



Fiche objectifs et exercices

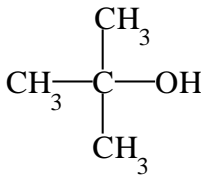
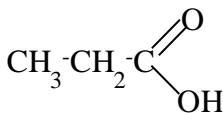
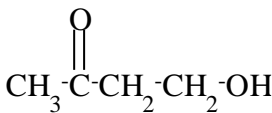
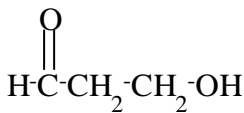
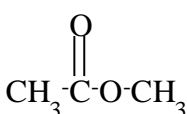
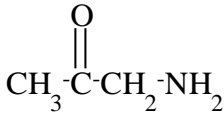
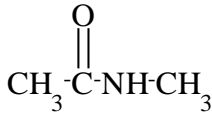
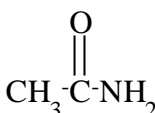

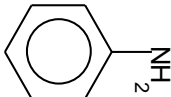
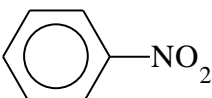
Partie 3 et 4: structure des molécules organiques et biochimiques.

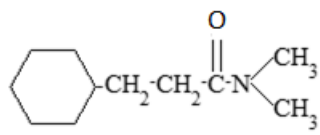
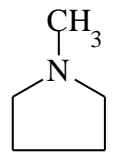
- Isométrie plane : Identifier et nommer les différents isomères (de position, de fonctions)
- Stéréoisométrie de configuration (chiralité) :
reconnaître et nommer une molécule chirale, énantiométrie, diastéréoisométrie et composé méso.
déterminer la configuration absolue R ou S d'un C*.
- Stéréoisométrie de configuration (Z/E et cis/trans) :
reconnaître et nommer ces deux types de diastéréoisométrie
déterminer la configuration Z ou E d'une double liaison
- Stéréoisométrie de conformation :
savoir évaluer la stabilité relative de conformères pour les composés acycliques.
- Stéréoisométrie de conformation :
Nommer et savoir évaluer et expliquer la stabilité relative de conformères pour les composés cycliques (formes chaises).

1. NOMENCLATURE

Exercice 1.1

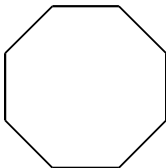
Quels groupements fonctionnels reconnaissez-vous dans les formules ci-après ?

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$	b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
c) 	d) 
e) 	f) 
g) 	h) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$
i) 	j) 
k) 	l) 
m) 	n) 

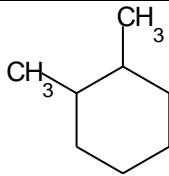
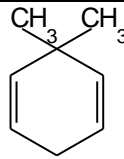
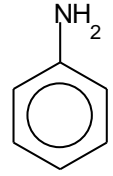
<p>o)</p> $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{NH}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{-CH}_3$	<p>p)</p> 
<p>q)</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array}$	<p>r)</p> $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \end{array}$
<p>s)</p> $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \end{array}$	<p>t)</p> 

Exercice 1.2

Donner le nom ou la formule développée des substances ci-après.

$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	6)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2)	7)	Cyclohexa-1,3-diène
3)	2,2-diméthylbutane	8)	Butanol
4)	2,3,4-triméthylpentane	9)	Isopropylamine
	5)	10)	N,N-éthylméthylpropylamine

11)		17)	Méthylcycloheptane		Oxyde d'éthyle et de n-propyle
	$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}_2$	12)		18)	Le Styène (vinylbenzène)
	$\text{OH}-(\text{CH}_2)_2-\text{OH}$	13)		$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	19)
	$\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	14)		$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	20)
	$(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$	15)		21)	Acide acrylique (acide propénoïque)
16)		Chlorure de n-propyle		$\text{HCIC}=\text{CCl}_2$	22)
23)		Fluorométhane		$\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	28)

24)	Chloroforme (trichlorométhane)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$	29)
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CHO}$	25)	30)	1,3-diéthylcyclohexane
26)	3-hexanone		31)
$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CO}-\text{CH}_3$	27)		32)
33)	Acide palmitique (acide hexadécanoïque)		38)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$	34)	39)	1-éthyl-4-propylbenzène

$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	35) 40)	2,3-dichloro-3-méthylheptane
36)	41) 4-éthylhex-1-yne	<i>para</i> -bromotoluène
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} $	37) 	42) $ \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array} $

2. BASES STRUCTURALES DE LA CHIMIE ORGANIQUE

Exercice 2.1

Représentez les formules semi-développées et précisez la nomenclature des composés suivants :

- 1°) un hydrocarbure de f.m.b (formule moléculaire brute) C_5H_{12} dont tous les H sont équivalents
- 2°) un alcool tertiaire de f.m.b. $C_4H_{10}O$
- 3°) Un dérivé carbonylé à chaîne linéaire de f.m.b. $C_7H_{14}O$ contenant deux groupes alkyles identiques
- 4°) Le plus symétrique des triéthylbenzènes
- 5°) Deux isomères d'un chlorure aromatique de f.m.b. $C_{10}H_7Cl$
- 6°) L'amide le plus simple
- 7°) L'alcane acyclique le plus léger dont la molécule contient un carbone stéréogénique.
- 8°) deux esters isomères en C_4 contenant un groupe méthyle et un groupe éthyle
- 9°) l'amine de f.m.b. $C_6H_{15}N$ la plus symétrique
- 10°) Trois isomères fonctionnels de f.m.b. C_2H_4O
- 11°) Un hydrocarbure de f.m.b. C_4H_8 dont la molécule ne comporte qu'un seul carbone primaire et ne renferme aucune double liaison
- 12°) Les isomères de f.m.b. C_3H_8O
- 13°) les amines secondaires de f.m.b. $C_5H_{13}N$
- 14°) les dérivés benzéniques isomères de f.m.b. C_9H_{12}

Exercice 2.2

Recherchez les isomères constitutionnels (formule semi-développée et nomenclature) envisageables correspondant à la formule brute C_4H_6

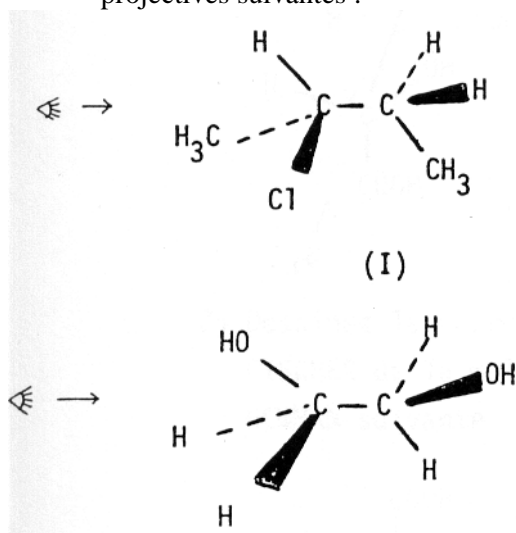
3. LA GÉOMÉTRIE DES MOLÉCULES ORGANIQUES

Exercice 3.1

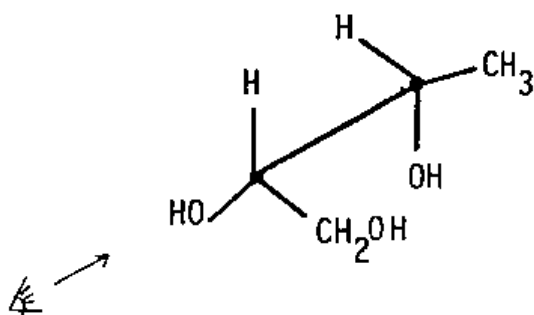
Représentation projective et en perspective ; projection de NEWMAN

On précisera chaque fois la formule semi-développée et la nomenclature.

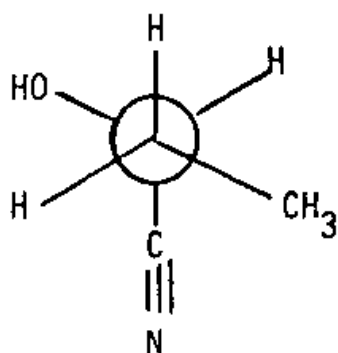
- a) représentation en perspective et projection de NEWMAN correspondant aux représentations projectives suivantes :



- b) Projection de NEWMAN de la molécule représentée en perspective :



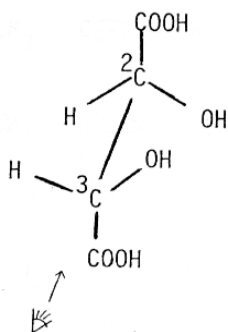
- c) Représentation en perspective de la molécule correspondant à la projection de NEWMAN suivante :



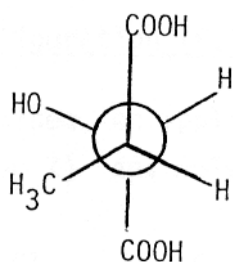
Exercice 3.2

Précisez la nomenclature et repérez les carbones stéréogéniques des molécules étudiées.

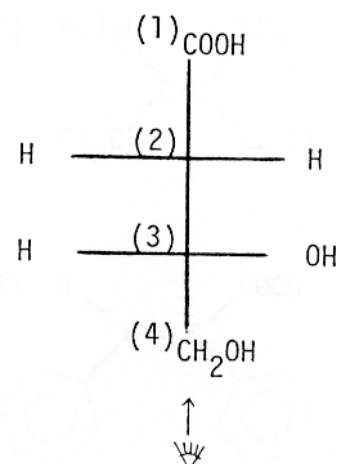
- 1) Représentez la projection de NEWMAN selon l'axe C^3 (devant)- 2C (derrière) et la projection de FISCHER de la molécule d'acide tartrique ici représentée en perspective :



- 2) Dessinez la représentation en perspective et en projection de FISCHER de la molécule représentée par la projection de NEWMAN suivante ;



- 3) Tracez la représentation en perspective et la projection de NEWMAN selon l'axe 3C (devant)- 2C (derrière) de la molécule décrite par la projection de FISHER suivante :

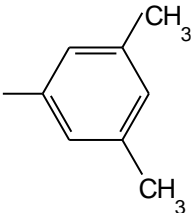
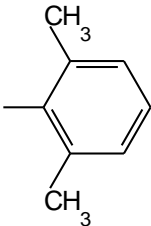


4. LA STÉRÉOISOMÉRIE

Exercice 4.1

Configuration absolue des carbones stéréogéniques

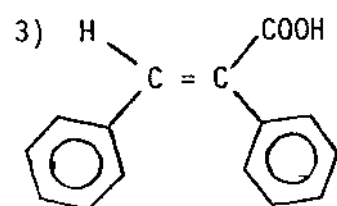
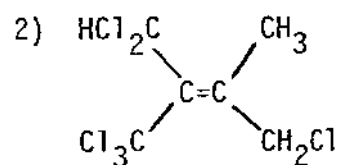
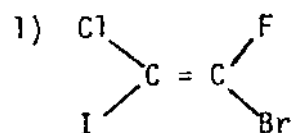
Pour chaque couple de substituants, indiquer lequel est prioritaire selon la règle séquentielle ;

	A	B
1°	$-\text{NH}_2$	$-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2°	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
3°	$-\text{H}$ (ou D = deutérium)	$-\text{H}$ (hydrogène « normal »)
4°	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \\ -\text{C}-\text{Br} \\ \\ \text{CH}_2-\text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} \\ \\ -\text{C}-\text{Br} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$
5°	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}=\text{O} \end{array}$
6°		

Exercice 4.2

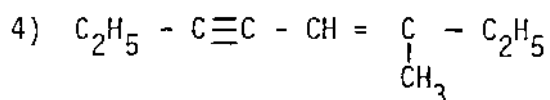
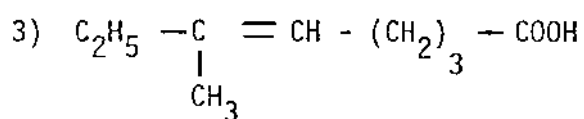
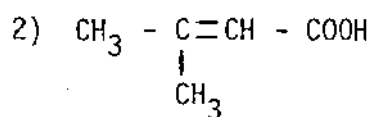
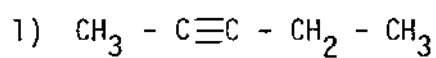
Diastéréoisomérisie et géométrie (E,Z)

Les substances ci-après sont-elles de configuration Z ou E ?



Exercice 4.3

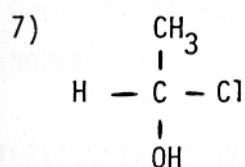
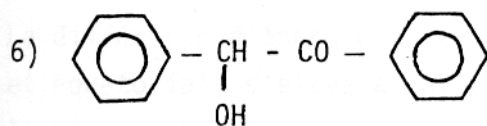
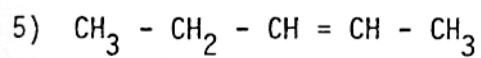
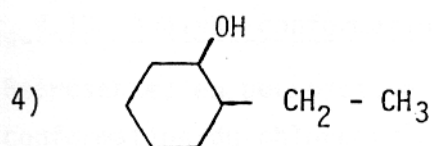
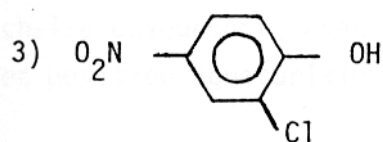
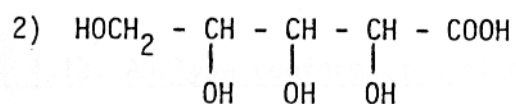
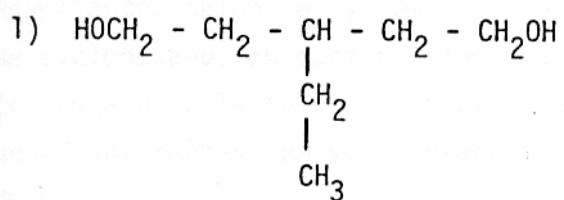
Donner la nomenclature des composés suivants et précisez la configuration Z ou E lorsque cela est nécessaire.



Exercice 4.4

Carbones stéréogéniques

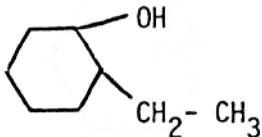
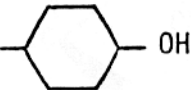
Indiquez par un astérisque les carbones stéréogéniques dans les molécules suivantes :



Exercice 4.5

Stereoisomerie géométrique et optique

Indiquez, sous forme de croix dans la colonne correspondante, vos prévisions au sujet de l'isomérisation géométrique (G) et / ou optique (O) éventuelles des dérivés suivants. Précisez dans la colonne (N) le nombre de stéréoisomères de configuration envisageables :

	(G)	(O)	(N)
1) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{O} - \text{CH} = \text{CH}_2$			
2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$			
3) $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$			
4) 			
5) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH} = \text{C} \text{Cl}_2$			
6) 			
7) C F Cl Br I			

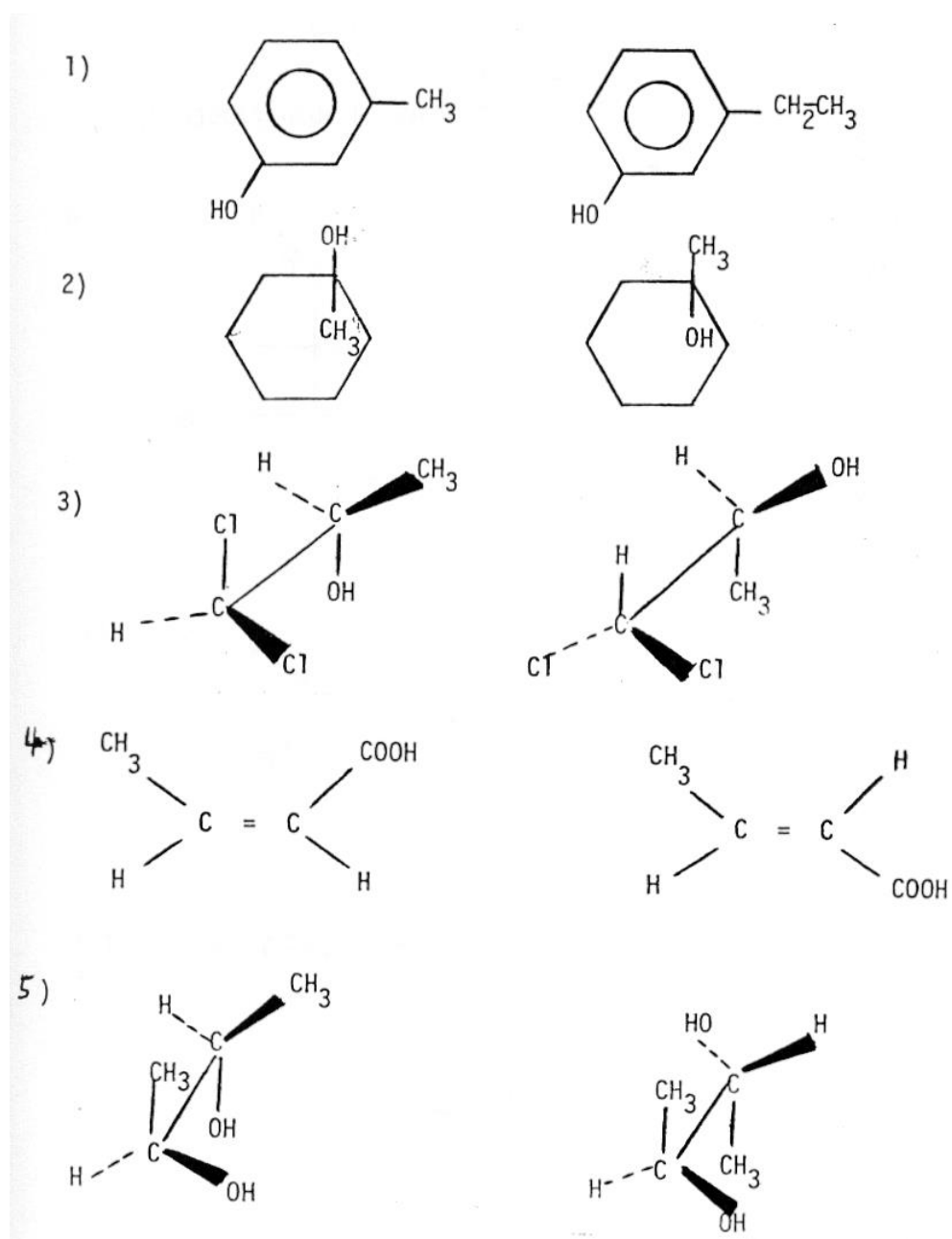
Exercice 4.6

Exercice récapitulatif sur toutes les isoméries

Classez les paires de dérivés qui suivent en couples :

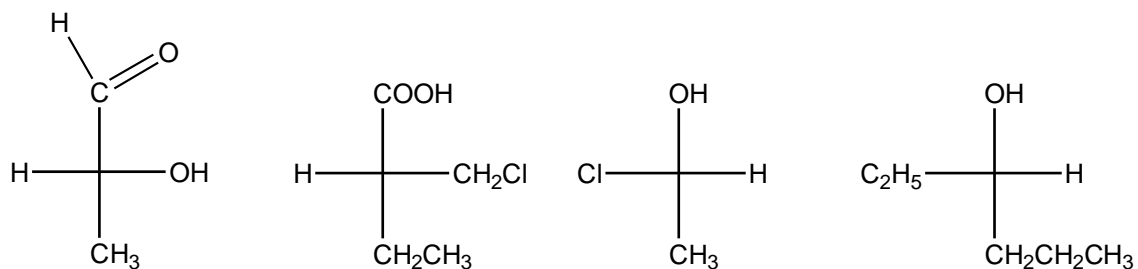
- (A) d'isomère de constitution
- (B) de molécules non isomères
- (C) de molécules identiques, éventuellement conformères
- (D) d'énantiomères
- (E) de diastéréoisomères

quelles sont les substances qui, prises individuellement, possèdent une activité optique ?



Exercice 4.7

Indiquer pour chaque substance représentée selon Fischer la configuration R ou S des carbones stéréogéniques



Exercice 4.8

Représenter en projection de Fischer les substances ci-après (en mettant le carbone 1 en haut et le carbone portant la plus grand nombre en bas)

1°) (R)-4-éthylheptane

2°) (S)-2,4-diméthylheptane

3°) (3S,5R)-3,5-diméthylheptane

5. ANALYSE DE L'ISOMÉRIE DES HYDROCARBURES CYCLIQUES

Exercice 5.1

Dessiner en perspective les substances ci-après :

1°) trans-4-tertiobutylcyclohexanol

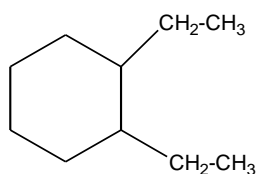
2°) cis-4-tertiobutylcyclohexanol

3°) trans-3-tertiobutylcyclohexanol

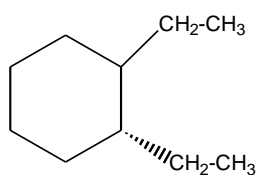
Exercice 5.2

Les substances ci-après sont-elles ou non optiquement actives ? Expliquer chaque réponse.

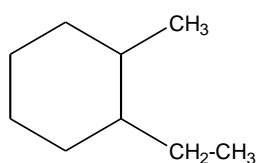
1°)



2°)



3°)



Exercice 5.3

Dessiner en perspective la substance suivante :

