

CHAPITRE 2: MOLECULES DANS LES MEDICAMENTS

ACTIVITÉ 1 : « Allons voyager dans le nanomonde des molécules »



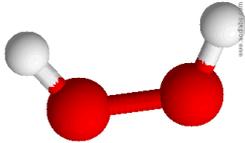
Problématique : beaucoup de médicaments sont formés de molécules : celles du principe actif et celles des excipients.

Mais qu'est-ce qu'une molécule ? Quels codes utilise-t-on pour l'écrire ?

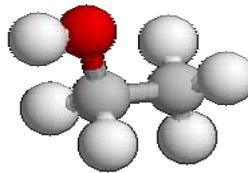
PARTIE I: QU'EST-CE QU'UNE MOLÉCULE ? COMMENT LA REPRÉSENTER ?

Les chimistes ont l'habitude de représenter les molécules à l'aide de modèles moléculaires. Ceux-ci peuvent être éclatés ou compacts, chaque type ayant ses avantages et ses inconvénients.

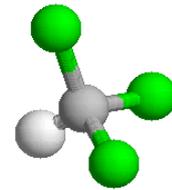
1. Ouvrir le logiciel Avogadro, et afficher les modèles éclatés des molécules de peroxyde d'hydrogène, d'éthanol, de chloroforme, d'éthène et de paracétamol



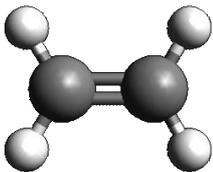
peroxyde d'hydrogène : c'est l'eau oxygénée, un antiseptique.



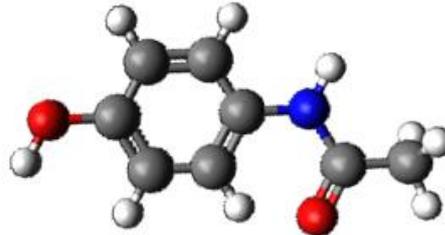
éthanol : c'est un alcool, celui qu'on trouve dans les boissons. Quand il est concentré à 70%, c'est un antiseptique vendu en pharmacie



chloroforme : anesthésique lorsqu'on le respire



éthène, aussi appelé **éthylène** : gaz à l'origine du polyéthylène (PET), du polychlorure de vinyle (PVC)...



paracétamol

2. En observant les modèles moléculaires du logiciel et en vous remémorant vos connaissances sur les éléments chimiques, proposer une définition du mot « molécule »:

3. Compléter les codes de représentation des atomes dans un modèle moléculaire :

Nom de l'atome	hydrogène	carbone	azote	oxygène	chlore
Symbole					
couleur de la sphère					

4. Il existe un autre type de modèle moléculaire appelé modèle compact.

a. D'après les représentations des molécules ci-contre, quelle différence y a-t-il entre un modèle de représentation éclaté et un modèle compact ?

.....

b. Quel est l'avantage du modèle éclaté ? son inconvénient ?

.....

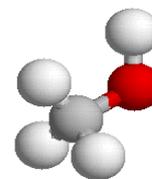
c. Quel est l'avantage du modèle compact ? son inconvénient ?

.....

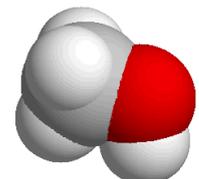
5. En observant le modèle moléculaire de chaque molécule, compter combien de liaisons forme chaque type d'atome, puis compléter le tableau suivant :

Nom de l'atome	hydrogène	carbone	azote	oxygène	chlore
nombre de liaisons formées					

molécule de méthanol



modèle éclaté



modèle compact

6. Compléter les deux premières colonnes du tableau ci-dessous, puis fabriquer les molécules avec la boîte de modèles moléculaires sur votre table. Compléter ensuite les autres colonnes du tableau.

Aide : les tiges en plastiques représentent les liaisons chimiques entre atomes. Si deux atomes sont reliés par une seule tige, c'est une liaison simple, par deux tiges c'est une liaison double, par trois tiges une liaison triple.

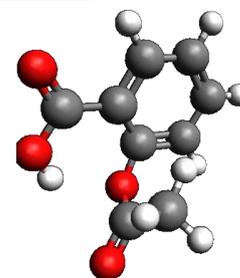
Formule chimique	constitution : nb d'atomes de..... + nb d'atomes de.....	Modèle moléculaire: schéma de la molécule	nb de liaisons pour chaque atome	Nom de la molécule
H ₂	2 atomes d'hydrogène		pour le 1 ^{er} H : pour le 2 ^e H :	
HCl			pour H : pour Cl :	Chlorure d'hydrogène = acide chlorhydrique
H ₂ O			pour H : pour O :	
	1 atome de carbone + 2 atomes d'oxygène		pour C : pour le 1 ^{er} O : pour le 2 ^e O :	Dioxyde de carbone
N ₂			pour le 1 ^{er} N : pour le 2 ^e N :	diazote
	1 atome d'azote + 3 atomes d'hydrogène		pour chaque H : pour N :	ammoniac



Vérifier, pour chaque molécule, que chaque atome forme le nombre de liaisons trouvées dans le tableau de la question 5. Une liaison double compte pour 2 liaisons, une liaison triple compte pour 3 liaisons. Si vous ne trouvez pas les bons nombres c'est votre modèle moléculaire est faux !

PARTIE II : COMMENT ECRIRE LA FORMULE D'UNE MOLÉCULE ?

1. On souhaite écrire une formule de la molécule d'acide acétylsalicylique (aspirine®), en adoptant un code. En vous appuyant sur vos connaissances, proposer une formule pour cette molécule c'est-à-dire une manière de l'écrire. Expliquer le code choisi.

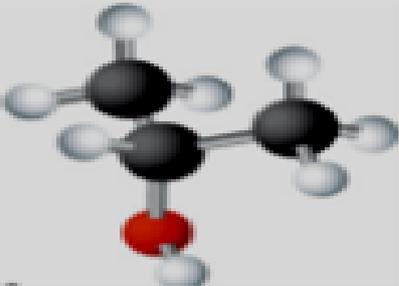
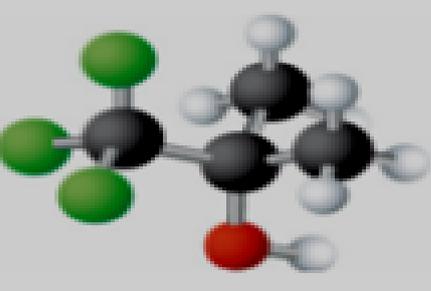
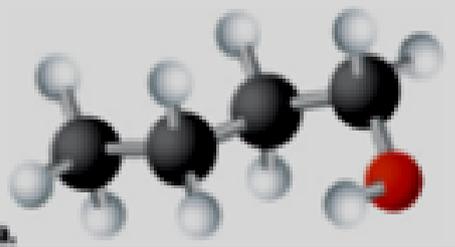
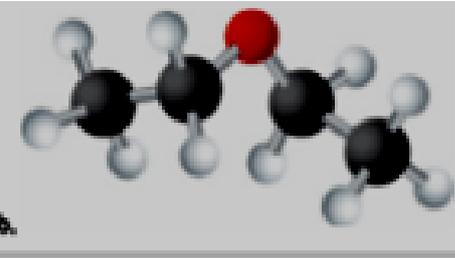


2. Le type de formule que vous avez choisie est sûrement la formule « brute ». C'est la façon la plus simple d'écrire la composition d'une molécule. Cependant, ce type de formule ne permet pas de savoir dans quel ordre se trouvent les différents atomes, ni comment ils sont liés entre eux.

Il existe deux autres types de formules, que l'on appelle « développée » et « semi-développée »

	Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée
Méthode de représentation	Elle comprend le symbole de l'élément et le nombre d'atomes présents, en indice à droite du symbole.	L'ordre d'assemblage des atomes est indiqué ; les liaisons sont représentées par des tirets.	Les tirets représentant les liaisons avec les atomes d'hydrogène n'apparaissent pas ; le nombre d'atomes d'hydrogène est précisé par un indice à droite du symbole H.
Exemple de l'éthanol	C ₂ H ₆ O	<pre> H H H-C - C-O-H H H </pre>	CH ₃ -CH ₂ -OH
Limite de la représentation	Elle n'indique pas l'ordre d'assemblage des atomes et ne donne aucune idée sur les propriétés chimiques.	Ces représentations sont planes, alors qu'en réalité la plupart des molécules présentent une géométrie complexe liée à l'orientation dans l'espace des liaisons entre les atomes.	

3. Compléter le tableau suivant. Ne pas tenir compte des angles entre les atomes pour écrire les formules

nom + utilisation	modèle moléculaire	formule brute
<p>propan-2-ol = alcool isopropylique</p> <p>antiseptique présent dans les solutions hydro-alcooliques (gel pour les mains)</p>		
<p>chlorobutanol</p> <p>molécule présente dans les bains de bouche</p>		
<p>butan-1-ol</p> <p>solvant présent dans les peintures et vernis</p>		
<p>éthoxyéthane = éther</p> <p>anesthésique</p>		
<p>éthanol</p> <p>alcool dans les désinfectants et les boissons alcoolisées</p>		
<p>méthoxyméthane</p> <p>biocarburant</p>		

4. que remarquez-vous pour les molécules de butan-1-ol et d'éthoxyéthane ?

.....

.....

5. on dit que ces 2 molécules sont des « isomères ». A votre avis, qu'est ce que cela signifie ?

.....

.....

.....

.....

