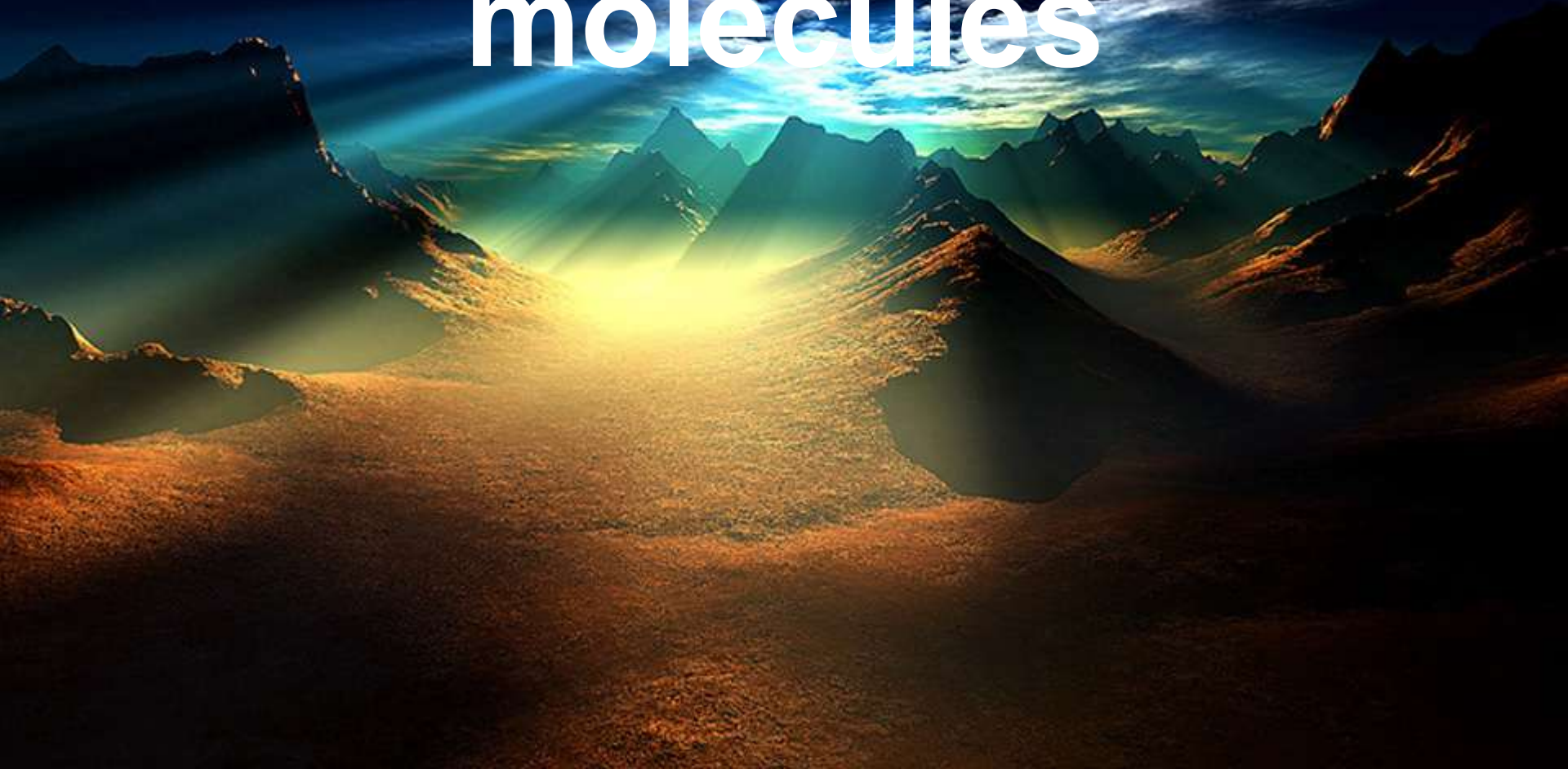


Chapitre 6

La géométrie des molécules



Géométrie des molécules

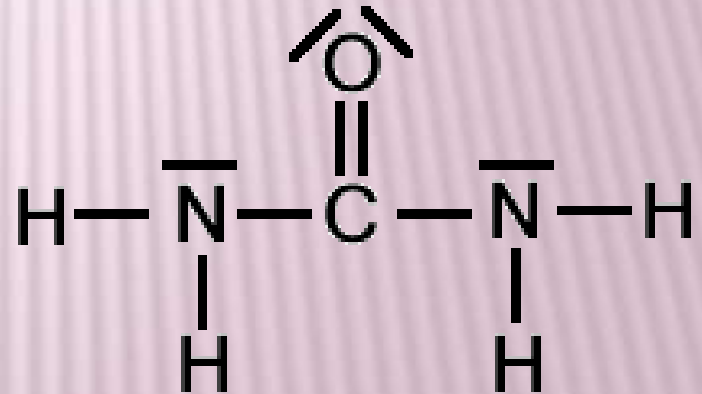
Représentation de Lewis

Dans une représentation de Lewis, tous les doublets liants ou non liants sont représentés.

DL : un trait entre les atomes qu'il lie.

DNL : un trait sur le côté de l'atome qui le porte.

Exemple : urée



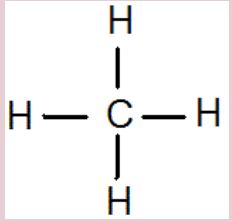
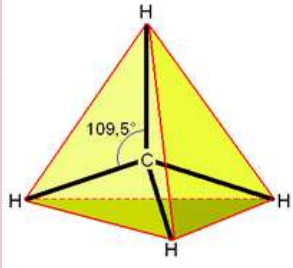

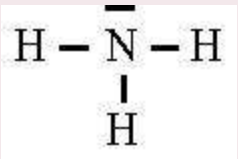
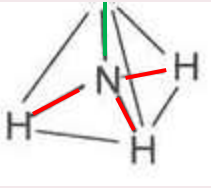

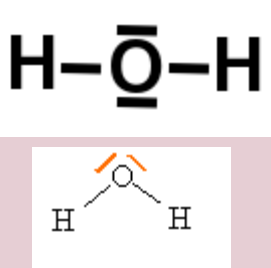
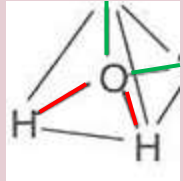

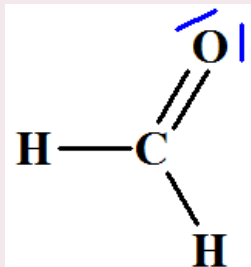
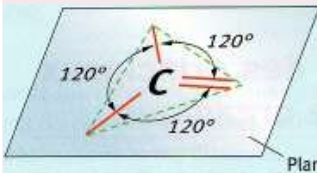

Remarque : les DNL complètent à 8 le nombre d'électrons autour de chaque atome

Établir la géométrie d'une molécule

Activité 1 :

1) Complétez les cases vides du tableau suivant :

Molécule	Représentation de Lewis	Doublets autour de l'atome central	Visualisation dans l'espace	Modèle	Géométrie de la molécule
méthane CH_4					
ammoniac NH_3					
eau H_2O					
Méthanal CH_2O					

Molécule	Représentation de Lewis	Doublets autour de l'atome central	Visualisation dans l'espace	Modèle	Géométrie de la molécule
méthane CH ₄		C : 4 DL simples			tétraèdre
ammoniac NH ₃		N : 3 DL simples 1 DNL			pyramide
eau H ₂ O		O : 2 DL simples 2 DNL			coudée
Méthanal CH ₂ O		C : 2 DL simples 1 DL double			plane et triangulaire

Établir la géométrie d'une molécule

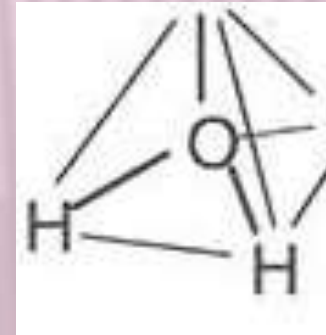
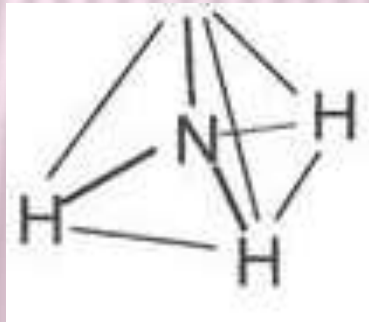
Activité 1 : (suite)

- 2) Quel atome détermine la géométrie des molécules ?
- 3) Que pouvez-vous dire de sa valence (nombre de liaisons créées) par rapport à celles des autres atomes de la molécule ?
- 4) Dans la représentation de Lewis, que comptez-vous sur chaque atome pour connaître le nombre de DNL à mettre ?
- 5) Les DNL occupent-ils un place comme les DL ?

Établir la géométrie d'une molécule

Activité 1 : correction

- 2) C'est l'atome qui est au centre de la molécule.
- 3) Sa valence est plus grande que celles des autres atomes de la molécule.
- 4) Chaque atome doit être entouré d'un octet d'électrons (sauf H, un duet). Le nombre des électrons présents dans les DL + DNL doit être égal à 8
- 5) Les DNL occupent une place comme les DL, ce qui explique que même l'oxygène dans l'eau est au centre d'un tétraèdre constitué de 2 DL et 2 DNL ou l'azote dans l'ammoniac avec 3 DL et 1 DNL.



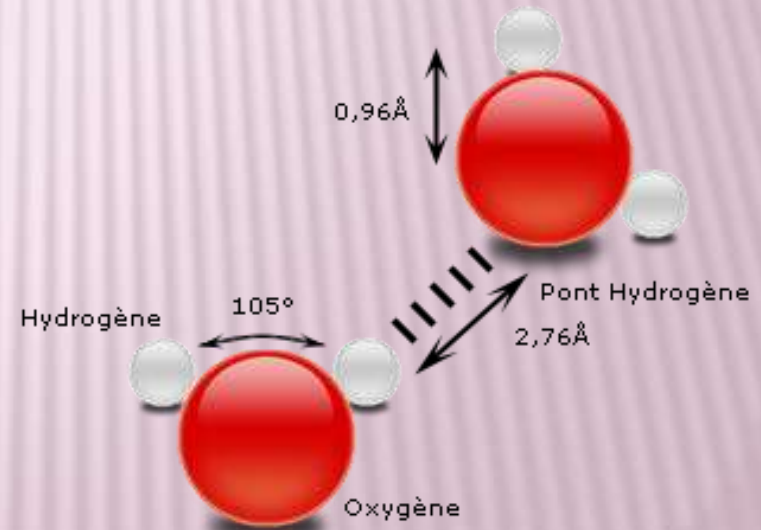
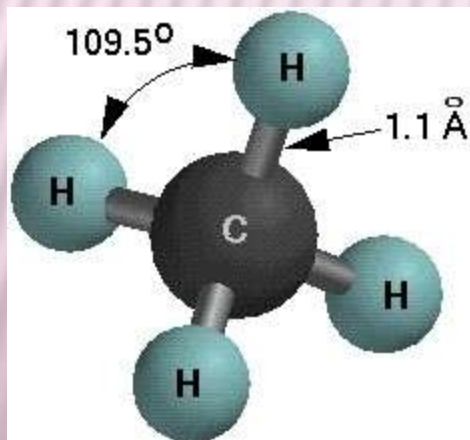
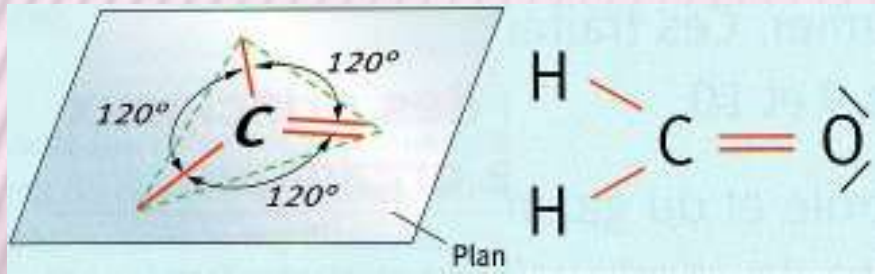
Établir la géométrie d'une molécule

C'est l'atome de plus grande valence qui établit la géométrie autour de lui.

La présence des DNL a aussi des conséquences sur cette géométrie car ils occupent la place d'un DL (ou presque).

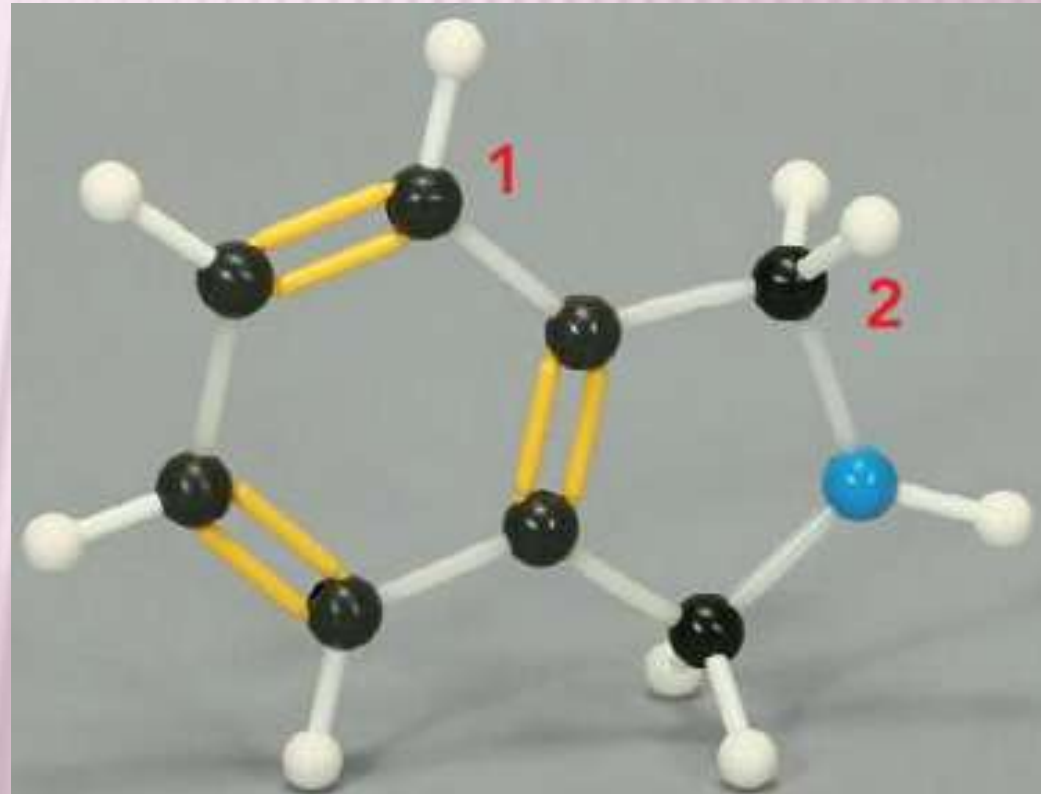
Comprendre la géométrie d'une molécule

Les liaisons se placent les unes par rapport aux autres de telle façon que les répulsions existant entre elles du fait de la présence des électrons soient les plus petites possible.



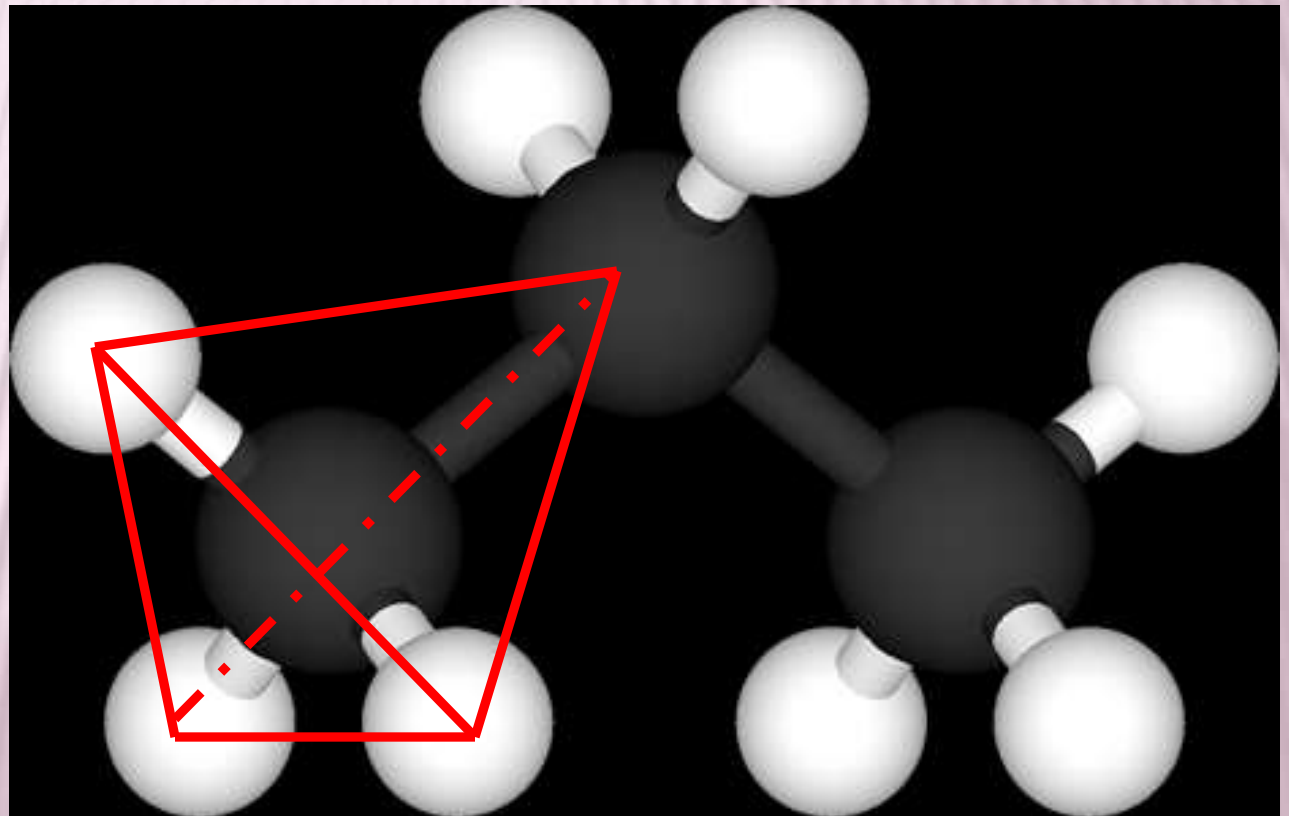
Comprendre la géométrie d'une molécule

Dans une molécule complexe, il existe autour de chaque atome de valence >1 une géométrie qui va dépendre à la fois de sa valence et de la nature des liaisons créées (simples ou multiples).



Comprendre la géométrie d'une molécule

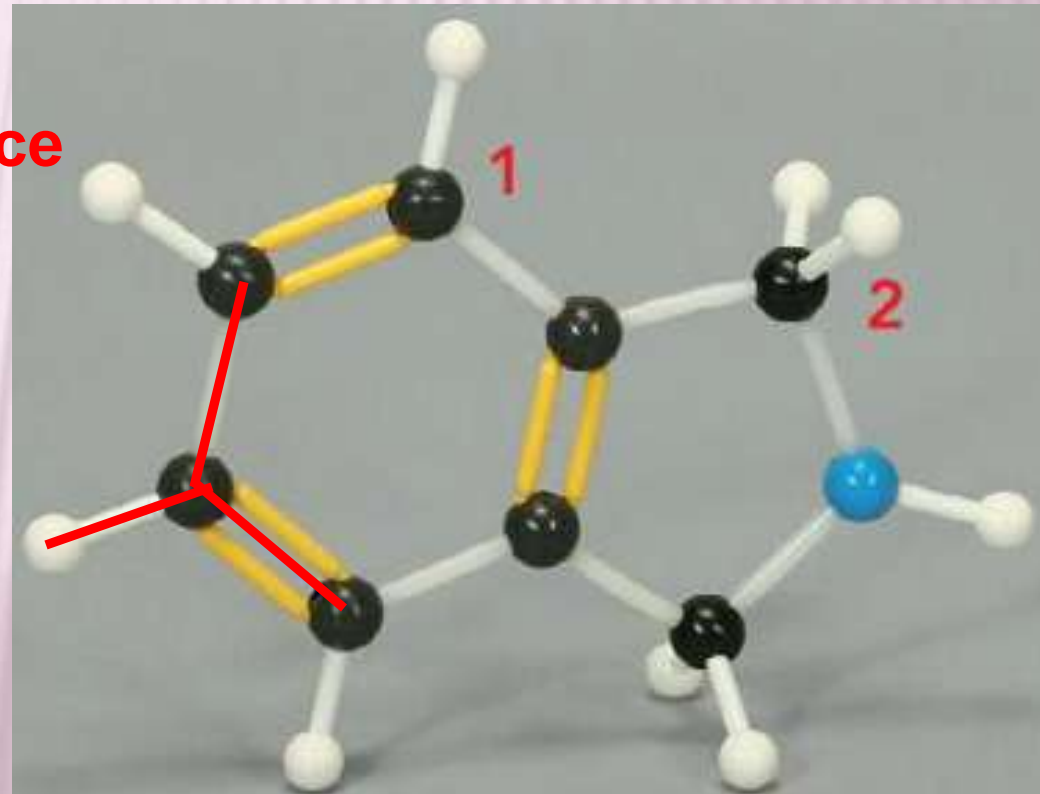
Ainsi, la géométrie autour d'un atome de carbone (valence : 4) qui établit 4 liaisons est tétraédrique.



Comprendre la géométrie d'une molécule

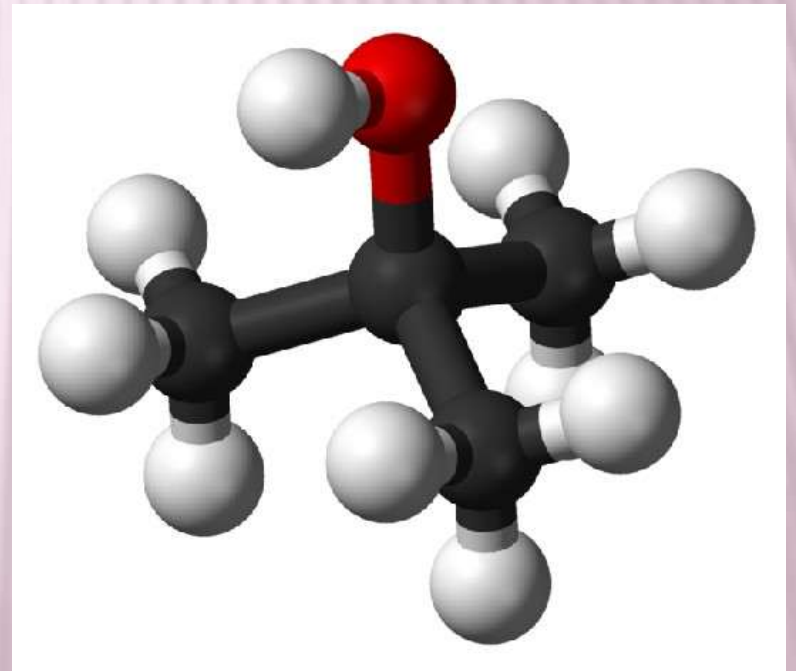
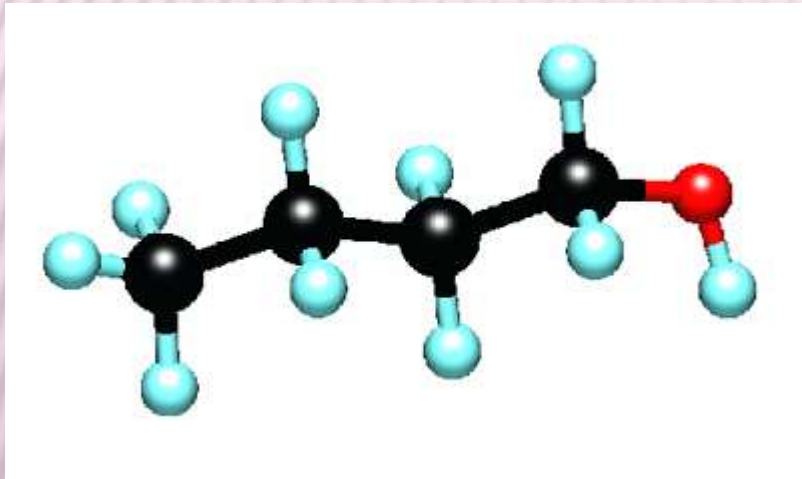
Ainsi, la géométrie autour d'un atome de carbone (valence : 4) qui établit 2 liaisons simples et une double est plane et triangulaire.

La géométrie autour d'un atome dépend de la valence de l'atome et de la nature des liaisons qu'il crée.

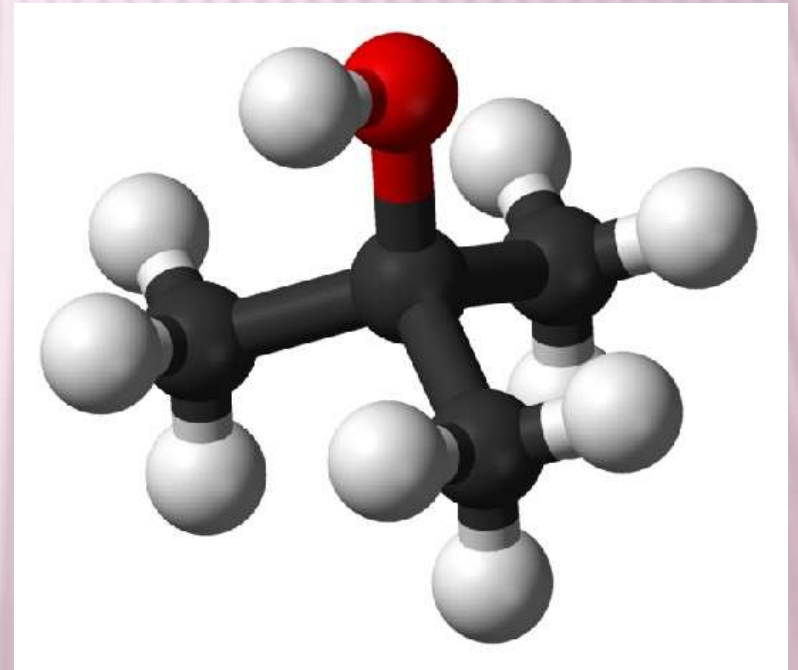
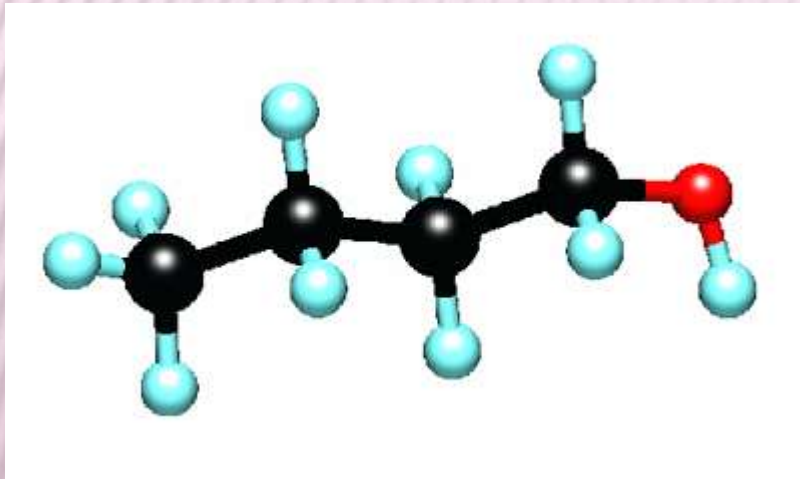


Isomérisie Z et E

**Les atomes suivants
sont des isomères :**

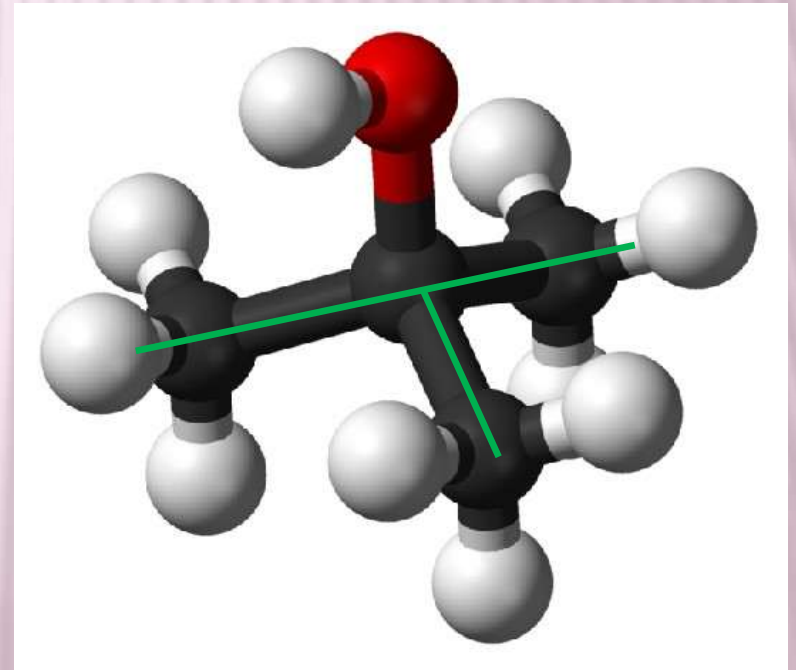
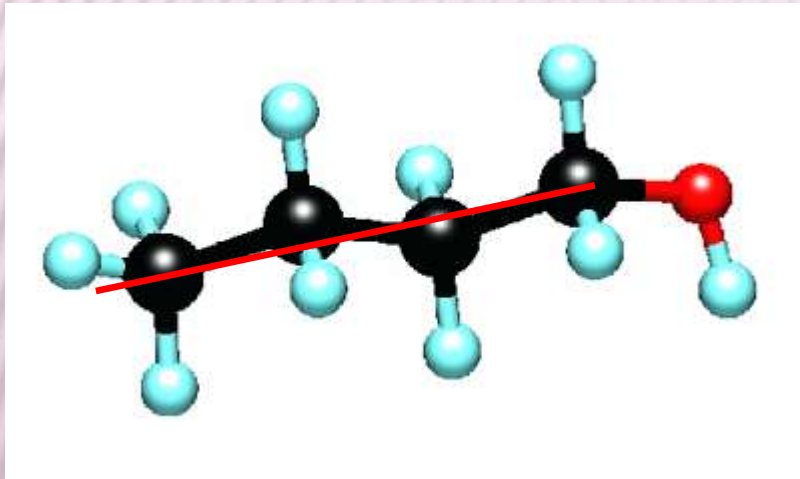


Les enchaînements d'atomes sont-ils les mêmes ?

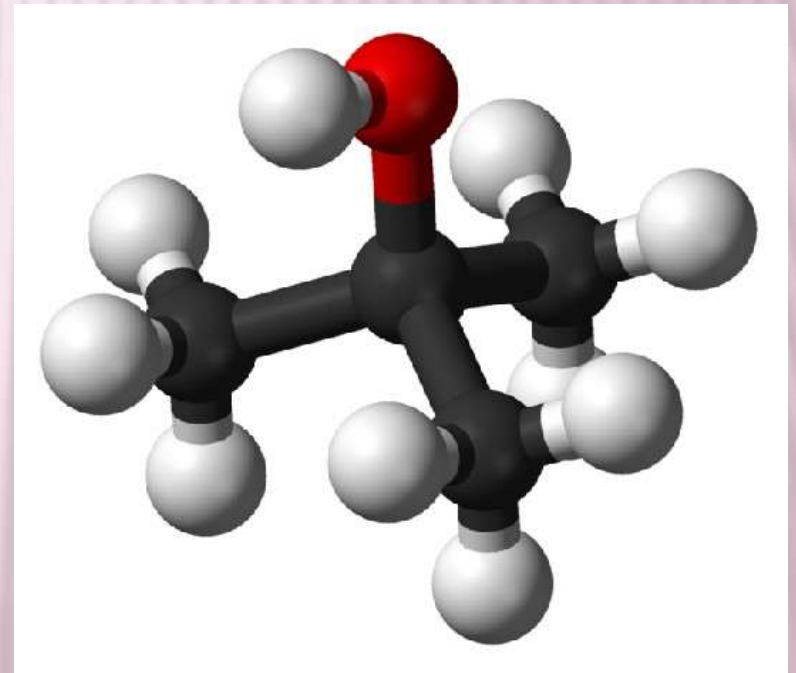
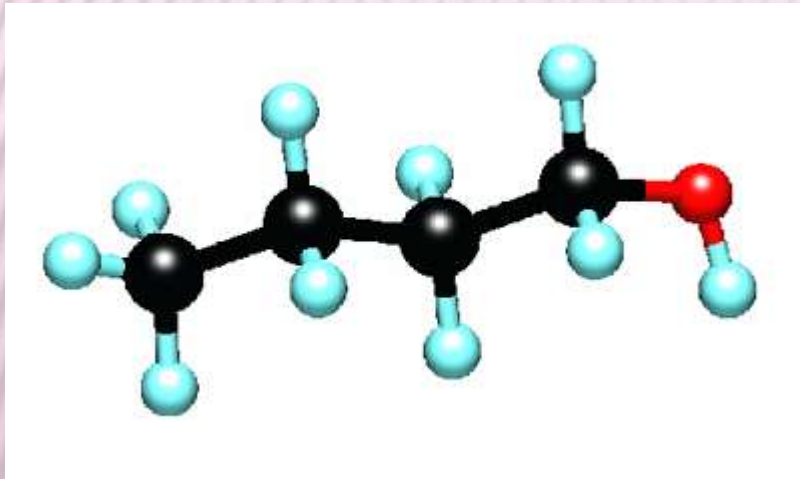


Dans la première molécule, les carbones sont alignés.

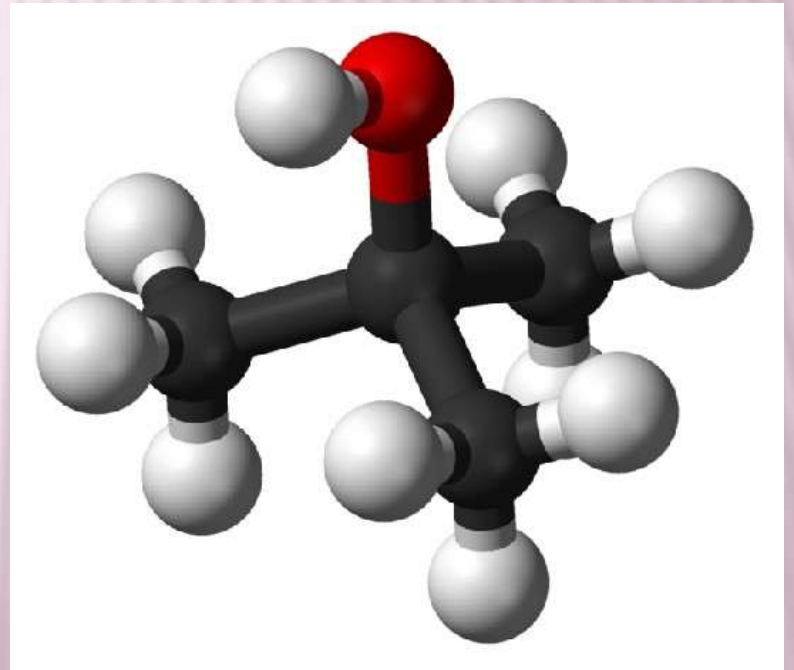
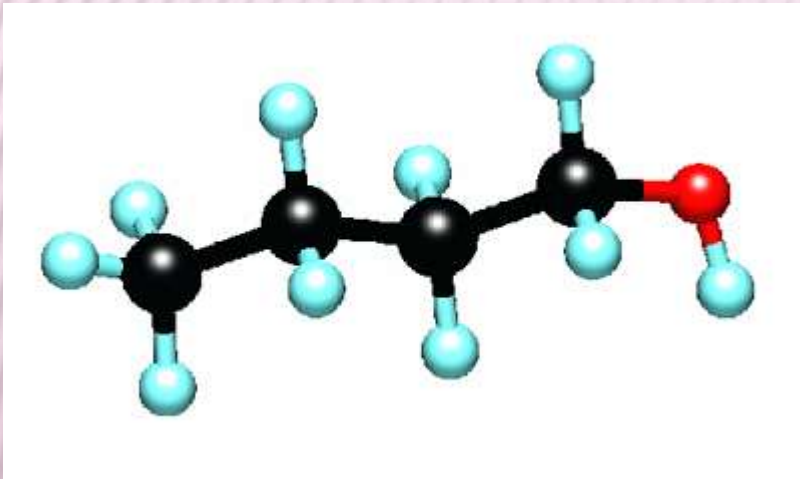
Dans la deuxième molécule, les carbones ne sont pas tous alignés.

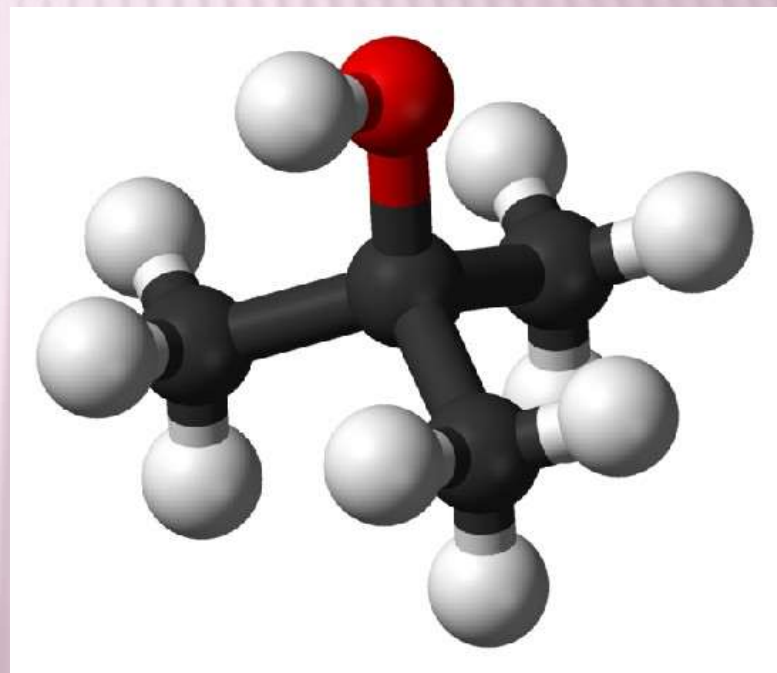
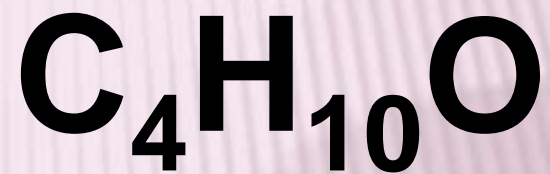
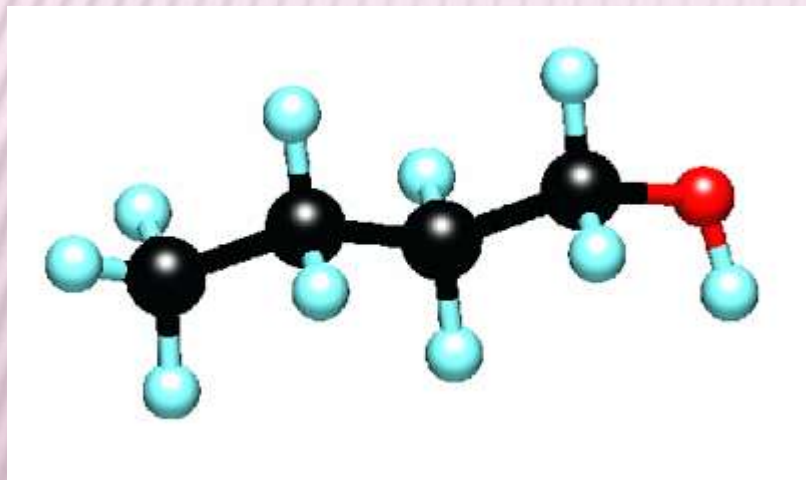
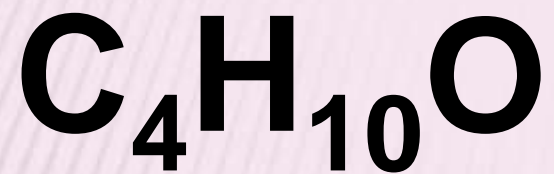


**Les enchaînements
d'atomes sont donc
différents.**



**Quelles sont leurs
formules brutes ?**

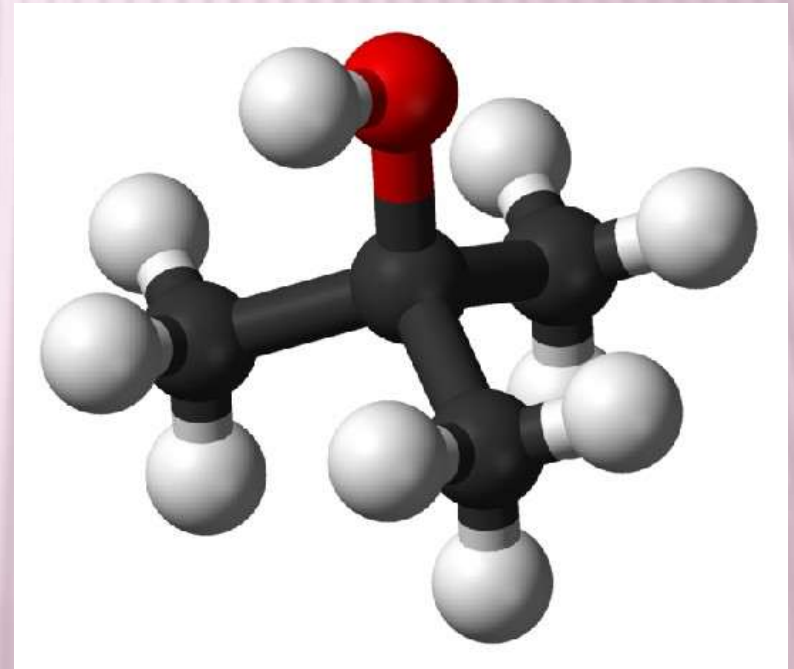
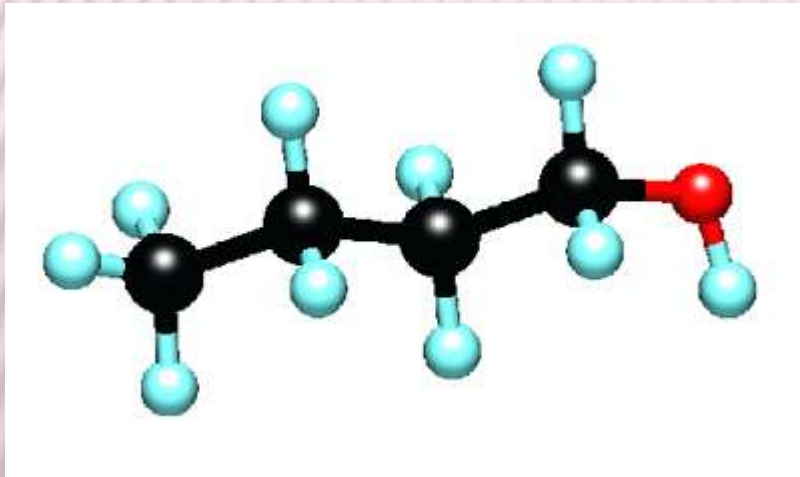




Définition de molécules isomères

Rappel de 2°

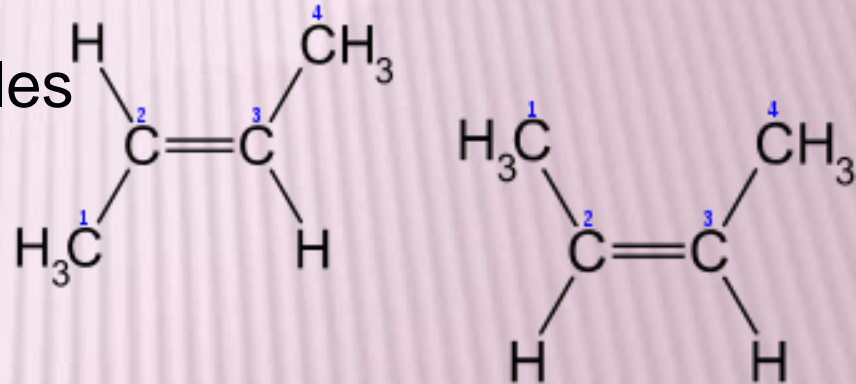
Deux isomères sont des composés de même formule brute mais de formules développées différentes. Leurs propriétés physiques et/ou chimiques diffèrent également.



Présentation de l'isométrie Z et E

À savoir : La double liaison C = C a la particularité d'être rigide et donc elle ne permet aucun déplacement des atomes placés sur les deux carbones les uns par rapport aux autres.

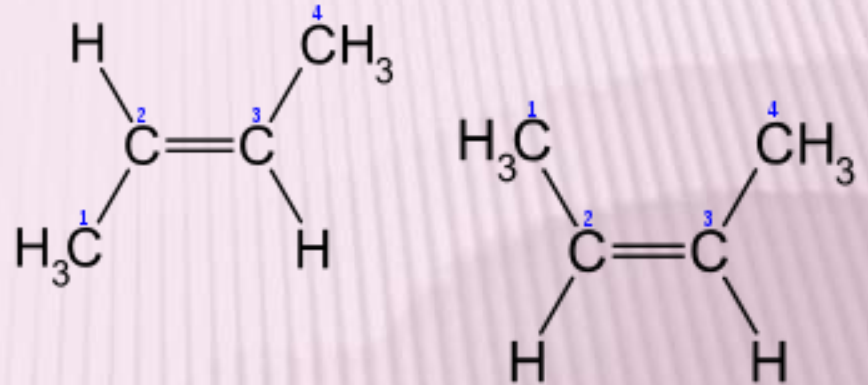
Activité 2 : étude de deux molécules



- 1) Quelles sont les formules brutes de ces deux molécules ?
- 2) Écrivez leurs formules semi-développées. L'enchaînement des atomes est-il le même pour les deux molécules ?
- 3) Répondent-elles à la définition classique de l'isométrie ?
- 4) Pourtant, ce sont des isomères Z et E. Trouvez en quoi cette isométrie peut consister.

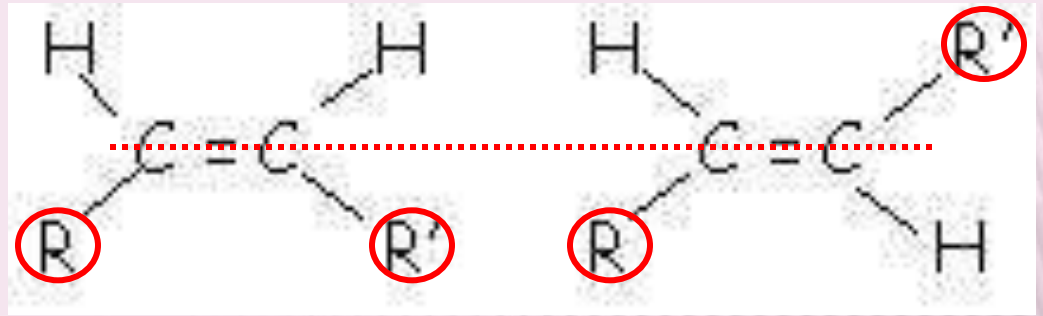
Présentation de l'isomérisie Z et E

Activité 2 : correction

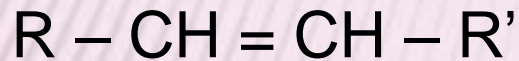


- 1) Leurs formules brutes sont les mêmes : C_4H_8
- 2) $CH_3 - CH = CH - CH_3$, l'enchaînement des atomes est donc bien le même pour les deux molécules.
- 3) Même formule mais aussi même enchaînement d'atomes, ce ne sont pas des isomères au sens classique de l'isomérisie.
- 4) Comme la double liaison est rigide, c'est la répartition des - H et des - CH_3 autour de cette double liaison qui est différente. Ce sont des isomères Z (2^{ème}) et E (1^{er}).

Généralisation



Cette isomérisie concerne les molécules de formule :



R et R' étant deux groupes d'atomes différents, souvent des chaînes carbonées.

Les deux groupes R peuvent être :

- du même côté de la double liaison ;
- ou de part et d'autre.

Si les groupes sont placés du même côté de la double liaison, l'isomère est Z.

Si les groupes sont placés de part et d'autre de la double liaison, l'isomère est E.

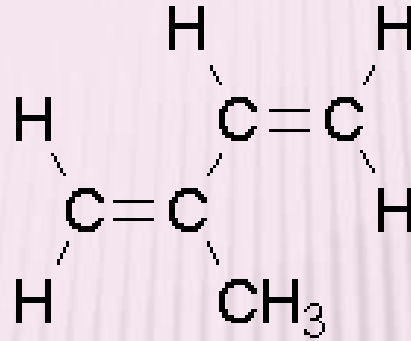
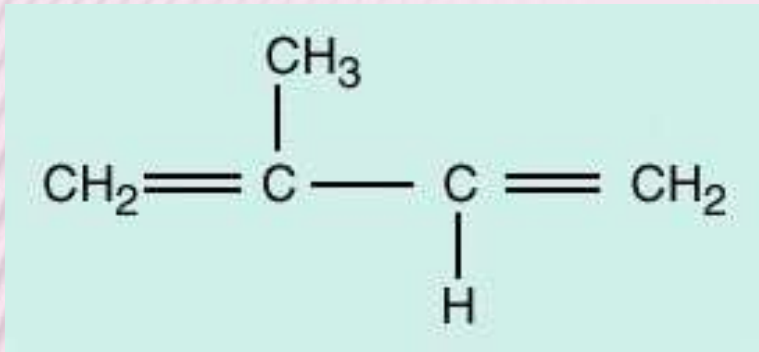
Attention !!!!!!!!!!!!!!!

Attention ! Toute molécule présentant une isomérisation Z et E possède **à la fois un isomère E et un isomère Z !**

C'est Z et E ou rien !!!!!!!!!!!!!!! Car il n'existe d'isomère Z sans isomère E et inversement !!!!!!!!!!!

Existe-t-il toujours une isomérisie Z et E ?

Activité 3 : répondez à la question précédente pour l'isoprène.



Réaction photochimique

Définition

Une réaction photochimique est une réaction chimique déclenchée par l'absorption de la lumière.

The diagram shows a test tube with two layers. The top layer is labeled "Solution aqueuse de nitrate d'argent (incoloré) ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)". The bottom layer is labeled "Solution aqueuse chlorure de sodium (incoloré) ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$)".

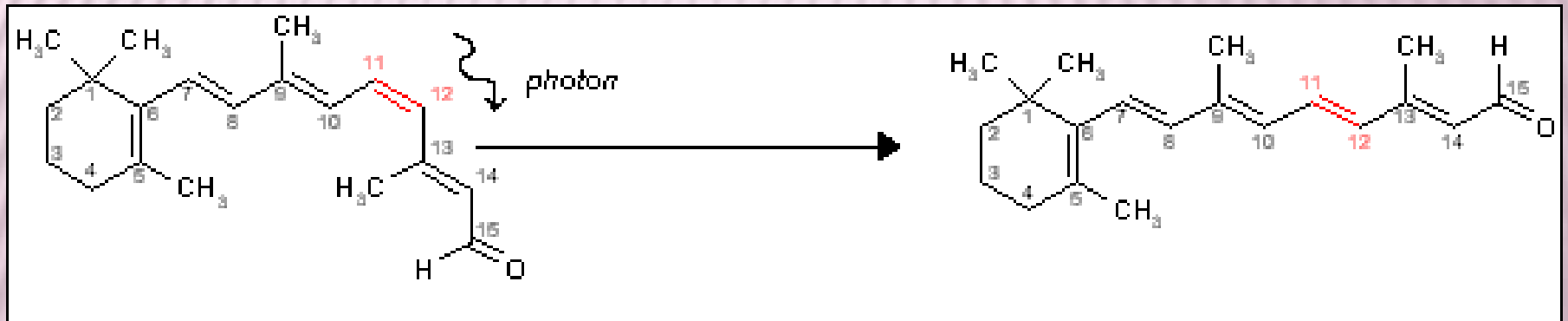
Two photographs show the result: a test tube containing a white precipitate labeled "Précipité blanc chlorure d'argent $\text{AgCl} (s)$ ". A second test tube shows the precipitate after being exposed to light, labeled "Précipité qui se dépose après quelques minutes et qui noirçit à la lumière".


Application à la vision

C'est une réaction chimique qui déclenche l'influx nerveux qui transporte les informations vers le cerveau.

Cette réaction est la transformation d'une molécule le E-rétinal en son isomère Z sous l'action de la lumière.

Le processus de la vision met en jeu une isomérisation photochimique.



A dramatic landscape featuring a range of dark, jagged mountains under a dark, cloudy sky. A bright, glowing light source, possibly the sun or moon, is positioned behind the mountains, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a warm, golden light. The foreground shows a textured, brownish ground, possibly a field of low-lying vegetation or a rocky terrain.

Chapitre 6

La géométrie des molécules

C'est