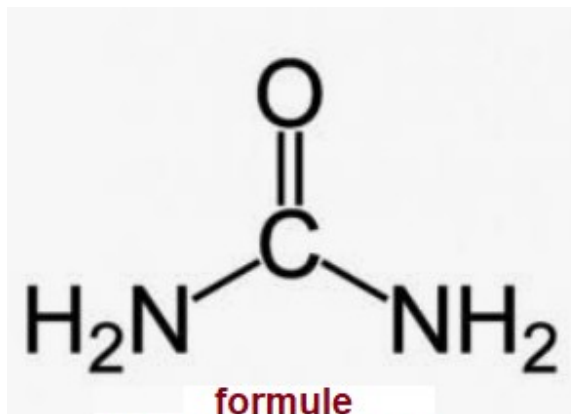
L'acide lactique $C_3H_6O_3$

Formule brute

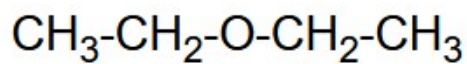


Formule développée

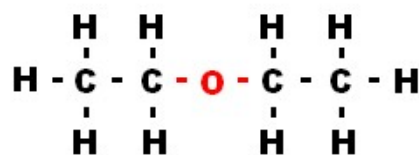
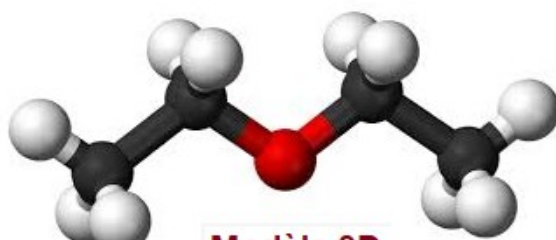
Représentation des molécules



Formule brute



formule
Semi- développée



Éther diéthylique

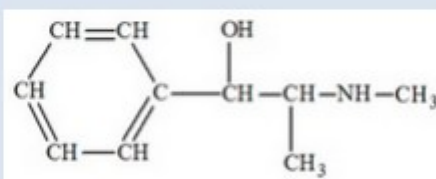
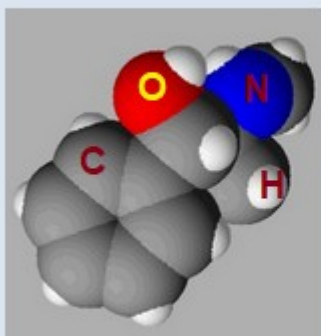
Formule : (C₂H₅)₂O

Formule brute

indique que le
groupement
se répète deux fois

Représentation des molécules

La pseudoéphédrine est un décongestionnant utilisé pour traiter les rhumes. La molécule peut être décrite par son modèle moléculaire ou sa formule développée :

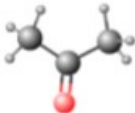
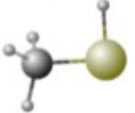
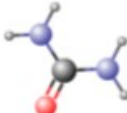
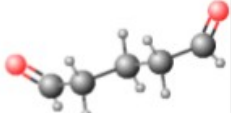
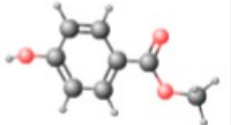


1)- À partir de sa formule développée, écrire la formule semi-développée de la molécule de pseudoéphédrine.

2)- Repérer, dans le modèle moléculaire, les atomes de la molécule, lorsque c'est possible.

Exercice 2

Représentation des molécules

Modèle moléculaire	Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée
	$C_2H_3Cl_3$	$ \begin{array}{c} H \quad Cl \\ \quad \\ H-C-C-Cl \\ \quad \\ H \quad Cl \end{array} $	CH_3-CCl_3
	C_3H_6O	$ \begin{array}{c} H \quad \quad H \\ \quad \quad \\ H-C-C-C-H \\ \quad \quad \\ H \quad O \quad H \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH_3-C-CH_3 \\ \\ O \end{array} $
	CH_4S	$ \begin{array}{c} H \\ \\ H-C-S-H \\ \\ H \end{array} $	CH_3-SH
	COS	$O=C=S$	$O=C=S$
	CH_4N_2O	$ \begin{array}{c} H \quad \quad H \\ \quad \quad \\ H-N-C-N-H \\ \\ O \end{array} $	$ \begin{array}{c} NH_2-C-NH_2 \\ \\ O \end{array} $
	$C_5H_8O_2$	$ \begin{array}{c} O \quad H \quad H \quad H \quad O \\ \quad \quad \quad \quad \\ H-C-C-C-C-C-H \\ \quad \quad \quad \\ \quad H \quad H \quad H \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH \\ \quad \quad \quad \\ O \quad \quad \quad O \end{array} $
	$C_8H_8O_3$	$ \begin{array}{c} H \quad H \\ \quad \\ H-O-C=C-C-C(=O)O-CH_3 \\ \quad \quad \quad \\ \quad H \quad H \quad H \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH=CH \\ / \quad \backslash \\ HO-C \quad C-C(=O)O-CH_3 \\ \backslash \quad / \\ CH=CH \end{array} $