


TP modèles moléculaires : Première Partie (45 min)

I. Isomères de constitution :

1. Rechercher toutes les formules semi-développées correspondant à la formule brute $C_4H_{10}O$. (On pourra utiliser les représentations topologiques des formules : exemple de l'éthanol : . Ajouter leur nom.

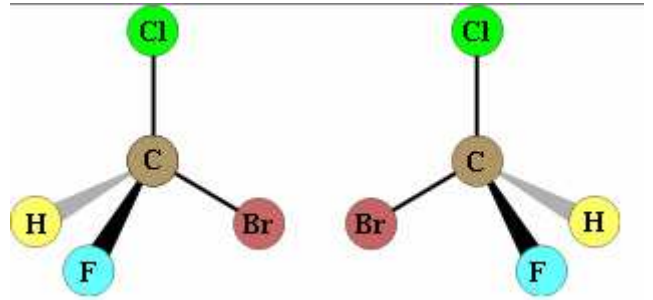
1 nom :	2 nom :	3 nom :	4 nom :
5 nom :	6 nom :	7 nom :	8 (pour la suite) nom :

2. Identifier les différents isomères et remplir le tableau ci-dessous avec leurs numéros.

isomères de chaîne (Qui a le même squelette carboné ?)					isomères de position (d'un groupe fonctionnel sur la même chaîne ?)		isomères de fonction (même formule brute mais groupes différents)	

3. Parmi ces 7 molécules, quelle est celle qui a un atome de carbone asymétrique (lié à 4 groupes tous différents) ?

Construire les deux formes possibles correspondant à la même formule semi-développée plane avec les modèles moléculaires. Par quelle opération géométrique pourrait-on passer d'une molécule à une autre ?



On appelle ces isomères des énantiomères ou isomères optiques car ils font « tourner » la lumière polarisée

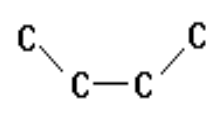
(Levogyre, - ou S vers la gauche et Dextrogyre, + ou R vers la droite). Dans l'exemple à droite la molécule est dite chirale car elle existe sous deux formes images l'une de l'autre dans un miroir. Citer d'autres objets chiraux :

II. Notion de conformation :

1. L'éthane :

- a) Construire le modèle moléculaire de cet hydrocarbure et la dessiner en représentation de Newman.
- b) Il existe en réalité une infinité d'arrangements possibles donc une infinité de conformères. Comment peut-on passer d'une conformation à une autre ?
- c) A partir de la méthode V..... S..... E..... P..... R....., rechercher la conformation la plus stable. S'agit-il d'une conformation décalée ou éclipsée ?

2. Le butane :

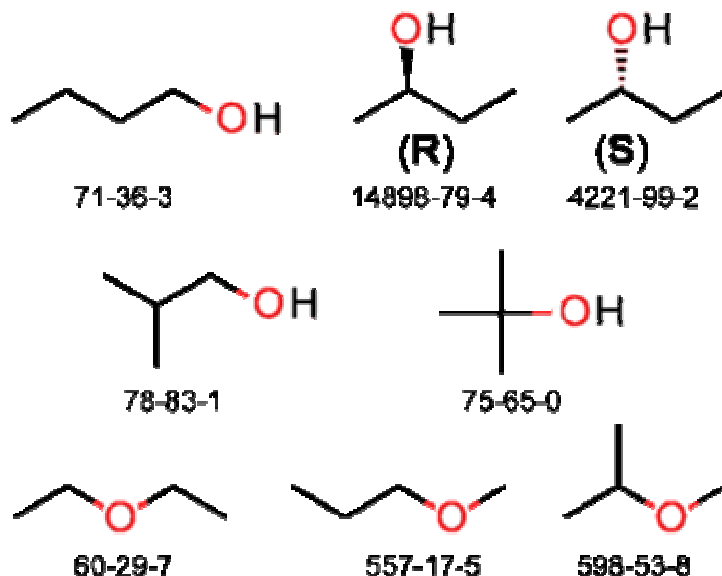
- a) Construire son modèle moléculaire en lui donnant la conformation telle que la chaîne carbonée soit disposée dans un plan vertical (selon le schéma ci-contre). 
- b) Représenter ce conformère en projection de Newman selon l'axe C(2) C(3). Comment peut-on qualifier cette conformation ?
- c) Rechercher la conformation la plus stable du butane. La représenter en projection de Newman, puis représenter dans le plan la chaîne carbonée correspondante.
(conformation syn : les groupes sont ensemble, conformation gauche = tordu (≠ contraire de la droite))

Corrigé première partie

1) C₄H₁₀O est la formule brute de 8 isomères.

• Alcool, butanol

- butan-1-ol ou n-butanol, numéro CAS 71-36-3
- butan-2-ol, numéro CAS 78-92-2 et 15892-23-6, mélange racémique des énantiomères
 - **Levogyre (S)-(+)-2-butanol**, numéro CAS 4221-99-2
 - **Dextrogyre (R)-(-)-2-butanol**, numéro CAS 14898-79-4
- 2-méthylpropan-1-ol ou isobutanol, numéro CAS 78-83-1
- 2-méthylpropan-2-ol ou ter-butanol, numéro CAS 75-65-0



• Éther

- éthoxyéthane ou oxyde de diéthyle, diéthyl éther, numéro CAS 60-29-7
- méthoxypropane ou méthylpropyl éther, numéro CAS 557-17-5
- 2-méthoxypropane ou méthylisopropyl éther, numéro CAS 598-53-8

1	2	3	4
nom : <u>butan-1-ol</u>	nom : (R ou S) <u>butan-2-ol</u>	nom : <u>2-méthylpropan-1-ol</u>	nom : <u>2-méthylpropan-2-ol</u>
5	6	7	8
nom : <u>éthoxyéthane</u>	nom : <u>méthoxypropane</u>	nom : <u>2-méthoxypropane</u>	nom : (S ou R) <u>butan-2-ol</u>

2) isomérisie de chaîne : le squelette carboné est différent.

de position : le squelette carboné est le même et un groupe fonctionnel occupe une position différente.

de fonction : Les groupes fonctionnels ne sont pas les mêmes.

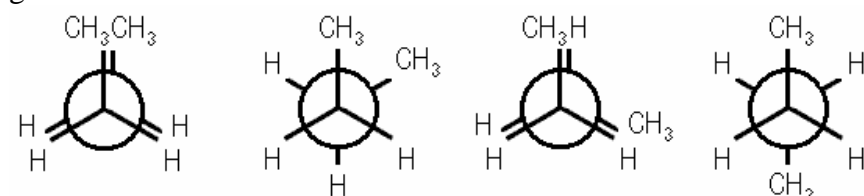
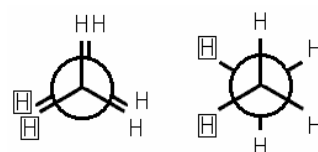
isomères de chaîne (squelette)					isomères de position		isomères de fonction	
1,2	3,4	5	6	7	1,2	3,4	1,2,3,4	5,6,7

3) Par symétrie (dans un miroir). Main (cheir en grec), coquilles d'escargot (mais c'est rare)...

II] 1) a) voir dessin

b) par rotation autour d'une liaison simple.

c) Valence Shell Electron Pair Repulsion. Décalée car les distances sont les plus grandes.



2) b) 1^{ère} image = éclipsée

c) 4^{ème} image = décalée mais pas gauche comme les images 2 et 3

TP modèles moléculaires : Deuxième Partie (45 min)

I. Stéréoisomérisie

1. Définition : Les stéréoisomères ont même *formule de constitution* mais ne sont pas superposables à cause de l'agencement de leurs atomes dans l'espace.

2. Diastéréoisomères : Construire la molécule du 1,2-diméthylcyclopropane et dessiner ses deux isomères géométriques. Peut-on passer de l'un à l'autre par symétrie ?, alors ce sont des isomères optiques (énantiomères) comme le butan-2-ol.

3. Les diastéréoisomères Z - E :

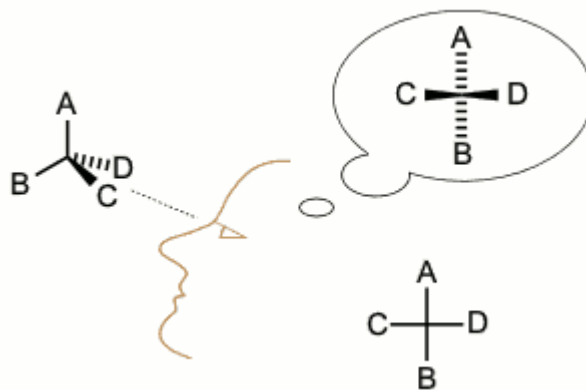
- a) Donner la formule semi-développée du but-2-ène et construire son modèle éclaté.
 b) Cette molécule est-elle chirale ? Justifier.
 c) Dessiner ses deux isomères et les nommer en utilisant les préfixes Z (pour « zusammen » ensemble) et E (pour « entgegen » en face).
 d) Peut-on passer d'un isomère à un autre en faisant tourner un groupe méthyle autour de la double liaison sur le modèle construit ? Comment faut-il faire ? C'est pareil dans la réalité : en déduire avec le tableau ci-dessus l'énergie nécessaire pour cette réaction d'isomérisation.

liaison	longueur / pm	E(AB) / kJ mol ⁻¹
C—C	154	348
C=C	134	615
C≡C	120	812

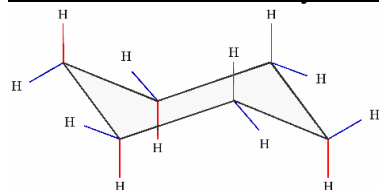
4. Projection de Fischer (dessin ci-contre) :

La chaîne carbonée est dessinée verticalement. L'atome de carbone qui porte le numéro le plus petit est placé en haut. Les groupes sur l'horizontale pointent vers l'avant de la feuille de papier.

- a) Représenter la molécule d'acide 2-hydroxypropanoïque à l'aide de la projection de Fischer.
 b) Quelle particularité possède cette molécule ? Sa forme D (ou R ou -) est l'acide lactique et sa forme L (ou S ou +) est l'acide sarcolactique.



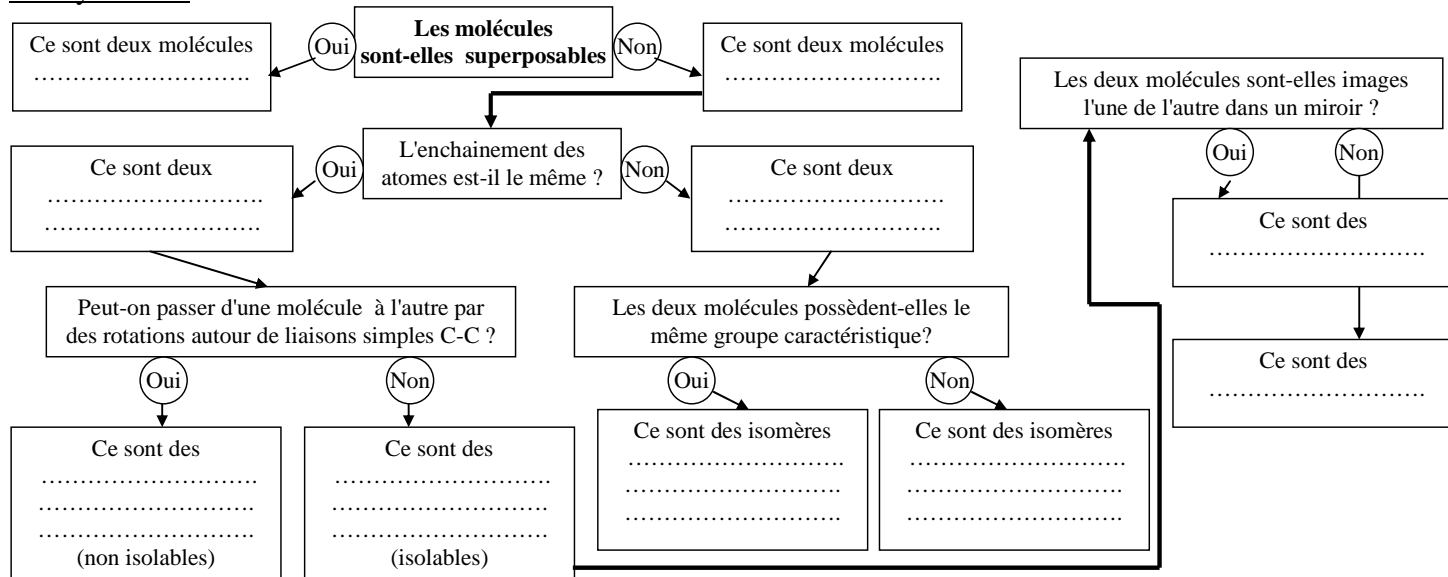
II. Conformations du cyclohexane



- Tous les atomes de carbone sont t.....donc les angles de liaisons devraient valoir 1....°,28'.
- Construire le modèle éclaté de cette molécule et dessiner les conformations plane, en chaise, enveloppe, bateau et bateau croisé (twist).
- Pourquoi 99% des molécules de cyclohexane sont-elles dans la conformation chaise à température ambiante ?

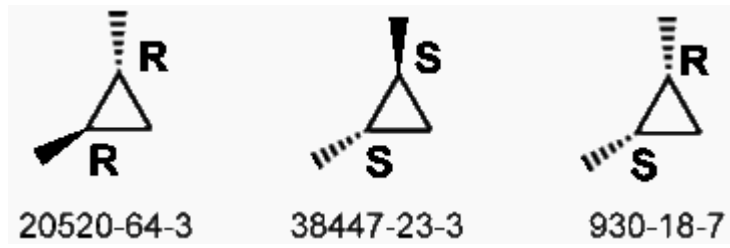
4. Est-il nécessaire de rompre des liaisons pour passer d'une conformation à une autre ? Conclure quand à la quantité d'énergie nécessaire.

III. Synthèse :



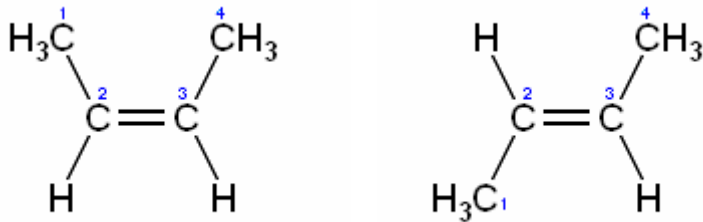
Corrigé 2^{ième} partie

- I.
1. dans l'espace
2.



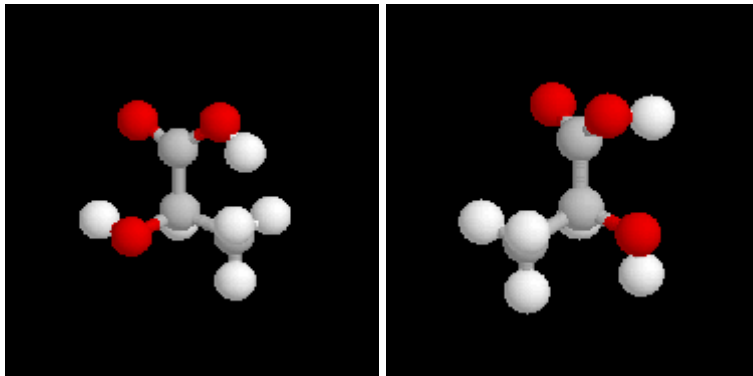
Non, ce ne sont pas....

3. b) non : pas de carbone asymétrique



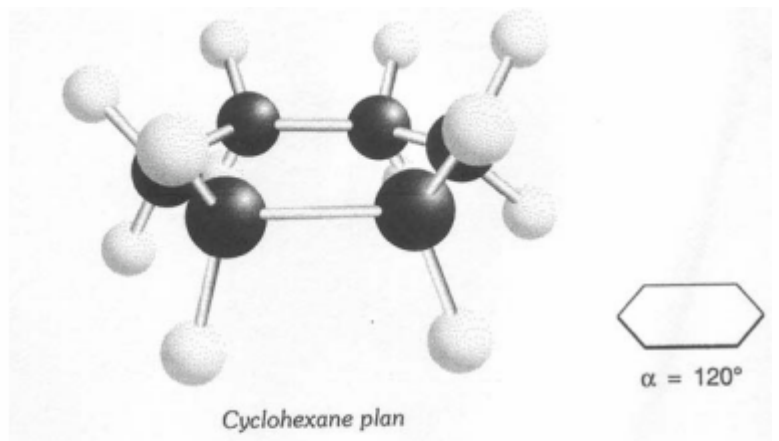
- c) Z E

- d) non, il faut rompre puis refaire une des liaisons. Energie nécessaire = $615 - 348 = 267 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.



- 4) voir p211

- II.
1. tétraédriques $109^\circ 28'$
2. voir ci-contre
3. Parce que c'est la conformation la plus stable.
4. Non, donc énergie nécessaire faible.



- III. voir P210

