

**Objectifs du T.P. :**

Comprendre la formation des molécules

Construire des molécules avec des modèles moléculaires

Écrire des formules brutes, développées, semi-développées à partir de représentation de molécules et inversement.

**I – Ce qu'il faut savoir**

Une molécule est une association d'atomes liés entre eux par des liaisons de covalence. Chaque liaison résulte de la mise en commun de la part de chacun des atomes la constituant d'un électron.

**Combien de liaisons établit chaque atome ?**

Son nombre s'obtient grâce à l'application des règles du duet et de l'octet.

Atomes	H	Z = 1	C	Z = 6	N	Z = 7	O	Z = 8	Cl	Z = 17
Structure électronique										
Règle suivie										
Nb d'e <sup>-</sup> manquants										
Nb de liaisons formées										

**Pour un atome donné, ce nombre de liaisons reste toujours le même.**

**II – Construire des molécules avec des modèles moléculaires**

Couleur du modèle moléculaire					
Symbole de l'atome	H	C	N	O	Cl

Chaque atome est représenté par une boule colorée de taille plus ou moins grande selon l'atome. De plus, les boules présentent un nombre de trous variables, fixes pour un élément donné dans une

structure donnée et dans lesquels vont se fixer les liaisons entre les atomes.

1) Observez les différents atomes de carbones (noir, gris foncé et gris clair). Qu'est-ce qui change de l'un à l'autre ? Expliquez les différentes liaisons multiples.

2) Pourquoi les boules sont-elles de tailles différentes ?

3) Il existe deux types de modèle :

- le **modèle compact**, proche de l'aspect réel de la molécule, mais ne permettant pas de visualiser la nature des liaisons entre les atomes ;

- le **modèle éclaté**, plus éloigné de la forme réelle de la molécule, mais permettant de voir la nature des liaisons.

Sur la photo ci-dessus, identifiez chacun des modèles.

4) Construisez les modèles éclatés des molécules simples suivantes et deux modèles compacts. Représentez-les sur votre copie :

- dihydrogène H<sub>2</sub> ;

- eau H<sub>2</sub>O ;

- méthane CH<sub>4</sub> ;

- diazote N<sub>2</sub> ;

- chlorure d'hydrogène HCl ;

- ammoniac NH<sub>3</sub> ;

- dioxygène O<sub>2</sub> ;

- dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>.

**III – Formules brutes, développées et semi-développées**

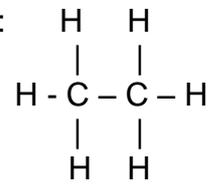
Remarque : vous pouvez construire les molécules pour vous aider.

La formule **brute** indique le symbole des atomes présents dans la molécule et leur nombre. Ex : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

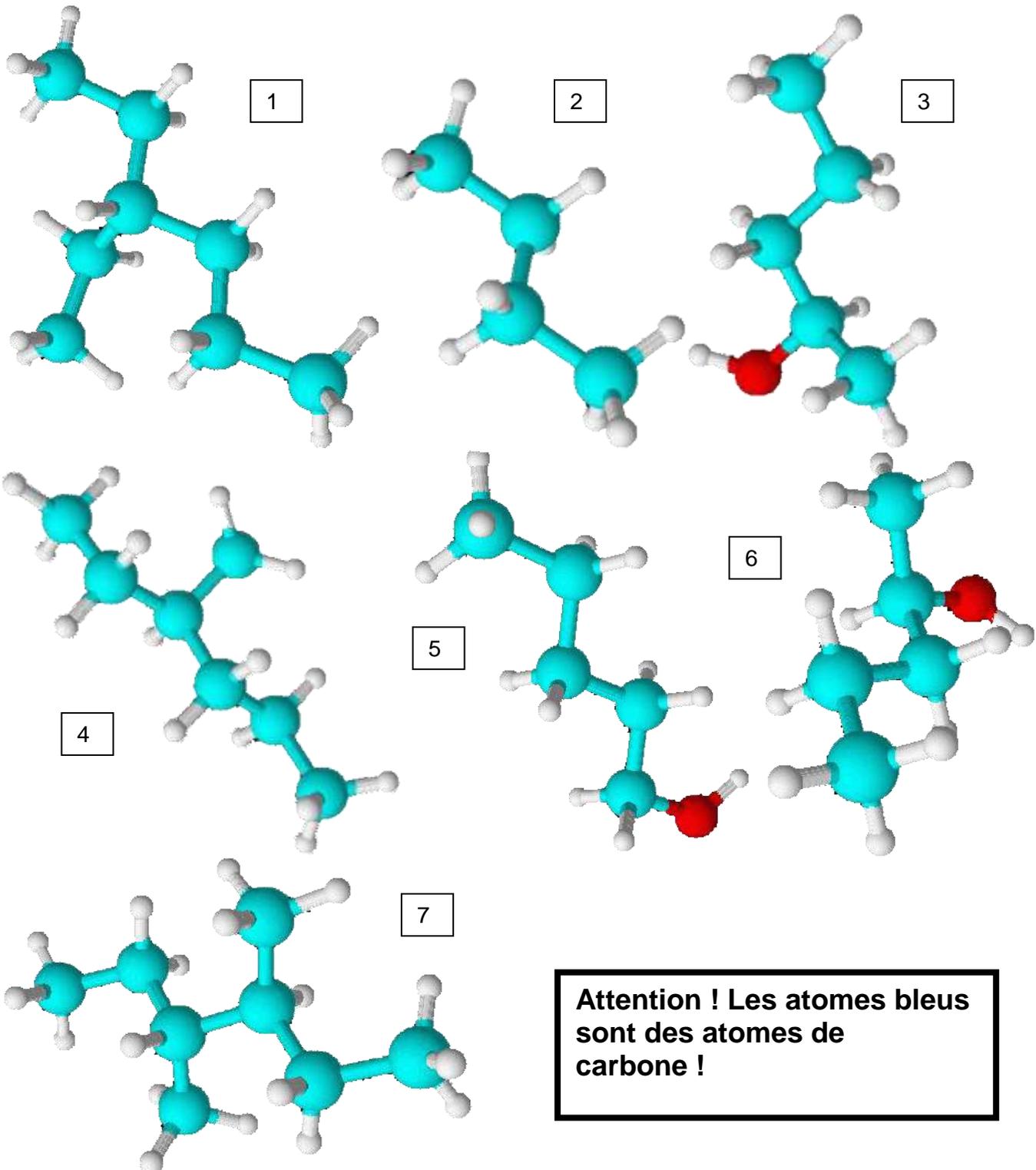
Les autres formules sont le plus souvent utilisées dans les molécules carbonées.

Dans une formule **semi-développée**, les liaisons C - H disparaissent : CH<sub>3</sub> - CH<sub>3</sub>

Dans la formule **développée**, toutes les liaisons sont présentes. Ex :



- 1) Écrivez les formules brutes, semi-développées et développées des molécules de la page suivante.
- 2) Quelles molécules ont la même formule brute ? Entourez les deux séries de molécules concernées en utilisant deux couleurs différentes.
- 3) En prenant chaque série séparément, prouvez que les molécules ont un enchaînement d'atomes identique ou différent.
- 4) Deux molécules sont **isomères** quand elles ont la même formule brute mais un enchaînement d'atomes différent. Identifiez clairement les isomères parmi les molécules entourées.



**Attention ! Les atomes bleus sont des atomes de carbone !**

## I – Ce qu'il faut savoir

Atomes	H	Z = 1	C	Z = 6	N	Z = 7	O	Z = 8	Cl	Z = 17
Structure électronique		(K) <sup>1</sup>	(K) <sup>2</sup> (L) <sup>4</sup>		(K) <sup>2</sup> (L) <sup>5</sup>		(K) <sup>2</sup> (L) <sup>6</sup>		(K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>7</sup>	
Règle suivie		duet	octet		octet		octet		octet	
Nb d'e <sup>-</sup> manquants		1	4		3		2		1	
Nb de liaisons formées		1	4		3		2		1	

## II – Construire des molécules avec des modèles moléculaires

1) La répartition des 4 liaisons et donc des trous diffère d'un atome de carbone à l'autre, cela dépend en fait de la nature des liaisons créées par le carbone.

Noir : le carbone établit 4 liaisons simples.

Gris foncé : le carbone établit 2 liaisons simples et une double.

Gris clair : le carbone établit 1 liaison simple et une liaison triple.



2) Il existe souvent une corrélation entre la taille de la boule et celle de l'atome, ce qui explique que l'atome d'hydrogène soit plus petit et celui de chlore plus gros que celui du carbone par exemple.

3) a : **modèle compact**

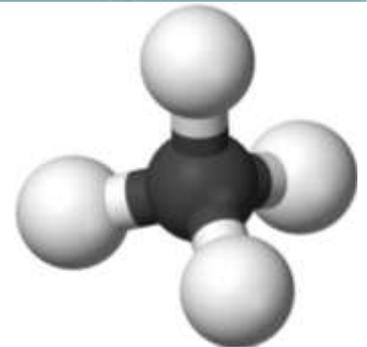
b : **modèle éclaté**

4)

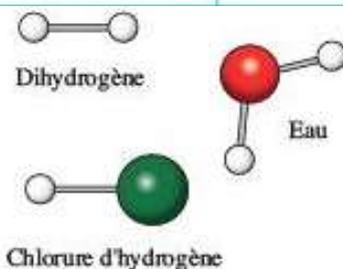
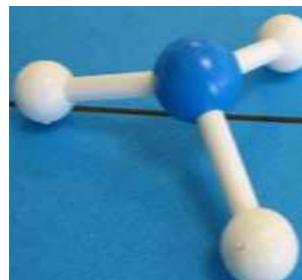
Nom des molécules	Constitution	Formule chimique	Modèle moléculaire compact
Dihydrogène	2 atomes d'hydrogène	H <sub>2</sub>	
Chlorure d'hydrogène	1 atome d'hydrogène 1 atome de chlore	HCl	
Eau	2 atomes d'hydrogène 1 atome d'oxygène	H <sub>2</sub> O	
Dioxyde de carbone	1 atome de carbone 2 atomes d'oxygène	CO <sub>2</sub>	
Ammoniac	1 atome d'azote 3 atomes d'hydrogène	NH <sub>3</sub>	

Nom des molécules	Modèle moléculaire éclaté
Dioxygène	
Dioxyde de carbone	
Diazote	

Méthane



Ammoniac

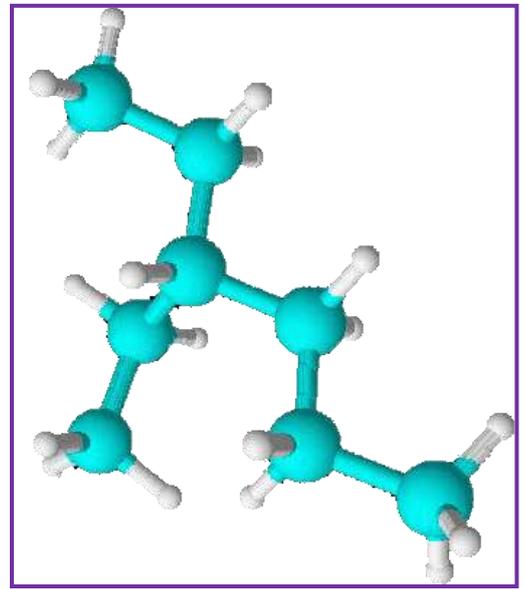
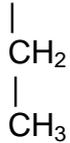
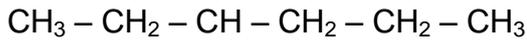
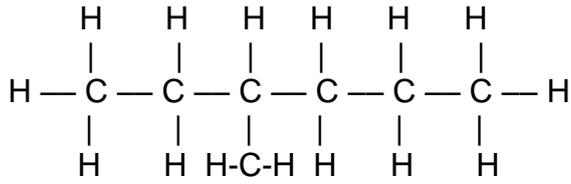


### III – Formules brutes, développées et semi-développées

1)

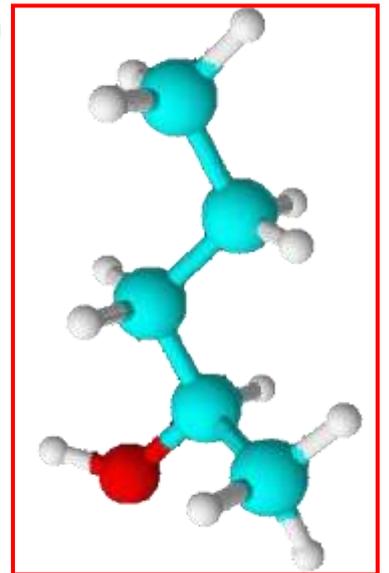
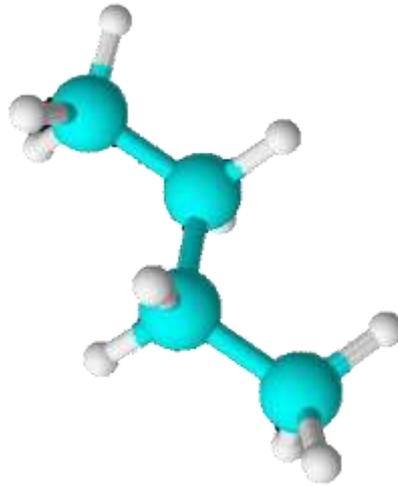
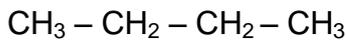
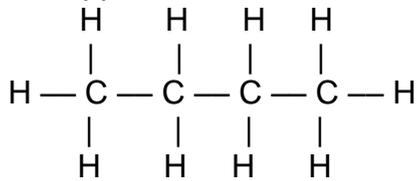
Formule brute :  $C_8H_{18}$

Formule semi-développée :



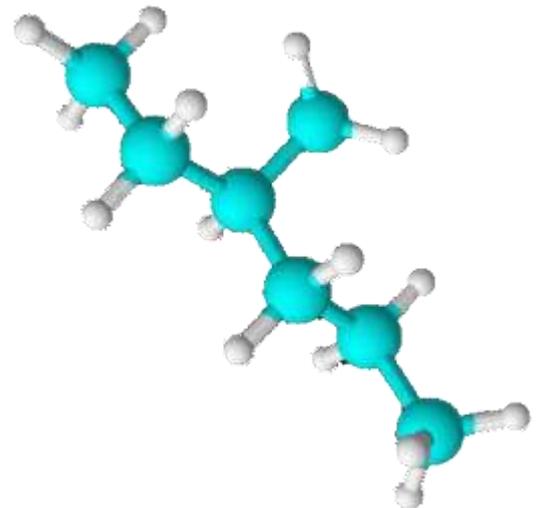
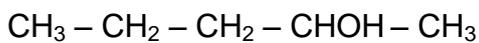
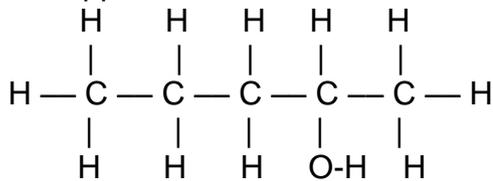
Formule brute :  $C_4H_{10}$

Formule semi-développée :



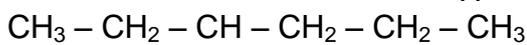
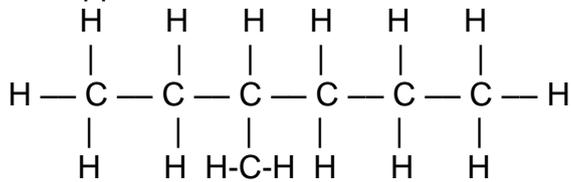
Formule brute :  $C_5H_{12}O$

Formule semi-développée :



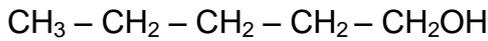
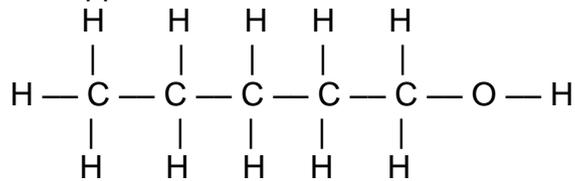
Formule brute :  $C_7H_{16}$

Formule semi-développée :



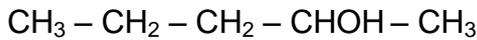
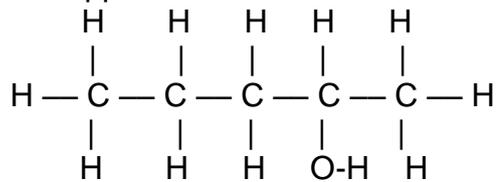
Formule brute :  $C_5H_{12}O$

Formule semi-développée :



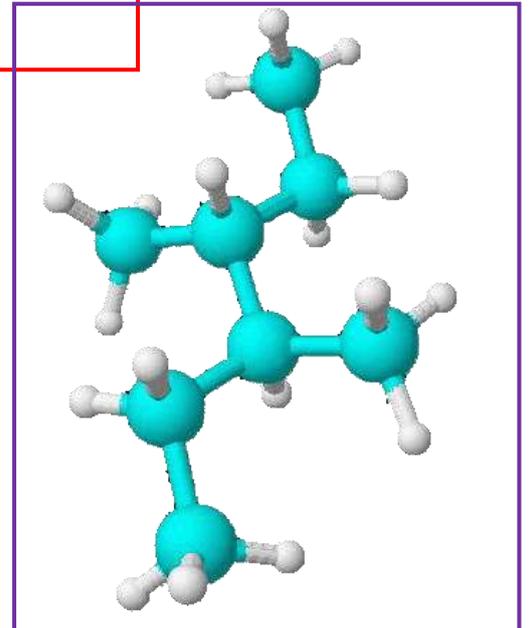
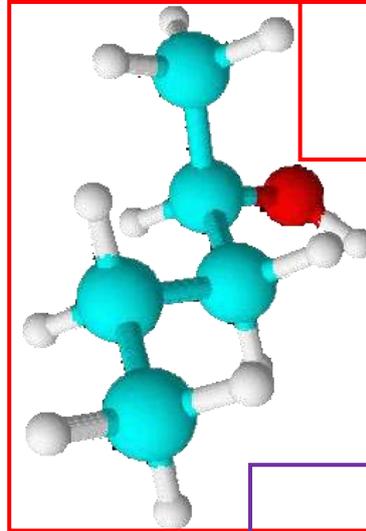
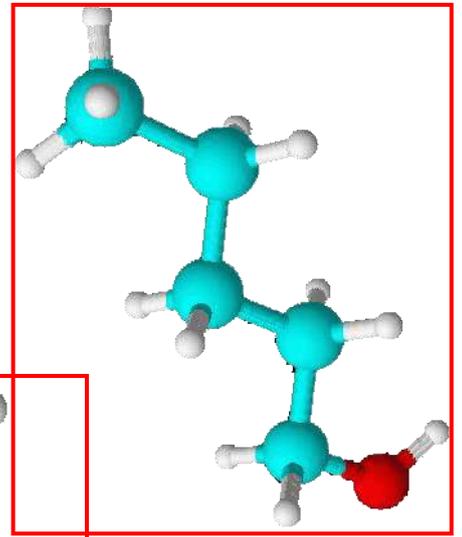
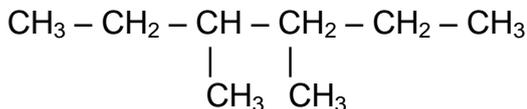
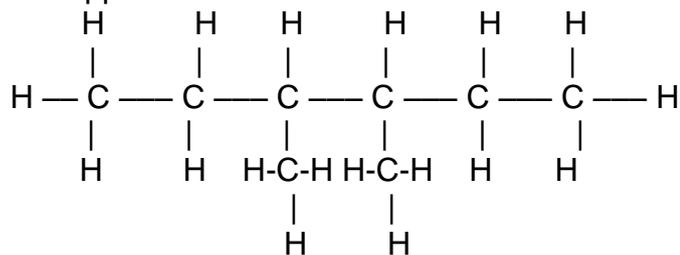
Formule brute :  $C_5H_{12}O$

Formule semi-développée :



Formule brute :  $C_8H_{18}$

Formule semi-développée :



2) 1 et 7 ont la même formule brute ainsi que les molécules 3, 5 et 6.

3) 1 et 7 : chaîne de 6 carbones avec un groupe  $-CH_2 - CH_3$  sur le carbone 2 de la chaîne pour la molécule 1 alors que, pour la molécule 2, deux groupes  $-CH_3$  sur les carbones 2 et 3 de la chaîne.

3 et 6 sont deux molécules identiques, même formule brute, même enchaînement d'atomes.

3 et 5 ou 5 et 6 ont le groupe  $-OH$  soit sur le carbone de bout de chaîne ou en deuxième (ou avant-dernier) sur la chaîne.

4) 1 et 7 sont des isomères, 3 et 5 (ou 5 et 6) sont des isomères (même formule brute mais enchaînement différent d'atomes).